



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Desarrollo Ontogenético y Ecología de  
Spinoppia (Acari: Oribatei).**

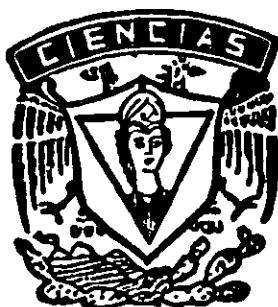
**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**

**B I O L O G O**

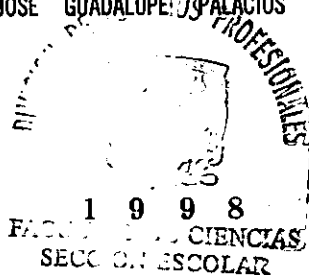
**P R E S E N T A:**

**FRANCISCO PONCIANO RODRIGUEZ ✓**



**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. JOSE GUADALUPE PALACIOS VARGAS**



**TESIS CON  
FALSA DE ORIGEN**

260230



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule  
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la  
Facultad de Ciencias  
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:

" DESARROLLO ONTOGENETICO Y ECOLOGIA DE SPINORPIA

(ACARI: ORIBATEI) "

realizado por PONCIANO RODRIGUEZ FRANCISCO

con número de cuenta 8023035-3 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario DR. JOSE GUADALUPE PALACIOS VARGAS  
Propietario DRA. MARGARITA OJEDA CARRASCO  
Propietario M. EN C. IGNACIO MAURO VAZQUEZ ROJAS  
Suplente BIOL. JUAN MARQUEZ LUNA  
Suplente BIOL. BLANCA ESTELA MEJIA RECAMIER  
FACULTAD DE CIENCIAS

*Palacios Vargas*

*Margarita Ojeda Carrasco*

*Ignacio Mauro Vazquez Rojas*

*Marquez Luna*

*Blanca Estela Mejia Recamier*

Consejo Departamental de Biología  
*[Firma]*  
COORDINACION GENERAL  
DE BIOLOGIA

---

## RECONOCIMIENTOS

Este trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, bajo la dirección del Dr. José G. Palacios Vargas, a quien agradezco su ayuda y apoyo para la realización de esta investigación.

El material fue obtenido gracias al desarrollo del proyecto, "Efectos del uso de una selva baja en las comunidades de artrópodos" (DGAPA - UNAM IN - 2078/91), que se realizó en el Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos (Fac. Ciencias, UNAM).

Al jurado revisor de esta tesis, integrado por los Dres. José G. Palacios Vargas, Margarita Ojeda Carrasco ; los M. en C. Ignacio M. Vázquez Rojas y Blanca E. Mejía Recamier y el Biól. Juan Márquez Luna, a quienes agradezco sinceramente los comentarios y sugerencias hacia este trabajo.

A los compañeros del Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Gabriela Castaño Meneses y Gerardo Ríos, por su comprensión y ayuda.

---

INDICE

I.	RESUMEN	1
II.	INTRODUCCION	2
	A. Generalidades de oribátidos	2
	B. Antecedentes de los estudios sobre oribátidos en México	4
	C. Antecedentes de los estudios sobre el desarrollo ontogenético de oribátidos	6
III.	ANTECEDENTES	7
	A. Status del grupo	7
	B. Ubicación taxonómica del género <i>Spinoppia</i>	8
	C. Estudios de oribátidos habitantes del dosel o arborícolas.	10
IV.	OBJETIVOS	12
V.	METODOLOGIA	13
	A. Descripción de la zona de procedencia de las muestras.	13
	B. Descripción de la metodología.	14
VI.	RESULTADOS Y DISCUSION	15
	A. Resumen taxonómico	15
	B. Descripción	15
	1. Adulto	15
	Diagnosís	15
	Dimensiones	15
	Prodorso	15
	Notogáster	16
	Región ventral	16
	Patas	17
	Variación	17
	Registros	17
	Discusión	17
	2. Estados Inmaduros	18
	C. Aspectos ecológicos	19
	a. Porcentaje de permanencia	21
	b. Coeficiente de frecuencia	22
	c. Abundancia	23
	d. Variación estacional	24
	D. Posición Filogenética	25
VII.	CONCLUSIONES	27
VIII.	LITERATURA CITADA	29
IX.	APENDICE	34

## I. RESUMEN

Los ácaros del Orden Cryptostigmata u Oribatei son un grupo de artrópodos de vida libre, que habitan el suelo y sus anexos, en un sin número de hábitats y condiciones, con una muy variada gama de hábitos alimenticios.

Los ácaros oribátidos son de importancia en los procesos de flujo y reciclaje de nutrimentos en el suelo; en la dispersión de la microflora patógena, así como, por ser indicadores de condiciones ambientales alteradas, entre otras.

Poco se conoce sobre el papel que tienen estos organismos en los ecosistemas terrestres a nivel mundial y particularmente en México, el número de especies que se conoce es muy escaso. Por otra parte, también es importante hacer notar que los trabajos sobre el desarrollo ontogenético sobre estos organismos son muy pocos en el mundo, y en nuestro país sólo se han realizado dos estudios a este respecto (Norton y Palacios-Vargas, 1982, 1987).

El presente trabajo tiene como objetivos: contribuir al conocimiento de los ácaros oribátidos, habitantes del dosel en México, conocer y describir aspectos del desarrollo ontogenético de una especie en particular, además de señalar algunos aspectos ecológicos de la especie en cuestión.

El material utilizado para el desarrollo del presente estudio fue obtenido en la Estación de Biología de Chamela, Jalisco; mediante siete (7) fumigaciones en diferentes épocas del año, durante 1992, 1993 y 1994, utilizando un nebulizador y resmetrina al 3%, y forma parte del proyecto “Efectos del uso de una selva baja caducifolia sobre la fauna de artrópodos”, IN2078/91 financiado por la DGAPA, de la UNAM.

Como resultado de la revisión de 350 muestras, se obtuvieron un total de 1,098,248 organismos de los cuales los ácaros constituyen 13, 691 (Palacios-Vargas y Gómez, 1993), de este total, los del Orden Oribatei en particular representan el 18.76% (2,569 organismos) y, a su vez el género *Spinoppia* constituye el 11.44% de ese total, con 294 ejemplares; pudiéndose reconocer entre ellos representantes de algunas de las etapas del desarrollo de *Spinoppia* sp, la que probablemente sea nueva para la ciencia.

## II. INTRODUCCION

### A. Generalidades de oribátidos.

Los ácaros pertenecientes al Orden Cryptostigmata también conocidos como Oribatei u oribátidos, son probablemente el grupo menos conocido de todos los integrantes de la Clase Acarida (según la clasificación de Hoffmann, 1979); a pesar de ello, constituyen el orden de mayor diversidad morfológica y el más rico en cuanto a número de especies se refiere, pues se conocen hasta el momento alrededor de 7,000 especies, asignadas a 1,300 géneros e incluidas en casi 500 familias (Balogh, 1965, 1972).

El nombre Cryptostigmata deriva de la posición de los estigmas respiratorios, ya que en este grupo se abren en las cavidades acetabulares de las coxas, comunicándose con las tráqueas, que se abrirán en los artejos de las patas o en los órganos pseudoestigmáticos prodorsales (Krantz, 1978). Dichos ácaros, presentan como características diagnósticas; los pedipalpos simples, sin uñas, con tres a cinco artejos; quelíceros quelado-dentados, tarsos con una a tres uñas; ovipositor en la hembra y escleritos penianos en el macho, abertura genital con discos genitales y anal con placas esclerosadas.

Son un grupo de organismos de vida libre que habitan el suelo y sus anexos, presentando para ello una serie de modificaciones tanto morfológicas como fisiológicas; como poseer un cuerpo altamente esclerosado, quelíceros grandes y robustos y una serie de estructuras que les permiten aprovechar al máximo su hábitat.

Son ácaros de tamaño pequeño, su longitud puede variar entre 3, 000 y 4,000 micrones, y sólo algunos pueden exceder los 4 mm. Su forma dentro del Orden es muy variable, siendo con frecuencia característica y constante dentro de las diversas Cohortes. En general, son aplanados dorsoventralmente, en algunas ocasiones cilíndricos (Holonota) o lateralmente comprimidos (Ptyctima). De acuerdo al grado de esclerosamiento y pigmentación, su color puede variar desde el blanco-opalino hasta el café oscuro y/o negro; en los grupos inferiores (Palaesomata, Arthronota) el color es más claro casi amarillo, mientras que en los superiores en general predomina el café, en algunos el café oscuro y muy pocas veces el negro se puede observar.

Los oribátidos o ácaros criptostigmados, son ovovivíparos con un estado larval y tres ninfales; en algunas ocasiones puede haber un dimorfismo sexual, principalmente en cuanto a la talla y otras características menos aparentes, además de que un alto número de especies (Oribátidos inferiores) son partenogenéticas.

El cuerpo de la larva y ninfas está cubierto por una cutícula elástica, delgada y rugosa. En algunos casos en los imagos (Palaesomata) esta cutícula persiste y se transforma parcialmente en escleritos.

Sus hábitos alimenticios son muy variados, por lo que se pueden encontrar en diferentes tipos de suelos. Como es señalado por Luxton (1972) y Madge (1964a,b) los Oribatei son un

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

grupo cuyas especies difieren en sus requerimientos de alimento, temperatura y humedad. Constituyen numéricamente un importante componente de la microfauna en la gran mayoría de los suelos; pudiendo encontrárseles ampliamente distribuidos en todo el mundo en hábitats acuáticos, tanto en agua dulce como salobre, ó bien en medios terrestres como cuevas, galerías, sobre plantas epifitas, musgos, líquenes, hojarasca, humus y diversos tipos de suelos (Hammer, 1952, 1955; Behan & Hill, 1978; Behan-Pelletier & Hill, 1983; Jacot, 1934, Travé, 1963 y 1976, in Ojeda, 1989). Sin embargo, el suelo, la hojarasca y el humus es en donde se ha observado alcanzan su mayor abundancia y diversidad, debido a que es en estos medios en donde se presenta una mayor cantidad de materia orgánica en descomposición y se tienen los factores abióticos de temperatura y humedad idóneos, que aunados con la longevidad y comportamiento de cada una de las especies, hacia estas condiciones ambientales, es lo que provee a las poblaciones de ácaros del medio óptimo para su desarrollo.

Debido a la gran diversidad de hábitos alimenticios, Luxton (1972), modificando los criterios de Schuster (1956) llevó a cabo un estudio, dividiéndolos en seis tipos mayores, 1) **Macrofitófagos**, los que consumen restos de plantas superiores; 2) **Microfitófagos** cuya dieta está compuesta por la microflora; 3) **Panfitófagos**; 4) **Zoófagos** para agrupar a los oribátidos que consumen material animal vivo; 5) **Necrófagos** para los comedores de carroña y 6) **Coprófagos** a los que se alimentan de materia fecal. Por otra parte, Krantz y Lindquist (1979) aclaran que los **Macrofitófagos** se alimentan de tejidos vegetales de plantas superiores muertas o descompuestas y que los **Microfitófagos** por su parte, consumen elementos de la microflora, tales como hongos, bacterias y algas, entre otras cuando aún se encuentran vivos.

El papel que juega la edafofauna en los procesos que se llevan a cabo en el suelo, tales como el flujo de energía y el ciclaje de nutrientes, está en función directa de las diferentes estrategias alimenticias, siendo por ello, que la gran variedad de dietas dentro de los oribátidos, ha conducido a varios autores a considerar que dichos ácaros contribuyen en los procesos de descomposición de la materia orgánica vegetal o detritus en los distintos niveles. Ya sea actuando como descomponedores primarios, esto es ingiriendo residuos vegetales y digiriendo los polisacáridos (Chappmann & Webb, 1978), ó bien, que el papel de más relevancia que desempeñan estos microorganismos es el de descomponedores secundarios, haciendo a la materia orgánica más accesible a los componentes de la microflora (Wallwork, 1970, 1976; Weetman et al., 1972; Cancela da Fonseca & Poisont-Balaguer, 1983).

No obstante, algunos acarólogos señalan que los Oribatei deben ser considerados como “consumidores” en el ecosistema edáfico y que sus efectos indirectos, tales como la fragmentación de la hojarasca, la inoculación de esporas microbianas y la estimulación de la microflora, son en realidad el papel funcional de los ácaros criptostigmados en los procesos de humidificación y reciclaje de nutrientes en los suelos agrícolas y forestales.

---



## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

Por otro lado, estos microartrópodos habitantes del medio edáfico, son trascendentes en los efectos de “catálisis” a través de la dispersión de esporas e hifas de hongos, mohos, bacterias patógenas y de vida libre, las cuales son llevadas tanto en sus tubos digestivos como en las heces y en la superficie de sus cuerpos (Purrini, 1979a; Purrini *et al.*, 1979; Behan & Hill, 1978).

Por otro lado, se ha visto que estos ácaros sirven como hospederos intermediarios de varias especies de céstodos anoplocefálicos, al llevar cisticercoide de *Moniezia*, *Bertiella* y *Cittotaenia*, por citar algunos, que parasitan vertebrados tanto silvestres como domésticos, entre los que se incluyen ovejas, cabras, conejos, puercoespines y monos, e incluso el hombre (Allred, 1954; Stunkard, 1937, 39; Sengbusch, 1977; Ebermann, 1976a, b y 1979; Denegri, 1985; Lamothe & García, 1985 y García, 1986; *in* Ojeda, 1989).

En adición, una gran cantidad de datos acumulados han mostrado, que los ácaros oribátidos pueden causar daños en la salud de las plantas y entonces considerar que desde el punto de vista económico, tienen importancia en este sentido. Norton, *com. pers.*, menciona que autores como Jacot (1934), Michael (1884), Sengbusch (1983); Xu Xin & Aoki (1986), Aoki & Wang (1986), Evans, Sheal & Macfarlane (1961), han mencionado, que los oribátidos pueden usar las raíces, hojas y tallos, como sitios de oviposición, afectando el sistema radicular y actuar directamente sobre la vitalidad y productividad de diferentes plantas, como son, pastos, caña de azúcar, maíz, papas, fresas, ornamentales (tulipanes) y arroz.

### **B. Antecedentes de los estudios sobre oribátidos en México.**

Los Cryptostigmata (Acarida: Oribatei) de nuestro país son poco conocidos, solamente se cuenta con algunos trabajos sobre especies representantes de este grupo y algunos sobre los aspectos ecológicos y su importancia en las comunidades edáficas, haciéndose patente la falta de investigaciones sobre este grupo de artrópodos.

Los primeros trabajos en donde se hace mención de la oribatofauna de nuestro país se remontan a 1931, cuando Sellnick describe dos especies del Desierto de los Leones. Posteriormente, no es sino casi 20 años después que Bonet (1953) cita varias familias de las cuevas de Xilitla. Grandjean (1964) reporta dos especies de Morelos y él mismo en 1965 describe una nueva especie de Veracruz. En los casi 20 años siguientes, hay un vacío en el estudio de las especies mexicanas de oribátidos, siendo hasta 1980 cuando Palacios-Vargas & Morales-Malacara citan una especie del Estado de Morelos; y es a partir de esta fecha que empieza a presentarse un continuo en el estudio y reconocimiento de los ácaros oribátidos de la República Mexicana (Palacios-Vargas, 1981; 1982; Palacios-Vargas *et al.*, 1982).

Es importante señalar que la primera contribución en donde se hace mención de un número considerable de especies, fue la de Palacios-Vargas (1982) cuando en su trabajo sobre Microartrópodos asociados a Bromeliáceas, menciona cerca de 15 especies del Estado de

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

Morelos. Por otro lado, en 1982, Mahunka cita cuatro especies de Guerrero y en 1983, describe 23 especies de varias localidades de Chiapas y otros estados de México.

Sin embargo, el primer trabajo sistemático sobre los ácaros oribátidos, lo elaboró Ojeda (1983a y b) al desarrollar el trabajo intitulado, “Contribución al conocimiento de los Ptyctima (Acarida: Oribatei) Neotropicales”, en donde se presentan aspectos generales de la morfología, hábitat e importancia en general del grupo (Orden Cryptostigmata), así como la descripción de 15 especies de 10 géneros incluidas en cuatro familias y tres superfamilias de Oribatei.

En 1984, Palacios-Vargas y Palacios-Vargas & Norton describen dos especies del Popocatepetl, haciendo referencia a algunos aspectos ecológicos y al desarrollo ontogenético de estas especies.

Para 1985, Palacios-Vargas proporciona los resultados de un estudio ecológico de los microartrópodos (principalmente ácaros oribátidos e insectos colémbolos) de los bosques y pradera alpina del Volcán Popocatepetl, citando un total de 38 especies de oribátidos. Por su parte, Moreno (1985) hace referencia a 21 especies representantes de nueve familias de oribátidos habitantes de la hojarasca de la comunidad de *Pinus hartwegii* en el Popocatepetl, Edo. de México. Por su parte, Riverón (1985) en su trabajo de artropodofauna asociada a musgos cita 11 especies de criptostigmados.

Ojeda (1987) hace mención de los oribátidos presentes en un pastizal y un bosque de pino de una localidad en el Estado de México. Palacios-Vargas & Vázquez (1988) describen una especie habitante de musgos epífitos; Palacios-Vargas & Martínez (1987) describen otra nueva especie y Palacios-Vargas en el mismo año, en su trabajo sobre consideraciones biogeográficas de los microartrópodos del Popocatepetl, hace mención de las afinidades biogeográficas de 37 especies de oribátidos.

Ojeda (1989) en su investigación “Aspectos ecológicos de los oribátidos del Edo. de México y su relación con los céstodos Anoplocephalidae”, cita un total de 20 especies incluidas en 19 géneros, pertenecientes a 14 familias; siendo este el primer intento formal y sistemático por conocer el papel ecológico de los ácaros oribátidos en una zona de pastoreo y su posible intervención en la transmisión de céstodos anoplocefálicos a rumiantes domésticos en nuestro país.

Por su parte, Mayagoitia y Bassols (1989), y Sánchez (1989) citan cuatro y siete especies respectivamente, de oribátidos asociados al follaje del oyamel en el Desierto de los Leones; Quintero y Acevedo (1989) señalan cinco especies de San Bartolo Tuxtepec, Oaxaca. Ojeda en 1991 cita y describe una especie de Baja California, Sur. Ibarra-Núñez (1990) cita a 7 especies del Soconusco, Chiapas.

En 1994, Palacios-Vargas, proporciona la primera lista completa de las especies de oribátidos citados para el país, en la cual incluye tanto los trabajos realizados en revista de amplia

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

difusión, como los presentados en congresos nacionales e inclusive las investigaciones desarrolladas como tesis, en distintas instituciones de México. Enlistando un total de 35 superfamilias, 65 familias que incluyen 132 géneros y 183 especies.

Ultimamente, Mahunka y Palacios-Vargas (1995) describen dos especies de Chamela, Jalisco. Iglesias (1995) cita 21 especies de ocho géneros incluidas en 4 familias de la superfamilia Crotonoidea.

Mahunka y Palacios-Vargas (1996a) describen un género y especie nuevos de Oripodidae ( *Reductoripoda absoluta* ) y una nueva especie de *Allozetes*. Los mismos autores (1996b) describen cuatro especies de Microzetidae.

Palacios e Iglesias (1997a) describen una nueva especie de *Malaconothrus* de Yucatán, y (1997b), en su trabajo sobre Crotonoidea describen ocho nuevas especies.

Finalmente, Balogh y Palacios-Vargas (1997) describen tres nuevas especies de *Cavernacepheus*.

### C. Antecedentes de los estudios sobre el desarrollo ontogenético de oribátidos

Muy pocos son los estudios que describen los diferentes estadios del desarrollo de los oribátidos, o bien que hacen referencia al ciclo de vida de algún ácaro criptostigmado.

Como puede observarse en la lista bibliográfica presentada en el Apéndice I, en total se han elaborado alrededor de 60 estudios en casi 50 años; los primeros se realizaron en la década de los sesenta por Shaldybina (1965) y Bhattacharya (1962). En los años siguientes, setenta y ochenta, se desarrollaron cerca de 30 trabajos y los restantes (aprox. 25) se han hecho en los últimos cinco años, destacándose las investigaciones de Seniczack *et al.*, los cuales se inician desde los años setenta, siendo importante mencionar que dichos estudios incluyen a varias de las muchas familias de oribátidos, pero sobre todo de los oribátidos denominados “superiores”, puntualizando en la descripción morfológica de los diferentes estadios del desarrollo de estos ácaros.

En particular, en nuestro país sólo Norton y Palacios-Vargas (1982 y 87) han descrito todos los estadios del desarrollo de *Cryptozetes usnea*, un oribátido habitante de musgos y líquenes epífitos; en donde se presentan figuras completas de la morfología y quetotaxia de los distintos estadios, así como una tabla de la aparición ontogenética de las sedas de las patas. Además de la descripción de *Belba clavasensila* también se describe el desarrollo ontogenético.

### **III. ANTECEDENTES**

#### **A. Status del grupo.**

Los oribátidos o Cryptostigmata, actualmente se separan en varias supercohortes y cohortes. Existen 44 superfamilias con cerca de 120 familias a nivel mundial y han sido descritas más de 7,000 especies correspondientes a 1,300 géneros.

Balogh (1972) incluye dentro de una de las supercohortes, Brachyphylides u oribátidos superiores, a los de la superfamilia Oribatuloidea.

#### **Supercohorta Brachyphylides.**

La gran mayoría de los ácaros oribátidos descritos hasta la fecha, están incluidos dentro de ésta, comprendiendo cerca de 100 familias agrupadas en alrededor de 25 superfamilias (modificado de Krantz, 1978), las que están incluidas en dos cohortes, los Apterogasterina y los Pterogasterina; dicha separación está basada en la presencia o ausencia de poros dorsales y pteromorfos.

La supercohorta puede caracterizarse en general, por contener especies apticoideas, con placas genital y anal redondeadas y bien separadas de la placa ventral, y con la tibia de las patas distintivamente más larga y de forma diferente a la genua.

#### **Cohorte Pterogasterina**

La superfamilia Oribatuloidea fue erigida por Woolley en 1958. De acuerdo con su clasificación dentro de los Pterogasterina, a los que dividió en tres superfamilias: los Oribatelloidea, con pteromorfos inmóviles alcanzando más allá del margen anterior del notogáster y no curvados ventralmente ó bien con pteromorfos curvados ventralmente pero sin levantarse más allá del notogáster, y las lamelas bien desarrolladas y las placas aplanadas, incluyendo a las familias Tenualidae y Oribatellidae. Otra superfamilia de pterogasterinos, los Oribatuloidea se caracterizaban por presentar verdaderos pteromorfos pero inmóviles, como los Notaspidae, Microzetidae, Oribatulidae, Ceratozetidae y Oripodidae. Los de la Superfamilia Peloptoidea, que incluían a las familias Haplozetidae, Pelopidae, Galumnidae, Parakalumnidae y Epactozetidae, también estaban dentro de esta cohorte.

Sin embargo, con los estudios posteriores realizados por Grandjean y sus colaboradores, en donde se describieron una gran cantidad de Pterogasterina para 1958, se vió la necesidad de hacer modificaciones al sistema anteriormente aceptado.

Para 1961, Balogh incorpora una gran cantidad de datos, y para 1965 y 1972 son incorporadas al sistema desarrollado por éste, a la Superfamilia Oribatuloidea, la cual incluía a las familias Oribatulidae, Chaunoproctidae, Haplozetidae, Oripodidae y Zetomotrichidae.

Asimismo, durante este período, fueron publicados dos trabajos con respecto a la superfamilia, el de Coetzer (1968) en donde hace mención de la familia Oribatulidae y el de Aoki & Ohkubo (1974) para los Oripodidae.

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

Balogh & Balogh (1984), mencionan que la superfamilia Oribatuloidea Thor, 1929 (*sensu* Balogh, 1972) incluye cerca de 130 géneros, siendo una de las más grandes superfamilias de Oribatei. De estos 130 géneros, 109 de ellos, alrededor del 87% fueron descritos después de 1951 (esto es, en los últimos 32 años), incorporándose nuevos caracteres para hacer más completas las descripciones, las cuales fueron iniciadas por Berlese.

Entre los caracteres usados para la definición de estos oribátidos están, la quetotaxia de la región genito-anal (GAC, *sensu* Aoki & Ohkubo), ó bien dar el número de sedas genitales, anales, aggenitales y adanales, las cuales son utilizadas actualmente por un gran número de oribatólogos.

Los Oribatuloidea ocurren en una gran variedad de hábitats, generalmente se han notado viviendo en materia orgánica descompuesta en suelos forestales.

Por lo que respecta, a los hábitos alimenticios de estos oribátidos podemos señalar que son diversos, y como lo señala Krantz (*op. cit.*), los hay necrófagos, macrofitófagos y microfitófagos por citar algunos.

### B. Ubicación taxonómica del género *Spinoppia*.

En 1966 Higgins & Woolley describen el género *Spinoppia* de muestras de Florida, E.U., para los organismos que presentaban unas estructuras cuticulares a las que ellos denominaron “*areae spinosae*” (ahora áreas porosas) y relacionándolos con los géneros *Aeroppia* Hammer, 1961 y *Amerioppia* Hammer, 1961, incluidos en la familia Oppiidae.

Sin embargo, las demás características de los organismos incluidos en esta especie poco tenían en relación con dicha familia. Además de que los autores mismos mencionan, que las estructuras cuticulares características de dicho género, también habían sido observadas en otros miembros del Orden pero ubicados en una familia distinta, los Oribatulidae.

A pesar de ello, *Spinoppia* siguió ubicada junto con los Oppiidae por un largo período, hasta que Balogh & Balogh, en 1984 en su trabajo “A Review of the Oribatuloidea Thor, 1929 (Acari: Oribatei)”, llevan a cabo un estudio intensivo de estos oribátidos, utilizando una combinación de características para distinguir y separar los diferentes géneros de la superfamilia Oribatuloidea, llegando a la conclusión que el género descrito por Higgins & Woolley (*op. cit.*) debería de encontrarse en dicho grupo, los Oribatuloidea.

Según Balogh & Balogh (*op. cit.*), las características con las que se distinguen y separan los oribátidos de la superfamilia Oribatuloidea, son:

1. Tipo de órganos octotácicos (P: Poronóticos, S: Saculonóticos, ó PS: Poro-saculonóticos.)
2. Tipo de pteromorfos (Eupteros, Inmóviles, Apteros)
3. Presencia o ausencia de sutura dorsoeyugal (D.I.)
4. Número de sedas genitales (1-6 pares)

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

5. Número de sedas agenitales (1-3 pares)
6. Número de sedas anales (1-2 pares)
7. Número de sedas adanales (0-3 pares)
8. Número de sedas del notogáster (10,14 o excepcionalmente 7-9 ó 30-34 pares)
9. Número de uñas (1-3)

De acuerdo a lo anterior y según la descripción de *Spinoppia* Higgins & Woolley, 1966; actualmente se encuentra en la siguiente posición taxonómica:

### Clase Acarida

#### Subclase Acariformes

#### Orden Oribatei (Cryptostigmata)

#### Supercohorta Brachypylides (Oribatei Superiores)

#### Cohorte Pterogasterina

#### Superfamilia Oribatuloidea Thor, 1929

#### Familia Oribatulidae Thor, 1929

#### Subfamilia Oribatulinae (Thor, 1929)

#### Género *Spinoppia* Higgins & Woolley, 1966

Cabe hacer mención que la superfamilia Oribatuloidea Thor, 1929 (*sensu* Balogh, 1972) incluye, cerca de 130 géneros, 20 familias, siendo una de las más grandes de Oribatei.

Por otro lado, la familia Oribatulidae está compuesta por cinco subfamilias que son: Crassobatulinae, Sellnickiinae, Capilloppinae, Oribatulinae y la recientemente descrita Fovoribatulinae (Lee & Birchby, 1990), las cuales se caracterizan por presentar 1-4 (excepcionalmente 5) pares de “verdaderas áreas pososas”. Sensila capitada con un pedúnculo corto o de forma fusiforme, nunca setiforme. Patas tridáctilas. Poro ad generalmente en posición preanal. Pteromorfos ausentes. 10-14 pares de sedas notogastrales ó bien 10 pares de alvéolos. Sedas genitales 4-5 pares; excepcionalmente 6, 3 ó 2 pares, a menudo hay una tendencia a la reducción.

La subfamilia Oribatulinae (Thor, 1929), según Balogh & Balogh *loc. cit.* está formada por 14 géneros, entre los que destacan *Oribatula* Berlese, 1896, género que da el nombre a la superfamilia y que incluye a cerca de 80 especies; y a *Zygoribatula* con aproximadamente 100 especies descritas a la fecha. Es importante hacer notar que muchas de las especies de estos géneros además de su rol ecológico en los diferentes hábitats, en donde se les ha encontrado, también han sido señaladas como los huéspedes intermediarios de ciertos céstodos de

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

Anoplocephalidae, por lo cual presentan también una importancia desde un punto de vista parasitológico, haciendo muy relevante a la superfamilia a la que pertenecen.

El género *Spinoppia* según Higgins & Woolley (1966), se caracteriza por presentar sedas del cuerpo largas y aserradas; sedas rostrales localizadas dorsalmente; sin lamelas; con numerosas y pequeñas áreas porosas localizadas principalmente a lo largo de los lados del histerosoma, así como en la tibia y el tarso de todas las patas y la presencia de 4 pares de sedas genitales.

El género es monoespecífico, la especie tipo es *Spinoppia magniserrata* Higgins & Woolley, 1966 de Coral Gables, Florida, E.E.U.U.. Cabe señalar que los datos aportados en la descripción original no permiten conocer el hábitat específico en donde fue encontrada la especie y por consiguiente los datos que se den en este trabajo posiblemente ayuden a establecer que se trata de especies habitantes del dosel .

### C. Estudios de oribátidos habitantes del dosel o arborícolas

Los hábitats más comúnmente estudiados de los oribátidos comprenden los musgos, la hojarasca, el suelo y otros detritos en la superficie del suelo, ya que es aquí en donde son más abundantes y en donde hay una mayor diversidad; sin embargo, algunos autores como Aoki (1971), Travé (1963), Basset (1991, Basset *et. al.*, 1991., *in* Basset 1992) entre otros, señalan que hay algunas especies que viven en el dosel de los árboles , y conviven entre éste y el suelo, propiamente dicho.

Travé (1963) en su trabajo sobre la ecología y biología de los ácaros saxícolas y arborícolas, señala que todas las familias de Oribatei presentan un grado de adaptación a dichos medios, mencionando que si bien, la mayoría de las especies no presentan un aspecto particular en la forma general del cuerpo, si hay que decir que las especies que viven en estos lugares tienen patas cortas y robustas, las cuales les permiten sujetarse fuertemente al sustrato. Por otra parte, el autor señala, que se trata de organismos que se mueven lentamente, pero que dentro de todo esto también hay excepciones y no se debe generalizar.

Asimismo, menciona que los oribátidos saxico-arborícolas son de talla media a grande, ya que la mayoría de las especies miden entre 300 y 600 micras.

Otra característica de interés, en el entendimiento de los organismos que habitan estos lugares, es el hecho, de que un gran número de especies presentan en las uñas laterales una muesca o diente, el cual supone el autor, está destinado a sujetarse o asirse al sustrato.

Aoki (1971), en su investigación sobre los ácaros arborícolas de Japón, menciona cerca de 40 especies de oribátidos colectados, resaltando el hecho de que no hay una tendencia de una familia en especial en este tipo de hábitat, y que representantes de las familias de los Oribatei superiores son los que más especies pueden ser encontradas en este particular medio.

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

El autor propone tres grupos de formas de vida, desde el punto de vista ecológico, haciendo referencia a la estratificación vertical que presentan.

- 1) Formas del suelo.- Los oribátidos incluidos en este grupo, están restringidos al medio del suelo, en el sentido amplio, y nunca son encontrados habitando los árboles.
- 2) Formas errantes.- Son aquellas que habitan indistintamente el suelo y el hábitat arbóreo; siendo colectados tanto en árboles, suelo y hojarasca.
- 3) Formas arbóreas.- Aquellas que viven exclusivamente en el dosel de los bosques y selvas.

Por otra parte, Aoki (op. cit.), describe una característica morfológica especial de los ácaros oribátidos arborícolas....

*“ El examen de los oribátidos arborícolas revela, el hecho de que su sensila es similar en forma, independientemente a la posición sistemática, y se observa la tendencia hacia la forma corta y clavada”...* señalando que esta característica puede ser considerada, como una adaptación de los oribátidos que habitan el dosel.

Particularmente, Trave (1961), en su trabajo “ Contribution a l'étude des Oribatulidae (Oribates, Acariens)”, señala que la familia está ampliamente representada por especies que viven en los medios saxícolas y arborícolas, y que éstas presentan una adaptación a las condiciones de vida, tan particulares, que se encuentran en estos medios.

El autor menciona que tres géneros de dicha familia, son importantes dentro de estos medios, y son : *Oribatula*, *Zygoribatula* y *Phauloppia*.



**IV. OBJETIVOS**

1. Contribuir al conocimiento de los ácaros oribátidos habitantes del dosel en una selva baja de México, describiendo una nueva especie de *Spinoppia* de este ambiente.
2. Describir los diferentes estadios del desarrollo ontogenético de dicha especie, proporcionando la mayor cantidad de caracteres morfológicos e ilustrándolos de manera adecuada.
3. Proporcionar la quetotaxia completa para cada uno de los estadios, tanto de cuerpo como de las patas.
4. Conocer algunos de los aspectos ecológicos de *Spinoppia* sp. nov., procedente de muestras obtenidas por fumigaciones en la Estación de Biología de Chamela, Jalisco.

**V. METODOLOGIA**

Para la realización del presente trabajo, se procedió a revisar el material procedente de la Estación de Biología en Chamela, Jalisco; depositado en el Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos de la Facultad de Ciencias, UNAM.

**A) Descripción de la zona de procedencia de las muestras.**

La región de Chamela, comprende la parte sur de la costa del Estado de Jalisco, principalmente entre el río San Nicolás al norte y el río Cuitzmala al sur. La estación de Biología Chamela, es una reserva que comprende 1,600 hectáreas, cuya vegetación principal corresponde a la de una selva baja caducifolia, encontrándose algunas áreas pequeñas de selva mediana subcaducifolia y vegetación secundaria; conformada en una franja costera que en raras ocasiones pasa de unos 10 Km, con altitudes menores de 200 m.

La topografía se caracteriza por la presencia de lomeríos bajos y pequeñas cañadas de los cuales algunos confluyen en arroyos, los que finalmente desembocan en el arroyo Chamela. El suelo es arenoso, con un pH cercano a 7, con poca cantidad de materia orgánica y que se denomina Entisol o Feozem Háptico (A. Solís, en Bullock, 1988).

El clima es tropical, con una estacionalidad marcada. El promedio anual de precipitación es de 760 mm y la temporada de lluvias dura en promedio cinco meses, de julio a noviembre. La temperatura mínima promedio es de 15.9 °C y la máxima es por arriba de los 30 °C.

La humedad relativa siempre es muy elevada durante la noche, presentándose frecuentemente rocío durante la época seca.

Vegetación: Entre las especies características de los lomeríos están: *Londrocarpus*, *Caesalpinia*, *Croton*, *Jatropha* y *Cordia*. Los árboles sobresalientes en los arroyos de la selva mediana caducifolia son: *Astronium*, *Brosimum*, *Tabebuia*, *Conepia* y *Cynometra* (Lott, 1985).

La estacionalidad de las hojas es casi tan marcada como la de las lluvias, sólo marcada por un paso más lento en la defoliación; casi todos los árboles son caducifolios, permaneciendo sin hojas durante varios meses en algunas especies y pocas semanas en otras, aunque algunas producen hojas nuevas antes de perder las viejas. La mayoría de los árboles de la selva baja caducifolia florecen al inicio de la temporada de lluvias (junio o julio), aunque algunas especies abundantes florecen a finales de ésta. La floración durante los meses de sequía (febrero hasta principios de julio), no es característica de las especies de los lomeríos, sin embargo algunas especies llamativas de los arroyos florecen en estos meses.

**B) Descripción de la metodología.**

La Estación de Biología Chamela está conformada por un sistema de cuencas hidrológicas (Cervantes, 1988), de los que se escogieron la Cuenca I y IV, ya que son muy similares en cuanto a producción promedio anual de hojarasca, y en donde se llevaron a cabo muestreos del suelo, hojarasca y el dosel.

Para muestrear el dosel de la selva se realizaron siete colectas llevadas a cabo en distintas épocas del año, ( final de la época de lluvias, inicio de época seca, la época seca propiamente dicha y el inicio de la época de lluvias); reflejando las diferentes condiciones climático-vegetacionales presentes en el área.

Las fumigaciones se llevaron a cabo en dos de las cuencas hidrológicas de la zona (I y IV), durante los meses de agosto y septiembre de 1992; mayo, julio y noviembre de 1993 y febrero y mayo de 1994.

Se fumigó un área de 100 m<sup>2</sup>, donde previamente se colocaron 50 embudos circulares de 0.5 m de diámetro, cubriendo un 30% del área total, obteniéndose 350 muestras durante todo el período. Las fumigaciones fueron hechas con una máquina nebulizadora Dyna-fog, utilizando aproximadamente 3 litros de resmetrina al 3%, (insecticida biodegradable a base de piretrinas naturales). Los organismos habitantes del dosel fueron recolectados 4 horas después de la fumigación.

Cabe mencionar que en el mismo período se llevaron a cabo muestreos sistemáticos para conocer la fauna habitante del suelo y la hojarasca, y en el caso particular de la especie objeto del presente estudio (*Spinoppia* sp. nov.), no se encontró representada en dichos hábitats.

La determinación de los organismos, se llevó a cabo elaborando preparaciones tanto permanentes en líquido de Hoyer, como temporales en ácido láctico y portaobjetos escavados. Los esquemas y dibujos se hicieron con la ayuda de una cámara clara adaptada a un microscopio óptico; finalmente para la descripción se utilizó bibliografía especializada sobre el tema.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSION

### A. Resumen taxonómico

Para la ubicación sistemática de *Spinoppia* sp., en particular se siguieron los criterios de Hoffmann (1979) quien modificó el de Krantz (1970 y 1978), el de Balogh (1972), Balogh & Balogh (1984), y para llevar a cabo la descripción los de Balogh (1972), Grandjean (1958).

Clase Acarida

Subclase Acariformes

Orden Oribatei (Cryptostigmata)

Supercohorta Brachypylides (Oribatei superiores)

Cohorte Pterogasterina

Superfamilia Oribatuloidea Thor, 1929

Familia Oribatulidae Thor, 1929

Subfamilia Oribatulinae (Thor, 1929)

Género *Spinoppia* Higgins & Woolley, 1964

### B. Descripción.

#### 1. Adulto

#### *Spinoppia* ca. *magniserrata*

#### Diagnosis.

Sedas del cuerpo largas y aserradas, excepto los dos pares anteriores que son barbuladas; sedas rostrales localizadas dorsalmente, sin lamelas; numerosas áreas porosas localizadas a lo largo de los bordes del notogáster (su tamaño y número difiere dependiendo del sexo); cuatro pares de sedas genitales. Patas tridáctilas. Color café-oscuro.

Medidas: (Promedio de 10 ejemplares adultos). Largo total 474  $\mu\text{m}$  (443.6-502.8), ancho total 270  $\mu\text{m}$  (256.3-305.6).

Quetotaxia elemental: ntg (13 + 13); g (4 + 4); ag (1 + 1); an (2 + 2); ad (3 + 3).

Tridáctilos.

#### Dimensiones.

El promedio de la longitud total del cuerpo de 10 organismos fue 474  $\mu\text{m}$  (rango 443-502); el promedio del ancho máximo del notogáster fue 270  $\mu\text{m}$  (rango 256-305).

#### Prodorso.

Más ancho que largo (147  $\mu\text{m}$ ), rostro terminando en una punta roma; sedas rostrales (ro) finas y con pequeñas barbulas (70  $\mu\text{m}$ ), localizadas dorsalmente; sin lamelas; sedas lamelares (le) más largas que las ro pero más cortas que las il (100  $\mu\text{m}$ ) también finamente barbuladas; las sedas interlamelares (il) son las sedas más largas de todo el cuerpo (151  $\mu\text{m}$ ) y

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

también con finas barbulaciones; pseudostigma en forma de copa del cual sale una sensila corta de forma clavada (Fig. 4 ) y con pequeñas espinas en su cabeza (48  $\mu\text{m}$ ); seda ex anterolateral a la sensila, pequeña y setiforme (Fig. 5 ;19  $\mu\text{m}$  ). Sutura dorsoseyugal curvada anteriormente, llevando en su borde un área porosa. La cutícula del prodorso tiene un aspecto liso a finamente punteado (Fig. 1A y 2).

### Notogáster.

Forma oval ( 295  $\mu\text{m}$  de largo y 240  $\mu\text{m}$  ancho, promedio de 10 organismos); curvado anteriormente, con 13 pares de sedas cuya longitud promedio es 92  $\mu\text{m}$ . Se pueden observar claramente dos tipos distintos de sedas, los tres pares anteriores ( c2 y c3) (Fig.1A y 2), que son barbuladas y más cortas. El resto de las sedas de esta porción del cuerpo, 10 pares, son del tipo aserrado (Fig. 5); se observa que en uno de sus bordes dichas sedas presentan dos hileras de grandes proyecciones a manera de un peine y en el otro una hilera simple de pequeñas prolongaciones, a manera de espinas.

Las áreas porosas se presentan en un número y posición variables, dependiendo del sexo; y aún en el mismo sexo hay cierta variación (Fig.1A Y 2). En general la serie octotóxica comprende de 9 a 12 áreas porosas, la primera y más anterior A1 generalmente asociada a la sedas c1 y c2, las demás se encuentran distribuidas a lo largo del margen lateral del notogáster, en dos líneas paralelas (Fig. 3). La cutícula de esta porción del cuerpo presenta un patrón de reticulación muy fuerte e irregular (Fig. 1A ).

### Región Ventral.

La fórmula epimérica es 3-1-3-3; hay cuatro pares de sedas en la placa genital, la cual es ligeramente más ancha que larga ( 62  $\mu\text{m}$ ), dos pares (g1 y g2) situadas más cerca al borde anterior de la placa y g3 y g4 cerca del borde posterior, dejando un campo medio.

Abertura genital separada de la placa anal por cerca de 1 a 1 ½ veces la longitud de ésta (118  $\mu\text{m}$  ); placa anal más larga que ancha (88  $\mu\text{m}$ ), con dos pares de sedas localizadas en la parte media de la placa. Lirifisura lad situada anterolateral a la placa anal. Tres pares de sedas adanales ubicadas en una línea diagonal del espacio genito-anal; ad1 postero-lateral a la placa anal, ad3 localizada arriba de la abertura anal (Fig. 1B). Todas las sedas son pequeñas y finas .

**Patas.**

Todos los tarsos son heterotridáctilos, con las uñas laterales un poco más delgadas que la uña empodial. Las tres uñas presentan un diente en el tercio distal. La tibia de todas las patas distintivamente más larga y de forma diferente a la genua; carácter de la supercohorta.

La quetotaxia de los adultos se muestra en las Figs. 6 y 7. Cabe mencionar que dicha fórmula es muy semejante a la presentada por Wunkerle (1990), para *Zygoribatula exilis*, un género cercanamente relacionado a *Spinoppia*.

La quetotaxia de fémur a tarso, solenidios entre paréntesis es:

PI 5 - 3 (1) - 4 (2) - 13 (2)

P II 5 - 2(1) - 4(1) - 11 (2)

P III 3 - 1 (1) - 3 (1) - 11 (0)

P IV 1 - 2 (0) - 3 (1) - 10 (0)

**Variación.**

En los organismos observados se observó una variación en cuanto a talla, número y posición de áreas porosas.

**Registros.**

MEXICO: JALISCO: Chamela, - VIII- 92, Y. Chen, J. A. Gómez, A. Pescador y A. Rodríguez, cols.; 14-V-93, A. Pescador, A. Cadena, G. Ríos y J. Monterrubio cols.; 15-V-93, G. Castaño, J.A. Gómez y A. Pescador cols.; 17-VII-93, A. Pescador y G. Ríos cols.; 24-II-94, A. Cadena, J. Palacios y A. Pescador cols. y 14-V-94, A. Pescador, A. Cadena, G. Ríos y J. Monterrubio, cols.

**Discusión.**

Los múltiples ejemplares estudiados, y denotados cercanos a la especie *Spinoppia magniserrata* Higgins & Woolley, 1966; muestran además de un dimorfismo sexual, en cuanto al tamaño, número y posición de las áreas porosas; una variación intraespecífica en el número y ubicación de las mismas.

En cuanto a las características que la diferencian de *S. magniserrata*, podemos señalar la talla, para *S. magniserrata* (474 µm de longitud total x 270 µm de ancho total) y para *Spinoppia* sp. (495 µm de longitud x 256 µm de ancho); si bien las diferencias en cuanto al tamaño no son completamente significativas, se puede mencionar también que existe una diferencia en cuanto al número y disposición de las áreas porosas, así como la ausencia de una depresión en la parte anterior del notogáster que es ilustrada para *S. magniserrata*.

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

Con respecto, al tamaño y forma de las sedas del notogáster también se ha notado una diferencia, que puede indicarnos que se trata de dos especies distintas, ya que *Spinoppia* sp. muestra las sedas más anteriores (c1, c2 y c3) de tipo barbulado y de tamaño menor al resto de las sedas de esta región del cuerpo.

Sin embargo, para poder señalar si se trata de una nueva especie, es necesario revisar los ejemplares de la especie tipo y cotejarlos.

### 2. ESTADOS INMADUROS.

#### LARVA.

Dentro de todos los ejemplares que se obtuvieron de los muestreos, no se pudieron observar organismos de este estadio de desarrollo.

#### PROTONINFA.

Prodorso. Igual a lo descrito para el adulto.

Notogáster. Con 14 pares de sedas, de las cuales los tres pares más anteriores, son pequeñas, finas y ligeramente barbuladas. Los dos pares de la porción media anterior ubicados en el borde del cuerpo, más largos, gruesos y barbulados. Los cuatro pares de sedas más posteriores de tipo plumoso (Fig. 8); los dos restantes, que quedan en una posición ventral, de tamaño medio, finos y barbulados.

#### Patatas.

Las uñas de los cuatro pares de patas de tipo monodáctilo.

#### DEUTONINFA

Prodorso. Igual a lo descrito para el adulto.

Notogáster. Con 14 pares de sedas, similar a lo descrito para la protoninfa; la única diferencia reside en que sólo se observa un par de sedas, en la parte posterior media del cuerpo (ventralmente), de tipo fino, largo y barbulado (Fig. 9).

#### TRITONINFA

En general, la fórmula gastronómica para los Oribatuloidea es, 12-15-14; 12 sedas en la larva, con la adición posterior de tres pares de sedas en los estadios ninfales, para hacer un total de 15 pares de sedas y en el adulto se reduce un par, para finalmente observar 14. Sin embargo, como lo menciona Travé (1961), para *Oribatula exsudans* la fórmula gastronómica varía a 11-14-13 (siendo las sedas h3 en la larva y la ps3 en las ninfas y el adulto, las que están ausentes); patrón que se presenta en la especie en estudio (*Spinoppia* sp.)

Las características, tanto del prodorso como del notogáster, iguales a lo descrito para el adulto, con la peculiaridad de presentarse en un grado de esclerosamiento menor.

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

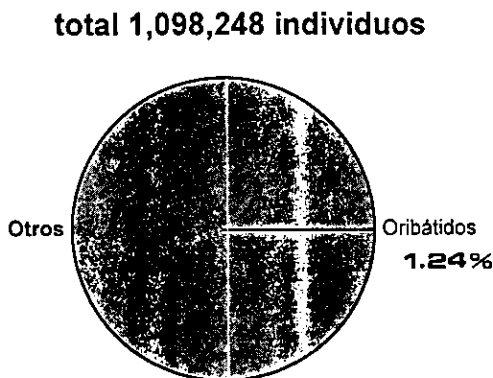
### C. Aspectos Ecológicos.

Los resultados corresponden al examen de 350 muestras, obtenidas de siete (7) fumigaciones realizadas en las diferentes épocas del año, durante 1992, 93 y 94 en dos distintas cuencas hidrológicas (I y IV); utilizando un nebulizador y resmetrina al 3%.

Cabe señalar que dicho material, es parte de un proyecto más general sobre los microartrópodos habitantes de esta zona, titulado “Efectos del uso de una selva baja caducifolia sobre la fauna de artrópodos” auspiciado por la DGAPA, UNAM (IN2078/91); que contribuirá al conocimiento tanto en el punto de vista taxonómico como ecológico y del cual ya se han presentado resultados de los siguientes grupos: Collembola (Palacios-Vargas y Gómez-Anaya, 1993), Acarida-Prostigmata (Bdellidae) (Mejía, 1994; Mejía y Guerrero, 1993), Hymenoptera (Formicidae), Coleoptera (Pérez, 1996) y otras familias de Oribatei; Ríos, 1996 y Balogh y Palacios-Vargas, 1997., Mahunka y Palacios - Vargas 1996).

Como resultado de la revisión del material obtenido mediante el método de fumigación, procedente de la Estación de Biología de Chamela, Jalisco, se obtuvieron un total de 2,569 oribátidos, los cuales hacen tan sólo el 1.24% del total de organismos colectados (1,098,248; gráfica 1 ); particularmente de los representantes del género *Spinoppia* sp., tan sólo se observaron 294 individuos (11.44% del total de oribátidos; gráfica 2), distribuidos como se muestra en la Tabla 1.

Gráfica No. 1.- Porcentaje de oribátidos del total de organismos colectados por el método de fumigación





Gráfica No. 2.- Porcentaje de *Spinoppia* sp. del total de oribátidos

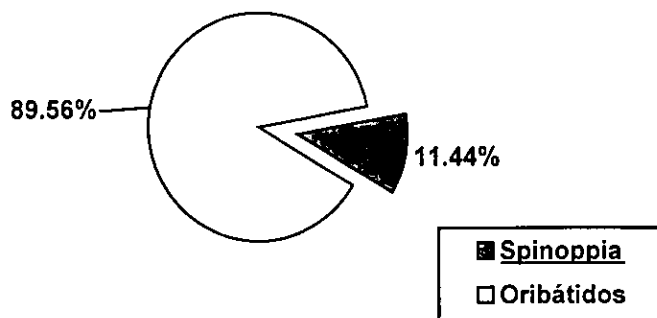


Tabla 1. Total de organismos colectados de *Spinoppia* sp.

Fecha de colecta	Año	Número de individuos
1. Agosto	1992	1
2. Septiembre	1992	0
3. 14-15 Mayo	1993	56
4. 17 Julio	1993	43
5. 25 Noviembre	1993	0
6. 24 Febrero	1994	11
7. 14 Mayo	1994	183

El número de organismos por especie, es baja comparada con lo citado por otros autores, para otras localidades y biotopos similares en el mundo.

Esta baja densidad y diversidad presentada por los oribátidos de este biotopo particular, puede ser explicado por el hecho de que las poblaciones de microartrópodos presentan cambios en la diversidad específica por efectos perse del hábitat; ya que los oribátidos deben encontrar nichos específicos que cubran con sus requerimientos de protección y el alimento adecuado, para poder mantenerse y encontrar el óptimo para desarrollarse.

La fumigación (nebulización) como una técnica de colecta, según lo mencionan Guilbert et al (1995), fue empleada por vez primera por Martin en 1966 y es desde esta fecha que se popularizó, como un método para estudiar los artrópodos habitantes del dosel. Los ejemplos más

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

importantes de este tipo de investigaciones son los de Martin en Canadá, Roberts en Costa Rica y Erwin y Scott en Panamá (in Guilbert *op cit.*).

Por otro lado, otros autores como Basset (1988, 90 y 91 in Basset, 1992), realizando investigaciones en Australia y el mismo Guilbert y cols. (1984 y 95) han permitido adoptar una metodología que pueda ser utilizada para realizar estudios con un alto grado de confiabilidad, sobre la fauna habitante del dosel.

Por otra parte, también es importante considerar que este método de colecta, el cual probablemente, si bien ha sido utilizado con muy buenos resultados para otros artrópodos (tales como Himenópteros y colépteros), quizá para los ácaros y en especial para los oribátidos no tenga el mismo grado de eficiencia.

Asimismo, si se quiere tener información de tipo ecológico que nos acerque al conocimiento del desarrollo y comportamiento de una comunidad en particular, es necesario considerar que si bien , primero se tiene que describir de una manera simple la fauna de un habitat en particular, identificando las especies presentes y realizar una lista.

Sin embargo, si se quiere conocer acerca de los patrones de distribución dentro de ese habitat en particular, y para ello se tiene que tomar en cuenta conceptos como la frecuencia, abundancia y fidelidad, de la(s) especie (s) en cuestión.

Wallwork (1976), señala que, si bien es posible determinar las especies presentes de un grupo en particular, en una unidad de muestra; también hay que conocer el número de organismos de cada especie por cada muestra; y tomar en cuenta que el número de organismos varía de una muestra a otra; ya que la distribución, ya sea horizontal o vertical, no es uniforme, ni homogénea; sino más bien al azar. Todo lo anterior, con el único fin de aportar datos ecológicos que nos acerquen al conocimiento del desarrollo y comportamiento de una comunidad en particular.

### a) Porcentaje de Permanencia

Como lo señalan Rapoport & Najt (1966) y Wallwork (*op. cit.*), el hecho de considerar que una especie puede o no estar presente en una muestra, significa que dicha especie exhibe una cierta frecuencia de ocurrencia, la cual puede ser expresada en términos numéricos, usualmente en un porcentaje, y denominada como el Porcentaje de Permanencia.

El Porcentaje de Permanencia permite evaluar la fidelidad de los organismos de una especie, a un determinado biotopo. Se calcula, dividiendo el número de meses en que aparece determinado taxón entre los meses muestreados y el resultado se multiplica por 100 (Rapoport & Najt, *op cit.*).

$$\% \text{ de permanencia} = \frac{\text{meses en que aparece } \nu}{\text{meses muestreados}} \times 100$$

donde

$y$  = la especie en cuestión

A partir de los valores obtenidos por este porcentaje, las especies se pueden dividir en: **dominantes**, las que presentan más del 66%; **abundantes** las que se encuentran entre el 33% y el 66% y **raras**, para aquellas con valores menores a 33%.

Por lo tanto, el valor de Frecuencia para *Spinoppia* sp. es de  $5/7 \times 100 = 71.42$ , siendo considerada como una especie dominante, en el biotopo arboreo, sin importar la baja abundancia observada en algunos meses (como por ejemplo, Agosto de 1992 con 1 individuo ó Febrero de 1994 con 11 organismos, sin mencionar los meses que no se colectó ejemplar alguno).

Sin embargo, es importante hacer notar, como lo señala Wallwork (op. cit.), que el uso de estos datos puede en algunos casos ser subjetivo; pues cuando hay un incremento de meses muestreados ó bien, en el número de muestras, también aumenta la probabilidad de ocurrencia de las especies.

En particular, en este estudio únicamente se realizaron muestreos en siete meses, de un total de 36 del periodo de estudio.

Por otra parte, también es interesante resaltar que se ha visto de manera general, que las poblaciones de microartrópodos, en particular del suelo y hojarasca, presentan una tendencia a formar poblaciones agregadas o contagiosas y que tales “agregados”, son reflejo de la variación en el número de especies dentro de una serie de muestras y que debido a este razgo de agregación de las poblaciones, en ocasiones se presentan unidades de muestreo o muestras con recuentos muy bajos ó nulos (Wallwork, 1976; Price, 1973; Wallwork & Rodríguez, 1961; Astudillo et al., 1966).

#### b) Coeficiente de Frecuencia.

El Coeficiente de frecuencia determina la importancia que las poblaciones tienen en los diferentes biotopos analizados, ya que de acuerdo con Moraza et al. (1980) y Karpinen (1977), se consideran especies fundamentales o constantes a las que tienen un valor mayor a 51%; especies accesorias o frecuentes a las que presentan entre un 26 y 50% y accidentales a las que tienen menos del 26%.

Se calcula dividiendo el número de muestras en que aparece un taxón ( $y$ ), entre el número total de muestras tomadas en el mismo biotopo y se multiplica por 100 (Christiansen, 1964).

$$C.F. = \frac{\text{muestras con } y}{\text{total de muestras}} \times 100$$

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

De un total de 350 muestras, sólo en 29 encontramos ejemplares de *Spinoppia*, por lo que el C.F. =  $29 / 350 \times 100 = 8.24\%$ . Por lo tanto, según el valor obtenido *Spinoppia* es una especie accidental en el dosel de la selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco; pero del mismo modo hay que señalar que esta especie no se encuentra en el suelo.

El hecho de que la especie sea, **frecuente y accidental**, según los conceptos de frecuencia y permanencia, nos hace suponer que si bien se trata de una especie particularmente arborícola, su importancia en el biotopo es muy baja, ya que hay otros grupos de organismos de son de mayor trascendencia en el desarrollo de las comunidades de este hábitat tan particular.

Confirmándolo por otra parte, si consideramos que dicho biotopo sólo es ocupado por un reducido número de especies pertenecientes al grupo de oribátidos.

Por otro lado, el hecho de que los organismos pertenecientes al género *Spinoppia* sólo fueron encontrados en las muestras del dosel y no así en las de suelo y hojarasca de la zona, nos confirman su fidelidad hacia el biotopo; además de ciertas características morfológicas, (tales como la talla y la forma y tamaño de la sensila, de tipo clavado), así como, el hecho de que autores como Trave (1961, 63) y Aoki (1971), han señalado a muchos miembros de la familia como habitantes frecuentes de estos medio, nos permiten reforzar dicha hipótesis.

### c) Abundancia

Si se considera que las especies presentes en una muestra no están igualmente representadas en términos del número de individuos, esto nos hace suponer que hay una relación directa entre el área o tamaño de la muestra y el número de organismos incluidos en ésta, dando de esta manera una medida de la **abundancia** o **densidad** de las especies, lo cual es útil si se quiere estimar de manera indirecta el tamaño de la población.

Sin embargo, si bien la estimación de la abundancia absoluta es útil para cuando se quiere saber la productividad de un hábitat, no lo es cuando queremos establecer los patrones de distribución entre varias especies. Por ello, y para nuestros intereses particulares, es mejor usar la **abundancia relativa**, que establece la relación entre el número de individuos de una especie particular en una muestra y el número total de individuos de todas las especies que se presentan en una unidad de muestra; y que generalmente se expresa en forma de porcentaje.

Asimismo, es importante señalar que el uso de dicho término trae consigo algunas implicaciones desde el punto de vista ecológico; ya que especies con altos valores de abundancia relativa no necesariamente son las de mayor influencia en el funcionamiento de un nivel trófico particular ó bien en la comunidad considerada como un todo (Wallwork, 1976).

Como ya se ha señalado, del total de organismos encontrados, los oribátidos sólo ocupan el 1.24% de ese total (Gráfica 1), y en particular la especie en estudio *Spinoppia* sp., de ese total sólo es el 9.6% (Gráfica 2).

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

Al comparar, el número de organismos encontrados en otros biotopos, como son el suelo y hojarasca, se puede decir que la abundancia en el dosel es muy baja, ya que en el medio edáfico, las poblaciones de oribátidos llegan a formar cerca del 70% del total de organismos presentes; en cambio en el dosel generalmente no llegan a rebasar el 5% del total (Guilbert et al, 1995), y en donde son más abundantes otros grupos de artrópodos, tales como, coleópteros, himenópteros, psocopteros, entre otros.

### d) Variación estacional.

En las selvas se pueden reconocer tres grandes estratos: el arbóreo, el arbustivo y el edáfico, incluyendo el suelo y la hojarasca. Las especies que habitan en cada uno de estos estratos intervienen en distintos aspectos del flujo de energía que se establece en la selva y poseen características que les permiten desenvolverse de manera adecuada en el espacio que ocupan.

El conocer la fauna que se encuentra en cada estrato e interpretar la acción y las relaciones que se establecen con las diferentes especies, ayuda a comprender la dinámica que surge en las comunidades de las selvas, ya que nos da idea del flujo energético que existe entre los diferentes estratos, y el grado de aislamiento o dependencia que hay entre ellos.

Como lo menciona Price (1973), la composición de especies y abundancia de la fauna está influenciada por la localización geográfica, el clima, las propiedades físicas y químicas del suelo, el tipo de vegetación, además de una gran variedad de factores ambientales como los cambios de humedad y temperatura, el suplemento alimenticio, las presiones bióticas de otros organismos habitantes del mismo biotopo y los factores inherentes al ciclo de vida de cada especie, dando como resultado variaciones cíclicas y movimientos espaciales en una comunidad determinada.

La especie en cuestión, presenta algunos problemas para que sea considerada su variación estacional ó estacionalidad, ya que si bien, se llevaron a cabo 7 colectas en distintas épocas del año, no se tienen los datos mes a mes; por lo que, los únicos datos que se pueden dar son aproximaciones de las condiciones que prevalecen y desarrollan durante un año.

Sin embargo, se considera de cierto interés hacer mención de esta información para posteriores estudios y sobre todo como datos para el conocimiento general de *Spinoppia* sp.

El mayor número de organismos se encontró en las muestras realizadas en el mes de mayo (mayo 1994 con 183 individuos y mayo 1993 con 56), y el menor número durante el verano-otoño (septiembre 1992 con 0 y noviembre 1993 también con 0) (Tabla<sup>4</sup>).

De lo anterior, se puede concluir, que es durante la primavera (mes de mayo), cuando la población de *Spinoppia* observa un máximo, para después a finales del verano y principios del otoño presentar un decremento considerable.

## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

Si consideramos lo observado para las poblaciones de microartrópodos edáficos de zonas similares, en donde los máximos se ven durante el otoño e invierno y los mínimos en el verano; habría la posibilidad de pensar que las poblaciones de *Spinoppia* de este biotopo arbóreo en esta localidad, también se esté comportando de la misma manera. Sin embargo, se necesitaría información mensual progresiva para poder corroborarlo.

### D. POSICION FILOGENETICA.

En este inciso no se trata de delimitar la filogenia del género, sino más bien es un intento por entender la ubicación de éste, ya que como se ha hecho mención en párrafos anteriores, ha sido hasta fechas recientes que se le ha ubicado dentro de un grupo que está más acorde con las características que presentan los organismos incluidos en el género *Spinoppia*.

Por ello, se considera pertinente hacer un resumen de lo antes expuesto, y no entenderlo como una repetición de información. Higgins & Woolley, 1966 describen el género *Spinoppia* de Florida, E.E.U.U.; con organismos que presentaban unas estructuras cuticulares “*areae spinosae*” (ahora áreas porosas) y los ubicaron dentro de la familia Oppiidae y en relación con los géneros *Aeroppia* Hammer, 1961 y *Amerioppia* Hammer, 1961. Sin embargo, las demás características de dichos ejemplares, incluidos en esta especie poco tenían en común con dicha familia. Además de que los autores mismos mencionan, que las estructuras cuticulares características de dicho género, también habían sido observadas en otros miembros del Orden pero ubicados en una familia distinta, los Oribatulidae.

A pesar de lo anterior, la especie siguió ubicada junto con los Oppiidae por mucho tiempo; y no fue sino hasta que Balogh & Balogh (1984), al hacer un estudio intensivo de los Oribatuloidea, llegan a la conclusión que el género descrito por Higgins & Woolley, debería de encontrarse dentro de los Oribatuloidea.

De acuerdo a lo anterior y según la descripción de *Spinoppia* Higgins & Woolley, 1966; actualmente se encuentra en la siguiente posición taxonómica:

Clase Acarida

Subclase Acariformes

Orden Oribatei (Cryptostigmata)

Supercohorta Brachypylides (Oribatei Superiores)

Cohorte Pterogasterina

Superfamilia Oribatuloidea Thor, 1929

Familia Oribatulidae Thor, 1929

Subfamilia Oribatulinae (Thor, 1929)

Género *Spinoppia* Higgins & Woolley, 1966

“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

Al revisar detenidamente el trabajo de Balogh & Balogh (op. cit), se puede concluir que, de los 14 géneros de la subfamilia Oribatulinae, sólo 6 de ellos comparten alguna característica con *Spinoppia* (Tabla 2 ), y son:

1. *Phauloppiella* Subias, 1977; *Pseudoppia* Pérez-Iñigo, 1966 y *Senoribatula* Mahunka, 1975; con quienes comparte la presencia de 11-14 sedas notogastrales.
2. *Lucoppia* Berlese, 1908 y *Zygoribatula* Berlese, 1917; con quienes es semejante además del número de sedas del notogáster, por tener la sutura dorsoseyugal continua.
3. *Reticuloppia* Balogh et Mahunka, 1966; con quien observa mayor semejanza, ya que tiene además de las características anteriores, un prodorso sin línea translamelar y el integumento del notogáster reticulado.

Tabla 2.- Características morfológicas de los Oribatulinae THOR 1929, (modificado de Bal. et Bal.1984).

Géneros	Organos octotáxicos	Pteromorfos	S.dorsoseyugal	G	Ag	An	Ad	N	uñas
<i>Oribatula</i> BERL., 1896	P	A	D	4	1	2	3	12,14	3
<i>Zygoribatula</i> BERL., 1917	P	A	D	4	1	2	3	14	3
<i>Eporibatula</i> SELLN., 1928	P	A	D	4	1	2	3	14	3
<i>Phauloppia</i> BERL., 1908	P	A	D	4	1	2	3	14	3
<i>Lucoppia</i> BERL., 1908	P	A	D	4	1	2	3	14	3
<i>Reticuloppia</i> BAL., et MAH., 1966	P	A	D	4	1	2	3	14	3
<i>Spinoppia</i> HIGG. et WOOL., 1966	P	A	D	4	1	2	3	13,14	3
<i>Phauloppiella</i> SUB., 1977	P	A	I	4	1	2	3	13	3
<i>Pseudoppia</i> P.-IN., 1966	P	A	I	3	1	2	3	14	3
<i>Senoribula</i> MAH., 1975	P	A	I	2	1	2	3	11	3
<i>Subphauloppia</i> HAM., 1967	P	A	D	4	1	2	3	11	3
<i>Diphauloppia</i> BAL. et BAL., 1984	P	A	D	2	1	2	3	10	3
<i>Geritoubia</i> COET., 1968	P	A	I	4	1	2	3	10	3
<i>Paraphauloppia</i> HAM., 1967	P	A	I	3	1	2	3	10	3

Por otra parte, también es necesario comentar que en dicha investigación se señala que el número de sedas del notogáster para el género *Spinoppia* es de 14, sin embargo, al hacer la revisión tanto de la descripción de *S. magniserrata* como de los ejemplares de la Estación de Biología de Chamela, podemos corregir este dato ya que sólo se observan 13 pares de sedas.

## **VII. CONCLUSIONES**

El presente trabajo forma parte del proyecto “ Efectos del uso de una selva baja caducifolia sobre la fauna de artrópodos”, IN2078/91 financiado por la DGPA, de la UNAM.; que se lleva a cabo en el Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y es la continuación de una serie de investigaciones cuyo objetivo principal es conocer los microartrópodos del suelo y sus anexos de México.

Esta investigación es un intento por conocer en primera instancia, las especies de ácaros oribátidos habitantes del dosel de una selva baja caducifolia y su papel ecológico dentro de este particular biotopo.

La especie aquí estudiada, representa un nuevo registro para el país, y muy probablemente también, una nueva especie para la ciencia; sin embargo, como se menciono en incisos anteriores esto deberá ser corroborado con la exhaustiva revisión de los ejemplares y la observación de los ejemplares de la especie tipo, originaría de Florida, E.E.U.U..

El estudio morfológico realizado, a organismos de los diferentes estadios del desarrollo de dicha especie, han permitido observar claramente, que *Spinoppia*, es un género que debe estar ubicado en la familia Oribatulidae, junto con los Oribatulinae, y no con los Oppiidae, como originalmente fue colocado por Higgins & Woolley en 1966.

Asimismo, las observaciones morfológicas llevadas a cabo en este estudio, han permitido corregir la información sobre el número de sedas del notogáster; ya que tanto Higgins & Woolley (1966) como Balogh y Balogh (1984), señalan la presencia de 14 sedas. Sin embargo, la revisión de un buen número de ejemplares, nos permite decir que son sólo 13 pares de sedas, las que se presentan en el notogáster de las formas adultas. En el caso, de los estadios inmaduros, se observó que tanto la protoninfa como la deutoninfa tienen los 14 pares. Lo anterior, es semejante a lo observado por Travé (1961) para *Oribatula exsudans*.

Por otra parte, esta investigación permite señalar la existencia de un dimorfismo sexual entre los organismos de *Spinoppia*, el cual puede observarse en cuanto al tamaño, número y disposición de las áreas porosas, así como en la talla general.

En cuanto a la quetotaxia de las patas, la especie objeto del presente estudio no mostró notables cambios, con respecto a lo descrito para los Oribatuloidea (Travé, op. cit., Wunderle et al., 1990).

Si bien, no se logró observar y describir el desarrollo ontogenético, en todas sus fases, lo obtenido permite conocer más detalles sobre las características morfológicas y su importancia en la descripción de nuevas formas, en este grupo de organismos,

Importante de señalar, es el hecho de la apariencia tan distinta que muestran los estados inmaduros (protoninfa y deutoninfa), con respecto al adulto, y el interés que debe desarrollarse por el estudio y conocimiento de los ciclos biológicos de los oribátidos, en general.



## “Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

---

Por otro lado, del análisis ecológico presentado, se puede concluir que *Spinoppia* sp. , es una especie dominante y accidental en el dosel de la selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco; de acuerdo a los criterios de frecuencia y permanencia; señalando, que si bien se trata de una especie particularmente habitante del medio arbóreo, su importancia en el biotopo es muy baja, ya que hay otros grupos de organismos de mayor trascendencia, en el desarrollo de las comunidades del medio arbórea.

Asimismo, el hecho de haberlos encontrado unicamente en las muestras del dosel y no en las del suelo y hojarasca; aunado a sus características morfológicas, como la talla y la forma y tamaño de la sensila; a la presencia de casi todas las etapas del desarrollo en las muestras, son datos que permiten confirmar la fidelidad de esta especie al medio arbóreo.

Por último, cabe señalar que, si bien la metodología empleada no estaba, originalmente diseñada a la recolecta especial de ácaros oribátidos (Guilbert, 1984 y 1995; Basset, 1992), está ha mostrado tener un grado de eficiencia con otros grupos de artrópodos, entre los que cabe destacar, himenópteros, coleópteros, colémbolos y otros ácaros, como prostigmados.

“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”

VIII. LITERATURA CITADA.

- Aoki, J. 1973. Soil mites (Oribates) climbing trees. Proc. 3er Inter. Congr. Acrologia, Prague:59-65.
- Aoki, J. & N. Ohkubo, 1974. A proposal of new classification of the family Oripodidae (s. lat.), with description of new species. Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo, 17(2): June 22, 1974: 117-147.
- Balogh, J. 1961a. Identification Keys of World Oribatid (Acari) families and genera. Acta Zool., 7(3): 243-344.
- Balogh, J. 1965. A synopsis of the world Oribatid (Acari) genera. Acta Zool. Hung., 11: 5-99.
- Balogh, J. 1972. The Oribatid Genera of the World. Akadémiai Kiadó. Budapest, 652 pp.
- Balogh, J. & P. Balogh. 1984. A Review of the Oribatuloidea Thor, 1929 (Acari, Oribatei). Acta Zool. Hung., 30: 257-313.
- Balogh, P. & J.G. Palacios-Vargas. 1997. Three new *Cavernocephus* species (Acari, Oribatei: Otocephidae) from Mexico. Opusc. Zool. Budapest, (29-30):31-34.
- Basset, Y., H.P. Aberlenc & B. Delvan. 1992. Abundance and stratification of foliage arthropods in lowland rainforest of Cameroon. Ecol. Entomol., 17(4): 310-318.
- Behan, V. & S.B. Hill. 1978. Feeding habitats and spore dispersal of Oribatid mites in the North American. Artic. Rev. Ecol. Biol. Sol., 15(4): 517-528.
- Behan-Pelletier, V. & S.B. Hill. 1983. Feeding habits of sixteen species of Oribatid (Acari) from acid peat bog, Glenamoy, Ireland. Rev. Ecol. Biol. Sol., 20(2):221-267.
- Bonet, F. 1953. Cuevas de la Sierra Oriental en la Región de Xilitla. Bol. Inst. Geol. U.N.A.M. México, 57:1-96.
- Bullock, S.H. 1988. Rasgos del ambiente físico y biológico de Chamela, Jalisco, México. Folia Entomol. Mex., 77: 5-17.
- Cancela d'Fonseca, J.P. & N. Poisont-Balanguer. 1983. Les régimes alimentaires des microarthropods du sol en relation avec la décomposition de la matière organique. Bull. Soc. Zool., France, 108 (3): 371-388.
- Cervantes, L. 1988. Intercepción de lluvia por el dosel en una comunidad tropical. Ingeniería Hidráulica en México III (2): 38-42.
- Chappmann, S.B. & N.R. Webb. 1978. The productivity of a Calluna Heathland in Southern England. Ecological Studies, 27: 247-262.
- Coetzer, A. 1968. New Oribatulidae Thor, 1929 (Oribatei, Acari) from South Africa, new combinations and key to the genera of the family. Mem. Inst. Invest. Cient. Mocamb., 9(A):15-126.
- Estrada, E. y I. Sánchez. 1986. Acaros del suelo de dos zonas del Valle de Tehuacán, Puebla. Tesis profesional, E.N.E.P. Iztacala. U.N.A.M. 146 pp.

**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

- 
- Grandjean, F. 1958. Schelorbitidae et Oribatulidae (Acariens, Oribates). Bull. Mus. Nat. Hist. Nat., 30 (2): 352-359; Paris.
- Grandjean, F. 1964. Oribates mexicains (1er. Série). *Dampfiella* Selln et *Beckiella* n. g. Acarologia, 6 (4): 694-711.
- Guilbert, E., Chazean J. ,L. Bounnet & de Larbogne, L. 1984. Canopy arthropods diversity of New Caledonian forest sample by fogging: preliminary results. Mem. Of the Queensland Museum, 36 (1): 77-85.
- Guilbert, E., Baylac, M & Najt, J. 1995. Canopy arthropod diversity in a New Caledonian primary forest sample by fogging. Pan-Pacific Entomologist, 71(1): 3-12.
- Higgins, G.H. & T.A. Woolley. 1966. An unusual new genus of mites from Florida (Acari: Oribatei; Oppiidae). Florida Entomol. 49(1): 67-70.
- Hoffmann, A. 1979. Razones por las cuales deben elevarse los ácaros a la categoría de Clase. Fol. Entomol. Mex., 42: 49.
- Iglesias, M.R. 1995. Taxonomía de ácaros Crotonoidea (Acari:Oribatei) de México. Tesis profesional. Fac. Ciencias, UNAM. 75 pp.
- Jacot, P. 1934. The galumnas (Oribatoidea:Acarina) of the northeastern United States. J. N. Y. Entomol. Soc., 43:51-94.
- Karppinen, E. 1977. Studies on the Oribatid Fauna of spruce harwood peatlands in southern Finland. II. Ann. Ent. Fenn., 43 (3): 81-86.
- Krantz, G.W. 1970. A Manual of Acarology. OSU., 1a. Ed. Bookstores Inc. Corvallis. Oregon, USA. 335 pp.
- Krantz, G.W. 1978. A Manual of Acarology. OSU., 2a. Ed. Bookstores Inc. Corvallis. Oregon, USA. 509 pp.
- Krantz, G.W. & E.E. Lindquist. 1979. Evolution of ohytophagous mites (Acari). Ann. Rev. Ent., 24:121-158.
- Lee, D.C. & Birchby, C.M. (1990): *Ceroribatula*, new genus, *Fovoribatula*, new genus, and Fovoribatulinae new subfamily (Acarida: Cryptostigmata: Oribatulidae) from South Australian soils. - Rec. South Austral. Mus., Adelaide, 24(2): 71-90.
- Lott, E.J. 1985. Listados florísticos de México III. La Estación de Biología Chamela, Jalisco. Inst. Biología, UNAM. México. 47 pp.
- Luxton, M. 1972. Studies on the Oribatid mites of a Danish beech wood soil. Pedobiologia. 12(5):434-463.
- Madge, D.S. 1964a. The humidity reaction of oribatid mites. Acarologia, 6(3):566-591.
- Madge, D.S. 1964b. The longevity of fasting oribatid mites. Acarologia, 6: 718-729.
- Mahunka, S. 1982. Neue und interessante Milben aus dem Genfer Museum XLIII. Oribatida Americana 4: Mexico I (Acari). Arch. Sci. Genève, 35 (2): 173-178.
-

**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

- Mahunka, S. 1983. Neue und interessante Milben aus dem Genfer Museum XLV. Oribatida Americana 6: Mexico II (Acari). Revue Suisse Zool., 90 (3): 709-724.
- Mahunka, S. & J.G. Palacios-Vargas. 1996a. *Reductoripoda absoluta* gen. Et sp. nov. (Oripodidae) and a new *Allozetes* (Ceratozetidae) Berlese, 1913 species from Mexico (Acari: Oribatida). Southwestern Entomologist., 21 (4): 465-469.
- Mahunka, S. & J.G. Palacios-Vargas. 1996b. New species of Microzetidae (Acari: Oribatida) from Mexico. Acta zool. Hung., 42 (4): 252-260.
- Mayagoitia, M. & I. Bassols. 1989. Estudio de la acarofauna del follaje del oyamel en el Desierto de los Leones. Mem. XXIV. Congr. Nat. Entomol. p. 88.
- Mejía-Recamier, B. y C. Guerrero. 1993. Pseudoescorpiones de la selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco. Mem. XXVII Congr. Nat. Entomol., p. 67
- Mejía-Recamier, B. 1994. Ecological aspects the mites family Bdellidae in Chamela, Jalisco. IX Inter. Congr. Acarology, Columbus, Ohio, USA.
- Moraza, M.L., L. Herrera y C. Pérez-Iñigo. 1980. Estudio faunístico del maciso de Quinto Real I. Acaros oribátidos (Acari: Oribatei). Ediciones Universidad de Navarra. Pamplona. 1-24 pp.
- Moreno, J.A. 1985. Análisis de la variación estacional de los ácaros del suelo en la comunidad de bosque de *Pinus hartwegii* Lindl., del Volcán Popocatepetl en el Estado de México. Tesis profesional. E.N.C.B., I.P.N. México. 149 pp.
- Norton, R.A. y J.G. Palacios-Vargas. 1982. Nueva *Belba* (Oribatei: Damaeidae) de musgos epífitos de México. Fol. Entomol. Mex., 52:61-73.
- Norton, R.A. & J.G. Palacios-Vargas. 1987. A new arboreal Scheloribatidae, with ecological notes on epiphytic oribatid mites of Popocatepetl, México. Acarologia, 28(1): 75-89.
- Ojeda, M. 1983a. Contribución al conocimiento de los Ptyctimina (Acarida: Oribatei) Neotropicales. Tesis profesional. Fac. Ciencias. U.N.A.M. México. 142 pp.
- Ojeda, M. 1983b. Nota sobre algunos Cryptostigmata (Acarida) Mexicanos. Mem. XVIII Congr. Nat. Entomol. P. 18-19.
- Ojeda, M. 1987. Oribátidos de dos comunidades vegetales en la Sierra del Ajusco, México. Mem. XXII. Congr. Nat. Entomol. p. 8
- Ojeda, M. 1989. Aspectos ecológicos de los oribátidos (Acarida: Oribatei) del Edo. de México, (su relación con los céstodos Anoplocephalidae). Tesis Doctoral. Fac. Ciencias, UNAM. 85 pp.
- Palacios-Vargas, J.G. y J.B. Morales-Malacara. 1980. Acaros guanobios y edáficos de Morelos. Folia Entomol. Mex. 45: 71-72.
- Palacios-Vargas, J.G. 1981. Los artrópodos de la Gruta de Acuitlapán, Gro. Folia Entomol. Mex., 48: 64-65.

**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

- Palacios-Vargas, J.G., J. Llampallas y Ch. Hogue. 1982. Preliminary list of the Insects and related terrestrial Arthropoda of Socorro Island, Islas Revillagigedo, Méx. Bull. Southern California Acad. Sci., 81 (3): 138-147.
- Palacios-Vargas, J.G. 1984. A new mexican *Epidamaeus* (Oribatei: Damaeidae). Ent. News., 95(1): 23-26.
- Palacios-Vargas, J.G. & R. A. Norton. 1984a. Dos especies de Trichoribates (Oribatei: Ceratozetidae) del Volcán Popocatepetl, México. Folia Entomol. Mex., 62:
- Palacios-Vargas, J.G. 1984b. A new *Epidamaeus* (Oribatei: Damaeidae). Ent. News., 95(1): 23-26.
- Palacios-Vargas, J.G. 1985. Microartrópodos del Popocatepetl (Aspectos ecológicos y biogeográficos de los ácaros oribátidos e insectos colémbolos). Tesis doctoral. Fac. Ciencias, U.N.A.M., México. 132 pp.
- Palacios-Vargas, J.G. y A.C. Martínez-Crespo. 1987. A new mexican *Fuscozetes* (Oribatei: Ceratozetidae). Jour. Kansas Entomol. Soc., 60(4): 485-488.
- Palacios-Vargas, J.G. y I.M. Vázquez. 1988. A new mexican arboreal *Mycobates* (Oribatei: Mycobatidae). Acarologia 29(1): 88-93.
- Palacios-Vargas, J.G. Y J.A. Gómez Anaya. 1993. Los Collembola (Hexapoda: Apterygota) de Chamela, Jalisco, México. (Distribución ecológica y claves). Folia Entomol. Mex., 89:1-34.
- Palacios-Vargas, J.G., y R. Iglesias. 1997a. A new species of *Malaconothrus* BERLESE from Yucatan, Mexico. Genus, 8(1): 109-113.
- Palacios-Vargas, J.G., y R. Iglesias. 1997b. Especies nuevas de Crotonioidea (Acarida: Oribatei: Nothroidea) de México. Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool., 68 (1):35-52.
- Pérez, G.A. 1996. Coleopterofauna procedente del follaje de una selva baja caducifolia en la región de Chamela, Jalisco. Tesis profesional. Fac. Ciencias, UNAM. 72 pp.
- Price, D.W. 1973. Abundance and vertical distribution of microarthropods in the surface layers of a California Pine forest soil. Helgardia 42 (4): 121-148.
- Purrini, K. 1979a. On the incidence and distribution of the pathogens of soil fauna in forest in lower sachsenia. W. Germany. 1978. College of environmental Sci. and Forestry Syracuse, New York. U.S.A. VII. ISSS Soil Zoology Colloquium.
- Purrini, k., V. Bukva / W. Baumler. 1979. Sporozoen in Hornmilben (Oribatei:Acarina) aus Walboden suddentschlands nebst Beschreibung von *Gregarina postneri* n. sp. und *G. fuscozetis* n. sp. (Gregarinida, Sporozoa, Protozoa). Pedobiologia, 19: 329-339.
- Quintero, M. y A. Acevedo. 1989. Acaros oribátidos de la región de Sn. Bartolo Tuxtepec, Oaxaca. Mem. XXIV. Congr. Nal. Entomol. p. 89.

**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

- Rapoport, E.H. y J. Najt. 1966. Ecología de los microartrópodos en suelos gley y solonchak de Bahía Blanca. Argentina. Actas 1er. Coloq. Latinoamer. Biol. Suelo. UNESCO. Montevideo, 522-546.
- Sánchez, I. 1989. Microfauna del suelo y de la hojarasca del Desierto de los Leones. Mem. XXIV. Congr. Nat. Entomol. p. 90-91.
- Schuster, R. 1956. Der Anteil der Oribatiden an der Zersetzungsvorgängen im Boden. Z. Morph. Okol. Tiere, 45:1-33.
- Sellnick, M. von. 1931. Mexikanische Milben I. Zool. Anz., 95(5-8): 179-186.
- Trave, J. 1963. Ecologie et biologie des oribates (Acariens) saxicoles et arboricoles. Supplén. 14 vie et Milieu. Hermann Ed. Paris. 267 pp.
- Trave, J. 1976. Recherches sur les Microarthropodes terrestres de l' archipel des Kerguelen. Données quantitatives. Analyse de deux groups d' Acariens Oribatida. Rev. Ecol. Biol. Soc., 13 (1): 55-67.
- Wallwork, J.A. y J.G. Rodriguez. 1961. Ecological studies on oribatid mites with particular reference to their role as intermediate host of anoplocephalid cestodes. Jour. Econ. Entomol., 54 (4): 701-705.
- Wallwork, J.A. 1970. Ecology of Soil Animals. McGraw-Hill, London, 282 pp.
- Wallwork, J.A. 1976. The distribution and diversity of soil fauna. 355 pp. Academic Press, London, New York.
- Weetman, G.F., R. Knowles & S. Hill. 1972. Effects of different forms of nitrogen fertilizer on nutrient uptake by black spruce and its humus and humus mesofauna. Woodlands Reports, 39:1-20.
- Wunderle, I., L. Beck & S. Woas. 1990. Ein Beitrag zur Taxonomie und Ökologie der Oribatulidae und Scheloribatidae (Acari, Oribatei) in Südwestdeutschland. Andrias, 7: 15-60.

IX Apéndice

**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

---

APENDICE I.

LISTA BIBLIOGRAFICA DE LOS ESTUDIOS SOBRE DESARROLLO ONTOGENETICO Y/O CICLO DE VIDA DE ALGUN ORIBATIDO.

- BHATTACHARYA, S.K. (1962): Laboratory studies on the feeding habits and life cycles of soil-inhabiting mites. - *Pedobiologia*, 1: 291-298.
- FREEMAN, R.S. (1949): Notes on the morphology and life cycle of the genus *Monoecocestus* beddard 1914 (Cestodes, Anoplocephalidae) from the porcupine. - *J. Parasitol.*, 35(6): 60-612.
- GRISINA, L.G. (1991): <The duration of oribatids (Sarcoptiformes, Oribatei) life cycle>. - *Sibir. Biol. Zh.*, 3: 38-47.
- HAMMEN, L. van der (1978): The evolution of the chelicerate life cycle. - *Acta Biotheoretica*, 27(1-2): 44-60.
- HAQ, M.A. & ADOLPH, C. (1980): A comparative study of the duration of the life cycles of 4 species of Oribatid mites (Acari Oribatei) from the soils of Kerala, India. - *Indian J. Acarol.*, 5(1-2): 56-61.
- JALIL, M. (1965): The life cycle of *Hermannia scabra* (C.L. Koch 1879) (Acarina - Oribatei). - *Oikos*, 16: 16-19.
- JALIL, M. (1969): The life cycle of *Humerobates rostromellatus* Grandjean, 1936 (Acari). - *J. Kansas Ent. Soc.*, 42(4): 526-530.
- JALIL, M. (1972): A note on the life cycle of *Platynothrus peltifer*. - *J. Kansas Ent. Soc.*, 45(3): 309-311.
- KURIKI, G. & AOKI, J. (1989): Oribatid mites from Yachidaira-Moor, Northeast Japan. (I). Redescription of *Trhypochthoniellus setosus*, new record with special reference to the ontogenetic development. - *Acta Arachnologica*, 38(2): 63-68.
- NARSAPUR, V.S. (1974): Ecological and biological studies on the Oribatid fauna of India (Bombay region) together with observations on the life cycle of common Anoplocephalid tape worms. - *Indian Veterin. J.*, 51: 165-166.
- SCHATZ, H. (1985): The life cycle of an alpine Oribatid mite, *Oromurcia sudetica* Willmann. - *Acarologia*, 26(1): 95-100.
- SENICZAK, S. (1975): Morphology of juvenile stages of some Oppiidae (Acarina, Oribatei). I. - *Pedobiologia*, 15: 249-261.
- SENICZAK, S. (1975): Morphology of juvenile stages of some Oppiidae (Acarina, Oribatei). II. - *Pedobiologia*, 15: 262-275.



**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

- 
- SENICZAK, S. (1977): The systematic position of moss mites of the genus *Anachipteria* Grandjean, 1935 (Acarina, Oribatei) in the light of ontogenetic studies. - *Acarologia*, 18(4): 740-747.
- SENICZAK, S. (1978): The morphology of juvenile forms of soil mites of the family Achipteriidae (Acari, Oribatei). I. - *Ann. Zool., PAN*, 34(5): 89-99.
- SENICZAK, S. (1980): The morphology of the juvenile stages of moss mites of the family Scheloribatidae Grandjean, 1953 (Acari, Oribatei) I. - *Acta Zool. Cracov., Cracov*, 24(8-13): 487-499.
- SENICZAK, S. (1980): The morphology of the juvenile stages of moss mites of the subfamily Trichoribatinae (Acari, Oribatei). I. - *Ann. Zool., PAN*, 35(8): 83-92.
- SENICZAK, S. (1980): The morphology of the juvenile stages of moss mites of the subfamily Trichoribatinae (Acari, Oribatei). II. - *Ann. Zool., PAN*, 35(15): 221-231.
- SENICZAK, S. & SOLH<sup>TM</sup>Y, T. (1980): The morphology of the juvenile stages of moss mites of the family Scheloribatidae (Acarida, Oribatida), I. - *Acta Zool. Cracov., Cracov*, 24(11): 487-500.
- SENICZAK, S. & SOLH<sup>TM</sup>Y, T. (1987): The morphology of juvenile stages of moss mites of the subfamily Trichoribatinae (Acarida: Oribatida). III. - *Ann. Zool., Warszawa*, 40(10): 513-520.
- SENICZAK, S. & SOLH<sup>TM</sup>Y, T. (1987): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Pelopidae (Acarida: Oribatei). I. - *Ann. Zool., Warszawa*, 40(14): 521-533.
- SENICZAK, S. (1988): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Pelopidae Ewing (Acarida: Oribatida). II. - *Ann. Zool., Warszawa*, 41(10): 383-393.
- SENICZAK, S. & SOLH<sup>TM</sup>Y, T. (1988): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Chamobatidae Thor (Acarida, Oribatida). I. - *Ann. Zool., Warszawa*, 41(16): 491-502.
- SENICZAK, S. (1989): The morphology of the juvenile stages of moss mites of the subfamily Sphaerozetinae (Acarida: Oribatida), I. - *Ann. Zool., Warszawa*, 42(10): 225-235.
- SENICZAK, S. (1989): The morphology of the juvenile stages of moss mites of the subfamily Sphaerozetinae (Acarida: Oribatida), II. - *Ann. Zool., Warszawa*, 42(11): 237-248.
- SENICZAK, S., SOLH<sup>TM</sup>Y, T. & COLLOFF, M. (1989): Migration of some posterior notogastral setae during ontogeny in the Pelopidae (Acarida, Oribatida). In: CHANNABASAVANNA, G.P. & VIRAKTAMATH, C.A. (Eds.): *Progress in Acarology*. - Brill, Leiden, 1: 241-245.
- SENICZAK, S. (1990): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida): Part III. - *Zool. Anz.*, 225(5): 311-323.
- SENICZAK, S. (1990): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida). - *Zool. Anz.*, 225(3-4): 151-160.
-

**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

---

- SENICZAK, S. (1990): The morphology of the juvenile stages of moss mites of the family Scheloribatidae (Acarida, Oribatida), II. - Ann. Zool., Warszawa, 43(9-17): 301-316.
- SENICZAK, S. (1990): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida). Part III. - Zool. Anz., 225(5/6): 311-323.
- SENICZAK, S. & KLIMEK, A. (1990): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida). Part II. - Zool. Anz., 225(1-2): 71-86.
- SENICZAK, S. (1991): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari, Oribatida), 4. - Zool. Anz., 226(5-6): 267-279.
- SENICZAK, S. (1991): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Nanhermanniidae (Acari, Oribatida) 1. - Zool. Anz., 227(5-6): 319-330.
- SENICZAK, S. (1991): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari, Oribatida) 6. - Zool. Anz., 227(5-6): 331-342.
- SENICZAK, S. (1991): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida), V. - Zool. Anz., 227(3/4): 173-184.
- SENICZAK, S. (1992): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Nothridae (Acari, Oribatida) 1. - Zool. Anz., 229(3-4): 134-148.
- SENICZAK, S. & ZELAZNA, E. (1992): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Nothridae (Acari, Oribatida) 2. - Zool. Anz., 229(3-4): 149-162.
- SENICZAK, S. (1992): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Trhypochthoniidae (Acari: Oribatida). I. - Zool. Jahrb. Syst., 119(3): 413-423.
- SENICZAK, S. (1993): The morphology of juvenile stages of moss mites of the subfamily Sphaerozetinae (Acari, Oribatida). III. - Zool. Anz., 231(1/2): 25-38.
- SENICZAK, S. (1993): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Malaconothridae (Acari, Oribatida). I. - Zool. Anz., 231(1/2): 59-72.
- SENICZAK, S. (1993): The morphology of juvenile stages of moss mites of the subfamily Trichoribatinae (Acari, Oribatida). IV. - Zool. Anz., 230(3/4): 137-151.
- SENICZAK, S. (1993): The morphology of juvenile stages of moss mites of the subfamily Trichoribatinae (Acari, Oribatida). V. - Zool. Anz., 230(3/4): 153-168.
- SENICZAK, S. & NORTON, R.A. (1993): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Nothridae (Acari, Oribatida). III. - Zool. Anz., 230(1/2): 19-33.
- SENICZAK, S. & NORTON, R.A. (1994): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Trhypochthoniidae (Acari, Oribatida). 2. - Zool. Anz., 233(1-2): 29-44.
- SENICZAK, S. & ZELAZNA, E. (1994): The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Chamobatidae (Acari, Oribatida) II. - Zool. Anz., 232(5-6): 223-236.
- SHALDYBINA, E.S. (1965): <The life cycle of *Punctoribates punctum* (C.L.Koch, 1839), an intermediate host of *Moniezia*>. - Zool. Zh., 44(10): 1565-1569.
-

**“Desarrollo ontogenético y ecología de *Spinoppia* (Acari: Oribatei)”**

---

- SHALDYBINA, E.S. (1984): <The life cycle of *Nothrus palustris* (Oribatei, Nothroidea)>. - Zool. Zh., 63(5): 671-676.
- SHEREEV, G.M. (1971): The comparison studies of life cycle of Oribatids mites in USSR. - Ph.D.Thesis, Moscow:
- SHEREEV, G.M. (1971): Some observations on the life cycle of 5 species of Oribatid mites. - 3rd Int. Congr. Acarology, Prag: 169.
- SHEREEV, G.M. (1976): Biological studies and description of stages of two species of Oribatid mites and the life cycle of a species of Stigmatid mites. - *Acarologia*, 18(2): 351-359.
- SMRZ, J. (1992): Some adaptive features in the microanatomy of moss-dwelling oribatid mites (Acari, Oribatida) with respect to their ontogenetic development. - *Pedobiologia*, 36(5): 306-320.
- STEINER, W. (1989): Methoden zur Klassifikation der Juvenilstadien einiger Oribatulidae-Arten. - *Acarologia*, 30(1): 67-79.
- SUZUKI, K. (1977): Ontogenetic development of *Perlohmannia gigantea* (Aoki, 1960). I. Morphology of larval stage (Acari: Cryptostigmata). - *Acta Arachnologica*, 27: 95-107.
- WEBB, N.R. (1977): Observations on *Steganacarus magnus*, general biology and life cycle. - *Acarologia*, 19(4): 686-696.
- WEBB, N.R. (1989): Observations on the life cycle of *Steganacarus magnus* (Acari, Cryptostigmata). - *Pedobiologia*, 33(5): 293-299.
- WEIGMANN, G. (1979): On the life cycle of Oribatid mites as observed in the laboratory and in the field. - Proc. 4th Int. Congr. Acarology, Budapest: 75-81.

APENDICE 2

**El Sistema de los Oribatuloidea**

Modificado de Balogh & Balogh (1984)

A) ORIBATULOIDEA PORONOTA

1. Xylobatidae
  - 1.1. Xylobatinae
  - 1.2. Cribrozetinae
2. Protoribatidae
  - 2.1. Protoribatinae
  - 2.2. Liebstađiinae
3. Nesozetidae
4. Symbioribatidae Aoki, 1966
5. Lamellareidae Balogh, 1972
6. Oribatulidae Thor, 1929
  - 6.1. Crassoribatulinae
  - 6.2. Sellnickiinae
  - 6.3. Capilloppiinae
  - 6.4. Oribatulinae (Thor, 1929)
  - 6.5. Fovoribatulinae Lee & Birechy, 1990

**ORIBATULINAE (THOR, 1929)**

Hasta la fecha compuesta por catorce géneros, Balogh & Balogh, 1984.

1. Oribatula Berlese, 1896
2. Zygoribatula Berlese, 1917
3. Eporibatula Sellnick, 1928
4. Phauloppia Berlese, 1908
5. Lucoppia Berlese, 1908
6. Reticuloppia Bal. et Mah., 1966
7. Spinoppia Higgins & Woolley, 1966
8. Phauloppiella Subias, 1977
9. Pseudoppia Pérez-Iñigo, 1966
10. Senoribula Mahunka, 1975
11. Subphauloppia Hammer, 1967
12. Diphauloppia Balogh & Balogh, 1984
13. Gerlobia Coetzer, 1968

Fig. 1. A. Aspecto dorsal de la hembra de *Spinoppia*.  
B. aspecto ventral

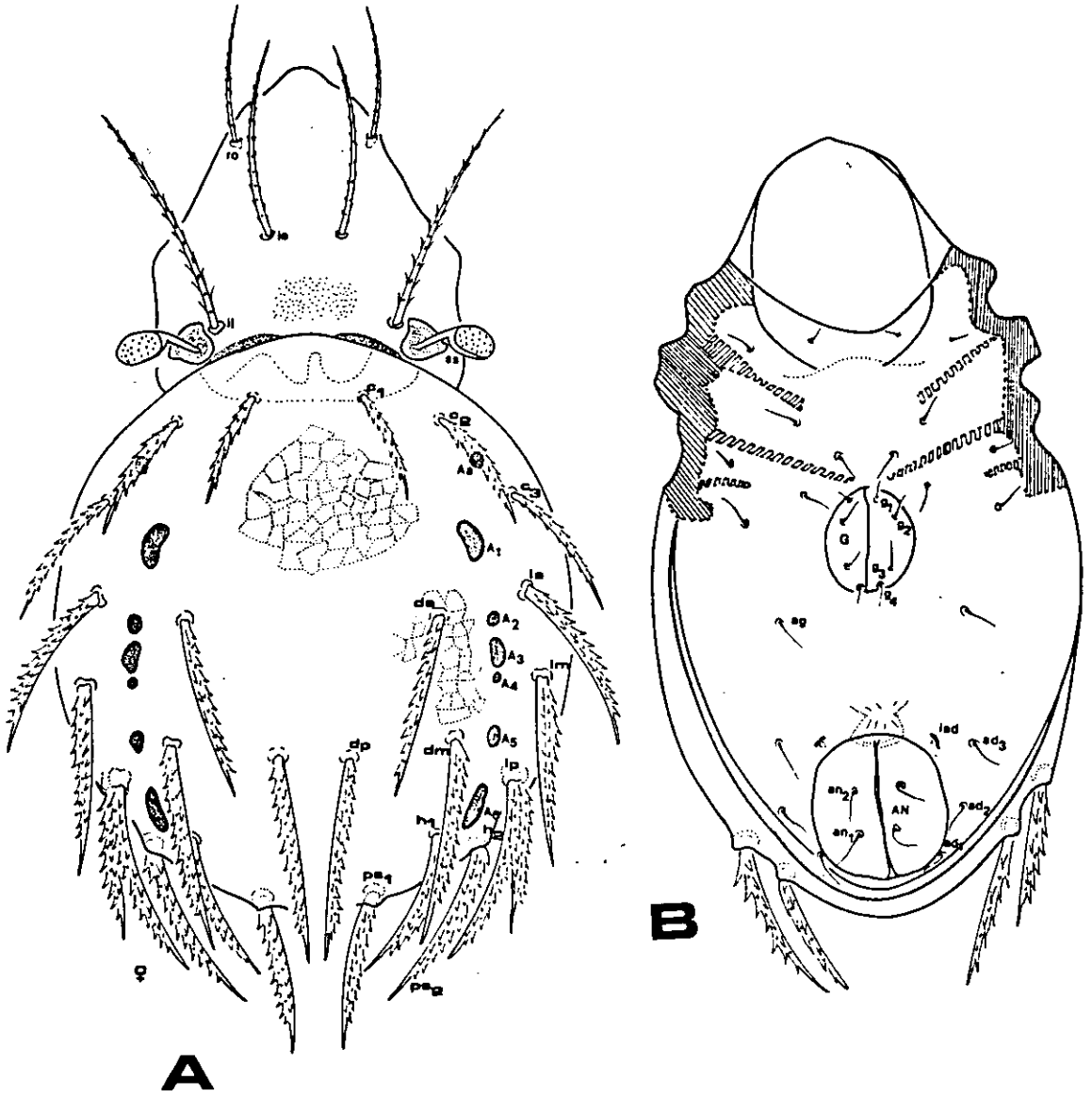
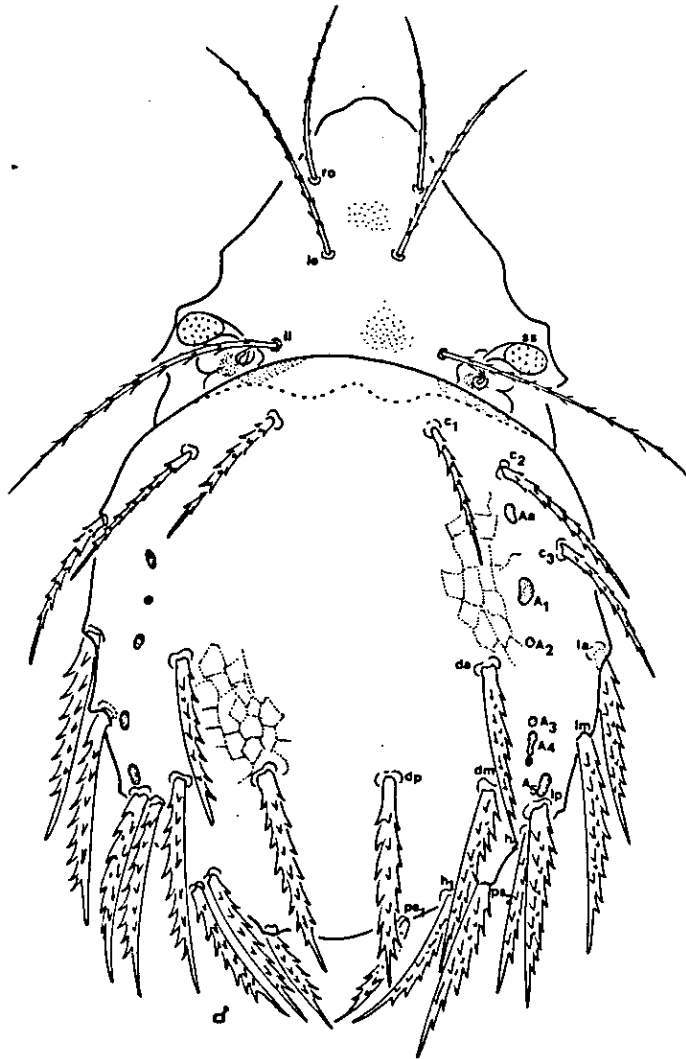


Fig. 2. Aspecto dorsal del macho de *Spinoppia*.



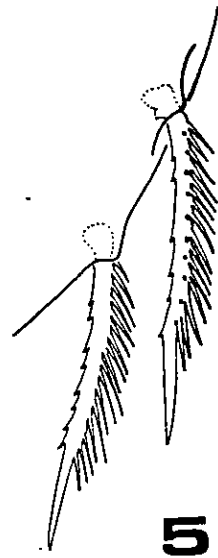
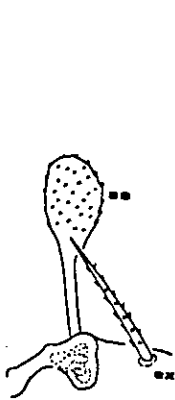
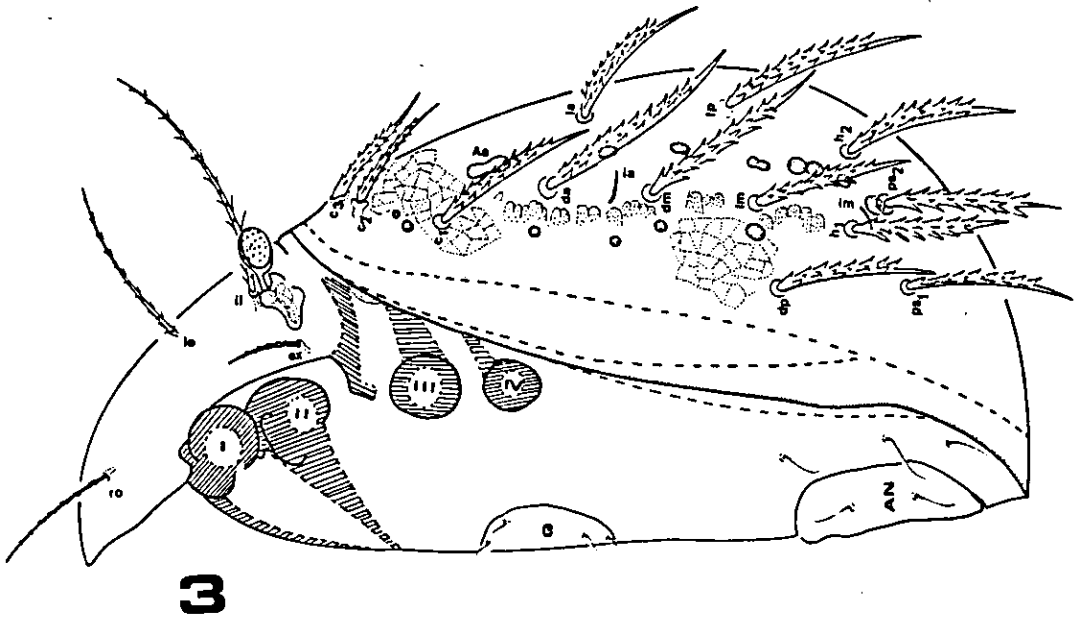


Fig. 3. Aspecto lateral de *Spinoppia*.

Fig. 4. Aspecto de la sensila y la seda EX

Fig. 5. Sedas de tipo aserrado, de la porción posterior del cuerpo

Fig. 6. A. Quetotaxia de la pata I.

B. Quetotaxia de la pata II.

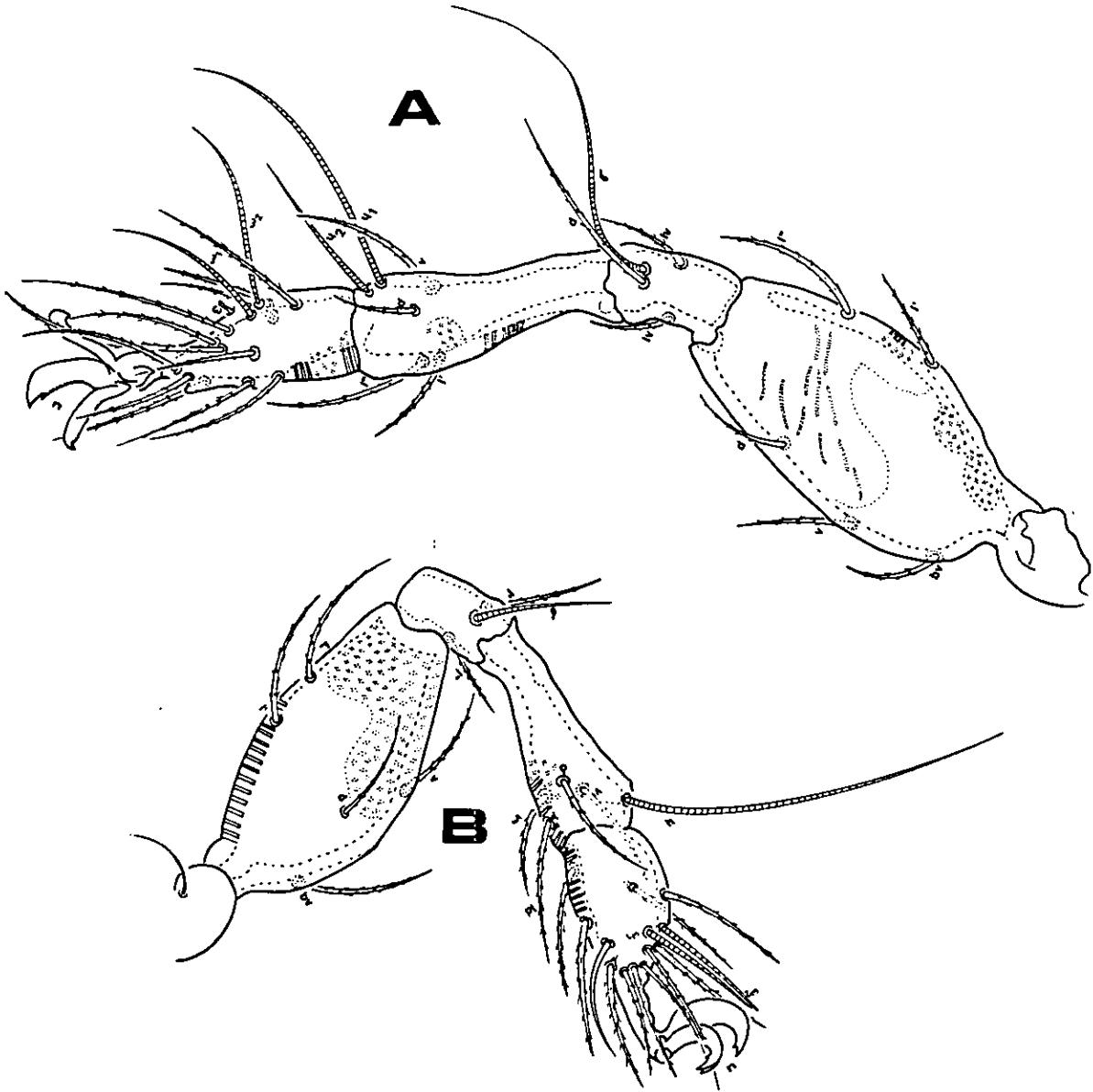




Fig. 7. A. Quetotaxia de la pata III,

B. Quetotaxia de la pata IV.

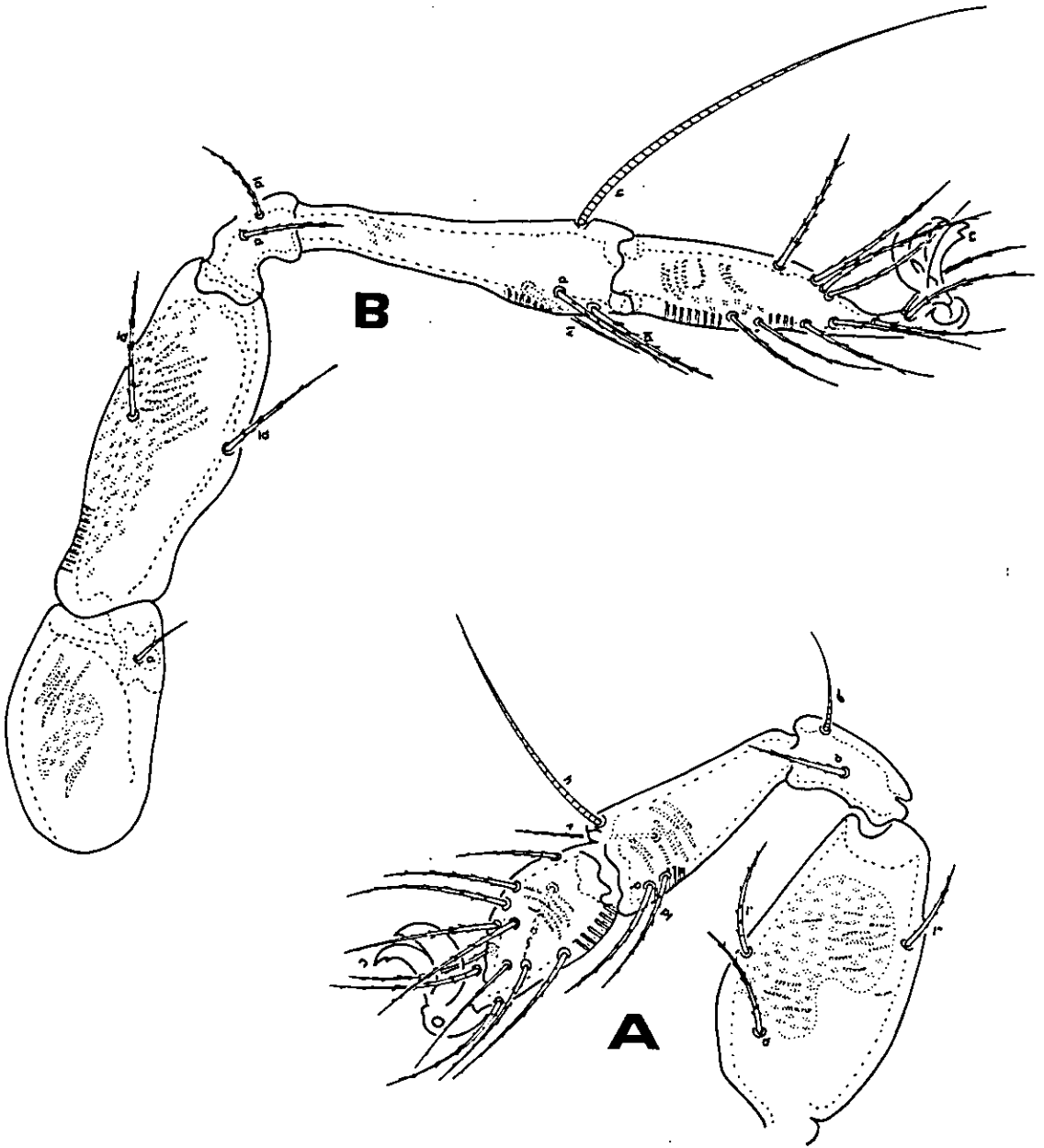


Fig. 8. Aspecto dorso-ventral de la protoninfa de *Spinoppia*.

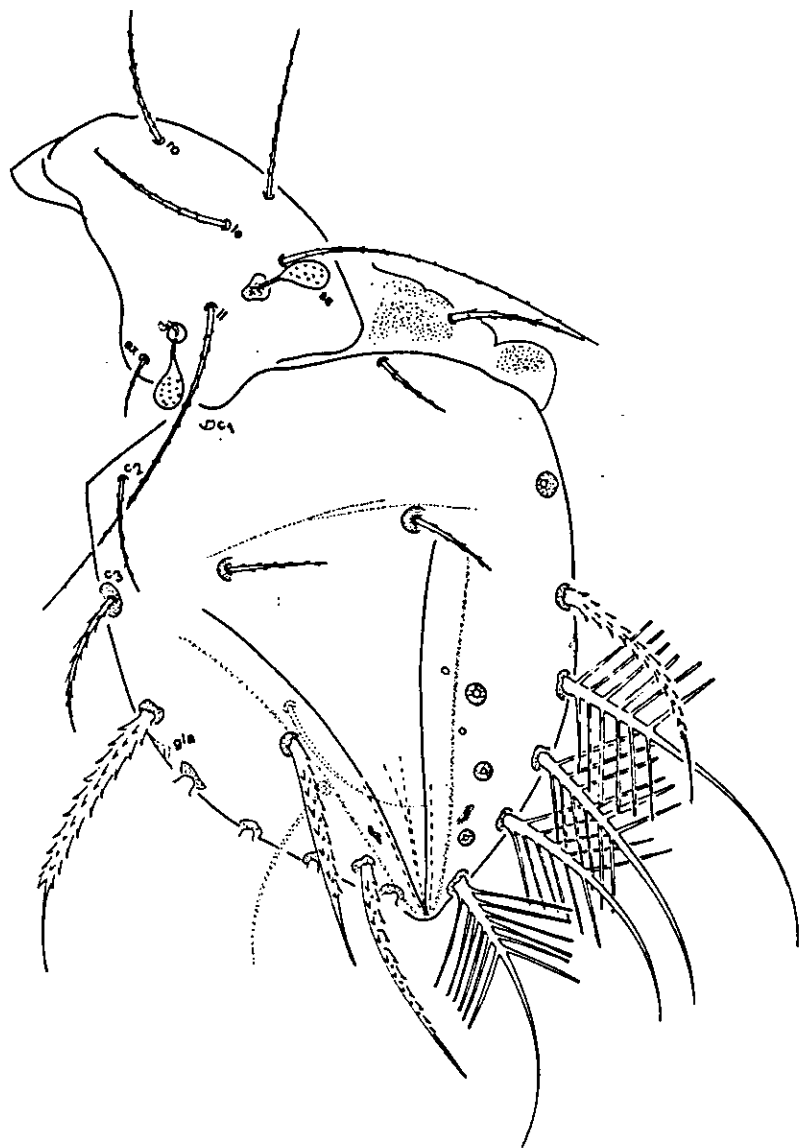


Fig. 9 . Aspecto dorsal de la deutoninfa de *Spinoppia*.

