

74 30



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

PROTONYSSUS SPP. (ACARIDA: XOLALGIDAE)  
DE LAS ESPECIES DE ARATINGA (AVES:  
PSITTACIDAE) MEXICANAS.

TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
CARMEN MARTINEZ CAMPOS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN  
MEXICO, D. F.

1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## CONTENIDO.

|       |  |    |
|-------|--|----|
| I.    | INTRODUCCION.                                  | 1  |
| II.   | OBJETIVOS.                                     | 5  |
| III.  | GENERALIDADES DE LOS ACAROS Y SUS HUESFEDES.   |    |
|       | A. LOS ACAROS.                                 | 6  |
|       | B. LOS HUESFEDES.                              | 7  |
| IV.   | MATERIAL Y METODOS.                            | 13 |
|       | A. COLECTAS DE MUSEO.                          | 13 |
|       | B. COLECTAS DE CAMPO.                          | 16 |
|       | C. METODO DE PRESERVACION.                     | 16 |
| V.    | RESULTADOS.                                    | 17 |
|       | A. DESCRIPCION DE LAS ESPECIES.                | 18 |
|       | - DESCRIPCION DE <i>Protonyssus</i> <u>Pa.</u> | 22 |
|       | - REGISTRO DE DISTRIBUCION Y HUESFEDES.        | 24 |
|       | - DESCRIPCION DE <i>Protonyssus</i> <u>Pd.</u> | 25 |
|       | - REGISTRO DE DISTRIBUCION Y HUESFEDES.        | 27 |
|       | B. MICRODISTRIBUCION EN EL PLUMAJE.            | 50 |
| VI.   | DISCUSION.                                     | 52 |
| VII.  | CONCLUSIONES.                                  | 50 |
| VIII. | REFERENCIAS.                                   | 62 |

|               |                                      |    |
|---------------|--------------------------------------|----|
| APENDICE I.   | Quetotaxia de los acaros plumicolas. | 64 |
| APENDICE II.  | Descripciones originales.            | 68 |
| APENDICE III. | Material revisado.                   | 70 |
| APENDICE IV.  | Abreviaturas.                        | 78 |

INDICE DE FIGURAS.

|  | Pags. |
|--|-------|
| Fig. 1. Distribución de las especies de <i>Anatifa</i> mexicanas.  | 12    |
| Fig. 2. Colectas de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. a partir de la revisión de pieles de museo (*) y de campo (**). Datos de colecta en apéndice III.    | 14    |
| Fig. 3. Colectas de <i>Protonyssus</i> <u>Fb</u> sp. nov. a partir de la revisión de pieles de museo (*) y de campo (**). Datos de colecta en apéndice III.    | 15    |
| Fig. 4. Patrón quetotánico de los adultos de las especies nuevas de <i>Protonyssus</i> . Patas de la hembra.   | 21    |
| Figs. 5 y 6. Aspecto dorsal de las hembras de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.        | 30    |
| Figs. 7 y 8. Aspecto ventral de las hembras de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.       | 34    |
| Figs. 9 y 10. Aspecto dorsal de los machos de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.        | 35    |
| Figs. 11 y 12. Aspecto ventral de los machos de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.      | 36    |
| Figs. 13 y 14. Aspecto dorsal de las tritóninfas de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.  | 37    |
| Figs. 15 y 16. Aspecto ventral de las tritóninfas de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I. | 38    |
| Figs. 17 y 18. Aspecto dorsal de las protoninfas de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.  | 39    |
| Figs. 19 y 20. Aspecto ventral de las protoninfas de <i>Protonyssus</i> <u>Fa</u> sp. nov. y <u>Fb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I. | 40    |

|                |  |    |
|----------------|--|----|
| Figs. 21 y 22. | Aspecto dorsal de las larvas de <i>Protonysus</i> <u>Pa</u> sp. nov. y <u>Pb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I. ....  | 41 |
| Figs. 23 y 24. | Aspecto ventral de las larvas de <i>Protonysus</i> <u>Pa</u> sp. nov. y <u>Pb</u> sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I. ....   | 42 |
| Fig. 25.       | Microdistribución de <i>Protonysus</i> (Colaligidae) <u>Pa</u> sp. nov. y <u>Pb</u> sp. nov. Superficie dorsal del ala figura superior, superficie ventral del ala figura inferior. .... | 51 |
| Figs. 26 y 27. | Aspecto dorsal y ventral de la hembra de <i>Proctophylloides glandarinus</i> (Koch). Tomado de Atyeo y Caud, 1966. Significado de las abreviaturas en el texto. ....                     | 66 |
| Fig. 28.       | Patrón general de la quetotaxia de las patas. Tomado de Atyeo y Gaud. 1966. ....   | 67 |

INDICE DE FOTOGRAFIAS.

|   | Pags. |
|---|-------|
| FMB 1. Aspecto dorsal de la hembra de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> .<br>sp. nov. ....   | 40    |
| FMB 2. Aspecto lateral de la hembra de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> .<br>sp. nov. ....  | 43    |
| FMB 3. Amplificación de la sección de la "costilla"<br>longitudinal de la placa histerosoma de la hembra<br>de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> sp. nov. .... | 44    |
| FMB 4. Aspecto dorsal de la hembra de <i>Protomyssus</i> larva<br>(Int.) similar a <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> sp. nov. ....                             | 44    |
| FMB 5. Acercamiento de la placa propodosoma de la tritoinfa<br>de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> sp. nov. ....  | 45    |
| FMB 6. Aspecto dorsal de la tritoinfa de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> .<br>sp. nov. ....  | 45    |
| FMB 7. Acercamiento de la placa propodosoma de la protoninfa<br>de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> sp. nov. ....   | 46    |
| FMB 8. Aspecto dorsal de la protoninfa de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> .<br>sp. nov. ....   | 46    |
| FMB 9. Aspecto dorsal de la larva de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> sp.<br>nov. ....  | 47    |
| FMB 10. Hembras de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> sp. nov. sobre el plumaje<br>de su huésped. ....  | 48    |
| FMB 11. Protoninfas de <i>Protomyssus</i> <u>Fb</u> sp. nov. sobre el<br>plumaje de su huésped. ....  | 48    |
| FMB 12. Acercamiento del tercer y cuarto par de patas de la<br>hembra de <i>Protomyssus</i> larva. ....   | 49    |
| FMB 13. Aspecto dorsal de la placa propodosoma en la protoninfa<br>de <u>Fb</u> sp. nov. ....   | 49    |

## INDICE DE TABLAS

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Tabla 1.  | Taxa supragenericos de acaros plumicolas (Acarida: Astigmata). . . . .  | 2  |
| Tabla 2.  | Especies de Acaros plumicolas que viven en la parte externa de las plumas de las tres especies de <i>Aratinga</i> Spix mexicanas. . . . . | 4  |
| Tabla 3.  | Especies y subespecies de <i>Aratinga</i> Spix mexicanas. . . . .   | 10 |
| Tabla 4.  | Ontogenia de la quetotaxia dorsal del idiosoma de las especies de <i>Protonyssus</i> . . . . .  | 19 |
| Tabla 5.  | Ontogenia de la quetotaxia ventral del idiosoma de las especies de <i>Protonyssus</i> . . . . .   | 19 |
| Tabla 6.  | Adiciones ontogeneticas en la quetotaxia y solenidotaxia de las patas de las especies de <i>Protonyssus</i> . . . . .                     | 20 |
| Tabla 7.  | Medidas de los artejos de las patas. (Hembras)....  | 28 |
| Tabla 8.  | Medidas de los artejos de las patas. (Machos)....   | 29 |
| Tabla 9.  | Medidas de los artejos de las patas. (Tritoninfas).....   | 30 |
| Tabla 10. | Medidas de los artejos de las patas. (Protoninfas).....   | 31 |
| Tabla 11. | Medidas de los artejos de las patas. (Larvas)....   | 32 |



## I. INTRODUCCION.

El presente trabajo está dirigido al estudio taxonómico de los ácaros plumícolas pertenecientes al género *Protonyssus* Trouessart, 1915 (Analgoidea: Xolalgidae). La denominación "ácaros plumícolas" no tiene significado taxonómico, pero se refiere a los ácaros Astigmata que viven en la parte externa de las plumas (plumícolas *sensu stricto*) o dentro del cañón de las mismas (sirinidicolas).

Los estudios dirigidos a conocer la acarofauna de aves datan del siglo pasado. Por citar algunos, tenemos los trabajos de Trouessart (1885, 1915) y Magnin (1880), enfocados al estudio de ácaros de todos los órdenes de aves. En los cuales no se incluye ninguna ilustración y las descripciones son muy ambiguas. A partir de la década de los sesentas, Gaud y Atyeo, han realizado trabajos sobre el arreglo taxonómico de los ácaros plumícolas (1977), con base en los criterios mencionados en el apéndice I (tarso y pretarso básicamente). También han creado nuevos géneros y especies y han redescrito o redefinido otras. Sin embargo, la mayoría de estos trabajos únicamente son de naturaleza descriptiva. Actualmente se manifiesta el interés en desarrollar otro tipo de estudios, para aumentar el conocimiento del grupo.

Los ácaros plumícolas son simbioses obligados de las aves. En estos huéspedes llevan al cabo todo su ciclo de vida el cual incluye los siguientes estadios: huevo, prelarva, larva, protoninfa, tritoinfa y adulto. Se desconocen sus preferencias alimentarias pero se sabe que se transfieren de padres a hijos cuando la prole presenta del 50% al 75% del plumaje (Atyeo y Gaud, 1979).

Se los ha encontrado en todos los órdenes de aves con excepción de los Sphenisciformes, Rheiformes, Casuariformes (supr.cit.).

Este grupo es muy complejo en cuanto a su taxonomía. En la actualidad se agrupan en tres superfamilias: Analgoidea (s.s.), Freyanoidea y Pterolichoidea (*sensu* Gaud y Atyeo, 1978) que incluyen 29 familias, 47 subfamilias y aproximadamente 400 géneros de los cuales existen alrededor de 2000 especies descritas (Gaud y Atyeo, 1982) (Tabla 1.).

El arreglo del grupo se basa en la morfología externa de los adultos, principalmente en la quietotaxia del cuerpo (idiosoma) y las patas, así como en la estructura del pretarso (ver apéndice I).

TABLA 1. TAXA SUPRAGENÉRICOS DE ACAROS PLUMICOLAS (ACARIDA: ASTIGNATA). Según Atyeo\*

| T A X A                                      | Subfamilias<br>nvas. + desc. | Subfamilias<br>nvas. + desc. |
|--|------------------------------|------------------------------|
| <b>ANALGOIDEA</b> Trouessart & Megnin, 1893. |                              |                              |
| Alloptidae Gaud, 1957                        | 1 + 4                        | 2 + 24                       |
| Analgidae Trouessart & Megnin, 1893          | 1 + 6                        | 12 + 24                      |
| Apionacaridae Gaud y Atyeo, 1977             | —                            | 0 + 3                        |
| Avenzoariidae Oudemans, 1905                 | 0 + 5                        | 2 + 28                       |
| Bersatiellidae Fain, 1965                    | 1 + 1                        | 0 + 12                       |
| Bereoglyphidae Megnin & Trouessart, 1893     | —                            | 0 + 5                        |
| Epidemnoptidae Trouessart, 1892              | 1 + 1                        | 2 + 4                        |
| Gaudoglyphidae Bruce & Johnston, 1976        | —                            | 0 + 1                        |
| Proctophyllodidae Megnin & Trouessart, 1893  | 0 + 4                        | 7 + 35                       |
| Psoroptoididae Gaud, 1953                    | 0 + 2                        | 0 + 11                       |
| Ptyssalgidae Atyeo & Gaud, 1977              | —                            | 0 + 1                        |
| Fyroglyphidae** Cunliffe, 1958               | 1 + 2                        | 2 + 7                        |
| Trouessartiidae Gaud, 1957                   | —                            | 0 + 10                       |
| Uolalidae Dubinin, 1955                      | 0 + 3                        | 0 + 25                       |
| <b>FREYRUOIDEA</b> Gaud & Atyeo, 1978        |                              |                              |
| Caudiferidae Gaud & Atyeo, 1978              | —                            | 0 + 2                        |
| Freyantidae Dubinin, 1951                    | 0 + 4                        | 0 + 16                       |
| Vexillariidae Gaud & Mouchet, 1959           | 0 + 2                        | 4 + 7                        |
| <b>PTEROLICHIDOEA</b> Gaud & Atyeo, 1978.    |                              |                              |
| Cheylabididae Gaud & Atyeo, 1984             | —                            | 2 + 1                        |
| Crypturoptidae Gaud, Atyeo & Beria, 1972     | —                            | 1 + 9                        |
| Eustathiidae Oudemans, 1905                  | —                            | 0 + 18                       |
| Falculiferidae Oudemans, 1908                | —                            | 4 + 13                       |
| Gabuciniidae Gaud & Atyeo, 1975              | —                            | 0 + 13                       |
| Kraserellidae Gaud & Mouchet, 1961           | —                            | 1 + 7                        |
| Ochrolichidae Gaud & Atyeo, 1978             | —                            | 1 + 2                        |
| Pterolichidae Trouessart & Megnin, 1893      | 1 + 4                        | 19 + 49                      |
| Ptiloxenidae Gaud, 1982                      | —                            | 0 + 4                        |
| Rectijanidae Gaud, 1966                      | —                            | 0 + 1                        |
| Syringobidae Trouessart, 1896                | 0 + 2                        | 0 + 16                       |
| Thoracosathesidae Gaud & Mouchet, 1959       | —                            | 0 + 1                        |

Los nuevos taxa aunque no descritas están representados por especies en las colecciones de Atyeo y/o Gaud (información no publicada).

\*\*La posición taxonómica de los Fyroglyphidae es muy discutida. Tradicionalmente ha sido considerada parte de los Psoroptoidea cuyos taxa son todos parásitos de mamíferos (Krantz, 1978). Recientemente O'Connor (1962) estableció la superfamilia Pyroglyphoidea que incluye a las familias Pyroglyphidae, Ptyssalgidae y Turbinontidae. Gaud y Atyeo (1978) la consideran dentro de la superfamilia Analgoidea, criterio que seguimos aquí. La relación cercana de los Fyroglyphidae con los Analgoidea ha sido indicada por Atyeo (1977) y reconocida por O'Connor (supra.cit.).

Los ácaros pertenecientes al género *Protonyssus* Trouessart, 1915, incluyen un gran número de especies (la mayoría sin ser descritas), asociadas con Psittacidae neotropicales (Gaud y Atyeo, 1981a). Las especies estudiadas en este trabajo están asociadas con las tres especies de *Aratinga* Spix que existen en México. De hecho, este trabajo forma parte del proyecto "Acaros plumícolas de pericos mexicanos" (CONACYT PCECCU-023186 y NSF INT 85-020810 a cargo de la Dra. Tila María Pérez), el cual actualmente está concentrado en el estudio de la acarofauna de las tres especies de huéspedes mencionadas que son *Aratinga canicularis* (L.), *Aratinga nana* (Vigors) y *Aratinga holochlora* (Sclater).

Los estudios preliminares de esta acarofauna sugieren que las mismas especies de ácaros que se encuentran en *Aratinga canicularis* (L.) también lo hacen en *Aratinga nana* (Vigors) y que dichas especies ocupan el mismo microhabitat en ambos huéspedes. *A. nana* y *A. canicularis* son allopátricas. Por otro lado, la tercera especie *A. holochlora* (Sclater) es simpátrica con cada una de ellas en ciertas partes de su rango de distribución (fig. 1) y aparentemente alberga una acarofauna diferente a nivel de especie.

Al inicio del proyecto mencionado, con excepción de dos especies ya descritas, el resto de las especies que se encuentran en estos huéspedes eran nuevas. A la fecha ya se han descrito como parte de los resultados de dicho proyecto, ocho especies más y se ha erigido un género nuevo: *Echinofemur* (Atyeyo y Pérez, 1984). Considerando únicamente a las especies que viven en la parte externa del plumaje, dichos huéspedes albergan a los taxa indicados en la Tabla 2 (Pérez, 1989).

El estudio de la acarofauna de *Aratinga* mexicanas está dirigido en términos generales a: 1) Definir el número de especies existentes dentro de cada género, realizar las descripciones taxonómicas (con énfasis en la determinación de la variación intraespecífica, al través de la revisión de grandes series) y las claves para su identificación. 2) Describir las series de desarrollo ontogenético (huevo, prelarva, larva, protoninfa, tritoinfa y adulto), de cada una de las especies, (la correlación sólo es posible por medio del estudio del material de campo y en ocasiones es necesario el uso del microscopio de barrido para la observación de ciertas estructuras de los estadios inmaduros). 3) Definir el microhabitat ocupado por cada uno de los estadios de cada una de las especies.

Esta tesis es una contribución al conocimiento de dicha acarofauna por medio del estudio de las especies de *Protonyssus* (tabla 2), cuyos objetivos se señalan en el siguiente inciso.

Con relación a dichas especies el trabajo de Pérez y Atyeo (1984) sobre segregación de microhábitats de los ácaros plumícolas de *Aratinga canicularis* (L.), señala la existencia de una sola especie de *Protonyssus* distribuida de manera



heterogénea en dicho huésped, ya que cada estadio ocupa un microhabitat distinto de acuerdo con las diferencias en la arquitectura del plumaje. Sin embargo, la revisión de pieles de museo de otras especies de pericos, les permitió sugerir a estos autores que sobre algunos huéspedes (i.e. *Ara macao*) probablemente pueden aparecer dos formas o especies de este género.

La meta final del conocimiento de la acarofauna de *Aratinga* mexicanas es constituir las en un modelo para abordar estudios de ecología de poblaciones. Se piensa que este sistema huésped-parásito permite abordar el estudio de los fenómenos de coexistencia y competencia entre las especies.

## II. OBJETIVOS.

Objetivo terminal: Conocer los ácaros del género *Protonyssus* que se encuentran en *Aratinga* mexicanas.

### Objetivos particulares:

- 1) Describir la especie de *Protonyssus* asociada con *Aratinga canicularis* registrada por el trabajo de Pérez y Atyeo (1984), incluyendo en dicha descripción su serie de desarrollo ontogenético completo.
- 2) Determinar las especies asociadas con *Aratinga nana* y *A. holochlora* y realizar sus respectivas descripciones, incluyendo también las series de desarrollo ontogenético.
- 3) Determinar la microdistribución sobre el plumaje en estos dos últimos huéspedes.
- 4) Discutir los caracteres en relación al desarrollo ontogenético con énfasis en la quetotaxia.
- 5) Determinar a partir de la revisión de pieles de museo el rango de distribución geográfica y la asociación huésped-parásito de cada una de las especies descritas. Esto último para saber si dicha asociación se mantiene en todo el rango de distribución o en su defecto, detectar las diferencias entre la acarofauna de las subespecies de huéspedes.
- 6) Determinar el grado de variación intraespecífica de las especies descritas, con base en la revisión de grandes series de organismos.

### III. GENERALIDADES DE LOS ACAROS Y SUS HUESPEDES.

#### A. LOS ACAROS.

*Protonyssus* Trouessart, 1915 fue erigido tomando como especie tipo a *Protalgex* larva descrita por el mismo autor en 1885.

El género *Protonyssus* originalmente se incluía dentro de la subfamilia Xolalginæ de la familia Analgidae (G. L.). Posteriormente Gaud y Atyeo (1981a,b) redefinen y elevan dicha subfamilia a categoría de familia y la dividen en tres nuevas subfamilias: Ingrassiinae, Xolalginæ (sensu stricto) y Zumptiinae. El género *Protonyssus* queda incluido a partir de entonces en la familia Xolalgidæ Dubinin, 1952, subfamilia Ingrassiinae Gaud y Atyeo, 1981a.

La familia Xolalgidæ (Astigmata: Analgoidea) forma junto con las familias Alloptidae y Trouessartiidae un linaje distinguishable dentro de la superfamilia Analgoidea (Gaud y Atyeo, 1982). De acuerdo con la nueva definición, la familia Xolalgidæ se caracteriza por presentar la genua y el femur de todas las patas fusionados; las patas posteriores inscritas marginalmente y algunas veces desplazadas hacia la parte dorsal; una sola seda ventral en el tarso III; ausencia de sedas IV en la tibia IV; epimeros fusionados en la región esternal; placa propodosomal y bandas laterales anteriores frecuentemente prolongadas dorsalmente por dos o tres pares subtegmentarias; ausencia de sedas verticales internas; a menudo pueden faltar uno o varios pares de sedas dorsales; en general la seda subhumeral es anterior a la humeral.

La familia Xolalgidæ puede separarse en tres subfamilias con base en los siguientes criterios (Gaud y Atyeo, 1981a):

1. Epiginio presente en las hembras. Tibia IV de los machos cilíndrica ..... 2
- Epiginio ausente en las hembras. Tibia IV de los machos deformada por una gran apófisis paraxial a la cual se opone el tarso, el conjunto forma una pinza ..... Xolalginæ (s.s.).
2. Sedas trocanterales I y II presentes ..... Ingrassiinae

- . Sedas trocaterales ausentes sobre patas I y II  
 ..... Zumptinae

La familia Ingrassiinae a la que pertenece *Protonyssus* Trt, 1915 incluye además a los géneros que se mencionan a continuación: *Analloptes* Trt, 1885; *Dubininia* Vassilev, 1958; *Fainalges* Gaud y Berla, 1964; *Glaucalges* Gaud, 1980; *Hartingiella* Gaud, 1980; *Ingrassia* Oudemans, 1908; *Leptosphyra* Hull, 1934; *Hetingrassia* Gaud, 1974; *Pteralloptes* Megnin y Trt, 1884; *Tectingrassia* Gaud, 1972; *Hycterialges* Gaud y Atyeo, 1981.

Dichos géneros se han encontrado en gran número de aves no Passeriformes: Charadriiformes, Coraciiformes, Falconiformes, Gruiformes, Pelecaniformes, Piciformes, Procellariiformes, Psittaciformes y Strigiformes. Únicamente las especies del género *Analloptes* se han encontrado en Passeriformes.

Los géneros *Dubininia* Vassilev, 1958; *Fainalges* Gaud y Berla, 1964 y *Protonyssus* Trouessart, 1915 están asociados con Psittaciformes. *Dubininia* se encuentra restringida a Psittaciformes del viejo mundo, en cambio los dos últimos géneros se encuentran asociados únicamente con Psittacidae neotropicales. Estos son fácilmente distinguibles entre sí por las sedas oc de la genua II y la seda humeral que en *Fainalges* son setiformes y en *Protonyssus* presentan forma de hoja.

A continuación se presenta una lista anotada del género y su diagnóstico.

*Protonyssus* Trouessart, 1915

*Protalges* Trouessart, 1885. *Bull. Soc. Et. sc. Angers.* 15: 57-58; *Protalges* (*sp. elongatae*), Canestrini y Kramer, 1899. *Tierreich.* 2: 93; *Protonyssus*, Trt, 1915. *Bull. Soc. zool. Fr.* 40: 217; Dubinin, 1953. *Faune URSS Arachnides.* 6(7): 13-22; Radford, 1953. *Parasitology.* 42: 204; 1956. *Rev. brasil. Entomol.* 9: 138; Gaud, 1980. *Ann. Mus. roy. Afr. centr. ser. in-8o. Scs. zool.* 220: 9-13; Gaud y Atyeo, 1981. *Acarologia.* XXI fasc. 1: 78; Pérez y Atyeo, 1984. *Acarology VI.* 1: 563-570.

**Especie tipo:** *Protalgus larva* Trouessart, 1885  
(designación original)  
ex *Protogeris jugularis* (Gd.)

**Diagnosís:** El género *Protonyssus* se caracteriza por presentar cuatro sedas ventrales en el tarso I y dos en el tarso II. Sedas escapulares internas ignoradas cada una muy cerca de la seda escapular externa homolateral (Gaud, 1980). Sedas subhumerales posteriores a las sedas humerales: esta última así como la seda  $\alpha_2$  de la pata II, dilatadas en forma de hoja. Patas III hipertrofiadas en el macho; las patas IV engrosadas y muy cortas, con el tarso muy reducido. Lóbulos epistomales del macho separados con una membrana interlobular bien desarrollada. Epigínio de la hembra en forma de "U" invertida; en ésta, el escudo histerosoma siempre se presenta fuertemente esclerosado y a menudo adornado con crestas quitinosas longitudinales y/o transversales (Gaud y Atyeo, 1981a).

A la fecha solo se han descrito tres especies de *Protonyssus*; la especie tipo *Protalgus larva* y otras dos descritas simultáneamente por Trouessart en 1885 como variedades, pero Gaud y Atyeo (1981a) las elevan a categoría de especie: *Protonyssus brevis* (*Protalgus larva brevis* Trt, 1885) y *Protonyssus integrifolius* (*Protalgus larva integrifolia* Trt, 1885). Quedando aún en la colección de los autores un gran número de especies sin describir. Asociadas con Psittacidae neotropicales (Gaud y Atyeo, 1981a).

Cabe hacer notar que a pesar de la existencia de los tipos y nombres de dichas especies, a la fecha no hay ninguna ilustración de las especies y por consiguiente del género. De hecho, las descripciones son muy pobres y dada la dificultad de acceso al trabajo original se incluyen en el apéndice II de esta tesis.

A continuación se mencionan las tres especies descritas y los nombres de sus huéspedes de acuerdo a la literatura. Sin embargo como se señalará en la discusión de este trabajo, la asociación de estas especies a su huésped falta por determinarse.

#### *Protonyssus larva* (Trouessart)

*Protalgus larva* Trouessart, 1885b. *Bull. Soc. Et. sc. Angers*, 15: 57-58; Canestrini y Kramer, 1899. *Tierreich*, 2: 93; *Protonyssus larva* Trouessart, 1915. *Bull. Soc. zool. Fr.* 40: 127; Gaud, 1980. *Ann. Mus. roy. Afr. centr. ser. 1-80. Scz. zool.* 230: 9; Gaud y Atyeo, 1981. *Acarologia*, 21(1):78.



## Huéspedes:

*Ara macao* (L., 1758).  
*Pionites melanocephala* (L., 1758)  
 (= *Anazona melanocephala*).  
*Protogeris jugularis* (Muller, 1776).

*Protonyssus integrifolius* (Trouessart)

*Protalgus larva integrifolia* Trouessart, 1885b.  
*Bull. Soc. Et. sc. Angers*, 58:58; *Protalgus larva* Canestrini  
 y Kramen, 1899. *Tierreich*, 7: 93; *Protonyssus*  
*integrifolius* Gaud y Atyeo, 1980. *Ann. Mus. roy. Afr.*  
*centr. ser. in-8o*, *Scs. zool.* 230: 9; Gaud y Atyeo, 1981.  
*Acarologia*, 21(1): 78.

## Huéspedes:

*Ara severa* (L., 1758).  
*Pyrchura cruentata* (Wied. 1820)  
 (= *Conurus cruentatus*).  
*Enicognathus ferrugineus* (Muller, 1776)  
 (= *Conurus smaragdinus*).  
*Protogeris v. versicoloris* (Muller, 1776)  
 (= *Psittacula virescens*).

*Protonyssus brevis* (Trouessart)

*Protalgus larva brevis* Trouessart, 1885b. *Bull.*  
*Soc. Et. sc. Angers*, 58: 58; Canestrini y Kramer, 1899.  
*Tierreich*, 7: 93; *Protonyssus brevis* Gaud, 1980. *Ann.*  
*Mus. roy. Afr. centr. ser. in-8o*, *Scs. zool.* 230:  
 10; Gaud y Atyeo, 1981. *Acarologia*, 21(1): 78.

## Huéspedes:

*Scoloposittacus lunulatus* (Cespoli, 1786)  
 (= *Psittacula lunulata*).

## B. LOS HUESPEDES.

Con respecto al número de especies y subespecies reconocidas a la fecha, de las Aratinga estudiadas, existen básicamente dos

TABLA 3. ESPECIES Y SUBESPECIES DE *Aratinga* Spix MEXICANAS.  
(Tomado de Forshaw, 1978).

---

*Aratinga canicularis* (L.)

- A. c. clarae* (Moore)
- A. c. eburnirostrum* (Lesson)
- A. c. canicularis* (L.)

*Aratinga nana* (Vigors)

- A. n. vicinialis* (Bangs & Penard)
- A. n. astec* (Souancé)
- A. n. nana* (Vigors)

*Aratinga holochlora* (Sclater)

- A. h. holochlora* (Sclater)
  - A. h. rubritorquis* (Sclater)
  - A. h. strenua* (Ridway)
  - A. h. brevipes* (Lawrence)
  - A. h. brensteri* (Nelson)
-

opiniones, la de Peters (1937) y la de Forshaw (1978). Tabla 3. En este trabajo hemos elegido el criterio de Forshaw (*supr. cit.*) debido a que constituye el trabajo más completo sobre el Orden Psittaciformes y el recomendado a seguir por los ornitólogos actuales. De acuerdo con este autor las especies de *Aratinga* Spix que se encuentran en México son tres: *Aratinga canicularis* (L., 1758), *Aratinga nana* (Vigors, 1830) y *Aratinga holochlora* (Sclater, 1859).

*Aratinga canicularis* se distribuye en el Área occidental de México, desde Sinaloa y continuando por Centroamérica hasta Costa Rica, en selvas bajas caducifolias y matorrales espinosos. En cambio *Aratinga nana*, habita la parte oriental de México, y vertiente tropical del Caribe, desde Tamaulipas, hasta el norte de Panamá; también se encuentra en las regiones húmedas de Jamaica.

Por su parte la distribución de *Aratinga holochlora* abarca las regiones montañosas del oriente del país, desde Nuevo León a Veracruz y en el sur comprendiendo los Estados de Oaxaca y Chiapas. La Isla Socorro, al occidente de las costas de México, así como Sonora, Sinaloa y Chihuahua al noroeste del mismo, también incluye la especie como componente de su ornitofauna. Fuera del país, aparece a lo largo de las costas del Pacífico de América Central al norte de Nicaragua, en las tierras altas al este de Guatemala y el Salvador.

Analizando la distribución de estos huéspedes, se ve que *Aratinga holochlora* es simpátrica con las otras dos especies en ciertas partes de su rango de distribución (fig. 1). La simpatria de *A. nana* con *A. holochlora* llega a ser sintópica como lo reportan Lowry y Dalquest (1951) en el Estado de Veracruz, en donde se las observa reunidas en los mismos árboles de nanche con frutos maduros.

La información sobre la distribución de las subespecies de estos huéspedes, se encuentra en Forshaw (1978).



FIG. 1. Distribución de las especies de Aratinga mexicanas.



*Aratinga canicularis*

*Aratinga nana*

*Aratinga holochlora*

#### IV. MATERIAL Y METODOS.

El material acarológico estudiado, está constituido por ejemplares tipo y lo que aquí llamaremos material de campo y material de museo.

Se revisaron los tipos de las tres especies de *Protomyzus* descritas por préstamo de la colección Trouessart del Museo de Historia Natural de París.

##### A. Colectas de museo.

El material de museo, son las muestras de ácaros provenientes de la revisión de las pieles de las especies de *Aratinga* mencionadas, depositadas en las colecciones ornitológicas de varios museos.

Para este estudio se obtuvieron muestras de 76 ejemplares de *Aratinga holochlora*, 32 de *A. nana* y 47 de *A. canicularis*. Los datos de colecta de estos huéspedes se enlistan en el apéndice III y su localización geográfica se presenta en la figs. 2 y 3.

Los ejemplares revisados pertenecen a las colecciones de: American Museum of Natural History (New York); British Museum of Natural History (Tring, Inglaterra); Field Museum of Natural History (Chicago); Museo de Historia Natural de la Ciudad de México, D.D.F.; Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM; Museo del Instituto de Biología, UNAM; National Museum of Natural History (Smithsonian Institution, Washington, D.C.); Museum of Natural History of the University of Florida, (Gainesville).

La técnica de obtención de los ácaros a partir de las pieles de museo consiste en:

- 1) Colocar un papel lustre blanco bajo el ejemplar examinado.
- 2) Extender las alas y con ayuda de unas pinzas de punta roma tratar la superficie energicamente para que caigan los ácaros sobre el papel.
- 3) Este material es observado bajo el microscopio de disección. Si se trata de una buena muestra (mas de 50 ejemplares), se colocan en un tubo de vidrio con alcohol etílico al 70% para su posterior preparación y se anotan los datos de colecta del huésped revisado.

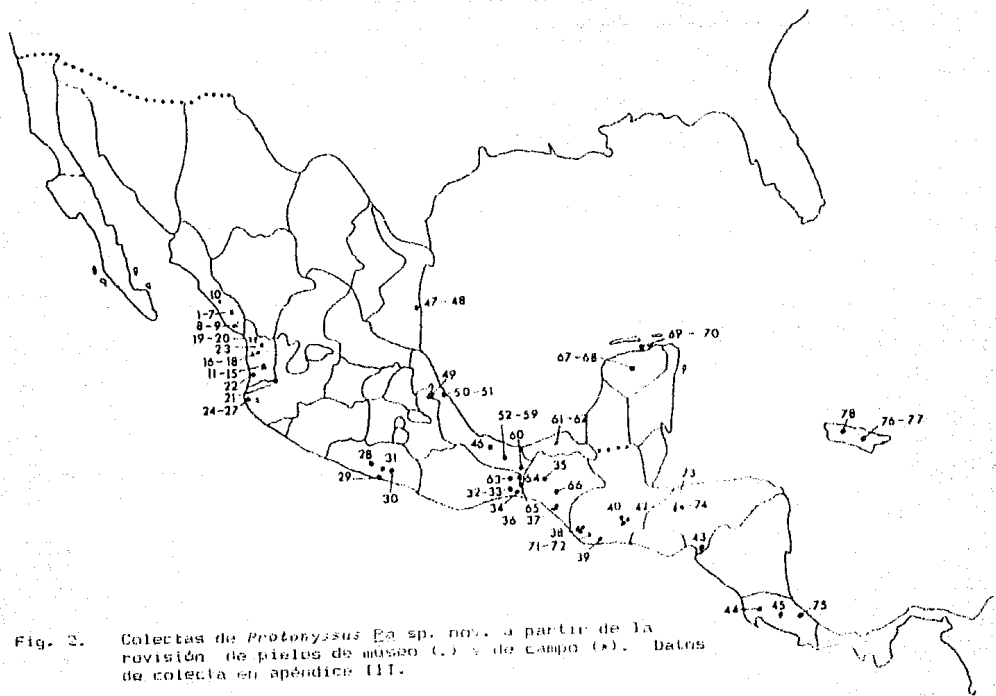


Fig. 2. Colectas de *Protolynisus Pa* sp. nov. a partir de la revisión de pieles de museo (○) y de campo (●). Datos de colecta en apéndice III.

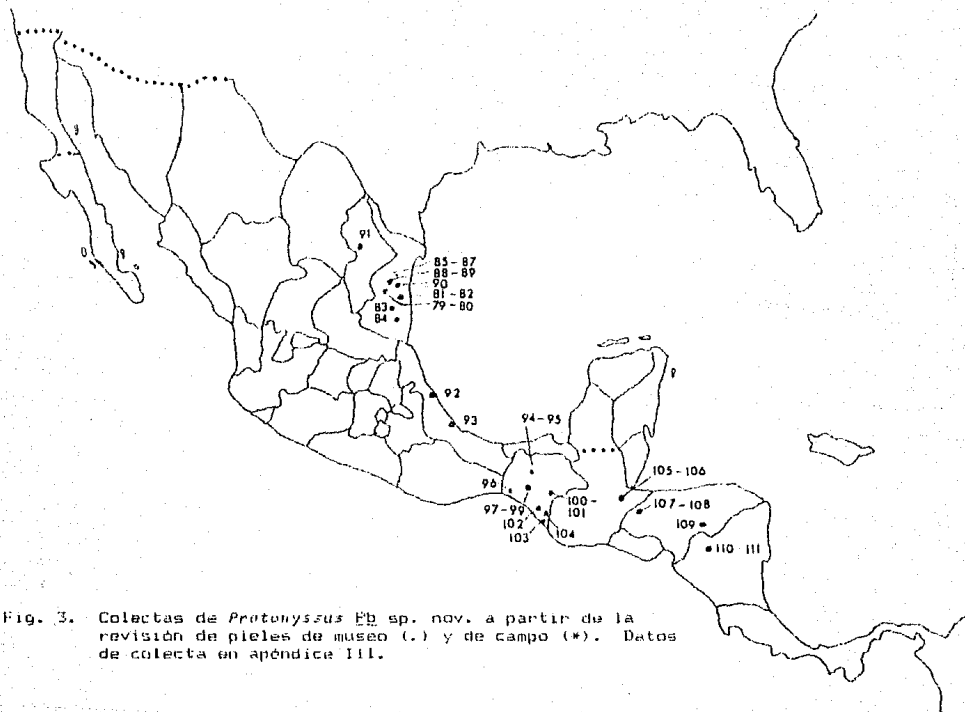


Fig. 3. Colectas de *Protomyssus* Eb sp. nov. a partir de la revisión de pieles de museo (•) y de campo (\*). Datos de colecta en apéndice III.

## B. Colectas de campo.

El material de campo esta constituido por las muestras de ácaros obtenidas de los pericos que nosotros colectamos en el campo y que sujetamos a revisión inmediatamente después de la colecta. El estudio de este material presenta la ventaja adicional de proporcionarnos información sobre la microdistribución de los ácaros sobre el plumaje del huésped, de la obtención de las series de desarrollo ontogenético completas e incluso para establecer las zonas de oviposición de los mismos.

A la fecha se han colectado 17 ejemplares de *Aratinga holochlora* en el estado de Tamaulipas y Chiapas; 14 de *A. nana* en Tabasco y 19 de *A. canicularis* en Sinaloa y Jalisco. Se cuenta con un total de 32 muestras que incluyen material acarológico de los representantes de *Protophytus*. Dichas muestras corresponden a las colectas realizadas por Letechipia y Perez (1983), Perez (1984), Perez y Atayo (1984) y Perez y Mejía (1985) en diferentes partes de la República. Los datos de colecta de estos huéspedes se enlistan en el apéndice III y su localización geográfica se presenta en la figs. 2 y 3.

Para la revisión de estos huéspedes, se separan las plumas de las alas y la cola, individualmente y se colocan cada una sobre una tarjeta anotando una clave de identificación del tipo y número de pluma y se registran las observaciones sobre su microdistribución.

Los ácaros se separan con ayuda de pinzas de relojero o agujas de disección y se colocan en alcohol al 70% para su posterior preparación. A veces la pluma entera se separa en un tubo en seco o sumergida en alcohol para su revisión detallada en el laboratorio.

## C. Método de preservación.

La preparación de los ácaros colectados en las diversas muestras se realiza de la siguiente manera, de acuerdo con lo propuesto por Atayo y Braesch, 1966:

- 1) Si son ejemplares de pieles de colecta de museo, se rehidratan y/o se aclaran en lactofenol a 100°C durante cinco minutos; se dejan enfriar y posteriormente se montan en líquido de Hoyer. Los ejemplares vivos o muertos en alcohol etílico al 70% se montan inmediatamente en líquido de Hoyer.



2) Las laminillas se secan en estufa a 50°C por cinco días, después de lo cual se dejan a temperatura ambiente durante aproximadamente 15 días más.

3) A continuación se procede a sellar el borde de las preparaciones con glyptal líquido no soluble en agua para su mejor conservación.

Para el estudio de las laminillas se utilizó un microscopio de contraste de fase Wild-Heerbrugg M-20. Las medidas fueron hechas con ayuda de un ocular y reglilla micrométrica y los dibujos con una cámara clara adaptada al microscopio.

Las fotografías de barrido fueron proporcionadas por los Dres. Pérez y Atyeo quienes utilizaron un microscopio electrónico de barrido Phillips 505. La terminología morfológica es la comúnmente usada en el campo de la acarología (Krantz, 1978); la nomenclatura de la quetotaxia se basa en la propuesta por Atyeo y Gaud (1966).

En las descripciones las medidas están dadas en micrometros. La longitud total está tomada del ápice de los pedipalpos a la seda I4; la anchura máxima está tomada al nivel de las sedas humerales; la longitud del gnatosoma está tomada de la base del hipostoma al ápice de los pedipalpos y su anchura máxima está tomada en la parte más ancha del hipostoma; las distancias entre los pares de sedas está tomada del borde interno de cada inserción; la longitud de los artejos de las patas está tomada por su parte dorsal.

En la sección de resultados se incluyen los datos obtenidos del análisis estadístico de la variación de las especies. El formato abreviado utilizado en las descripciones significa:  $\bar{X}$ = media, SE= error estándar, QL= límites observados y N= número de especímenes.

## V. RESULTADOS.

Con base en el análisis de la acarofauna obtenida a partir de las colectas de campo y de museo, se obtuvieron gran cantidad de ácaros pertenecientes al género *Protonyssus*, al través de todo el rango de distribución de los huéspedes estudiados. Se preparó una colección de un total de 591 laminillas que incluyen todos los estudios de las especies de *Protonyssus* estudiadas.

Se encontró que una y la misma especie de *Protonyssus* está asociada con *Aratinga canicularis* y *A. nana* y otra diferente a la primera se encuentra en *A. holochlora*. Ambas se asocian con sus respectivos huéspedes al través de todo el rango de distribución de los mismos.

La comparación de los tipos y topotipos de las tres especies de *Protomyssus* ya descritas con el material estudiado, confirmó la existencia de dos nuevas especies para la ciencia. La especie de *Protomyssus* encontrada en *Aratinga nana* y *Aratinga canicularis* la denominaremos como *Pa*, y a la encontrada en *A. holochlora* como *Pb*. La especie *Pa* presenta un morfotipo semejante a una de las especies ya descritas: *Protomyssus larrea* (Linnaeus).

Los holotipos y series completas de paratipos, serán depositadas en la colección de aves plumícolas de la Dra. Tila María Pérez; otros paratipos serán depositados en la colección de la Dra. A. Hoffmann, en el Laboratorio de Avicultura de la Facultad de Ciencias, UNAH; en la Universidad de Georgia (Athens, Ga.) y en el Field Museum of Natural History (Chicago, Ill.).

En este capítulo se hace la descripción de las especies nuevas con su serie ontogenética completa, y se incluye en las descripciones el rango de variación de los caracteres medidos, lo cual se presenta de manera resumida en el texto y en los encabezados de las tablas. También se enlistan los registros de distribución y el hospedador de cada una de las especies descritas, en esta sección el número entre paréntesis se refiere al número del hospedador del apéndice III. Finalmente se presentan los datos de microdistribución sobre el plumaje de sus hospedadores.

#### A. Descripción de las especies.

Antes de proceder a la descripción formal de cada una de las especies, se indicará el patrón quetotámico general de los ejemplares estudiados, con el objeto de no hacer repeticiones innecesarias.

##### Quetotaxia del idiosoma:

La quetotaxia completa de la parte dorsal y ventral del idiosoma de los ecaros plumícolas está indicada en el apéndice I. Si comparamos dicho patrón con el que presentan las especies pertenecientes al género *Protomyssus*, observamos que en estas últimas la quetotaxia dorsal está reducida, los adultos carecen de las sedas ventrales (v<sub>1</sub>, v<sub>2</sub>) y de las sedas dorsales (d<sub>1</sub>-d<sub>4</sub>). Los estados inmaduros además carecen de otras sedas que se van añadiendo durante el desarrollo ontogenético (ver tabla 4). En relación a la quetotaxia ventral ésta se presenta completa, estando presentes dos pares de sedas en la larva y seis pares se añaden ontogenéticamente (ver tabla 5).

TABLA 4. ONTOGENIA DE LA QUETOTAXIA DORSAL DEL IDIOSOMA DE LAS ESPECIES DE *Protonyssus*.

| Fila       | Propodosoma |                 |                 |                |                |   | Histerosoma |                |                |                |                |                |                |                |                |
|------------|-------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|---|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|            | 1           | 2               |                 | 3              |                | 4 | 5           |                | 6              |                | 7              |                |                |                |                |
|            | Ve          | Sc <sub>1</sub> | Sc <sub>2</sub> | d <sub>1</sub> | i <sub>1</sub> | h | sh          | d <sub>2</sub> | l <sub>2</sub> | d <sub>3</sub> | l <sub>3</sub> | d <sub>4</sub> | l <sub>4</sub> | d <sub>5</sub> | l <sub>5</sub> |
| LARVA      | -           | -               | +               | +              | -              | + | +           | -              | +              | -              | +              | -              | -              | +              | -              |
| PROTONINFA | -           | -               | +               | +              | -              | + | +           | -              | +              | -              | +              | -              | +              | +              | -              |
| TRITONINFA | -           | -               | +               | +              | -              | + | +           | -              | +              | -              | +              | -              | +              | +              | +              |
| ADULTO     | -           | -               | +               | +              | -              | + | +           | -              | +              | -              | +              | -              | +              | +              | +              |

seda presente (+), seda ausente (-).

TABLA 5. ONTOGENIA DE LA QUETOTAXIA VENTRAL DEL IDIOSOMA DE LAS ESPECIES DE *Protonyssus*.

|            | Coxal 1         | Coxal 3         | Coxal 4         | Genital anterior | Genital posterior | postanal interna | postanal externa | anal |
|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|------|
|            | Cx <sub>1</sub> | Cx <sub>3</sub> | Cx <sub>4</sub> | qa               | gp                | pai              | pae              | a    |
| LARVA      | +               | +               | -               | -                | -                 | -                | -                | -    |
| PROTONINFA | +               | +               | -               | -                | +                 | +                | +                | -    |
| TRITONINFA | +               | +               | +               | +                | +                 | +                | +                | +    |
| ADULTO     | +               | +               | +               | +                | +                 | +                | +                | +    |

seda presente (+), seda ausente (-).

TABLA 6. ADICIONES ONTOGENÉTICAS EN LA QUETOTAXIA Y SOLENIOTAXIA DE LAS PATAS DE LAS ESPECIES DE *Protonyssu*. In: trocater, Fe-Ge= rêmur genúa fusionadas.

|                   | Tr | Fe-Ge          | Tibia | Tarso                               |
|-------------------|----|----------------|-------|-------------------------------------|
| <b>Larva</b>      |    |                |       |                                     |
| I                 | -- | VF, mG, CG, d1 | qT, C | de, la, na, wa,<br>d, e, f, g, h, i |
| II                | -- | VF, mG, CG, d1 | qT, C | de, wa, g, e, f,<br>s, u, i         |
| III               | -- | ---            | kt, C | w, d, e, f                          |
| <b>Protoninfa</b> |    |                |       |                                     |
| III               | -- | d1             | --    | --                                  |
| IV                | -- | ---            | --    | r, w, d                             |
| <b>Tritoninfa</b> |    |                |       |                                     |
| I                 | pR | ---            | --    | w, C                                |
| II                | pR | ---            | --    | --                                  |
| III               | sR | ---            | --    | --                                  |
| IV                | -- | ---            | p     | e, f                                |



Quetotaxia y splendiotaxia de las patas:

*Protonyssus* como todos los acaros pertenecientes a la superfamilia Analgoidea, carece de las sedas tarsales p y q. Como todos los xolalgidae, carece de la seda t de la tibia IV. Además, en el tarso II presentan solamente dos sedas ventrales en lugar de las cuatro presentes en la mayoría de los Analgoidea. La adición de sedas y solenidios en relación al desarrollo ontogenético se presenta en la tabla 5. (Ver también fig. 4).

**Descripción de *Protonyssus* sp. nov. Pa**

**HEMBRAS** (Holotipo, figs. 5 y 7). Longitud total 420 + 12 (LO=392-441, N=20). anchura máxima 147 + 18 (LO=117-176, N=19).

**Gnatosoma:** rectangular, E1 + 3 (LO=43-50, N=20) x 47 + 3 (LO=46-54, N=20). **Idiosoma dorsal:** placa propodosomal triangular 68 + 3 (LO=64-72, N=20) x 74 + 3 (LO=62-79, N=20), que se extiende hacia la parte anterior cubriendo la tercera parte del gnatosoma con una ornamentación en forma de "V" invertida cuyo vertice llega al borde anterior de la placa, con dos proyecciones laterales separadas de la placa principal; sedas escapulares y laterales insertadas en la parte blanda del cuerpo. Distancia sc1:sc1 62 + 3 (LO=55-66, N=20), sc1:sc2 67 + 3 (LO=60-75, N=20); placa histerosoma1 separada de la propodosomal, de forma ovalada 68 + 3 (LO=64-72, N=20) x 74 + 3 (LO=62-79, N=20), presenta una costilla longitudinal de forma característica que lleva proyecciones laterales (Fig. 4). sedas dorsales dorsales y posteriores a las subhumerales; sedas l1, l1a bifurcadas cuya rama mayor de l2 casi alcanza la inserción de la seda l1, rama mayor de la l2 casi alcanza la inserción de la l1. Distancia l1:l1 117 + 6 (LO=105-129, N=20), l1:l1a 69 + 3 (LO=64-101, N=20), l1:l1a 52 + 3 (LO=48-55, N=20), l1:l1a 52 + 3 (LO=50-64, N=20). **Idiosoma ventral:** sin solenidios posteriores A1 epiauto. Distancia Cr1:Cr1, E1 + 3 (LO=26-31, N=19), Cr1:Cr1, E1 + 3 (LO=31-102, N=19), Cr1:Cr1, E1 + 3 (LO=24-39, N=19). **Patas:** sedas de los arcos en la tabla 7. Ver quetotaxia fig. 4.

**MACHOS** (Parotipo, figs. 7 y 11). Longitud total 437 + 22 (LO=402-486, N=20). anchura máxima 157 + 11 (LO=160-201, N=20). **Gnatosoma:** rectangular, E2 + 3 (LO=48-55, N=20) x 49 + 3 (LO=44-54, N=20). **Idiosoma dorsal:** placa propodosomal triangular 70 + 3 (LO=55-75, N=20) x 69 + 3 (LO=52-75, N=20), que se extiende hacia la parte anterior, como en la hembra cubriendo una tercera parte del gnatosoma, sin ornamentaciones con dos proyecciones laterales que a diferencia de la hembra están unidas a la placa principal;

sedas escapulares y laterales insertadas en la placa procoxosoma con longitud 12 entre las sedas 1<sub>1</sub> y 1<sub>2</sub>. Distancia sc:sc: 13 + 4(LD=36-75, N=20), sc:sc:ce 79 + 4(LD=71-97, N=10); placa nisterosoma unida a la procoxosoma, cubriendo todo el nisterosoma, sin proyecciones hacia la membrana intercoxal. Membrana interlobular semicircular con los proyecciones hacia en su borde interno; sedas dorsales dorsales y anteriores a las subnumerales; sedas laterales retrorotas. Distancia 1<sub>1</sub>:1<sub>2</sub> 13 + 8(151-107, N=20), 1<sub>1</sub>:1<sub>2</sub> 75 + 5(41-88, N=20), 1<sub>2</sub>:1<sub>3</sub> 10 + 10(40-75-100, N=10), 1<sub>2</sub>:1<sub>4</sub> 118 + 2(110-122, N=20). **Idiosoma ventral:** sedas ga del mismo tamaño que gp, sedas g sin alcanzar el borde anterior de los discos adaxiales. Distancia C<sub>1</sub>:C<sub>2</sub> 35 + 5(LD=24-47, N=20), C<sub>2</sub>:C<sub>3</sub> 100 + 3(LD=85-117, N=20), C<sub>3</sub>:C<sub>4</sub> 97 + 7(LD=84-111, N=12). **Patas:** tarseo II con dos sedas y sedas reducidas, medidas de los artejos en la tabla 8.

**TRITONINFAS** (Paratipo, figs. 17 y 18). Longitud total 59 + 17 (LD=31-116, N=10), anchura máxima 22 + 3(LD=24-47, N=10). **Gnatosoma:** rectangular, 37 + 5(LD=27-43, N=10) x 37 + 7(LD=27-43, N=10). **Idiosoma dorsal:** placa procoxosoma casi triangular 36 + 8(LD=47-71, N=10) x 47 + 3(LD=41-62, N=10), que como en la hembra se extiende hacia adelante cubriendo la tercera parte del gnatosoma, su parte basal presenta dos bordes paralelos; parte posterior del idiosoma cubierta de espinas dispuestas a lo largo de las restricciones del cuerpo; sedas numerales en forma de hoja sin proyecciones. Distancia sc:sc:ci 11 + 14(LD=70-87, N=10), sc:sc:ce 63 + 18(LD=42-84, N=10), 1<sub>1</sub>:1<sub>1</sub> 20 + 28(LD=32-100, N=10), 1<sub>1</sub>:1<sub>2</sub> 70 + 21(LD=75-104, N=10), 1<sub>2</sub>:1<sub>2</sub> 71 + 21(LD=44-102, N=10), 1<sub>2</sub>:1<sub>3</sub> 73 + 22(LD=46-110, N=10). **Idiosoma ventral:** abertura anal con un esclerito anterior, parte posterior del cuerpo cubierta de espinas dispuestas a lo largo de las restricciones; borde terminal del cuerpo marcadamente bilobulado. Distancia C<sub>1</sub>:C<sub>2</sub> 30 + 5 (LD=26-37, N=7), C<sub>2</sub>:C<sub>3</sub> 67 + 11(LD=53-82, N=9), C<sub>3</sub>:C<sub>4</sub> 14 + 4(LD=31-42, N=5). **Patas:** medidas de los artejos en tabla 9, quetotaxia como en la hembra, ver fig. 4.

**PROTONINFAS** (Paratipo, figs. 17 y 19). Longitud total 75 + 7(LD= 60-74, N=10), anchura máxima 26 + 4(LD=21-32, N=10). **Gnatosoma:** rectangular, 33 + 2(LD=30-39, N=10) x 32 + 4(LD=26-42, N=10). **Idiosoma dorsal:** placa procoxosoma como en la tritoninfa, 54 + 2(LD=50-58, N=10) x 45 + 8(LD=38-60, N=10), las bandas paralelas se curvan y alcanzan el borde anterior; parte terminal del idiosoma cubierto de espinas dispuestas a lo largo de las estrias del cuerpo; sedas numerales en forma de hoja sin proyecciones. Distancia sc:sc:ci 42 + 7(LD=37-58, N=10), sc:sc:ce 22 + 9(LD=42-60, N=10), 1<sub>1</sub>:1<sub>1</sub> 75 + 17(LD=53-121, N=10), 1<sub>2</sub>:1<sub>2</sub> 59 + 10(LD= 44-62, N=10), 1<sub>2</sub>:1<sub>3</sub> 50 + 11(LD=43-89, N=10), 1<sub>2</sub>:1<sub>4</sub> 54 + 4(LD=46-60, N=9). **Idiosoma ventral:** abertura anal con un esclerito anterior. Distancia C<sub>1</sub>:C<sub>2</sub> 28 + 4(LD=20-37, N=9), C<sub>2</sub>:C<sub>3</sub> 59 + 13(LD=42-87, N=8), C<sub>3</sub>:C<sub>4</sub> 19 + 9(LD=9-39, N=7). **Patas:** medidas

de los antojos en la tabla 10, quetotaria en tabla 5.

**LARVAS** (Paratipo, figs. 21 y 27). Longitud total 274 + 17 (LO=245-294, N=5), anchura máxima 76 + 17 (LO=54-88, N=5). **Gnatosoma:** rectangular, 28 + 2 (LO=24-30, N=5) x 28 + 2 (LO=24=30, N=5). **Idiosoma dorsal:** placa propodosomal ovalada, ligeramente proyectada hacia adelante 27 + 2 (LO=23-31, N=5) x 51 + 6 (LO=39-55, N=5), con un par de bandas paralelas que no alcanzan la parte basal de la placa; segmento liso con ligeras hendiduras laterales en forma de "costillas"; sedas de bitorcadas en forma característica, dos escleritos en forma de espinas, una tras otra anteriores a las sedas  $ag_1$ . Distancia  $sc:sc_1$ : 76 + 4 (LO=27-42, N=5),  $sc:sc_2$ : 28 + 4 (LO=20-42, N=5),  $1:1$ ,  $6P$  + 7 (LO=52-75, N=5),  $1:1:1$  40 + 4 (LO=35-46, N=5),  $1:1:1$  40 + 5 (LO=32-47, N=5). **Idiosoma ventral:** distancia  $Cx_1:Cx_2$ : 22 + 0 (LO=21-27, N=5),  $sc:sc_1$ : 21 + 1 (LO=20-24, N=5). **Patas:** sedas de los antojos en tabla 11, quetotaria en tabla 5.

**Registro de distribución y huéspedes de Pa** (ver fig. 3).

**Holotipo hembra.** ex *Anatifa cavicularis clara* (Moore) (Psittacidae): MEXICO: SINALOA: Piaxtla, 19-VI-1982, M. Castañeda col. (IMP 28).

**Paratipos.** ex *Anatifa cavicularis clara* (Moore): MEXICO: SINALOA: 2 ♂, 2 ♀, 1 TN, 1 PNN, 1 L, con los mismos datos del holotipo; 11 ♂, 22 ♀, 4 TN, 1 PN, 2 PL, Piaxtla (3-7); 6 ♂, 7 ♀, 2 PNN, Tepic (8-9); 2 ♀, 2 TNN, 1 PN, Elote (10). NAYARIT: 7 ♂, 15 ♀, 2 TN La yerba (11-15); 1 ♂, 3 ♀, 1 TN, Juchitán (16-18); 1 ♂, 10 ♀, 1 TN, Camino Real (19-20); 1 ♂, 1 ♀, 1 TN, Pantolano (21); 1 ♂, San Blas (22); 1 ♀, Palapica (23); 4 ♂, 3 ♀, 2 TN, 1 L, Puerto Vallarta (24-27).

Otro material examinado: ex *Anatifa cavicularis eburninotrus* (Leson): MEXICO: GUERRERO: 2 ♂, 2 ♀, 1 TN, 1 PN, Ladera (28); 1 ♀, Acapulco (29); 1 ♂, 3 ♀, Agua de Obispo (30); 1 ♀, Tepic de Sotomayor (31). OAXACA: 6 ♂, 1 ♀, La Venecia (32-33); 1 ♀, Zanatepec (34); CHIAPAS: 1 ♀, 2 PNN, El Sumidero (35); 1 ♂, 1 TN, 1 PN, Motozintec (36); GUATEMALA: 1 TN, Ocosingo (38); 1 ♂, 1 ♀, 1 TN, Vera Paz (39); 6 ♂, 8 ♀, 1 TN, 2 PNN, El Progreso (40-41). HONDURAS: 1 ♂, 3 ♀, 2 TNN, Morazan (42). COSTA RICA: 1 ♀, Escazaro (43); 1 ♀, San José (45). ex *Anatifa cavicularis eburninotrus* (Leson) y *Perard*: MEXICO: VERACRUZ: 3 ♀, Motozintec (46). ex *Anatifa nana* (Squawc): MEXICO: SINALOA: 1 ♂, 2 ♀, 1 TN, 1 PN, Tampico (47-48). VERACRUZ: 2 ♀, 1 TN, Sochiapa (49); 2 ♂, 5 ♀, 2 TN, 1 PN (50-51); 1 ♂, 11 ♀, 2 TNN, 1 PN, Balzapote (52-53); 1 ♀, Gral. Alvarado (54). TABASCO: 2 ♂, 12 ♀, 4 TN, 11 PNN, 5 LL, Comaltondo (55-56). OAXACA: 1 ♂, Río Givicia (63); 1 ♀, 1 PN, Tuxtutepec (64); 1 ♀, 1 TN, Rincón Antonio (65). CHIAPAS: 1 PN,



Estación Juárez (66). JERSEY: 2 ♀♀, 1 FN, Chisner Itca (67-68); 1 ♀♀, 4 ♀♀, 4 FN, 1 FN, Isla Holipo, (69-70). GUATEMALA: 2 ♀♀, Secancun (71-72). HONDURAS: 1 ♀, 1 FN, Yamala (73); 1 ♀, Ylana (74). COSTA RICA: 1 ♀♀, 2 ♀♀, Turrialba (75); ex. *Aratinga nana nana* (Vigors): JAMAICA: 2 ♀♀, Trelawny Parish (76-77); 2 ♀♀, Falmouth (78).

### Descripción de *Protonyssus* sp. nov. ♂♂

**HEMBRAS** (Holotipo, figs. 8 y 9). Longitud total 483 + 13 (LO=441-491, N=20), anchura máxima 177 + 11 (LO=162-206, N=20). Gnatosoma: rectangular, 59 + 2 (LO=54-66, N=20) x 50 + 5 (LO=50-76, N=20). Idiosoma dorsal: placa propodosomal triangular 72 + 4 (LO=62-102, N=20) x 90 + 4 (LO=64-96, N=20), que se extiende hacia la parte anterior cubriendo dos terceras partes del gnatosoma, con una ornamentación en forma de "V" invertida cuyos vértices no llegan al borde anterior de la placa, con dos proyecciones laterales unidas a la placa principal; sedas escapulares y laterales insertadas en la parte blanda del cuerpo. Distancia sc1:sc1 72 + 4 (LO=66-82, N=20), sc2:sc2 56 + 4 (LO=78-92, N=20); placa histerosomaal separada de la propodosomaal, de forma ovalada cuya longitud es 192 + 11 (LO=215-217, N=20), más ensanchada en su parte anterior, presenta una costilla longitudinal de forma característica sin proyecciones laterales (FNB 1,2,3); sedas numerales dorsales y posteriores a las subhumerales, sedas 1<sub>2</sub>, 1<sub>3</sub> y 1<sub>4</sub> bifurcadas, rama mayor de 1<sub>2</sub> se extiende solo hasta la mitad de la distancia entre 1<sub>2</sub>:1<sub>2</sub>, ambas ramas de 1<sub>3</sub> pequeñas casi iguales. Distancia 1<sub>1</sub>:1<sub>1</sub> 148 + 7 (LO=135-163, N=19), 1<sub>2</sub>:1<sub>2</sub> 110 + 5 (LO=100-121, N=20), 1<sub>3</sub>:1<sub>3</sub> 52 + 7 (LO=47-58, N=19), 1<sub>4</sub>:1<sub>4</sub> 72 + 3 (LO=65-78, N=19). Idiosoma ventral: presenta un par de escleritos posteriores al epiginio. Distancia Cr<sub>1</sub>:Cr<sub>1</sub> 35 + 4 (LO=30-47, N=20), Cr<sub>2</sub>:Cr<sub>2</sub> 106 + 7 (LO=94-128, N=19), Cr<sub>3</sub>:Cr<sub>3</sub> 41 + 8 (LO=25-50, N=15). Patas: medidas de los artrópodos en tabla 2, ver quetotaxia fig. 4.

**MACHOS** (Paratipo, figs. 10 y 12). Longitud total 492 + 25 (LO=450-549, N=20), anchura máxima 222 + 10 (LO=211-245, N=20). Gnatosoma: rectangular 59 + 2 (LO=54-66, N=20) x 59 + 3 (54-65, N=20). Idiosoma dorsal: placa propodosomal triangular, 94 + 4 (LO=85-102, N=20) x 86 + 5 (LO=77-96, N=20), que se extiende hacia la parte anterior cubriendo como en la hembra dos terceras partes del gnatosoma, sin ornamentaciones con

dos proyecciones laterales que a diferencia de la hembra estén separadas de la placa principal. Distancia sc1:sc1 97 + 4(L0=81-96, N=10), sce:sce 100 + 5(L0=82-109, N=20), placa nisterosoma unida a la propodosoma cubriendo todo el histerosoma con una proyección hacia la membrana interlobular, membrana interlobular bifurcada con su borde posterior aplanado; sedas humerales dorsales y anteriores a las subhumerales; sedas laterales setiformes. Distancia l<sub>1</sub>:l<sub>1</sub> 183 + 9(L0=181-200, N=20), l<sub>2</sub>:l<sub>2</sub> 106 + 6(L0=90-123, N=16), l<sub>3</sub>:l<sub>3</sub> 115 + 5(L0=104-120, N=12), l<sub>4</sub>:l<sub>4</sub> 163 + 8(L0=157-187, N=17). **Idiosoma ventral:** sedas 9a dos veces el tamaño de go, sedas a alcanzan el borde anterior de los discos adanales. Distancia Cr<sub>1</sub>:Cr<sub>1</sub> 49 + 5(L0=42-50, N=20), Cr<sub>2</sub>:Cr<sub>2</sub> 129 + 15(L0=111-162, N=17), Cr<sub>3</sub>:Cr<sub>3</sub> 116 + 4(L0=108-127, N=16). **Patas:** Tarsos IV con dos sedas dorsales reducidas, medidas de los artejos en tabla 6.

**TRITONINFAS** (Paratipo, figs. 14 y 16). Longitud total 422 + 71(L0=319-540, N=10), anchura máxima 151 + 16(L0=117-230, N=10). **Gnatosoma:** rectangular, 45 + 3(L0=39-48, N=10) x 48 + 3(L0=44-54, N=10). **Idiosoma dorsal:** placa propodosoma, 79 + 5(L0=72-89, N=10) x 69 + 3(L0=62-73, N=10), aparentemente subdividida en una parte basal y otra distal la distal se extiende hacia la parte anterior cubriendo dos terceras partes del gnatosoma y la basal presenta una ornamentación cuadrangular característica (FMB 5); cuerpo con estrias transversales en la parte anterior y longitudinales en la posterior; sedas humerales en forma de hoja con proyecciones a manera de espinas en su borde interno (FMB 6). Distancia de las sedas sc1:sc1 70 + 7(L0=60-82, N=10), sce:sce 88 + 12(L0=69-108, N=10), l<sub>1</sub>:l<sub>1</sub> 124 + 20(L0=90-135, N=10), l<sub>2</sub>:l<sub>2</sub> 87 + 22(L0=54-121, N=10), l<sub>3</sub>:l<sub>3</sub> 85 + 19(L0=55-117, N=10), l<sub>4</sub>:l<sub>4</sub> 77 + 11(L0=58-94, N=10). **Idiosoma ventral:** abertura anal con un esclerito anterior y uno posterior, borde posterior del cuerpo ligeramente bilobulado. Distancia Cr<sub>1</sub>:Cr<sub>1</sub> 37 + 6(L0=23-46, N=9), Cr<sub>2</sub>:Cr<sub>2</sub> 83 + 17(L0=48-109, N=9), Cr<sub>3</sub>:Cr<sub>3</sub> 36 + 7(L0=23-48, N=9). **Patas:** medidas de los artejos en tabla 7, quetotaxia como en la hembra, ver fig. 4.

**PROTONINFAS** (Paratipo, figs. 18 y 20). Longitud total 324 + 21(L0=294-343, N=10), anchura máxima 110 + 8(L0=98-122, N=10). **Gnatosoma:** rectangular, 34 + 2(L0=29-36, N=10) x 35 + 3(L0=26-38, N=10). **Idiosoma dorsal:** placa propodosoma como en la tritoninfa 63 + 6(L0=53-71, N=10) x 50 + 2(L0=46-53, N=10), (FMB 7); idiosoma cubierto de espinas dispuestas a lo largo de las estrias del cuerpo, sedas humerales en forma de hoja con proyecciones a manera de espinas en su borde interno (FMB 8). Distancia de las sedas sc1:sc1 52 + 4(L0=44-50, N=10), sce:sce 59 + 6(L0=47-66, N=10), l<sub>1</sub>:l<sub>1</sub> 90 + 5(L0=79-95, N=10), l<sub>2</sub>:l<sub>2</sub> 64 + 6(L0=50-75, N=10), l<sub>3</sub>:l<sub>3</sub> 65 + 2(L0=50-77, N=10), l<sub>4</sub>:l<sub>4</sub> 59 + 4(L0=52-66, N=10). **Idiosoma ventral:** abertura anal con

esclerito anterior. Distancia  $C_1: C_2$  30 + 1 (LO=27-32, N=10),  $C_2: C_3$  60 + 7 (LO=53-72, N=10),  $C_3: C_4$  15 + 1 (LO=13-18, N=10).  
**Patas:** medidas de los artejos en tabla 10, quetotaxia tabla 5.

**LARVAS** (Paratipo, figs. 22 y 24). Longitud total 237 + 13 (LO=221-250, N=5), anchura máxima 57 + 5 (LO=49-63, N=5). **Gnatosoma:** rectangular, 24 + 2 (LO=21-26, N=5) x 24 + 2 (LO=21-27, N=5). **Idiosoma dorsal:** placa propodosomal 44 + 1 (LO=42-46, N=4) x 23 + 1 (LO=21-24, N=5), romboidal ligeramente proyectada hacia adelante, con una ornamentación en forma de "X" cuyos brazos anteriores están adelgazados; tegumento liso y con algunas hendiduras laterales en forma de "costillas" (FNR ?), sedas de bifurcadas de forma característica, dos escleritos en forma de espinas al mismo nivel que las sedas de. Distancia  $C_1: C_2$  19 + 2 (LO=25-31, N=5),  $C_2: C_3$  20 + 2 (LO=27-32, N=5),  $C_3: C_4$  1, 1, 51 + 4 (LO=44-54, N=4),  $C_4: C_5$  37 + 6 (LO=35-37, N=3),  $C_5: C_6$  35 + 2 (LO=32-38, N=5),  $C_6: C_7$  15 + 1 (LO=15-19, N=5). **Idiosoma ventral:** parte posterior con algunas espinas. Distancia  $C_6: C_7$  19 + 1 (LO=18-21, N=5),  $C_7: C_8$  27 + 2 (LO=24-30, N=5). **Patas:** medidas de los artejos en tabla 11, ver quetotaxia tabla 5.

#### Registro de distribución y huéspedes de *Ph* (ver fig. 3)

**Holotipo hembra.** ex *Aratinga holochlora holochlora* (Sclater) (Psittacidae); MEXICO: TAMAULIPAS: Cd. Mante: 3-IV-1985, 1. Menchaca (TAF 57).

**Paratipos:** ex *Aratinga holochlora holochlora* (Sclater) MEXICO: TAMAULIPAS: 3 ♂♂, 16 ♀♀, 8 TNN, 5 PNN, 3 LL, con los mismos datos del holotipo: 2 ♂♂, 1 ♀♀, 1 TN, Cd. Mante (80); 16 ♂♂, 5 TNN, 7 PNN, 8 LL, El Limón (81-82); 4 ♂♂, 1 ♀♀, 1 TN, Rio Pilon (83); 1 ♀, Rio Sabinas (84); 1 ♂♂, 4 ♀♀, 1 TN, Cd. Victoria (85-87); 1 ♂♂, 2 ♀♀, 1 TN, Gómez Farías (88-89); 1 L, Xicotencatl (90).

**OTRO MATERIAL EXAMINADO:** ex *Aratinga holochlora holochlora* (Sclater); MEXICO: NUEVO LEON: 2 ♂♂, 2 ♀♀, Montemorelos (91). VERACRUZ: 2 ♂♂, 2 ♀♀, Misantla (92); 2 ♀♀, 1 PN, Jalapa Enriquez (93). CHIAPAS: 6 ♂♂, 2 ♀♀, 2 TNN, 4 PNN, El Sumidero (94-95); 6 ♂♂, 2 TNN, 3 PNN, 3 LL, Puerto Arista (96); 7 ♂♂, 13 ♀♀, 1 TN, 1 PN, Arriaga (97-99); 2 ♂♂, 5 ♀♀, 1 PN, Escuintla (100-101); 2 ♀♀, 2 PN, El Cascajo (102); 1 ♀, 1 PN, La Encrucijada (103). ex *Aratinga holochlora* (Sclater); MEXICO: CHIAPAS: 1 ♂, Prusía (104). ex *Aratinga holochlora rubricarpis* (Sclater); GUATEMALA: 1 ♂, 1 ♀, Tacapa (105-106). HONDURAS: 2 ♂♂, 5 ♀♀, 1 TN, 2 PNN, Copán (107-108); 6 ♂♂, 6 ♀♀, 2 TNN, El Paraíso (109). NICARAGUA: 5 ♂♂, 15 ♀♀, 2 TNN, 2 PNN, 1 L, San Rafael (110-113). ex *Aratinga holochlora brevipes* (Lawrence); MEXICO: ISLAS REVILLAGIGEDO: 1 ♀, Isla Socorro (114).

TABLA 7. MEDIDAS DE LOS ARTEJOS DE LAS PATAS. En mm para *Protonyssus Pa* y *Pb* spp. novs.  $\bar{x}$ =media, SE=error estandar, OL=limites observados y N=número de especímenes.

| HEMBRAS         | Pa        |     |           |    | Pb        |     |           |    |
|-----------------|-----------|-----|-----------|----|-----------|-----|-----------|----|
|                 | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N  | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N  |
| Fémur-genua I   | 36.5      | 3.1 | 30.3-44.8 | 20 | 45.8      | 2.5 | 42.4-48.4 | 20 |
| Tibia I         | 34.0      | 2.7 | 26.6-36.3 | 20 | 41.7      | 2.6 | 36.3-48.4 | 20 |
| Tarso I         | 37.3      | 5.2 | 32.7-48.4 | 19 | 47.5      | 4.4 | 36.3-52.0 | 19 |
| Fémur-genua II  | 54.1      | 2.9 | 50.6-59.3 | 20 | 56.5      | 3.8 | 52.0-64.1 | 19 |
| Tibia II        | 53.4      | 2.7 | 46.0-56.9 | 20 | 52.2      | 2.5 | 48.4-56.9 | 19 |
| Tarso II        | 38.1      | 3.0 | 35.1-44.8 | 20 | 47.3      | 2.2 | 43.6-50.8 | 18 |
| Fémur-genua III | 30.1      | 1.6 | 24.2-32.7 | 20 | 29.8      | 3.9 | 24.2-36.3 | 19 |
| Tibia III       | 32.7      | 3.0 | 28.7-38.3 | 20 | 32.2      | 4.4 | 24.7-39.2 | 19 |
| Tarso III       | 63.2      | 5.5 | 48.4-72.6 | 20 | 64.6      | 5.2 | 54.5-72.6 | 19 |
| Fémur-genua IV  | 28.9      | 3.3 | 24.2-36.3 | 20 | 28.6      | 3.2 | 24.2-32.7 | 20 |
| Tibia IV        | 122.2     | 2.4 | 117.4-127 | 20 | 129.9     | 5.3 | 115-140.4 | 20 |
| Tarso IV        | 61.0      | 4.5 | 54.5-72.6 | 20 | 75.7      | 4.4 | 66.6-84.7 | 20 |

TABLA 8. MEDIDAS DE LOS ARTEJOS DE LAS PATAS. En mm para  
*Protonyssus Pa* y *Pb* spp. novs.  $\bar{X}$ =media,  
 SE=error estandar, OL=límites observados y N=número de  
 especímenes.

| MACHOS          | <i>Pa</i> |     |            |    | <i>Pb</i> |     |            |    |
|-----------------|-----------|-----|------------|----|-----------|-----|------------|----|
|                 | $\bar{X}$ | SE  | OL         | N  | $\bar{X}$ | SE  | OL         | N  |
| Fémur-genua I   | 42.7      | 3.4 | 38.7-48.4  | 20 | 47.9      | 3.4 | 42.4-53.2  | 20 |
| Tibia I         | 41.6      | 2.6 | 36.5-47.2  | 20 | 44.7      | 2.5 | 39.9-48.4  | 20 |
| Tarso I         | 39.5      | 4.0 | 35.1-48.4  | 20 | 49.4      | 5.6 | 41.1-54.5  | 20 |
| Fémur-genua II  | 60.5      | 4.0 | 52.0-66.6  | 20 | 61.4      | 2.4 | 56.9-65.3  | 20 |
| Tibia II        | 60.2      | 3.6 | 50.8-65.3  | 20 | 57.0      | 2.7 | 53.2-64.1  | 20 |
| Tarso II        | 49.1      | 2.7 | 44.8-54.5  | 20 | 56.4      | 4.7 | 43.6-62.9  | 20 |
| Fémur-genua III | 101.5     | 6.0 | 94.4-117.4 | 20 | 106.1     | 7.9 | 96.8-118.6 | 20 |
| Tibia III       | 104.1     | 6.5 | 98.0-121   | 20 | 109.2     | 7.7 | 99.2-121   | 20 |
| Tarso III       | 87.7      | 4.8 | 77.4-99.2  | 20 | 96.3      | 4.7 | 85.9-102.9 | 20 |
| Fémur-genua IV  | 46.8      | 6.5 | 37.5-60.5  | 20 | 51.4      | 5.9 | 42.4-60.5  | 20 |
| Tibia IV        | 56.0      | 4.5 | 50.8-66.6  | 20 | 61.3      | 7.3 | 50.8-72.6  | 20 |
| Tarso IV        | 28.1      | 2.3 | 21.9-32.7  | 20 | 41.2      | 4.9 | 36.3-48.4  | 20 |

TABLA 9. MEDIDAS DE LOS ARTEJOS DE LAS PATAS. En  $\mu\text{g}$  para *Protomyssus Pa* y *Pb* spp. novs.  $\bar{x}$ media, SE=error estándar, OL=límites observados y N=numero de especímenes.

| TRITONINFAS     | <i>Pa</i> |     |           |    | <i>Pb</i> |     |           |    |
|-----------------|-----------|-----|-----------|----|-----------|-----|-----------|----|
|                 | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N  | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N  |
| Fémur-genua I   | 26.5      | 3.5 | 21.9-29.0 | 20 | 30.1      | 5.0 | 26.5-40.4 | 20 |
| Tibia I         | 25.3      | 4.2 | 20.6-31.5 | 20 | 30.0      | 5.7 | 24.2-38.5 | 20 |
| Tarso I         | 24.7      | 4.1 | 18.2-31.3 | 20 | 28.7      | 5.9 | 24.2-35.9 | 20 |
| Fémur-genua II  | 21.4      | 2.2 | 20.6-28.7 | 20 | 19.0      | 5.0 | 22.7-38.4 | 20 |
| Tibia II        | 20.9      | 5.4 | 24.2-27.5 | 20 | 24.5      | 4.1 | 20.2-35.9 | 20 |
| Tarso II        | 27.9      | 5.5 | 21.9-25.1 | 20 | 26.0      | 5.7 | 24.2-35.9 | 20 |
| Fémur-genua III | 20.2      | 4.0 | 15.9-24.2 | 20 | 20.5      | 7.1 | 16.9-26.6 | 20 |
| Tibia III       | 48.1      | 7.4 | 39.9-55.5 | 20 | 55.3      | 7.5 | 47.2-66.5 | 20 |
| Tarso III       | 48.2      | 7.1 | 36.3-64.1 | 20 | 45.8      | 5.6 | 42.4-55.7 | 20 |
| Fémur-genua IV  | 17.8      | 3.6 | 14.5-24.2 | 20 | 20.4      | 4.0 | 16.9-26.5 | 20 |
| Tibia IV        | 54.3      | 9.0 | 48.4-70.2 | 20 | 66.2      | 9.5 | 55.7-78.7 | 20 |
| Tarso IV        | 49.2      | 9.7 | 38.7-62.9 | 20 | 49.1      | 9.6 | 24.2-60.5 | 20 |

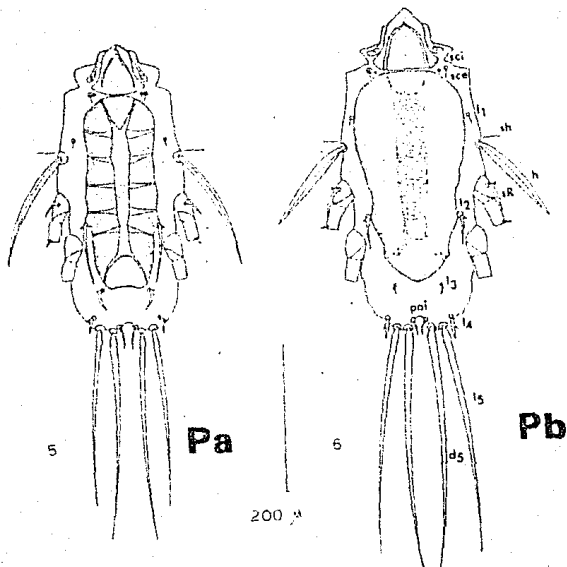
TABLA 10. MEDIDAS DE LOS ARTEJOS DE LAS PATAS. En  $\mu\text{m}$  para *Protomyssus* Pa y Pb spp. novs.  $\bar{x}$ =media, SE=error estandar, OL=limites observados y N=número de especimenes.

| PROTONINFAS     | Pa        |     |           |    | Pb        |     |           |    |
|-----------------|-----------|-----|-----------|----|-----------|-----|-----------|----|
|                 | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N  | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N  |
| Fémur-genua I   | 24.1      | 2.0 | 20.6-26.6 | 10 | 26.1      | 1.5 | 24.2-29   | 10 |
| Tibia I         | 22.7      | 2.7 | 18.2-24.2 | 10 | 23.8      | 0.5 | 23-24.2   | 10 |
| Tarso I         | 22.9      | 2.1 | 19.4-26.6 | 10 | 23.2      | 1.8 | 19.4-26.6 | 10 |
| Fémur-genua II  | 27.0      | 3.9 | 24.2-36.2 | 10 | 29.7      | 1.9 | 26.6-32.7 | 10 |
| Tibia II        | 27.5      | 3.5 | 24.2-36.3 | 10 | 26.1      | 1.7 | 24.2-29   | 10 |
| Tarso II        | 24.2      | 4.0 | 21.0-26.7 | 10 | 22.9      | 1.5 | 20.6-24.2 | 10 |
| Fémur-genua III | 17.3      | 2.2 | 13.5-21.9 | 10 | 15.7      | 0.9 | 14.5-16.9 | 10 |
| Tibia III       | 29.2      | 2.7 | 26.3-30.5 | 10 | 31.7      | 2.9 | 29.0-34.4 | 10 |
| Tarso III       | 32.5      | 3.1 | 28.3-36.0 | 10 | 32.3      | 4.5 | 25.4-35.6 | 10 |
| Fémur-genua IV  | 16.4      | 1.4 | 14.5-18.2 | 10 | 16.5      | 1.8 | 13.3-18.2 | 10 |
| Tibia IV        | 14.8      | 2.0 | 12.1-20.5 | 10 | 20.6      | 2.0 | 17.2-24.5 | 10 |
| Tarso IV        | 28.9      | 4.3 | 29.0-44.8 | 10 | 33.1      | 1.8 | 32.7-44.8 | 10 |

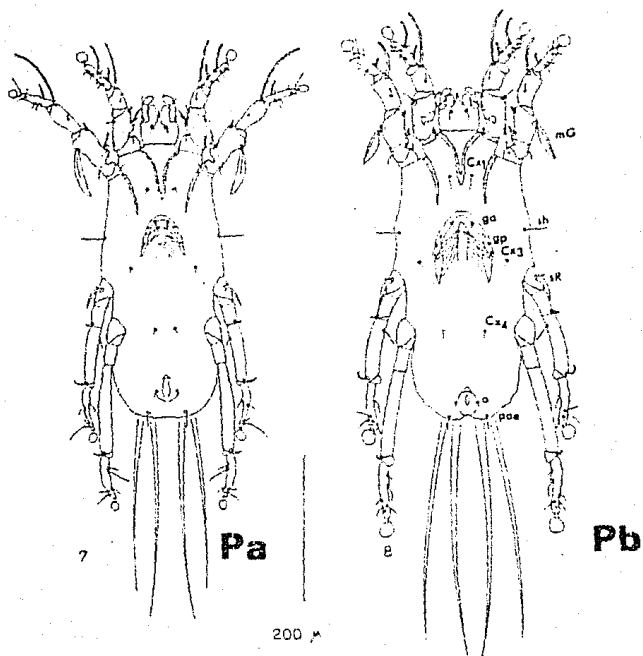
TABLA 11. MEDIDAS DE LOS ARTEJOS DE LAS PATAS. En *m*/ para *Protonyssus Pa* y *Pb* spp. novs.  $\bar{x}$ =media, SE=error estándar, OL=límites observados y N=número de especímenes.

| LARVAS          | <i>Pa</i> |     |           |   | <i>Pb</i> |     |           |   |
|-----------------|-----------|-----|-----------|---|-----------|-----|-----------|---|
|                 | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N | $\bar{x}$ | SE  | OL        | N |
| Fémur-genua I   | 20.8      | 2.6 | 18.2-24.2 | 5 | 17.5      | 1.2 | 15.7-18.2 | 5 |
| Tibia I         | 18.4      | 1.6 | 15.7-19.4 | 5 | 16        | 1.9 | 13.3-18.9 | 5 |
| Tarso I         | 18.9      | 1.0 | 18.2-20.8 | 5 | 17.5      | 0.7 | 16.9-18.2 | 5 |
| Fémur-genua II  | 21.5      | 2.1 | 18.2-23.0 | 5 | 18.1      | 0.8 | 16.9-19.4 | 5 |
| Tibia II        | 20.1      | 1.8 | 16.9-21.9 | 5 | 17.2      | 1.3 | 15.7-18.2 | 5 |
| Tarso II        | 17.1      | 1.3 | 15.7-19.4 | 5 | 16.4      | 0.6 | 15.7-16.9 | 5 |
| Fémur-genua III | 13.7      | 1.0 | 13.3-15.7 | 5 | 13.3      | 0.8 | 12.1-14.5 | 5 |
| Tibia III       | 34.1      | 3.7 | 30.3-38.7 | 5 | 32.2      | 2.4 | 30.3-36.3 | 5 |
| Tarso III       | 31.0      | 0.6 | 30.3-31.5 | 5 | 30.2      | 1.7 | 29.0-32.7 | 5 |

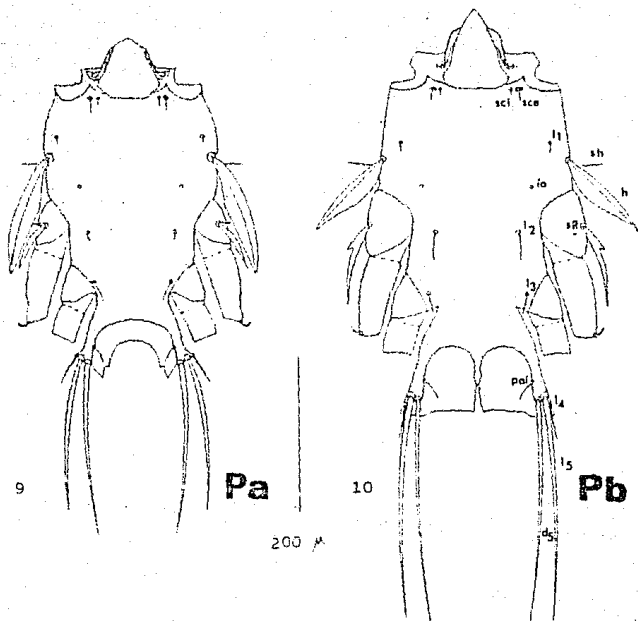




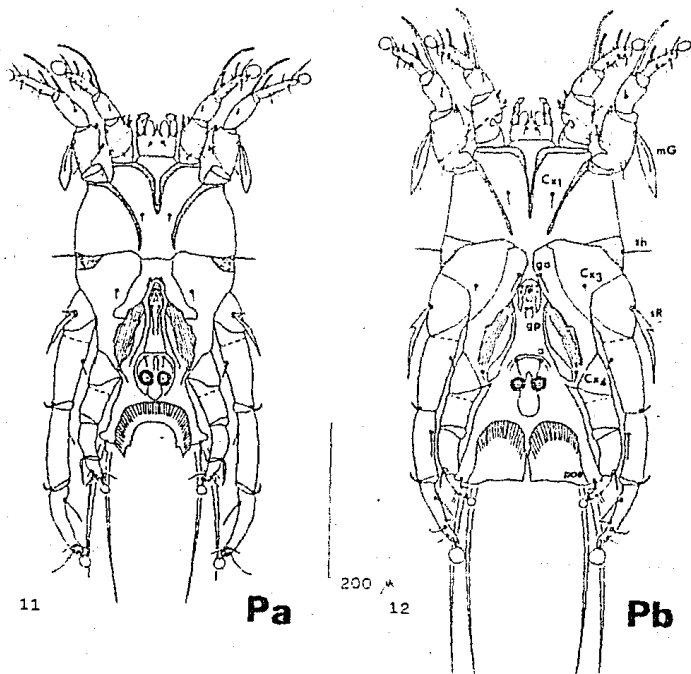
Figs. 5 y 6. Aspecto dorsal de las hembras de *Protomyssus Pa* sp. nov. y *Pb* sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice 1.



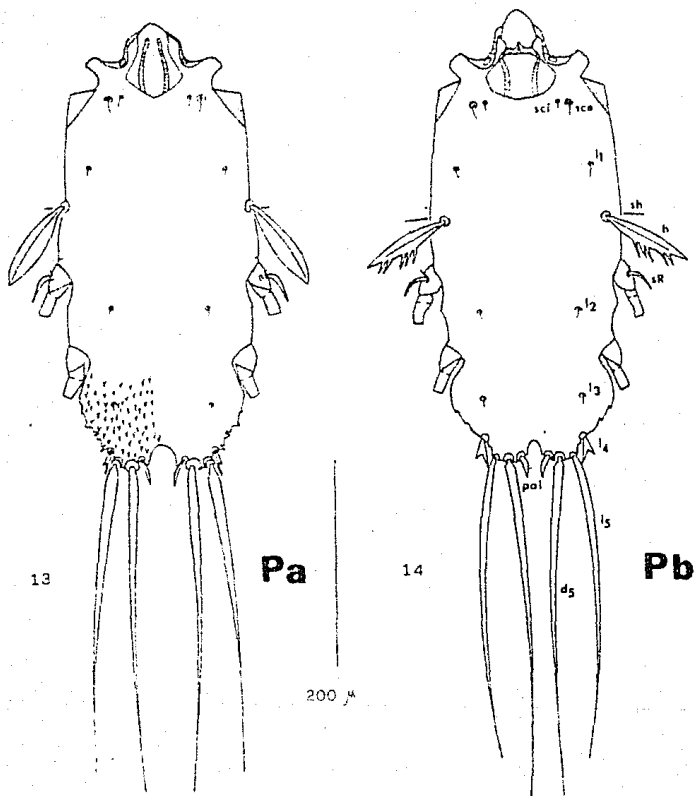
Figs. 7 y 8. Aspecto ventral de las nembas de *Protonyssus Pa* sp. nov. y *Pb* sp. nov. Significado de las breviaturas en apéndice I.



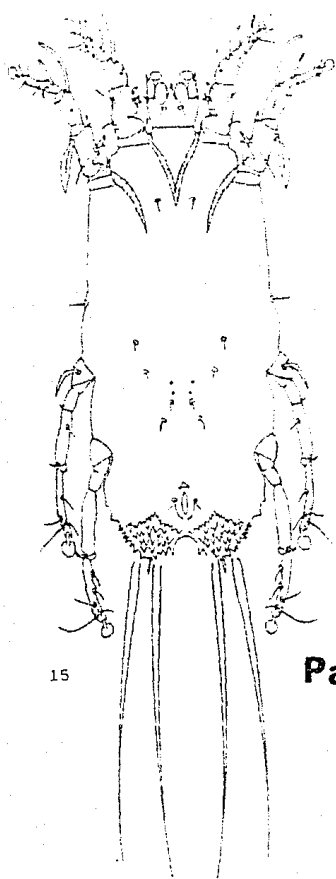
Figs. 9 y 10. Aspecto dorsal de los machos de *Protomyssus Pa* sp. nov. y *Pb* sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.



Figs. 11 y 12. Aspecto ventral de los machos de *Protomyza* **Pa** sp. nov. y **Pb** sp. nov. Significado de las breviaturas en apéndice I.

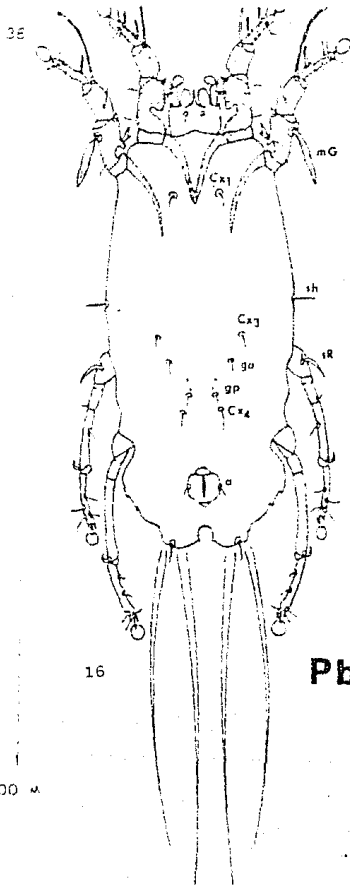


Figs. 13 y 14. Aspecto dorsal de las tritónifas de *Pratonyssus* Pa sp. nov. y Pb sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.



15

**Pa**

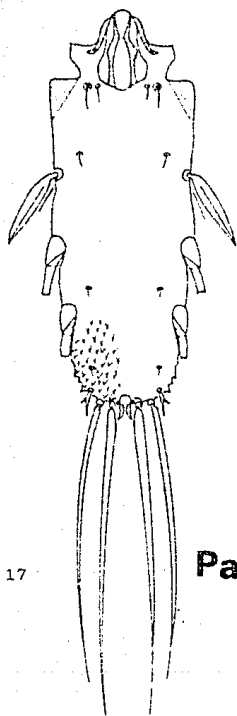


16

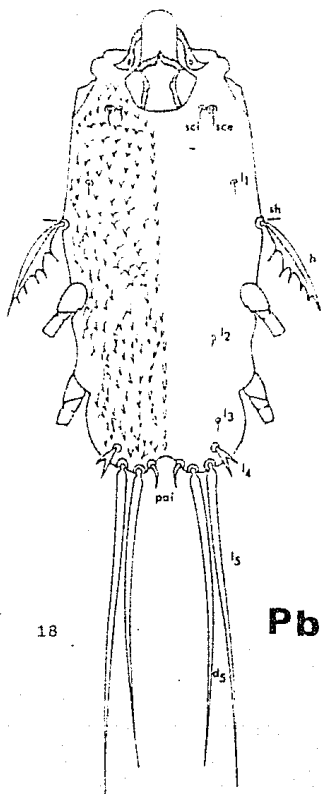
**Pb**

200  $\mu$

Figs. 15 y 16. Aspecto ventral de las tritominfas de *Protomyssus* **Pa** sp. nov. y **Pb** sp. nov. Significado de las breviaturas en apéndice I.



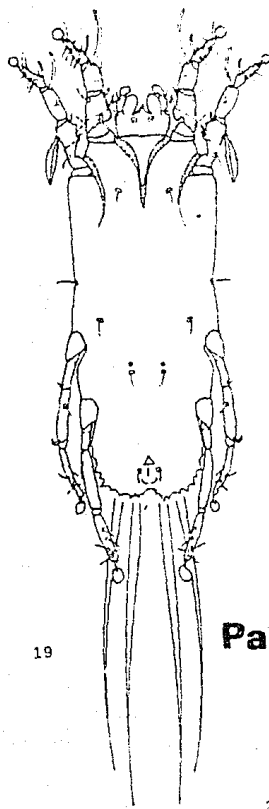
17

**Pa**

18

**Pb**200  $\mu$ 

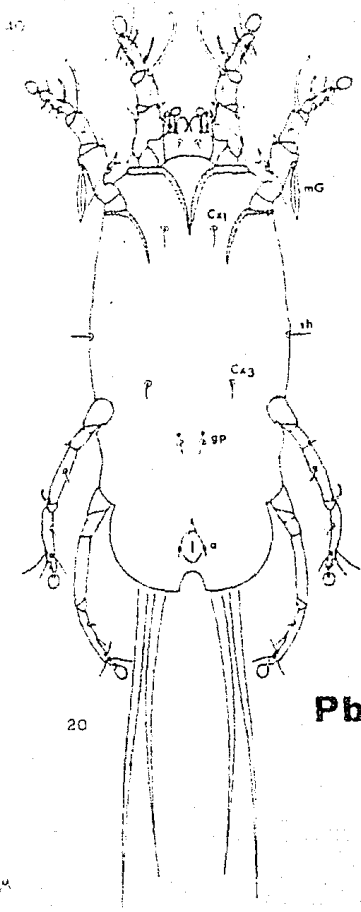
Figs. 17 y 18. Aspecto dorsal de las protoninfas de *Protocnysus* Pa sp. nov. y Pb sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.



19

**Pa**

200  $\mu$

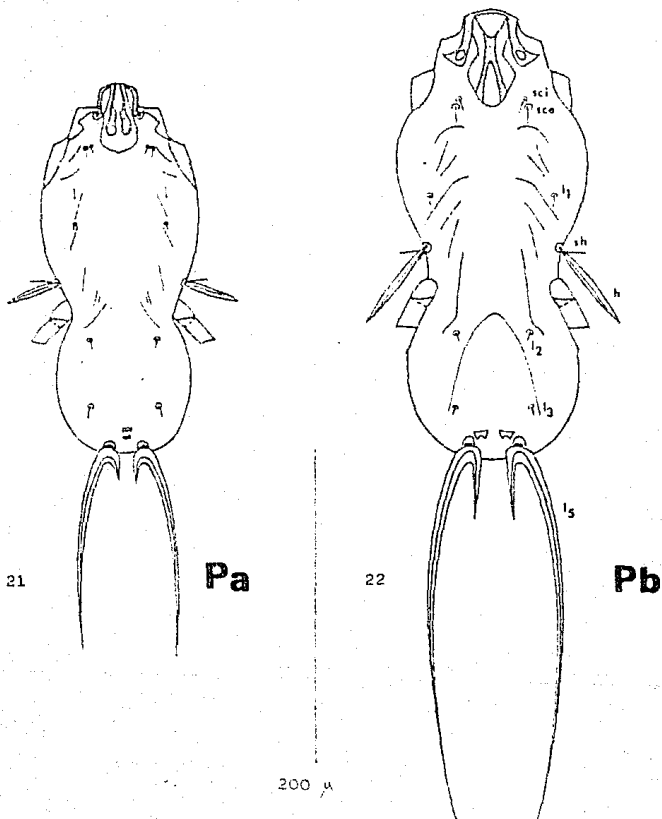


20

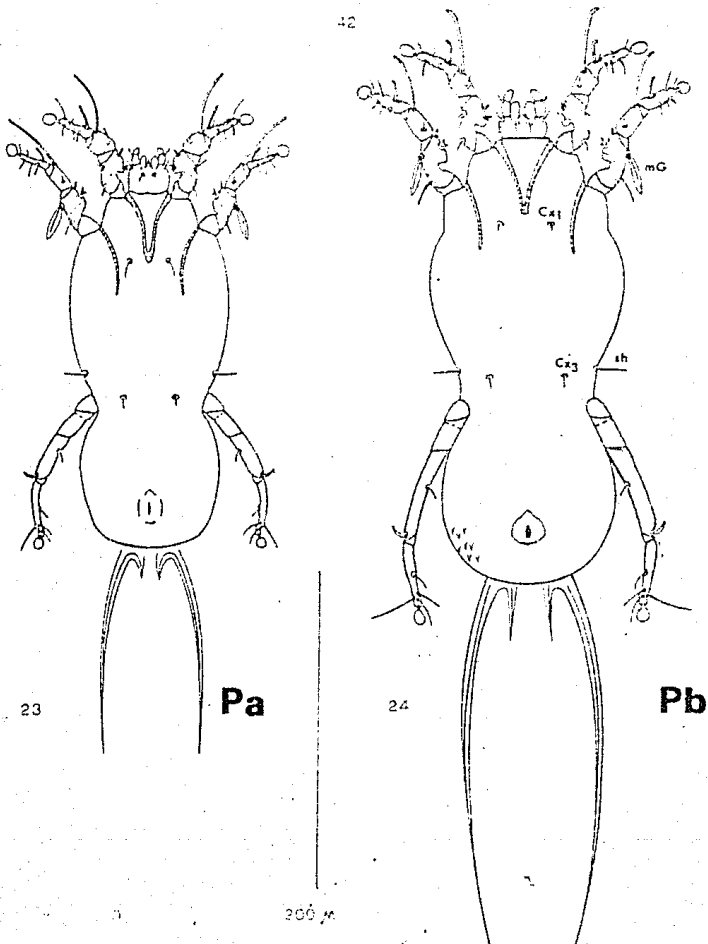
**Pb**

Figs. 19 y 20. Aspecto ventral de las protoninfas de *Protonyssus Pa* sp. nov. y *Fb* sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice 1.



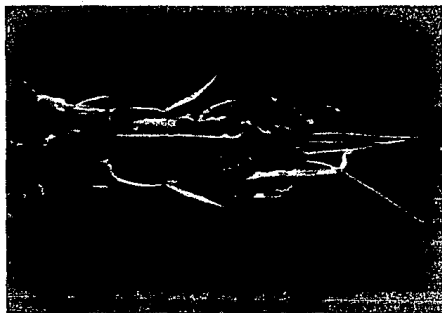


Figs. 21 y 22. Aspecto dorsal de las larvas de *Protomyssus* Pa sp. nov. y Pb sp. nov. Significado de las abreviaturas en apéndice I.



Figs. 23 y 24. Aspecto ventral de las larvas de *Protonyssus* Pa sp. nov. y Pb sp. nov. Significado de las breviaturas en apéndice I.

1



2



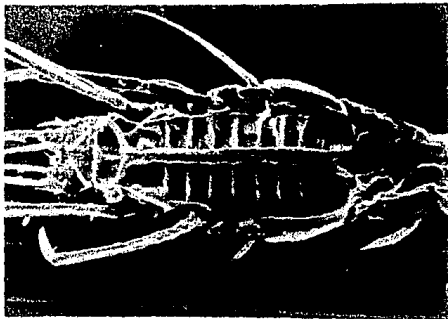
FMB 1. Aspecto dorsal de la hembra de *Protonyssus* Eb. sp. nov.

FNB 2. Aspecto lateral de la hembra de *Protonyssus* Eb. sp. nov.

3



4



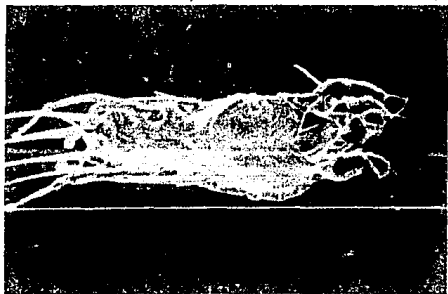
FMB 3. Amplificación de la sección de la "costilla" longitudinal de la placa histerosomal de la hembra de *Protomyssus* Pb sp. nov.

FMB 4. Aspecto dorsal de la hembra de *Protomyssus* larva (Ttt.) similar a *Protomyssus* Pa sp. nov.

5



6



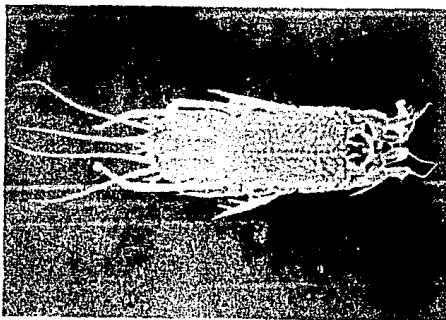
FMB 5. Acercamiento de la placa propodosomal de la tritoinfa de *Protomyssus* Eb sp. nov.

FMB 6. Aspecto dorsal de la tritoinfa de *Protomyssus* Pb sp. nov.

7



8



FMB 7. Acercamiento de la placa propodosomal de la protoninfa de *Protonyssus* Eb sp. nov.

FMB 8. Aspecto dorsal de la protoninfa de *Protonyssus* Eb sp. nov.



FMB 9. Aspecto dorsal de la larva de *Protonyssus* Fb sp. nov.

10



11

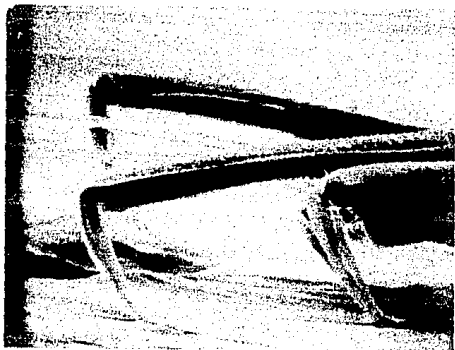


FMB 10. Hembras de *Protonyssus* Eb sp. nov. sobre el plumaje de su huésped.

FMB 11. Protoninfas de *Protonyssus* Eb sp. nov. sobre el plumaje de su huésped.



12



13



FMB 12. Acercamiento del tercer y cuarto par de patas de la hembra de *P. larva*.

FMB 13. Aspecto dorsal de la placa propodosomal en la protoninfa de *Pb* sp. nov.

## B. Microdistribución en el plumaje.

Los ácaros plumícolas pueden encontrarse en diferentes regiones topográficas del ave y esto depende de las preferencias de microhábitat del ácaro y la disponibilidad del mismo. Es por ello que cada asociación huesped-parásito presenta un patrón específico.

Las regiones en donde se han observado ácaros plumícolas en mayor abundancia son en la parte externa de las plumas de las alas y cola y en el cañón de las plumas de vuelo. El grado de infestación del ave varía tanto geográficamente como temporalmente (Atyed y Gaud, 1979).

La distribución de la especie Ea en Aratinga cana y la de Ph en A. canicola es semejante a la reportada por Pérez y Atyed (1974) para la especie Ea en A. canicularis. La microdistribución de ambas especies comprende las áreas penecadas protegidas de las alas. Los adultos y algunos estadios inmaduros se encuentran sobre los surcos formados por las barbulas adyacentes del vencilo de las coberturas primarias y secundarias, de las coberturas mediana y de la cola. La mayor concentración de adultos fue observada hacia la parte distal del ala. La mayoría de las larvas y ninfas se encontraron en las porciones basales del vencilo penecado de las plumas de vuelo, donde los surcos entre las barbas adyacentes son más estrechos. Solo la poca barba que a pesar de ser la superficie ventral del vencilo penecado el área normalmente ocupada por los ácaros, en las coberturas internas mayores, las larvas de esta especie también ocupan la superficie dorsal, lo cual puede relacionarse con el hecho de que son estas los únicos tipos de plumas que presentan su cara dorsal dirigida hacia el cuerpo del ave (Van Ione y Berger, 1975: fig. 15; PMB 10 y 11). Para la especie Ph esta interacción se obtuvo mediante la revisión de los ejemplares 1. o., del Apéndice III y para la especie Pa de los ejemplares 77, 80 del mismo apéndice. Estas aves corresponden a colectas de campo.

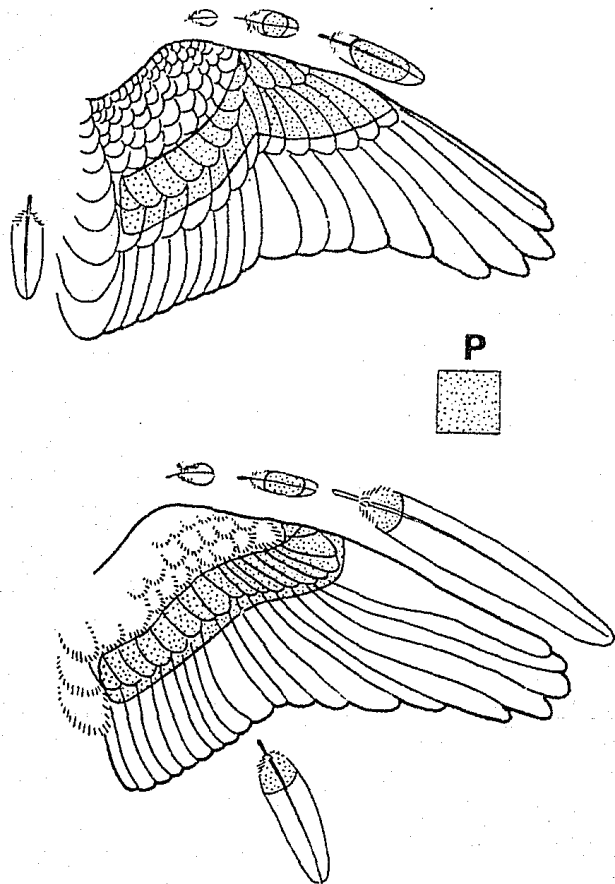


Fig. 25. Microdistribucion de *Protomyssus* (Yolalgidae) Pa sp. nov. y Pb sp. nov. Superficie dorsal del ala figura superior, superficie ventral del ala figura inferior.

## VI. DISCUSION.

El estudio del material revisado reveló la existencia de dos especies nuevas del género *Protomyssus* Trt., la especie *Pa* asociada con *Aratinga canicularis* (L.) y con *Aratinga nana* (Vigors) a través de todo su rango de distribución y la especie *Pb* asociada con *Aratinga holochlora* (Sclater) también al través de todo el rango de distribución de su huésped.

La morfología de los adultos de estas especies nuevas, en comparación con los tipos de las tres especies de *Protomyssus* aún no descritas, pero que existen en nuestras colecciones (debido a que paralelamente a este trabajo se está llevando al cabo un Proyecto sobre la acarofauna de Psittaciformes a escala mundial); nos permiten señalar que dentro de este género pueden ser reconocidos diferentes complejos de especies, cada uno de ellos caracterizado por un morfotipo particular. Esta conclusión concuerda con lo encontrado con otras especies de ácaros plúncipos asociadas con Psittaciformes, como son los complejos de especies del género *Mytiliaria* Gaud., reconocidos en Atyeo, Gaud y Pérez (1980) y Atyeo y Pérez (1985); de *Arachis* Gaud. en Pérez y Atyeo, (1986, 1989); y de *Fainalgus* Gaud y Serla, en Mejía y Pérez (1980). El número de complejos de especies dentro del género *Protomyssus* no podrá ser determinado hasta que se realice la revisión del género. Sin embargo, en este trabajo podemos decir que las dos especies nuevas *Pa* y *Pb* pertenecen a complejos de especies diferentes. El morfotipo de la especie *Pa* es similar al de *Protomyssus* larva (Trt.), las hembras de ambas especies presentan en la placa histerosoma una proyección a manera de columna longitudinal que a su vez lleva proyecciones laterales en forma de "costillas" (fig. 5, FMB 4). Posiblemente todas estas especies quedarán incluidas en el mismo complejo de especies, es decir, se presume que son cercanas desde el punto de vista filogenético.

No obstante lo anteriormente dicho, se encontraron claras diferencias entre *P. larva* y *Pa* que permiten distinguirlos como dos especies diferentes. Las hembras de *P. larva* presentan la placa propodosoma más extendida hacia adelante, la ornamentación de la placa histerosoma consistente en una columna longitudinal con "costillas" laterales más marcadas y esclerosadas que en la especie nueva *Pa*; la parte anterior de dicha columna presenta una bifurcación más pronunciada en *P. larva* y la parte posterior dos cavidades a diferencia de *Pa* que presenta sólo una; la longitud de la seda  $l_2$  es mayor en *Pa*. Con respecto a los machos de la especie tipo y *Pa*, la diferencia morfológica más notable es la forma de la membrana interlobular, ya que en el primer caso no se distingue con claridad la parte membranosa del resto del cuerpo y no se observa la separación de su parte terminal en dos lóbulos,

en cambio la de E<sub>2</sub> es de forma semicircular y se observa claramente la separación en dos lóbulos, que en su borde interno llevan dos prolongaciones a manera de espinas.

En este trabajo se describe por primera vez el desarrollo ontogenético de especies del género *Protomyxus* y las ilustraciones representan las primeras para el género. Las dos especies nuevas aquí descritas pueden ser fácilmente distinguibles en todos sus estadios por las siguientes características principales. En general E<sub>1</sub> es menor en tamaño que E<sub>2</sub>. Las hembras de E<sub>1</sub> presentan la placa propodeosomal más extendida hacia adelante, cubriendo casi todo el gasterosoma, la ornamentación de la placa histerosomal sin "costillas" laterales y las sedas I<sub>2</sub> y I<sub>3</sub> notablemente más pequeñas. Los machos se distinguen por la misma condición de la placa propodeosomal y por la forma de la parte terminal del cuerpo, en E<sub>1</sub> presenta la forma de un semicírculo, en cambio, en E<sub>2</sub> la membrana interocular se bifurca por medio de una proyección de la placa histerosomal y su borde posterior es adelgado. Las tritontinias de E<sub>1</sub> se distinguen por presentar el tegumento de la parte posterior dorsal y ventral del cuerpo, cubierto de espinas, en cambio E<sub>2</sub> lo tiene liso, pero sus sedas numerales presentan en su borde interno proyecciones a manera de espinas que están ausentes en E<sub>1</sub>. En las protoninias de ambas especies se observa la misma condición señalada en las tritontinias en relación a las sedas numerales, pero con respecto al tegumento del cuerpo en E<sub>1</sub> solo se presenta en su parte posterior dorsal y cubre dorsalmente todo el cuerpo en E<sub>2</sub>. Finalmente las larvas se distinguen porque en E<sub>1</sub> los dos escleritos en forma de espinas de la parte dorsal y posterior del cuerpo se encuentran colocados uno tras otro, en cambio en E<sub>2</sub> se encuentran alineados al nivel de las sedas S<sub>2</sub>; además el borde posterior del cuerpo de E<sub>1</sub> presenta espinas que no se encuentran en E<sub>2</sub>.

Considerando la descripción de las series ontogenéticas completas se observa en estas especies la existencia de un notable polimorfismo. En relación a los adultos además del dimorfismo sexual expresado en el histerosoma y patas posteriores que consiste como en casi todos los ácaros plúmicosos, en que los machos presentan hipertrofia de un par de patas posteriores, reducción de sedas dorsales del tarso IV, presencia de mesemas o lamelas bitubulares en la parte posterior del cuerpo; presencia de pene y discos adonales; las hembras y los machos de las especies del género *Protomyxus* presentan marcadas diferencias adicionales. La forma general del cuerpo es cuadrangular en la hembra, romboidal en el macho; la ornamentación característica de la placa histerosomal de la hembra que no se encuentra en el macho constituye una estructura tridimensional muy peculiar (FMB 3). Al respecto formularemos la hipótesis, y basados en el modo de apareamiento de los ácaros plúmicosos (Popp, 1967;

de que dicha estructura pudiera tener una función en el reconocimiento y acoplamiento firme del macho con la hembra, lo mismo que las sedas 1a y 1a de longitud y superficie incrementadas en la hembra. Otras características peculiares de estas especies pero que se presentan en ambos sexos, serán discutidas más adelante.

Los estadios inmaduros son en general más parecidos a las hembras. Aunque tienen ciertos caracteres en común como son la ausencia de placa hipostomal, la presencia de placas escapulares y la reducción del tamaño de las sedas laterales, presentan también un acentuado polimorfismo reflejado en la distribución de las espinas del tegumento del cuerpo, modificaciones en las sedas humerales, ornamentación de la placa propodeal y la presencia en las larvas de hendiduras y espinas apicales. Este hallazgo refuerza la idea de que los estadios inmaduros son una rica fuente de caracteres para estudios sistemáticos.

El patrón de modificaciones ontogenéticas no podría haberse preferido conociendo solo parte y no toda la serie ontogenética de cada especie. Ahora sabemos que la pronotina que tiene la parte dorsal del cuerpo cubierta de espinas las pierde completamente al mudar al siguiente estadio, en cambio la pronotina que las presentaba de manera más reducida, las conserva en la telonífa. Esta situación permite señalar la dificultad de correlacionar todos los estadios de una misma especie.

En este trabajo fue posible hacer dicha correlación, porque al hacer el estudio del material de campo, primero se determinó la distribución y el número de especies que existían en cada huésped. Una vez que se concluyó que cada huésped albergaba una sola especie, con el material de museo se corroboró este resultado y nos proporcionó la colección necesaria para el estudio de la variación de cada especie.

Con respecto a la variación intraspecifica no se encontraron diferencias significativas entre las poblaciones de las especies estudiadas que pudieran correlacionarse con distribuciones geográficas, subespecies de huésped, etc. De hecho el rango de variación fue estrecho y en parte se atribuye a distorsiones debidas al manipular de los especímenes y a las técnicas de montaje. Las mediciones de la longitud total y del abdomen, indican el tamaño general del espécimen y la forma de preparar lo puede afectar estas medidas substancialmente. Cuando se ejerce presión sobre el cubreobjetos para acomodar las patas, el espécimen puede ser aplastado en exceso, esto aparentemente puede aumentar la longitud y la anchura; en el caso contrario

cuando se ejerce poca presión, de manera que no se entiendan las patas, el espécimen presenta menor tamaño. Para estas dos mediciones, probablemente la media es la mejor estimación del tamaño general del espécimen.

Este distorsión resulta más común en los especímenes menos esclerosados; así mismo la presencia de espines en la procoxita de *Pa* le confiere cierta rigidez que se refleja en una menor variación en tamaño. La distorsión del gnatosoma es muy similar a la del tamaño general del cuerpo. Con presión, el hipostoma es aplastado por lo que su anchura es incrementada. El efecto es menor sobre la longitud del gnatosoma, y tiende a incrementar la longitud del hipostoma. Para estas mediciones el límite inferior de la anchura del gnatosoma, es la mejor estimación, así como la media lo es para la longitud del gnatosoma.

Los artículos de las patas se miden a lo largo de las superficies dorsal, entre puntos de articulación del femur, genu y tibia y desde la articulación basal hasta la base de la seda 2 del tarso. Cuando los segmentos de las patas están totalmente extendidos lateralmente, el error en la medición es menor que sea hasta de una unidad ocular (Fores y Arvey, 1984).

Igualmente en relación a las medidas del cuerpo, se observa que las estructuras en áreas esclerosadas como la distancia entre las sedas 1, 2, 11, 12, etc. varían menos que las que se encuentran en áreas blandas como las sedas ventrales. Por lo tanto la verdadera variación intraspecifica esta reflejada en dichas mediciones. Cabe mencionar que no se tomó la longitud de las sedas, por la dificultad que existe para medirlos, ya que la mayoría de las veces aparecen enrolladas o curvas. En caso de medirlos seguramente la mejor estimación sería el límite superior. Además es mejor expresar su longitud en términos relativos, es decir, si es el doble o la mitad de otra seda con la cual se compara.

El escaso rango de variación intraspecifica en las especies de *Protonyssus* estudiadas, podría estar correlacionado con las características del microhábitat que ocupan en el plumaje de sus huéspedes, ya que como se discutirá más adelante, el tamaño del cuerpo y la morfología de ciertas estructuras parece ajustarse al tamaño y características de los surcos formados entre las barbas de las plumas donde viven. Esta situación es contraria a la reportada para *Chiasmoides* Gaud y Arvey, por Alavez (1984), en la que se encontró un amplio rango de variación intraspecifica la cual fue correlacionada con el microhábitat de esta especie a diferencia del de *Protonyssus* que no posee parámetros físicos que limiten el tamaño del acaró.

La información sobre la ontogenia del cuerpo y de las patas,

se presenta de manera resumida en las tablas 4, 5 y 6 del capítulo de Resultados. Estos datos coinciden con los reportados por Mejía y Pérez (1988) para el género *Pachylips*, lo cual era de esperarse ya que ambos géneros pertenecen a la familia Xolalidae, subfamilia Ingrassiinae. De aquí se deducen algunos caracteres que podrían ser usados a nivel de familia y subfamilia. Estos son: larva sin o<sub>1</sub> en la genua III; cuatro sedas ventrales en el tarso I, dos en el tarso II y cuatro sedas en el tarso III; ausencia de aberturas de las glándulas epistomales y lintrituras en todos los estadios, excepto en los machos que presentan la lintritura LA (fig. 7-10).

El presente estudio también nos permite proponer de manera preliminar, algunos caracteres que podrían aunarse a la diagnosis del género, ya que se encontraron comunes entre ambas especies nuevas y las tres ya descritas. Todos los estadios presentan gnatosoma cuadrangular con sedas nupostomales cortas y filiformes; sedas escapulares internas (*scgi*) cortas y filiformes, sedas escapulares externas (*scge*) ligeramente más largas pero con inserción más oporcionada y espaciadamente más esclerotizada; placa propodeosoma<sup>1</sup> extendida hacia adelante a manera de un "secto" cubriendo en diversos grados la parte dorsal del gnatosoma; sedas *gde* de la genua II y *gII* del trocánter III ensanchadas y bifurcadas de forma característica; tibia<sup>1</sup> de las patas posteriores alargadas con rebordes aserrados (PFB 12). En las hembras las sedas laterales del idiosoma están por fuera de la placa histerosoma<sup>1</sup>; en los machos la placa histerosoma<sup>1</sup> está unida a la propodeosoma<sup>1</sup> cubriendo prácticamente todo el cuerpo. Lo anterior basado en el conocimiento y descripción detallada de las especies nuevas, modifica substancialmente la definición del género *Pachylips* presentado en Jeun y Alyce (1981a).

La asociación huésped-parásito se da en diferentes categorías taxonómicas y grupos, así como en diversas regiones geográficas del mundo. Una forma de saber el grado de asociación en acaros plumícolas es utilizando la información proporcionada por las colecciones de museo. Con base en los datos de colecta del huésped se obtiene la distribución mundial del mismo y su acarosoma<sup>1</sup> acompañante como se indicó en el espacio correspondiente a Material y Métodos. Si al compararse la distribución de una determinada especie de acaro coincide con la distribución de su(s) huésped(es), entonces los taxa asociados presentan el mismo patrón de distribución.

Como se ha mencionado anteriormente, las especies nuevas de *Pachylips* mantienen la asociación huésped-parásito al través de todo su rango de distribución con sus correspondientes huéspedes. Cabe señalar además que la especie *P. sp. nov.* es compartida por *Aratinga canicularis* y *Aratinga cana*. Hecho conocido con



anterioridad para otras especies diferentes de ácaros blumícolas, por ejemplo: *Phytoseiulus tritostata* (Atyad y Pérez, 1968); tres especies de *Euthegus* (Mejía y Pérez, 1968); *Arctiopus varquezae* (Pérez y Atyad, 1968); *Schizotetranych venustissimus* (Atyad y Pérez, 1964). No obstante lo más interesante es que estos mismos huéspedes son especies alopatricas y al mismo tiempo son simpátricas cada una de estas con *Arctiopus boliviensis*, huésped de *Eb. sp. nov.* en ciertas partes de su rango de distribución e inclusive se entremezclan las poblaciones de una y otra especie (Lowry y Balquist, 1951) al grado de que son consideradas como poblaciones simpátricas simpáticas. El hecho de que presenten la misma acarofauna a nivel de especie, hace pensar que ambos huéspedes, *Arctiopus canicularis* y *A. hana* se originaron a partir de una misma especie. Esta idea se apoya por el hecho de que *Arctiopus canicularis* y *A. hana* son dos especies de pericos muy similares en tamaño, morfología y hábitos; más similares entre ellas que con *A. boliviensis* (Forshaw, 1973).

Otra posible explicación al hecho de que estas dos especies alopatricas de huéspedes compartan la misma acarofauna, a diferencia de lo que ocurre en *A. boliviensis* se ha señalado por Mejía (1966) en donde se sugiere que la simpatria esta ocasionando una presión selectiva de diferenciación debido a competencias, tanto en los huéspedes como en sus ácaros, que no existe en condiciones de alopatría.

Como ya ha sido señalado por Gaud y Atyad (1961) las especies de *Protomyssus* están restringidas a Psittacidae neotropicales. No obstante que los datos de nuestras colecciones corroboran esta aseveración, el grado de especificidad de las asociaciones todavía no puede ser determinado. En este trabajo se determina la asociación de las especies aquí descritas. Sin embargo, cotejando la información de las descripciones con los datos de la etiqueta de los holotipos descritos por Trouessart, lo único que se puede afirmar es que el huésped tipo de *Protomyssus* larva es *Arca macae* y de *Protomyssus integrifolius* es *Pyrrhura cruentata*; su asociación con los otros huéspedes enlistados en Trouessart (1885), no puede ser verificada por ahora. En relación a la tercera especie descrita por dicho autor, *Protomyssus brevis*, ni siquiera el huésped tipo puede ser determinado, puesto que el señalado por Trouessart (1885b) es obviamente un error, ya que *Psittacula kramulata* pertenece a la fauna Afro-asiática de Forshaw (1976), y de esta especie en particular como de ninguna otra especie de perico Neotropical, no ha sido obtenida alguna especie de *Protomyssus*. Por lo anterior, en este trabajo se sugiere que el siguiente paso en el conocimiento de las especies del género *Protomyssus* sea la redescritción y determinación de la asociación huésped-parasito de las especies descritas por Trouessart (ver apéndice II).

Los ácaros plumícolas pueden encontrarse en diferentes regiones topográficas del ave y esto depende de las preferencias de microhábitat del ácaro y la disponibilidad del recurso. Es por ello que cada asociación huésped-parásito presenta un patrón específico. Las regiones en donde se han observado ácaros plumícolas con mayor abundancia es en la parte externa de las plumas de las alas y cola y en el cañón de las plumas de vuelo. El grado de infestación del ave varía tanto geográfica como temporalmente (Atyeo y Gaud, 1979).

Como se menciona en el capítulo de resultados, la microdistribución de la especie *P<sub>a</sub>* en *Aratinga cana* y *P<sub>b</sub>* en *A. holochlora*, es similar a la registrada por Pérez y Atyeo (1964) en *A. canicularis* para *P<sub>a</sub>*. Estos ácaros se encuentran restringidos a las Áreas cenáceras protegidas de ciertas plumas de las alas: cobertoras primarias, cobertoras secundarias, cobertoras medianas y alula; ninfas y larvas se encuentran también en la parte basal del vello penoso de las plumas primarias y en las cobertoras internas primarias y secundarias, respectivamente.

En *Protococcus* se presenta una serie de modificaciones morfológicas que probablemente se relacionan con el microhábitat que ocupan. Se sabe que en general los ácaros plumícolas están muy esclerosados y presentan apofisis en las patas; las nuevas especies de *Protococcus* presentan ciertas modificaciones especiales como son extensión de la placa propodosomal a manera de tacto que parece tener la capacidad de doblarse (FMB 13) ornamentaciones regulares de la placa propodosomal e histerosoma-1, sedas dorsales ensanchadas largas y bifurcadas con bordes serrados, los cuadrómeros de patas con bordes serrados y las patas posteriores con arbores alargados (FMB 12). Se considera que dichas modificaciones le proporcionan a los ácaros una mejor adherencia a las plumas en esas áreas de mayor fricción (alas). Por su parte, los estadios inmaduros, como ya se ha mencionado, presentan el cuerpo cubierto con espinas y las sedas humerales con el borde interno a manera de espinas.

Hay que señalar que en otros grupos se presentan este tipo de modificaciones como por ejemplo en las ninfas de *Distigmesikya* (Atyeo, Gaud y Pérez, 1987), lo cual hace pensar que se trata de caracteres convergentes en taxa diferentes precisamente por estar sujetos a las mismas presiones de selección.

Las presiones de selección pueden estar dadas por varios factores como son la disponibilidad del nicho en el microhábitat y los recursos alimentarios. A este respecto se piensa que cada especie ocupa un microhábitat determinado todavía más reducido que está en relación con la microestructura de las plumas (para mayor información ver Petersen, 1979). Como puede observarse en

las fotografías de barrido sobre el plumaje del huesped, las hembras ocupan casi todo el canal que se forma entre las barbulas (FMB 10), mientras que los estados inmaduros ocupan la mitad de este canal concretamente la superficie de las barbulas distales (FMB 11). Por lo anterior, podría pensarse que la microdistribución de una especie está determinada por el tamaño y forma del cuerpo que se relaciona con la estructura de las plumas.

## VII. CONCLUSIONES.

1. Se describen por primera vez dos especies del género *Protonysus* asociadas con pericos *Aratinga* mexicanos.
2. Se dan a conocer por primera vez para este género, las series ontogenéticas completas de esas especies.
3. Se ilustra por primera vez a representantes del género *Protonysus*.
4. Las especies aquí descritas parecen pertenecer a complejos de especies diferentes. Se formula la hipótesis de que *Pa* sp. nov. y *Protonysus larva* Trt pertenecen al mismo complejo de especies y por lo tanto están cercanas desde el punto de vista sistemático.
5. El conocimiento de la serie de desarrollo ontogenético de las especies descritas permiten concluir que los estados inmaduros proporcionan un gran número de caracteres útiles para la taxonomía y la transformación ontogenética una vez caracterizada podrá servir para determinar los complejos de especies existentes dentro del género *Protonysus*.
6. La especie *Pa* sp. nov. se encuentra asociada con *Aratinga canicularis* y con *A. nana* a todo lo largo de su rango de distribución. Algunas que *Pb* sp. nov. se encuentra únicamente sobre *Aratinga holochlora* y también abarca todo su rango de distribución.
7. Las especies nuevas presentan la misma microdistribución, están restringidas en el plumaje de sus huéspedes a las áreas penales o proximales de la pluma de las alas. Probablemente en términos genéricos la microdistribución de especies congénéricas es similar.
8. Se sugiere hacer una redescripción de la especie tipo del género y de las otras especies conocidas, estableciendo adecuadamente a sus respectivos huéspedes.

9. Un análisis detallado de la microdistribución de las especies proporciona información que permite sugerir que el rango estrecho de variación y las notables modificaciones de la morfología de los ácaros estudiados están correlacionados con las características del microhábitat que ocupan.
10. El rango de variación intraespecífica estrecho y gran parte de la variación en las mediciones se atribuyen a distorsiones debidas al manejo de los especímenes y a las técnicas de montaje.

## REFERENCIAS

- Alavez, R. S.L. 1984. Description de *Chrysaalgas* sp. nov. (Analgoidea: Psoroptoidea) et la interpretation biologique de sa variation intraspecifica. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. 68 pags.
- Atyeo, W.T. & N.L., Braasch. 1965. The feather mite genus *Proctophylloides*. *Sull. Univ. Nebraska State Mus.* 5:1-354.
- Atyeo, W.T. & J., Gaud. 1966. The chaetotaxy of sarcoptiform feather mites (Acarina: Analgoidea). *J. Kansas Acad. Sci.* 19:139-146.
- , 1977. Feather mites and their hosts. *Recent Advances in Acarology*. 1:355-361.
- Atyeo, W.T., & T.M., Perez. 1984. *Echinoretum*, a new genus of stenilichid feather mites from new world parrots. *Acarologia* 25:129-130.
- , 1987. Nymphs of the feather mite genus *Distipectes* Atyeo et al. (Acarina, Stereolichidae) from new world parrots (Aves, Psittacidae). *Internat. J. Acarol.* 13(2):105-112.
- Forshaw, L.R. 1978. *Parasites of the world*. (2nd. ed.). London: Fress, Melbourne. 51pp.
- Gaud, J. 1980. Acariens sarcoptiformes plumicoles (Analgoidea) parasites sur les oiseaux (Psittaciformes, Strigiformes et Gornuligiformes en Afrique). *Ann. Mus. Roy. Afr. Centr. Ser. Zool.* 13(12):2167-2181.
- Gaud, J. & W.T., Atyeo. 1977. Nouvelles superfamilles pour les acariens Psittacidae parasites d oiseaux. *Acarologia* 18(4):275-285.
- , 1979. Co-evolution des acariens sarcoptiformes plumicoles et de leurs hotes. *Acarologia* 21(2):121-130.
- , 1981a. La famille Xolalgidae. Dubinin, nouveaux genres (Sarcoptiformes-Plumicoles, Analgoidea). I. Sous-famille Gornuliginae, N. Sub. *Acarologia* 22(1):1-19.
- , 1981b. La famille Xolalgidae. Dubinin (Acariens plumicoles, Analgoidea). II. Sous-familles Xolalginae et Zumptinae. N. Sous-famille. *Acarologia* 22(2):165-179.
- , 1982. Specificites parasitaire chez les acariens Sarcoptiformes plumicoles. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle. Nouvelle Serie, Serie A, Zoologie* 20:1-12.
- Grandjean, F. 1935. Le chaetotaxie des les pattes chez les acariens. *Bulletin de la Societe Zoologique de France*. 44:50-61.
- Krantz, G.W. 1978. *A world acarology*. (2nd. ed.). Oregon State Book Stores, Corvallis. 509pp.

- Lowery, G.H. & W.W. Linsquest. 1951. Birds from state of Veracruz, Mexico. Univ. Calif. Publ. Zool. 48: 1-117.
- Megnin, F. 1887. Les caractères et les paléognathes caractéristiques chez l'homme les oiseaux de Terrestrial et les animaux sauvages avec les quels ils peuvent être en contact. Masson, G. (ed.), Paris. 475 pp.
- Mejía-González, E. 1951. Estudio taxonómico de *Fairairia* spp. (Anisoptera: Coleoptera) con la descripción de sus estados de desarrollo. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. 102 pages.
- Mejía-González, E. & J.M. Pérez. 1955. Three new species of *Fairairia* Guér. (Series - Anisoptera: Coleoptera) with descriptions of their developmental series. *Memorias 29*(1): 77-80.
- O'Connor, E.M. 1952. *Athysanella*. Ed. S. P. Fenner, ed., *Insects and Arachnids of the World*, Springer McGraw-Hill, New York. page. 146-147.
- Pérez, T.M. 1959. *En*: Hoffman, A. El Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias 1957-1959. Cuatro años de labor académica. Ed. Centro Editorial de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M. (en prensa).
- Pérez, T.M. & W.L. Appel. 1954. Site Selection of the feather and quill mites of Mexican Parrots. *En*: D.A. Griffiths & G.E. Bowman, eds., *Avian Parasitology*, p. 183-184-185.
- , 1956. Una especie nueva de *Anisopterus* (Gen. *Stenolichia*, *Stenolichidae*), representada de un complejo de especies nuevas. *Act. Inst. Biol. Univ. Nat. Auton. Mex.* Serie Zoológica 15 (1955): 21-22.
- , 1957. New feather mite species of *Anisopterus* (Genus, *Stenolichidae*) from the white-capped parrot, *Fronto caryacus* (Linn.). *J. Parasitol.* 47: 1111-1120.
- Peters, J.L. 1927. *Check-list of Birds of the world*. Cambridge Harvard University Press. 311 pp.
- Peterson, P.C. 1975. An Analysis of Host-Parasite Associations Among Feather Mites (Genus: *Anisopterus*). *Anisopterus Publications*, 2: 57-122.
- Popp, Egon. 1967. *J. Morph.* 161: 1-12.
- Trouessart, E.L. 1885. Note sur la classification des Anisoptères et diagnoses d'espèces et de genres nouveaux. *Annales de l'Entomologie* 1: 27-55.
- , 1912. Révision des genres de la sous-famille des Anisopterinae ou Sarcoptrygones plumicoles. *Bull. Soc. Zool. France*, 41: 207-222.
- Van-Tyne, J. & A.J. Berger. 1976. *Fundamentals of Ornithology*, 2nd. Ed. J. Wiley & Sons, Inc., New York. 350 pp.

## APENDICE I.

### A. Quetotaxia del Idiosoma (Adultos).

La quetotaxia completa de la parte dorsal del idiosoma de los ácaros plúmicos, se divide en filas que corresponden a los segmentos del cuerpo. Incluye dos filas transversales propodosomales y cinco filas también transversales en el histerosoma, en este último, existen cuatro sedas, es decir, dos pares en cada fila con excepción de la primera fila que presenta dos pares adicionales, las sedas numerales (h) y subnumerales (sh).

De acuerdo con la nomenclatura propuesta por Atzev y Gaud (1960), en la primera fila del propodosoma se encuentran las sedas verticales internas (vi) cerca del ápice de este, y las sedas verticales externas (ve) posterolaterales a las anteriores, insertadas en o cerca del borde de la placa propodosomal. Las sedas escapulares internas (ci) y las sedas escapulares externas (ce) forman la segunda línea transversal hacia el margen posterior del propodosoma.

En el histerosoma cada fila está constituida por un par de sedas dorsales (internas) y un par de sedas laterales (externas) que se denominan  $h_{1-5}$  y  $sh_{1-5}$  respectivamente, dispuestas desde el margen anterior del histerosoma hasta su parte final, variando en posición dependiendo del grupo. (fig. 25).

En cuanto a la quetotaxia ventral del idiosoma, excluyendo las sedas postenales ( $pa_1, pa_2$ ), los adultos presentan seis pares de sedas:  $B_1, B_2$  y  $A$  con tres pares centrales  $C_1, C_2$  y  $C_3$  siendo verticales en posición entre los géneros así como entre los sexos de una misma especie (Atzev & Gaud, 1960; fig. 26). En las últimas publicaciones de los autores se utiliza la notación diferente cuya equivalencia es la siguiente:  $Pa_1, Pa_2, B_1, B_2, A, C_1, C_2, C_3$ . Para ser más detallado como en las tablas y láminas se utiliza la equivalencia.

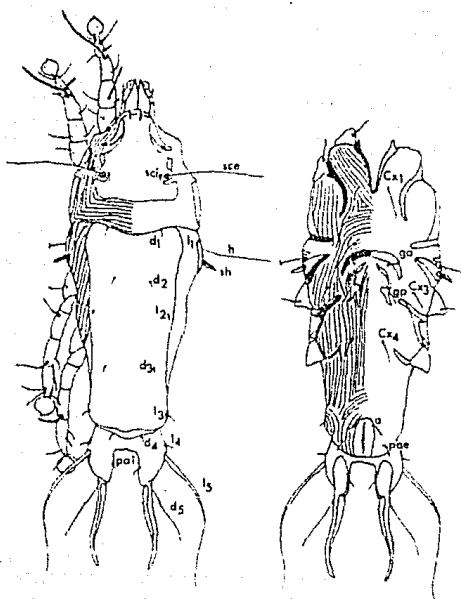
### B. Quetotaxia y solenidiotaxia de las patas (Adultos).

La quetotaxia y solenidiotaxia de las patas de los ácaros plúmicos es bastante constante a nivel familiar y generico por otro, es un criterio importante en la delimitación de los taxa monoespecíficos.



Para facilitar la localización e identificación de las sedas se sigue el sistema de los mismos autores, los cuales a su vez siguen el sistema de Granjean (1972) en el cual se toma como base la orientación de las bases con respecto al eje del cuerpo y divide la superficie de estas en para (a) cuando la seda se dirige hacia el cuerpo y externa cuando se dirige hacia afuera del cuerpo. Así tenemos que las sedas que en el primero y segundo par de bases se consideran para (a) en el cerdo y cuarto par, corresponden a las externas. La nomenclatura y simbología de las bases se muestra en la fig. 17.

En cuanto a la estructura del pretarsus únicamente mencionaremos que se utiliza para diferenciar fácilmente a nivel de superfamilia. Aquí lo importante es la presencia de una estructura llamada guía del condiloforo y la forma del condiloforo (Gard y Atves, 1977).



Figs. 26 y 27. Aspecto dorsal y ventral de la hembra de *Proctophylloides glandarinus* (Koch). Tomado de Atyeo y Gaud, 1966. Significado de las abreviaturas en el texto.

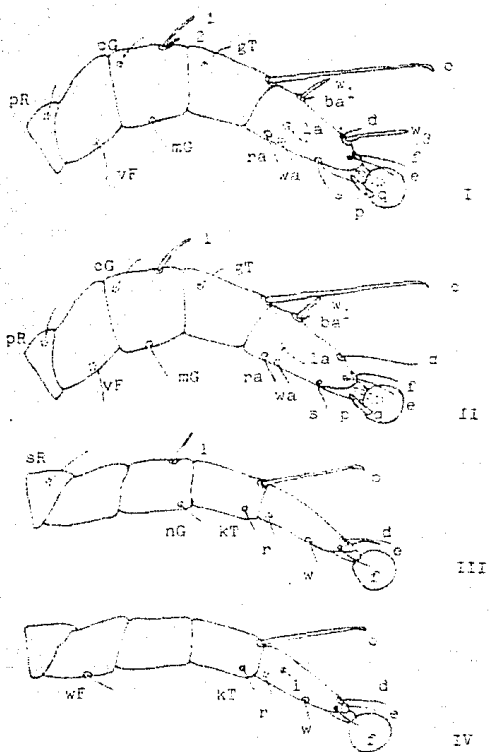


Fig. 28. Patrón general de la quetotaxia de las patas. Tomado de Atyeo y Gaud, 1966.

## APENDICE II.

### DESCRIPCIONES ORIGINALES DE LAS ESPECIES DE *Protonyssus* TRT.

#### *Protonyssus*. Trouessart, 1915.

"Mâle à pattes III et IV plus fortes que les pattes antérieures, mais III plus longue, que IV; abdomen aminci en arrière et transparent, sinué, mais non bilobé. Femelles plus minces, à pattes postérieures très grêles, la plaque notogastrique incomplète, divisée en plusieurs pièces et n'atteignant pas l'extrémité de l'abdomen.

Type: *Pr. larva*, sur *Brotogeris jugularis*".

#### *Protonyssus larva*.

#### *Protalgas larva*. Trouessart, 1925.

"Blanc roux et assez clair, un poil en feuille sur les flancs et un autre semblable au deuxième article de la deuxième paire de pattes; épimères antérieurs en V. Mâle à abdomen aminci et élargi en arrière, se terminant par une lame transparente échancrée en demi-cercle et dentelée sur son bord externe qui porte en outre deux paires de longs coils à base lancéolée avec deux autres petits à arêtes, l'un en dedans, l'autre en dehors à leur base. Un poil long et fort dirigé en arrière à l'insertion de la troisième paire de pattes. Femelle allongée, linéaire, à rouille des flancs plus grêle, à plaque dorsale sinuolièrement découpée, fournissant une colonne vermiculaire à laquelle s'insèrent de chaque côté sept à huit paires de fausses côtes; abdomen entier, portant deux paires de longs coils à base lancéolée, et deux paires de petits coils courts arêtes; une en dedans croisée avec celle du côté opposé en arrière de l'anus, l'autre en dehors. Vulve en V, surmontée d'un éperon en arc ogival. Longueur: mâle 0-55 (sur 12 de large), femelle 0-47 (sur 17 de large).

sur *Ara macao*, *Amazona melanocephala* et autres perroquets de l'Amérique méridionale.

Cette espèce varie beaucoup par la forme de l'abdomen du mâle, la longueur relative de ses deux paires de pattes postérieures, la forme de la plaque dorsale de la femelle, la largeur du poil des flancs, etc."

***Protonyssus integrifolius.***

**Var. a. *Protalgas larva integrifolia* n. var. Trouessart, 1885.**

"Mâle semblable au précédent, mais la larve caractérisée de l'abdomen entière ou très légèrement échancrée en angle obtus et sans dentelures latérales. Feuille à nœque dorsale étroite, entiers ou réduite à deux bandes longitudinales quelquefois festonnées sur leur bord externe; feuille des flancs dentelée, épineuse sur son bord interne. Nymphes toute hérissée de petits tubercules en forme d'épines disposées le long des sillons du tegument, et plus développées à l'extrémité de l'abdomen (nymphes du type sont probablement semblables). Mêmes dimensions.

sur *Ara severus*, *Conurus cruentatus*, *C. sparagdinus*, *Psittacula virescens*, de l'Amérique méridionale".

***Protonyssus brevis.***

**Var. b. *Protalgas larva brevis* n. var. Trouessart, 1885.**

"Semblable au type mais plus petit, plus court et plus trapu; poil des flancs peu dilaté, presque normal, et non en feuille.

Sur la *Psittacula lunulata* des Philippines".

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

## APENDICE III.

MATERIAL REVISADO DE *Aratinga canicularis* (L.)

1. *A. c. canicularis*. Piaxtla, Sinaloa, Mexico. June 19, 1982. M. Castaneda col. TMP 28.  
Lv=1; FN=2; TN=1; Q=4; O=2\*\*.
2. *A. canicularis clareae*. Piaxtla, Sinaloa, Mexico. December 12, 1981. Perez y Atyeo cols. TMP. 23.  
Lv=9; FN=1; TN=4; Q=5; O=4\*\*.
3. *A. c. clareae*. Piaxtla, Sinaloa, Mexico. December 21, 1981. Perez y Atyeo cols. TMP. 24.  
TN=1; Q=11; O=3\*\*.
4. *A. c. canicularis*. Piaxtla, Sinaloa, Mexico. June 19, 1982. M. Castaneda col. TMP. 29. O=2\*\*.
5. *A. c. clareae*. Piaxtla, Sinaloa, Mexico. June 19, 1982. TMP. 31. TN=1; Q=1\*\*.
6. *A. c. canicularis*. Piaxtla, Sinaloa, Mexico. June 19, 1982. M. Estrada col. TMP. 33. Q=5; O=1\*\*.
7. *A. c. canicularis*. Piaxtla, Sinaloa, Mexico. June 19, 1982. M. Estrada. TMP. 34. O=1\*\*.
8. *A. canicularis eburnirostrum*. Escuinapa, Sinaloa, Mexico. December 23, 1982. J.H. Batty col. AMNH 91217. UGA. 11192. Q=3; O=4\*\*.
9. *A. canicularis eburnirostrum*. Escuinapa, Sinaloa, Mexico. January 2, 1984. J.H. Batty col. AMNH 9218. UGA. 11195. TN=3; Q=4; O=2\*\*.
10. *A. c. canicularis*. Etla, Sinaloa, Mexico. December 17, 1982. H.S. Goodknight col. AMNH 91216. UGA. 11228. FN=1; TN=2; Q=2\*\*.
11. *A. canicularis clareae*. Navarit, La Yerba, 17 km SW Tepic 970 msnm. Octubre 16, 1981. 232 FRG col. UNAM. 57. Q=4\*\*.
12. *A. canicularis clareae*. Navarit, La yerba, 17 km SW Tepic 950msnm. Octubre 16, 1981. 231 FRG col. UNAM. 59. Q=1; O=3\*\*.
13. *A. canicularis clareae*. Navarit, La Yerba. 17 km SW Tepic 950 msnm. Octubre 16, 1981. 240 FRG col. UNAM. 60. Q=5; O=1\*\*.
14. *A. canicularis clareae*. Navarit, La Yerba. Tepetitl de, 17km SW Tepic. 970 msnm. Octubre 16, 1981. 227 FRG col. UNAM. 63.  
TN=1; Q=4; O=2\*\*.
15. *A. canicularis clareae*. Navarit, La Yerba. 17 km SW Tepic. 970 msnm. Octubre 16, 1981. 234 FRG col. UNAM. 67. Q=1; O=1\*\*.
16. *A. canicularis clareae*. Navarit, Juretan 350 msnm.

17. Julio 14, 1980. 37a FRG col. UNAM. 58. TNe1:qei+\*.  
*A. canicularis* *clarae*. Nayarit. Juchitán  
 4000msnm. Julio 14, 1980. 37a FRG col. UNAM. 58.  
 qe2+\*.
18. *A. canicularis* *clarae*. Nayarit. Juchitán.  
 350 msnm. Julio 17, 1980. 35a FRG col. UNAM. 70.  
 qei+\*.
19. *A. canicularis* *clarae*. Nayarit. Camino Real La  
 Bajada, 2200 m. S. S. Blas. 220 msnm. Enero 22,  
 1980. 292 FRG col. UNAM. 51. TNe1:pe2+\*.
20. *A. canicularis* *clarae*. Nayarit. Camino Real  
 La Bajada. 2200 m. S. S. Blas. 220 msnm. Enero 22,  
 1980. 294 FRG col. UNAM. 59. qe8:00e2+\*.
21. *A. canicularis* *clarae*. Nayarit. Pintadefo.  
 11 km SW Tepic. 300 msnm. Enero 25, 1980. 317  
 FRG col. UNAM. 57. TNe1:pe4:00e1+\*.
22. *A. canicularis* *eburnirostrum*. San Blas.  
 Nayarit, Mexico. April 22, 1957. C.L. Hartley col.  
 AMNH 474574. UGA. 11191. qei+\*.
23. *A. canicularis* *clarae*. Nayarit. Palapa  
 18.5 km S de Jalisco. Jalisco. 350 msnm. 40a  
 FRG col. UNAM. 51. qei+\*.
24. *A. canicularis* *clarae*. Puerto Vallarta. Jalisco,  
 Mexico. June 18, 1980. Perez & Arce cols. TMP. 43.  
 PN=2; TNe1:qei:00e2+\*.
25. *A. canicularis* *eburnirostrum*. Puerto Vallarta.  
 Jalisco, Mexico. June 18, 1980. Perez & Arce cols.  
 TMP. 45. TNe1:qei=2.
26. *A. canicularis*. Puerto Vallarta, Jalisco, Mexico.  
 June 18, 1980. M. Castaneda col. TMP. 46. qei:pe1+\*.
27. *A. canicularis* *eburnirostrum*. Las Penas,  
 Jalisco, Mexico. March 2, 1950. A.D. Butler col.  
 AMNH 474573. UGA. 11190. qei+\*.
28. *A. canicularis* *eburnirostrum*. Guerrero. Ladana  
 NE del 27. 1981. 161 AM col. UNAM. 65.  
 PN=1; TNe1:pe2:00e2+\*.
29. *A. canicularis* *eburnirostrum*. Acapulco,  
 Guerrero, Mexico. July 1, 1902. F.H. Beck col.  
 AMNH 474575. UGA. 11192. qei+\*.
30. *A. canicularis*. Agua de Obispo, Guerrero, Mexico.  
 December 2, 1924. A. Morena & M. del Toro cols.  
 UNAM. 49. qe2:qei+\*.
31. *A. canicularis*. Al N de Tecpan de Galeana. 120 msnm.  
 Guerrero, Mexico. Julio 1, 1971. José Ramírez Pulido  
 col. UNAM. 50. qei+\*.
32. *A. canicularis* *eburnirostrum*. 20 mi NW La  
 Ventosa, Oaxaca, Mexico. July 11, 1962. M.D.  
 Tuttle col. AMNH 781192. UGA 10422. qe2+\*.
33. *A. canicularis* *eburnirostrum*. 20mi NW La  
 Ventosa, Oaxaca, Mexico. July 11, 1962. M. D.

- AMNH 781192. UGA 11197. ♀♀=3, ♂=1\*\*.
34. *A. canicularis eburnicastrum*. Zanatepec, Oaxaca, México. March 23, 1961. W.J. Schaldach col. AMNH 775911. UGA. 11196. ♀♀=3\*\*.
35. *A. c. canicularis*. Rancho El Somidero, Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México. Marzo 22, 1966. Miguel Alvarez del Toro col. UNAM. 10. FN=2; ♀♀=3\*\*.
36. *A. canicularis*. Mapastepec, Chiapas, México. May 25, 1941. H.O. Wagner col. U.F. 567. UGA. 11318. FN=1; TN=1; ♀=1\*\*.
37. *A. canicularis*. Mapastepec, Chiapas, México. October 31, 1941. H.O. Wagner col. U.F. 572. UGA. 11318. ♀=1\*\*.
38. *A. canicularis*. Ocos, Guatemala. October 25, 1927. AMNH 393732. UGA. 11199. TN=1\*\*.
39. *A. c. canicularis*. Vera Paz, Guatemala. Near 1900. Native col. AMNH 474584. UGA. 11200. TN=1; ♀=1; ♂=1\*\*.
40. *A. c. canicularis*. El Progreso, Guatemala. October 27, 1924. sin col. AMNH 393725. UGA. 10943. ♀=4; ♂=2\*\*.
41. *A. c. canicularis*. El Progreso, Guatemala. October 28, 1924. AMNH 393728. UGA. 10944. FN=2; TN=1; ♀=3; ♂=3\*\*.
42. *A. c. canicularis*. Progreso, Guatemala. October 29, 1924. AMNH 393726. UGA. 11235. ♀=1; ♂=1\*\*.
43. *A. canicularis*. Rio Yequere, Morazan, Honduras. May 31, 1948. U. F. 1001. UGA. 11317. TN=3; ♀♀=3; ♂=2\*\*.
44. *A. c. canicularis*. Bebedero, Costa Rica. September 4, 1893. C.F. Underwood. AMNH 474584. UGA. 11237. ♀=1\*\*.
45. *A. c. canicularis*. (Rio Secunda?), San Jose, Costa Rica. September 6, 1889. G.K. Cherrie col. AMNH. 474589. UGA. 10945. ♀=1\*\*.

MATERIAL REVISADO DE *Aratinga nana* (Vigors)

46. *A. nana vicinalis?*. Motozonglo, Veracruz, Mexico. February 28, 1894. Nelson y Goldman cols. USNM 155371. UGA. 10959. ♀♀=3\*\*.
47. *A. nana* *astec*. Tampico, Tamaulipas, México. February, 1888. W.B. Richardson col. SMNH-no number. UGA. 12035. ♀=1\*\*.
48. *A. nana* *astec*. Tampico, Tamaulipas, México. February, 1888. W.B. Richardson col. SMNH



- 1896.12.1.85. USA. 12076. PNE1;TNE1;Q=2;R=1\*\*.
49. *A. nana* astec. Sochiapa, Veracruz, Mexico. January, 1897. F. Frujillo col. BMNH 1896.12.1.81. UGA. 12077. TNE1;Q=2\*\*.
50. *A. nana* astec. Misantla, Veracruz, Mexico. March, 1898. F.O. Goodman col. BMNH 1896.12.1.77. UGA. 12077. PNE1;TNE1;Q=5\*\*.
51. *A. nana* astec. Misantla, Veracruz, Mexico. March, 1898. F.O. Goodman col. BMNH 1896.12.1.74. UGA. 12078. Q=2;R=1\*\*.
52. *A. nana* astec. Balzapote, 21 km NE Catenaco, Veracruz, Mexico. March 20, 1976. G. Aguirre Leon col. MZFC 0007. UNAM. 15. TNE1\*\*.
53. *A. nana* astec. Balzapote, 21 km NE Catenaco, Veracruz, Mexico. November 21, 1975. G. Aguirre Leon col. MZFC 0029. UNAM. 16. Q=1\*\*.
54. *A. nana* astec. Balzapote, 21 km NE Catenaco, Veracruz, Mexico. January 19, 1976. G. Aguirre Leon col. MZFC 0015. UNAM. 17. Q=4;R=1\*\*.
55. *A. nana* astec. Balzapote, 21 km NE Catenaco, Veracruz, Mexico. August 10, 1976. G. Aguirre Leon col. MZFC 0030. UNAM. 18. Q=1\*\*.
56. *A. nana* astec. Balzapote, 21 km NE Catenaco, Veracruz, Mexico. January 19, 1976. G. Aguirre Leon col. MZFC 0050. UNAM. 19. TNE1;Q=1\*\*.
57. *A. nana* astec. Balzapote, 21 km NE Catenaco, Veracruz, Mexico. November 21, 1975. MZFC 0055. UNAM. 20. Q=1\*\*.
58. *A. nana* astec. Balzapote, Veracruz, Mexico. March 14, 1979. MZFC:AV-517. UNAM. 21. Q=2;R=1\*\*.
59. *A. nana* astec. Balzapote, Veracruz, Mexico. March 14, 1979. A. Escalante y T.M. Perez cols. UNAM. 56. PNE1;Q=1\*\*.
60. *A. nana* astec. San Aleman, Veracruz, Mexico. January 20, 1950. Jordi Julia col. MHNM, DDF 146. UNAM. 46. Q=1\*\*.
61. *A. nana* astec. Comitalco, Tabasco, Mexico. April 20, 1901. Stefan Arriaga col. MF. 1. LV=2;PNE1\*\*.
62. *A. nana* astec. Comitalco, Tabasco, Mexico. April 20, 1981. Stefan Arriaga col. TMF.2. LV=3;PNE2;TNE4;Q=1;R=9\*\*.
- \*63. *A. s.* astec. Rio Sivicia, Oaxaca, Mexico. March 20, 1906. J.H. Batty col. AMNH 106209. UGA. 11160. Q=1\*\*.
64. *A. nana* astec. San Juan Bautista, Tenepec, Oaxaca, Mexico. September 20, 1947. J. Jiménez col. Inst. Biol. UNAM. UNAM. 48. PNE1;Q=1\*\*.
- \*65. *A. s.* astec. Rincon Antonio, Oaxaca, Mexico. March 17, 1906. J.H. Batty col. AMNH 106211.

- YSU. 2900. TN=1;Q=1+.
66. *A. nana* spec. Estacion Juárez, Chiapas, México. September 3, 1958. J. Alvarez del Toro col. UNAM. 12. PN=1+.
- \*67. *A. a. astec.* Chichen Itza, Yucatán, México. February 26, 1910. F.M. Chapman col. AMNH 95835. UGA. 11165. TN=1;Q=1+.
- \*68. *A. a. astec.* Chichen Itza, Yucatán, México. March 17, 1896. F.M. Chapman col. AMNH 66904. UGA. 11165. Q=1+.
69. *A. nana* spec. Isla Holbox, Yucatán, México. December, 1985. G.F. Gaumer col. BMNH 1896.12.1.90. UGA. 12041. PN=1;TN=1;Q=2+.
70. *A. nana* spec. Isla Holbox, Yucatán, México. December, 1985. G.F. Gaumer col. BMNH 396.12.1.92. UGA. 12041. TN=1;Q=2;Q=1+.
- \*71. *A. a. astec.* Secundoquí, Guatemala. February 26, 1926. AMNH 393737. UGA. 11167. Q=1+.
- \*72. *A. a. astec.* Secundoquí, Guatemala. March 1, 1926. AMNH 393738. UGA. 11166. Q=1+.
- \*73. *A. a. astec.* 10 km E Yajala, Santa Barbara dept, Honduras. August 22, 1975. C.F. Underwood col. AMNH 326006. UGA. 11157. TN=1;Q=1+.
- \*74. *A. a. astec.* 16 km E Yajala, Santa Barbara dept, Honduras. April 24, 1975. C.F. Underwood col. AMNH 326009. UGA. 11162. Q=1+.
- \*75. *A. a. astec.* Volcans Turrialba, Central Cordillera, Cent. Costa Rica. April 3, 1925. Austin Smith col. AMNH 389270. YSU. 2902. Q=2;Q=1+.
76. *A. nana.* Trelawny Parish, Jamaica. December 13, 1906. J.E. Sherbrock col. AMNH 474527. YSU. 2903. Q=1+.
77. *A. nana.* Trelawny Parish, Windsor, Jamaica. January 13, 1920. H.E. Anthony col. AMNH 195224. YSU. 2903. Q=1+.

MATERIAL REVISADO DE *Aratinga holochlora* (Sciater)

78. *A. nana.* Falmouth, Jamaica. November 25, 1907. J.E. Sherbrock col. AMNH 474533. YSU. 2796. Q=2+.
79. *A. a. holochlora.* Cd. Mante, Tamaulipas, México. April 8, 1985. L. Menchaca col. TM. 67. LV=3;PV=5;N=8;Q=16;Q=3+.
80. *A. a. holochlora.* Near Cd. Mante, Tamaulipas, México. September 14, 1986. L. Menchaca col. TM. 71. TN=1;Q=1;Q=2+.

81. *A. h. holochlora*. El Limon, Tamaulipas, Mexico. Junio 17, 1985. T.M. Perez, E. Mejia cols. TMF. 55. LV=9;PN=4;TN=1\*\*.
82. *A. h. holochlora*. El Limon, Tamaulipas, Mexico. Junio 17, 1985. T.M. Perez, E. Mejia cols. TMF. 55. LV=24;PN=23;TN=8;OV=Z\*\*.
83. *A. h. holochlora*. Rio Pilon, Tamaulipas, Mexico. April 9, 1986. G.E. Bennett col. AMNH 81000. UGA. 10072. TN=1;OV=4\*\*.
84. *A. h. holochlora*. Rio Sabina, Tamaulipas, Mexico. April 17, 1987. AMNH 82574. UGA. 10074. OV=1\*\*.
85. *A. h. holochlora*. Ciudad Victoria, Tamaulipas, Mexico. April 24, 1988. G.E. Bennett col. AMNH 81005. UGA. 10075. OV=1\*\*.
86. *A. h. holochlora*. Near Ciudad Victoria, Tamaulipas, Mexico. April, 1988. W.B. Richardson col. BMNH 1896.12.1.20. UGA. 12031. OV=2;OV=1\*\* (wings).
87. *A. h. holochlora*. Altiplano de S. Victoria, Tamaulipas, Mexico. Junio 17, 1941. J.W. Robertson col. NH. 1579. TN=1;OV=1\*\*.
88. *A. h. holochlora*. Near Gomez Farias, Tamaulipas, Mexico. August 14, 1941. E.L. Warner. FMNH 10262. UGA. 11612. TN=1;OV=1;OV=1\*\* (wings).
89. *A. h. holochlora*. Near Gomez Farias, Tamaulipas, Mexico. September 5, 1950. E.F. Edwards col. FMNH 208572. UGA. 11610. OV=1;OV=1\*\* (wings).
90. *A. h. holochlora*. (icctencatl), Tamaulipas, Mexico. May, 1896. W.B. Richardson col. BMNH 1896.12.1.22. UGA. 12027. LV=1\*\* (wings).
91. *A. h. holochlora*. Rio Canoas, 1000' 15 km NW, Montemorelos, Nuevo Leon, Mexico. Junio 17, 1942. W.B. Davis col. NH. 1577. OV=2;OV=1\*\*.
92. *A. h. holochlora*. Mirafloja, Veracruz, Mexico. 1888. F. Ferrari-Pérez. col. BMNH 1896.12.1.23. UGA. 12025. OV=2;OV=1\*\* (wings).
93. *A. h. holochlora*. Jalapa Enriquez, Veracruz, Mexico. 1881. C.F. Hoop col. BMNH 1889.1.30. 75. UGA. 12033. PN=1;OV=3\*\* (wings).
94. *A. h. holochlora*. Rancho El Sumidero, 4 km NE Tuttle Stz., Chiapas, Mexico. Marzo 14, 1980. Carmen Toscano col. TMF. 76. PN=1;TN=1;OV=1\*\*.
95. *A. h. holochlora*. Rancho El Sumidero, 4 km NE Tuttle Stz., Chiapas, Mexico. Marzo 14, 1980. Carmen Toscano col. TMF. 77. PN=1;TN=1;OV=1;OV=1\*\*.
96. *A. h. holochlora*. Puerto Arista, Chiapas, Mexico. Marzo 3, 1980. Carmen Toscano col.

- TMP.39. LV=0;FN=0;TN=2;00=6\*\*.
97. *A. h. holochlora*. 40 mi NE Arriaga, Chiapas, Mexico. July 22, 1950. V.L. Lee col. FMNH 208674. UGA. 11606. 00=6\*\*.
98. *A. h. holochlora*. 40 mi NE Arriaga, Chiapas, Mexico. July 14, 1950. E.F. Edwards col. FMNH 208671. UGA. 11606. TN=1;00=4;00=5\*\* (wings).
99. *A. h. holochlora*. 40 mi NE Arriaga, Chiapas, Mexico. July 14, 1950. E.F. Edwards col. FMNH 208671. UGA. 11609. FN=1;00=3;0=1\*\* (tail).
100. *A. h. holochlora*. Escuintla, Chiapas, Mexico. February 15, 1941. FMNH 187790. UGA. 11613. FN=1;00=4;0=1\*\* (wings).
101. *A. h. holochlora*. Escuintla, Chiapas, Mexico. February 15, 1941. FMNH 187790. UGA. 11613. 0=1;0=1\*\* (tail).
102. *A. h. holochlora*. Villa Allende, El Zapicho, Chiapas, Mexico. July 14, 1968. M. Alvarez del Toro col. UNAM. 4. FN=2;00=0\*\*.
103. *A. holochlora*. La Encrucijada, Chiapas, Mexico. September 26, 1979. C. Juárez col. UNAM. 75. FN=1;0=1\*\*.
104. *A. holochlora*. Fcusta, Chiapas, Mexico. May 2, 1940. H.W. Wagner col. U.F. UGA. 11310. 0=1\*\*.
105. *A. holochlora rubritorquis*. Gualán, Zacapa, Guatemala. February 15, 1906. N. Dearborn col. FMNH 22417. UGA. 11628. 0=1\*\* (wings).
106. *A. holochlora rubritorquis*. Gualán, Zacapa, Guatemala. February 15, 1906. N. Dearborn col. FMNH 22418. UGA. 11631. 0=1\*\* (tail).
107. *A. holochlora rubritorquis*. 16 km SE Santa Rita, Copán, Honduras. June 29, 1935. C.F. Underwood col. AMNH 226002. UGA. 10779. 00=2\*\*.
108. *A. holochlora rubritorquis*. 18 km SE Santa Rita, Copán, Honduras. June 30, 1935. C.F. Underwood col. AMNH 226003. UGA. 10740. FN=2;TN=1;00=1;00=2\*\*.
109. *A. holochlora rubritorquis*. Easter Yaguare Valley, Dept. El Paraiso, Honduras. June 12, 1944. H.H. Carr col. U.F. 1007. UGA. 11318. TN=2;00=5;00=9\*\*.
110. *A. holochlora rubritorquis*. San Rafael, Nicaragua. May 16, 1904. W.B. Richardson col. AMNH 474425. UGA. 10937. FN=1;TN=1;00=2;00=2\*\*.
111. *A. holochlora rubritorquis*. San Rafael del Norte, Nicaragua. March 23, 1917. Miller et. al. AMNH 142788. UGA. 10936. FN=1;0=1\*\*.
112. *A. holochlora rubritorquis*. San Rafael del Norte, Jinotega, Nicaragua. March 10, 1905. W.B. Richardson col. FMNH 21865. UGA. 11633.

- TN=1:00=10;00=2\*\* (wings).
113. *A. holochlora rubricornis*. San Rafael del Norte, Jinotega, Nicaragua. March 10, 1905. W.B. Richardson col. FMNH 21865. UGA. 11673. LV=1:05=10;11\*\* (tail).
114. *A. holochlora brevipes*. Socorro Is., Revilla Gigedo Isla, México. September 10, 1901. R.H. Beck col. AMNH 47442B. UGA. 10936. LV=1\*\*.

- \* En estos casos no se sigue el criterio de clasificación de Forshaw por respetar los datos originales de las etiquetas.  
 \*\* Número de laminillas del material preparado.

## APENDICE IV.

### ABREVIATURAS.

#### Colecciones de museos.

- AMNH. American Museum of Natural History, New York, U.S.A.  
 BMNH. British Museum of Natural History, Tring, Inglaterra.  
 FMNH. Field Museum of Natural History, Chicago, U.S.A.  
 MHNH. Museo de Historia Natural de la Ciudad de Mexico,  
 D.F., México.  
 MZFC. Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM,  
 D.F., México.  
 MIB. Museo del Instituto de Biología, UNAM, D.F., México.  
 NNNH. National Museum of Natural History/Smithsonian  
 Institution, Washington, D.C., U.S.A.  
 UF. Museum of Natural History of the University of  
 Florida, Gainesville.

#### Colecciones de ácaros.

- NU. University of Nebraska.  
 UGA. University of Georgia, Athens.  
 UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México.  
 YSU. Youngstown State University.

#### Colectas de campo.

- TMP. Aca colectada en el campo; Tila María Pérez.