

24/91



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS  
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA

**CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS ACAROS  
PLUMICOLAS ASOCIADOS A Aratinga nana astec  
(SOUANCE) (AVES: PSITTACIDAE)**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I O L O G O  
P R E S E N T A :  
MARIA DEL CARMEN LETECHIPIA TORRES

MEXICO, D. F.

1983



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 esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

## CONTENIDO

I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	4
III. METODOLOGIA	
a) Obtención de ácaros a partir de pieles de museo.....	6
b) Técnica de preparación y montaje de los ácaros	9
c) Obtención de ácaros a partir de ejemplares colectados en el campo.....	14
IV. EL PLUMAJE DE LAS AVES.....	18
V. EL HUESPED: <u>Aratinga nana astec</u> (Souancé).....	31
VI. RESULTADOS	
Parte I: Revisión de las pieles de Museo.....	36
Parte II: Revisión de los ejemplares colectados en el campo.....	56
VII. DISCUSION.....	65
VIII. RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	81
IX. LITERATURA CITADA.....	86

## I. INTRODUCCION

Los ácaros plumícolas constituyen el único de los grupos mayores de ácaros que aún no ha sido revisado en su conjunto. Estos ácaros son organismos que viven durante todo su ciclo de vida (huevo, larva, protoninfa, tritoninfa y adulto) sobre o dentro de las plumas, es decir sobre la superficie o dentro del cañón o raquis de las mismas y son transmitidos por contacto directo generalmente de los padres a su proge<sub>ni</sub>e (Gaud y Atyeo, 1979).

Hasta la fecha han sido descritas más de 1400 especies y se les ha encontrado en todos los órdenes de aves con excepción de los Sphenisciformes (pingüinos), Rheiformes (Reas) y Cassuariformes (casuarinas y emús) (Aty<sub>eo</sub> y Gaud, 1979).

Estos ácaros pertenecen al Orden Astigmata de la Clase Acarida y se encuentran actualmente agrupados en 3 superfamilias: Analgoidea, Pterolichoidea y Freyanoidea. Esta moderna clasificación de los ácaros plumícolas está basada fundamentalmente en la morfología del pretarso y la quetota

xia tarsal. (Gaud y Atyeo, 1977).

Esta tesis forma parte del proyecto de investigación PCAFBEU-001332 "Estudio de los ácaros plumícolas de Psittaciformes" que se está llevando a cabo en el Laboratorio de Acarología de la Facultad de Ciencias, UNAM, con apoyo económico de CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y NSF (National Science Foundation) (Pérez, 1981).

Los principales objetivos de dicho proyecto son: realizar un estudio a nivel mundial de la sistemática de los ácaros plumícolas de Psittaciformes, determinar las asociaciones huésped parásito, la evolución paralela entre parásitos y huéspedes así como sus implicaciones zoogeográficas; todo esto, a partir del estudio de los ácaros plumícolas obtenidos de pieles de museo de todas las especies y subespecies de Psittaciformes.

De este modo, este trabajo en particular intenta contribuir a un mejor entendimiento y utilización de los datos obtenidos a partir de la revisión de pieles de museo y optimizar la metodología usada. Para ello se ha elegido el reali-

zar una revisión exhaustiva de pieles de museo de la "cotorrita" Aratinga nana astec (Souancé), ayudándose en la interpretación de estos datos con colectas de campo.

Son varias las razones que nos condujeron a elegir esta subespecie; a saber, información preliminar que indicaba que esta especie presentaba una gran diversidad y abundancia de ácaros plumícolas (Atyeo, com. personal); presenta además una amplia distribución en México (Blake, 1972; Peterson and Chalif, 1973; Davis, 1972) y es una especie común y fácil de coleccionar (Arriaga, com. personal). Por último cabe mencionar que el tamaño pequeño de esta ave (Ver Sección V) fue otro factor que contribuyó a su elección.

## II. OBJETIVOS

Con base en la revisión de los ácaros plumícolas obtenidos a partir de 35 pieles de museo de Aratinga nana astec colectadas a lo largo de toda su área de distribución, el principal objetivo de esta tesis es analizar e interpretar las colectas obtenidas así como discutir y optimizar el método per se.

Paralelamente a este objetivo principal, se cumplirán los siguientes objetivos adicionales:

- 1) Presentar mapa de distribución de Aratinga nana astec a partir de los datos de colecta de los ejemplares estudiados.
- 2) Dar una lista de las especies de ácaros plumícolas encontrados en A. nana astec a partir de las colectas en museos, así como los estadios de los mismos y discutir su presencia o ausencia.

- 3) Se determinará la distribución que estos ácaros ocupan en el vexilo de las plumas de contorno del ala de ejemplares de A. nana astec colectados en el campo.
  
- 4) Debido a que se contó con 9 ejemplares de museo de A. nana astec provenientes de la misma localidad (Balzapote, Ver.) en diferentes épocas del año, será posible realizar un análisis particular de estas colectas.



### III. METODOLOGIA

#### a) Obtención de ácaros a partir de pieles de Museo.

Los ácaros colectados de pieles de museo fueron obtenidos de las revisiones de ejemplares depositados en los siguientes Museos: American Museum of Natural History (New York) de los Estados Unidos y en México en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, en el Museo de Historia Natural del Departamento del Distrito Federal, en el Museo del Instituto de Biología de la UNAM y en el Museo de Historia Natural de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Parte de este material fue colectado por la autora y parte por W.T. Atyeo y T.M. Pérez. Vale la pena mencionar que es posible obtener ácaros plumícolas a partir de ejemplares de museo debido a que estos ácaros permanecen relativamente intactos a pesar del manejo asociado a la preparación de las pieles. (Aty eo y Braasch, 1966).

A continuación se presenta el significado de las abreviaciones usadas en los datos de colecta de los ácaros a partir de pieles de museo.

- AMNH.....American Museum of Natural History  
(New York)
- MHNM D.D.F....Museo de Historia Natural de la Cd.  
de México del Departamento del Distrio  
to Federal.
- MHNTG.....Museo de Historia Natural de Tuxtla  
Gutiérrez, Chiapas.
- MIB.....Museo del Instituto de Biología de la  
Universidad Nacional Autónoma de México.
- MZFC.....Museo de Zoología de la Facultad de  
Ciencias de la Universidad Nacional  
Autónoma de México.

Estas siglas van acompañadas del número de catálogo de los ejemplares de dichos museos.

Las siguientes siglas significan:

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

Estas siglas van acompañadas de un número que corresponde al número de tubo de los ácaros obtenidos del ave correspondiente a los datos, mismos que forman parte de la colección de ácaros plumícolas de las Instituciones a las que co-

rresponden las siglas. Esta clave será usada para identificar los ejemplares en el desarrollo de este trabajo.

La técnica de colecta es la comunmente empleada por los especialistas de este grupo (J. Gaud, W.T. Atyeo, P. C. Peterson) y consiste en lo siguiente:

- 1.- Se coloca un papel lustre blanco del tamaño del ave por debajo de ella.
- 2.- Se extiende el ala y se frota con una pinza de punta roma para que con el movimiento se desprendan los ácaros y caigan sobre el papel.
- 3.- Se traslada la muestra a un papel más chico y se observa al microscopio de disección para detectar si realmente contiene ácaros.
- 4.- En caso de tratarse de una muestra adecuada (más de 50 especímenes) ésta se coloca en un tubo de vidrio con alcohol al 70%.
- 5.- Se registran los datos de la etiqueta del ejemplar revisado, anotando el número de catálogo del museo.

b) Técnica de preparación y montaje de los ácaros:

- 1.- La muestra previamente depositada en el tubo con alcohol al 70% se agita y se pasa a un godelite para su observación bajo el microscopio de disección.
- 2.- Con ayuda de una palita se seleccionan de 4 a 5 ejemplares de cada "forma diferente", es decir, se escogen muestras de los diferentes estadios de las distintas especies que esten presentes en la muestra. Para realizar este trabajo es necesario que se tenga un entrenamiento previo en el reconocimiento de las distintas formas bajo el aumento que proporciona el microscopio estereoscópico.
- 3.- Una vez seleccionados los ácaros se extraen de la muestra y se pasan a lactofenol. Este paso puede ser aligerado si se utiliza un succionador para extraer a los ácaros, por ejemplo una pipeta Pasteur unida a una manguera.
- 4.- Esta muestra se calienta sobre una parrilla

(Hot plate type 1900 Sybron Thermolyne) a una temperatura de 200 °C durante 4 minutos.

El lactofenol se usa como agente aclarador para lograr la transparencia de los ácaros y se prepara de acuerdo a la siguiente fórmula:

Acido láctico.....50 partes  
Cristales de fenol.25 partes  
Agua destilada.....25 partes

Esta substancia macera los tejidos internos del ácaro sin dañar el exoesqueleto, también ablanda al ácaro de modo que al hacer la preparación podemos obtener al espécimen con los apéndices extendidos y así poder observar las estructuras deseadas.

5.- Remover el lactofenol de los especímenes tratados con 1-2 cambios de agua destilada y proceder a montarlos. (1)

---

(1) Los ácaros que no se trataron con lactofenol se regresan a su tubo original de alcohol al 70% que posee su propio número de colección, el cual es usado como referencia (Ver sección de Resultados I)

El medio de montaje para obtener preparaciones permanentes que se usa en la actualidad, es un medio acuoso llamado Líquido de Hoyer, el cual se prepara añadiendo los siguientes ingredientes en la secuencia indicada:

Agua destilada.....50 ml.  
Goma arábiga.....30 gr.  
Hidrato de cloral.....200 gr.  
Glicerina.....20 ml.

Este medio de montaje, soluble en agua, ha reemplazado a las resinas solubles en aceite, cuya ventaja radica en evitar todas las operaciones preliminares que son requeridas para las resinas, como por ejemplo la deshidratación de los ejemplares. Ahora bien, debido a que los medios acuosos son higroscópicos, la desventaja que presentan es que al tener capacidad de tomar agua de la atmósfera, desplazan el medio por humedad atmosférica y eventualmente se puede cristalizar y dañar la preparación.

Para remediar esta situación y lograr preparaciones permanentes, se ha hecho costumbre cubrir el borde de la preparación con un protector no soluble en el agua.

El procedimiento de montaje incluye los siguientes pasos:

(\*Se llevan a cabo bajo microscopio de disección.)

- 1) Colocar una gota de líquido de Hoyer en el centro de un portaobjeto.
- 2) Dejar caer el ácaro con un asa o unas pinzas finas en el Hoyer. \*
- 3) Sumergir al ácaro en el Hoyer y orientarlo en la posición deseada.\*
- 4) Colocar un cubreobjetos redondo de 12 mm. de diámetro y 0 de grueso. Si es necesario presionar el cubreobjeto con una pinza para ayudar a lograr la orientación del ácaro y el desplazamiento homogéneo del líquido de Hoyer.
- 5) Colocar la preparación en una estufa a 45 °C de 48 horas a una semana.
- 6) Dejarlas por lo menos una semana a temperatura ambiente, de manera que el cubreobjetos recupere su estado normal. Si es necesario, limpiar los bordes de la preparación (del cubreobjeto) con una navaja.

- 7) Sellar las preparaciones con pintura contra agua, por ejemplo: pintar con un pincel un anillo de Glyptal alrededor del cubreobjeto.
- 8) Pegar dos etiquetas, una en cada extremo de la preparación. La etiqueta de la izquierda incluye los datos de colecta (Ver lista #1). La etiqueta de la derecha incluye los datos de identificación.



c) Obtención de ácaros a partir de ejemplares colectados en el campo:

Con la asesoría del Biol. Stefan Arriaga se eligió como lugar de colecta de Aratinga nana astec La Rancharía Sur en el Municipio de Comalcalco, Tab., situada a 9 Km. al sur de Comalcalco (Ver mapa 2). Se obtuvieron 4 ejemplares de esta subespecie los cuales fueron cazados por el mismo S. Arriaga con una escopeta calibre 0.12 con municiones del # 7 <sup>1</sup>/<sub>2</sub> .

Los ejemplares se cazaron sobre un árbol de guaya (Talisia olivaeformis) que se encuentra separado por escasos 50 mts. del resto de la vegetación constituida por un sembrado de cacao con su moté (Erithrina sp.) característico.

La secuencia de captura fue la siguiente:

23	de	Abril	de	1981	.....	7:15	hrs.	(1°ejemplar)
"	"	"	"	"	.....	14:30	hrs.	(2°ejemplar)
"	"	"	"	"	.....	17:20	hrs.	(3°ejemplar)
25	"	"	"	"	.....	7:10	hrs.	(4°ejemplar)

Una vez capturado el ejemplar se procedía a limpiar con algodón la herida causada por el impacto de las municiones y taponar el ano.

Inmediatamente después se rociaban las plumas de contorno (fundamentalmente las del ala) con un aerosol de Dicloro diflorometano ( $CCL_2F_2$ ), cuyo nombre comercial es CRYOKWIK producido por DAMON/IEC DIVISION. Este producto es un congelante que al entrar en contacto con los ácaros los inmoviliza de tal forma que se asegura la conservación de sus posiciones originales.

Después de este tratamiento se colocaba el ave en una bolsa de plástico con sus datos correspondientes y se llevaba a cabo la revisión de campo lo más pronto posible (máximo 1:30 hrs. después de colectado el ejemplar).

Puntualizaremos aquí, que esta segunda parte del trabajo fue realizada con el objeto de obtener información acerca de la distribución de los ácaros plumícolas en las plumas de contorno de Aratinga nana astec.

Cabe señalar que como parte de este trabajo, la autora estudió únicamente los ácaros que se encontraban en el vextilo de las plumas de contorno del ala, debido a que se partió de la base que, de acuerdo a la metodología empleada, esos

eran los ácaros que se estaban obteniendo a partir de la colecta en pieles de museo. Cabe señalar que, este trabajo de campo, se hizo en colaboración con T. M. Pérez quien revisó el material restante para iniciar el estudio de Selección de Nichos de Acaros Plumícolas en Psittaciformes también como parte del Proyecto PCAFBEU-001332.

Así, durante el desarrollo de esta tesis hemos hecho uso de parte de esos datos, lo cual nos ha permitido ampliar más la discusión de este trabajo.

La revisión de campo consistió en desprender las plumas de contorno del ala derecha, observarlas cuidadosamente bajo el microscopio estereoscópico con el objeto de registrar la distribución de los ácaros y posteriormente colocar plumas y ácaros en tubos diferentes para su determinación en el laboratorio.

De este modo se separaron todas las plumas primarias (10), secundarias (10), terciarias y axilares; cobertoras primarias y secundarias, de la alula; cobertoras medianas; cobertoras internas primarias y secundarias así como submues tras de las cobertoras menores externas e internas (Ver Fig. 4).

La otra ala de cada ejemplar (ala izquierda) se despren

dió totalmente del ave y se conservó en congelación, envuelta en cartulina blanca dentro de una bolsa de plástico para su posterior revisión en el laboratorio.

Este material se usó para corroborar las observaciones de campo.

En el laboratorio se eligió uno de los 4 ejemplares (alas) para su estudio detallado, se hicieron preparaciones de todos los ácaros encontrados (1431 ejemplares, anotándose su posición en la pluma, tipo de pluma, estadio etc. De modo que el resto del material fue usado para corroborar esta información haciendo las obervaciones únicamente bajo el microscopio estereoscópico y realizando preparaciones solo en caso de duda, pues la experiencia obtenida hasta ese momento ya nos permitía reconocer los ácaros observados. Estos resultados son presentados en la segunda sección y las preparaciones se realizaron por el método previamente descrito en la sección b de este capítulo.

#### IV. EL PLUMAJE DE LAS AVES

El plumaje es el elemento más importante en la apariencia externa de un ave y juega un papel principal en el reconocimiento intraespecífico.

Una primera clasificación (Pycraft, 1907, in Van Tyne & Berger, 1976) reconoce el plumaje que presentan las aves recién nacidas o polluelos denominados Neosóptilo, y un segundo tipo llamado Teleóptilo que corresponde al plumaje del ave adulta, constituido por las plumas permanentes que forman la vestidura definitiva del ave.

La unidad del plumaje es la pluma (excrecencias queratinizadas de la piel), de las cuales la mayoría de los autores (Voitkevich, 1966; Pettingill, 1970; Van Tyne & Berger, 1976) reconocen 6 clases de plumas permanentes: 1) Plum<sup>u</sup>mas de contorno, 2) Semiplumas, 3) Plumones permanentes, 4) Filoplumas, 5) Cerdas (presentes solo en ciertos grupos de aves, alrededor de la boca, nostrilos y ojos) y 6) Plumones de Talco. (Fig. 1). La sexta clase es un tipo especial de plumón permanentemente modificado que crece a lo largo de toda la vida de algunas aves -por ejemplo en Psittaciformes- cuyas barbas continuamente se desintegran en un polvo fino. Este polvo es

usado para limpieza de las plumas y da al plumaje su brillo característico.

En esta sección nos concretaremos a describir las plumas de contorno, ya que solamente este tipo de plumas fueron consideradas en la realización de este trabajo.

Las plumas de contorno constituyen el plumaje ordinariamente visible y toman parte en formar la silueta o contorno del ave, incluye las plumas de vuelo de las alas denominadas remeras y las de vuelo de la cola denominadas rectrices, así como las cobertoras del ala y cola de las diferentes partes del cuerpo. Estas plumas crecen en los pterilos quedando entre ellas, áreas de la piel completamente desnudas o únicamente con plumones llamadas apterias. Sin embargo, las apterias no son visibles al observar externamente al ave, debido a que están cubiertos por la sobreposición de las plumas de contorno.

Excepto en ratites, pingüinos y tucanes, las aves presentan una distribución definida de pterilos y el estudio de los diferentes patrones es conocido como pterilografía o pterilosis. La pterilografía es a veces útil como carácter taxonómico.

Las plumas de contorno presentan una amplia variedad de

formas, tamaños y texturas, ya sea sobre una misma ave dependiendo del área del cuerpo en la que estén insertadas o entre especies diferentes.

### Estructura de una pluma de contorno típica

La organización y la estructura microscópica de las plumas definitivas (Teleóptilo) han sido cuidadosamente investigadas (Voitkevich, 1966). La estructura de una pluma de contorno típica consiste en un eje central al que se le pueden reconocer dos partes. 1) El cañón o cálamo que constituye la parte proximal del eje y que permanece casi enteramente embebido en el folículo de la piel del cual la pluma completa se ha desarrollado. Este cálamo se caracteriza por no presentar barbas. 2) La parte distal del eje recibe el nombre de raquis, es una continuación del cálamo y a diferencia de éste, presenta barbas a sus lados (Fig. 2).

El cálamo es hueco, transparente, de forma cilíndrica con la base proximal en punta donde se localiza un orificio o muesca llamado ombligo inferior. En el lado ventral de la parte distal del cálamo existe otra pequeña abertura justo en el punto donde las barbas comienzan, se trata del ombligo

superior.

El raquis como ya se ha mencionado sostiene a cada lado una hilera de barbas. Estas barbas forman a cada lado del raquis una membrana llamada vexilo, de modo que se puede reconocer lo que se denomina un vexilo externo y un vexilo interno. El vexilo externo es el que se sobrepone a la siguiente pluma más externa del ave y en las plumas de vuelo es más angosto que el interno (Fig. 2).

Ahora bien, cada barba está compuesta a su vez por un eje principal llamado Ramo, el cual sostiene a cada lado un conjunto de ramas paralelas llamadas bárbulas. Las bárbulas anteriores o proximales tienen unas proyecciones en forma de ganchos llamados hamuli, que no presentan las bárbulas posteriores. Estas últimas lo que presentan son precisamente una serie de acanaladuras o surcos donde se enganchan los hamuli. Al conjunto de diente-cillos, espinas, cilios y toda clase de proyecciones o excrecencias que presentan ambas bárbulas se les llama barbicelos (Fig. 2c).

### Plumas del ala.

Las alas son los apéndices que surgen de la cintura pec



toral del ave; se tratan de estructuras homólogas a los brazos del hombre y otros vertebrados, aunque están especialmente adaptadas para el vuelo, teniendo una forma peculiar y una serie de plumas arregladas de una manera definida. En esta sección explicaremos la distribución de las plumas de contorno del ala, debido a que las plumas de esta región fueron consideradas en la realización de este trabajo.

De acuerdo con Pettingill (1970), sobre el ala podemos distinguir los siguientes grupos principales de plumas. (Para identificarlos es necesario conocer de que parte del ala surgen).

- 1) Remeras (plumas de vuelo): a) primarias y b) secundarias.
- 2) Terciarias
- 3) Escapulares y Axilares
- 4) De la Alula
- 5) Cobertoras

- 1) Remeras. Son las plumas de las alas y las hay de 2 tipos:

- a) Plumas primarias. Son las plumas de vuelo adheridas al metacarpo y a los dígitos II y III de la mano del ave (Ver Fig. 3). Su número es muy constante en la mayoría de

los grupos de aves. Las aves voladoras poseen 12, 11, 10 o 9 primarias. Entre las aves primitivas no voladoras algunas han incrementado el número de remeras sobre la mano (ejem. Rheas y avestruces), mientras que otras presentan un número reducido (ejem. Kiwi y casuarinas). Como regla general, todas las especies de una familia tienen el mismo número de primarias funcionales. Las primarias son referidas individualmente por número y se cuentan o numeran del interior al exterior. En Psittaciformes existen 10 plumas primarias (Ver Fig. 4),

b) Plumas secundarias. Estas plumas se encuentran adheridas a la ulna (2) (Ver Fig. 3). Presentan un rango mucho mayor en número (6 a 32) que las primarias; su número parece estar relacionado a la longitud del antebrazo. Las secundarias se numeran del exterior (pluma siguiente a las primarias) al interior o codo del ave. Las aves Psittaciformes poseen 10 plumas secundarias (Ver. Fig. 4)

---

(2) La ulna de las aves es el hueso que junto con el radio forma el antebrazo.

2) Terciarias. Son las plumas adheridas al húmero y parecen continuarse con las cobertoras externas más que con las secundarias (Ver Fig. 4A). Estas plumas no son remeras y en ciertas especies de aves están muy modificadas y difieren considerablemente de las secundarias.

3) Escapulares y Axilares. Las plumas escapulares surgen del hombro y se extienden a través de la superficie dorsal de la base del ala superponiéndose a las terciarias. Las axilares por el contrario se extienden a través de la superficie ventral de la base del ala y nacen cerca del cuerpo en lo que sería la axila del ave (Ver Fig. 4A y 4B).

4) Plumas de la alula. Se encuentran unidas al dedo I (Ver Fig. 3). Puede haber solamente dos plumas alulares como ocurre en colibrís o llegar a siete como en algunos cucús, sin embargo en la mayoría existen 3 plumas como es el caso de los Psittaciformes.

5) Cobertoras del ala. Son las plumas que se superponen a las remeras, tanto en la superficie dorsal como ventral del ala, acomodadas en filas cuyo tamaño se va haciendo cada

vez más pequeño a medida que nos dirigimos al borde anterior del ala.

En la parte dorsal del ala podemos distinguir las siguientes cobertoras (Ver Fig. 4A):

a) Cobertoras Primarias: Son las plumas que cubren dorsalmente la base de las primarias, existe una hilera de plumas cobertoras por cada pluma primaria.

b) Cobertoras Secundarias: Una fila de plumas que cubren dorsalmente la base de cada pluma secundaria.

c) Cobertoras Medianas: Una fila de plumas más cortas y menos expuestas que se superponen a las cobertoras primarias y secundarias.

d) Cobertoras Menores: Plumas aún más cortas dispuestas en 2 o 3 filas directamente arriba de las cobertoras medianas.

En la superficie ventral del ala existen las siguientes cobertoras (Ver Fig. 4B):

a) Cobertoras Internas Primarias: Se superponen a las primarias en su base.

b) Cobertoras Internas Secundarias: Se superponen a las secundarias en su base.

c) Cobertoras Internas Menores: Se cubren parcialmente unas a otras en la misma forma que las cobertoras medianas y menores de la superficie dorsal del ala, sin embargo, estas cobertoras de la superficie ventral son mucho más semejantes entre si y no presentan un arreglo claro en filas.

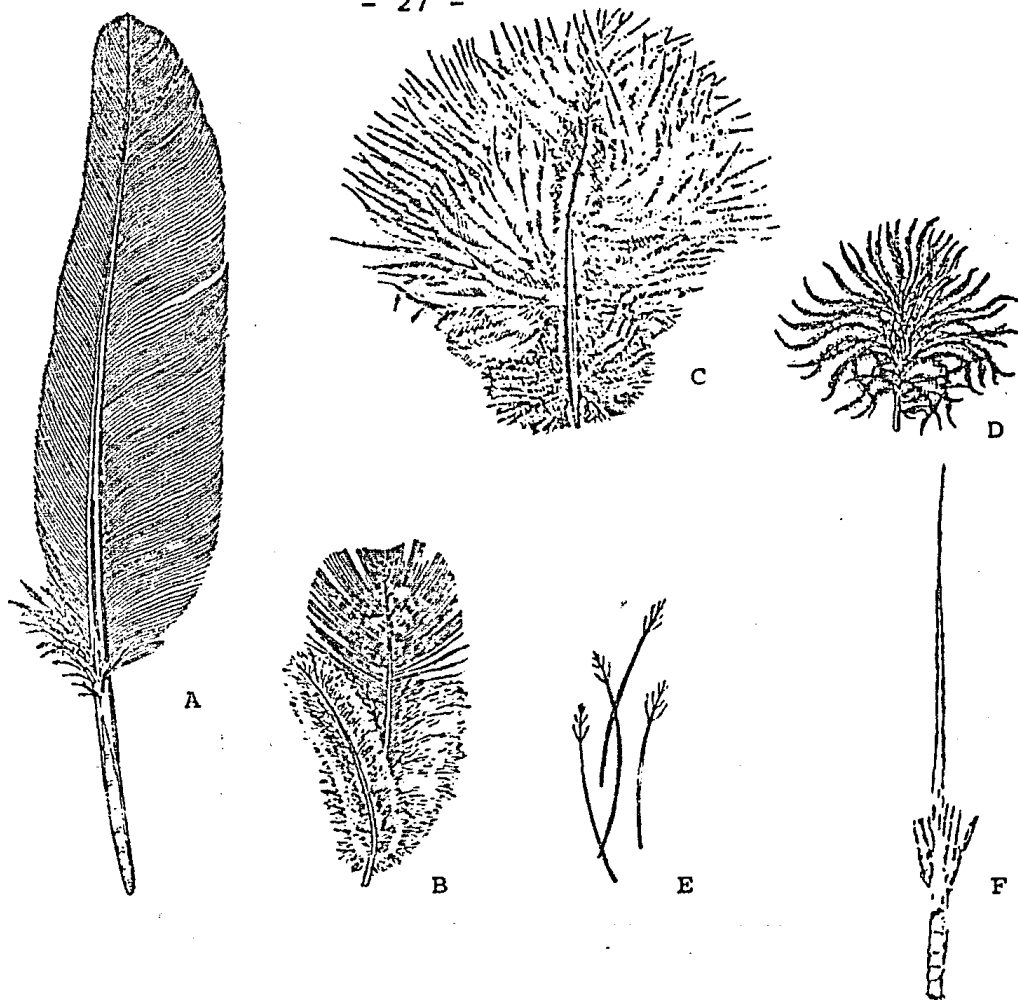


Fig. 1. DIVERSOS TIPOS DE PLUMAS PERMANENTES (TELEOPTILO)

A y B: Plumas de contorno, A: Pluma primaria del ala de paloma, B: Pluma del cuerpo de faisán con hiporraquis; C: Semipluma; D: Plumón permanente; E: Filoplumas; F: Cerda.

(Dibujos adaptados de Orr, 1974; y Van Tyne & Berger, 1976).

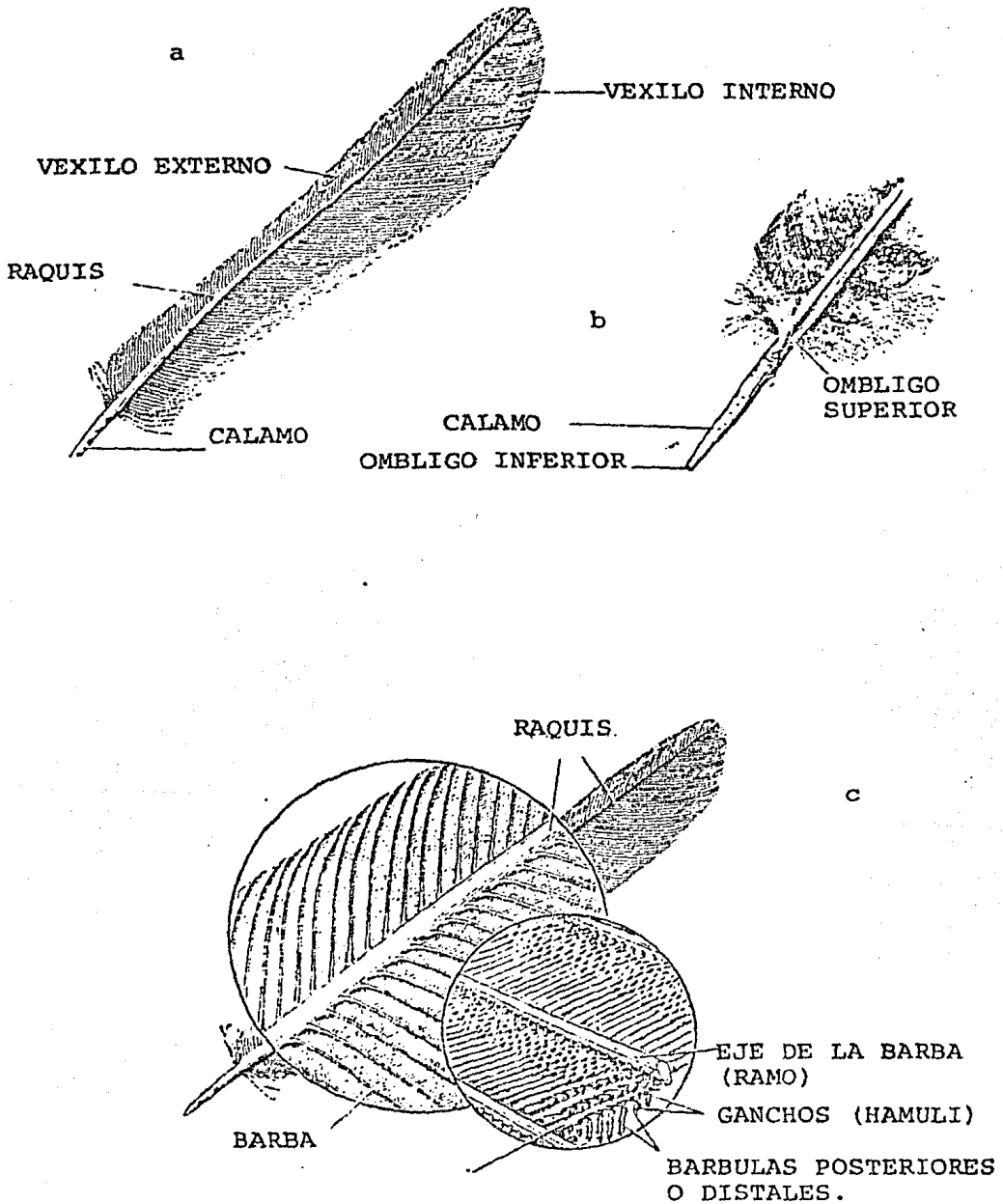


Fig. 2. Una pluma de vuelo típica (vista ventral) y la Nomenclatura de sus partes (a) Vista general, (b) Detalle de la base de la pluma, (c) Detalle del vexilo. Tomado de Van Tyne & 1976).

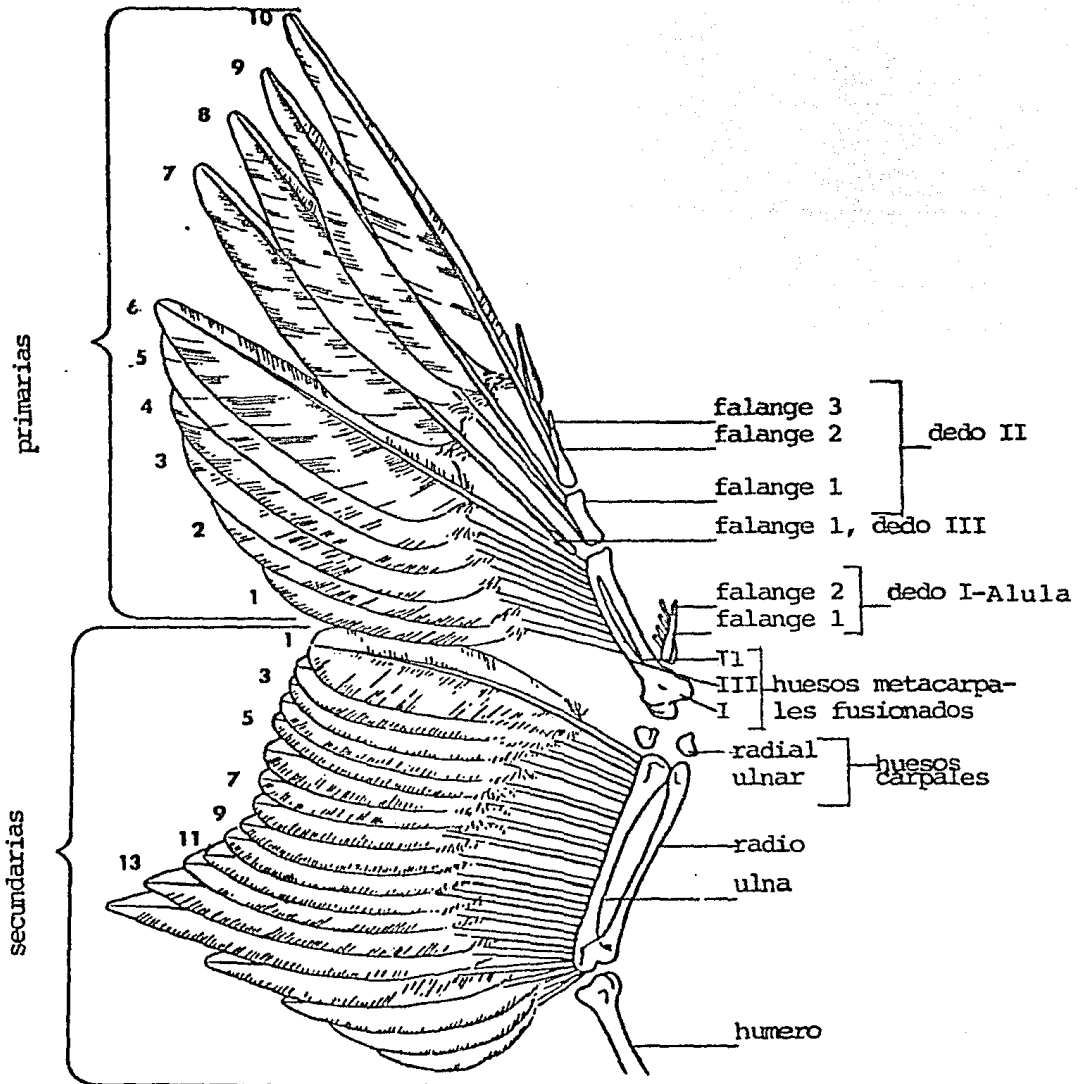


Fig. 3. Huesos del ala y plumas del vuelo. Adaptado de Van Tyne & Berger, 1972.



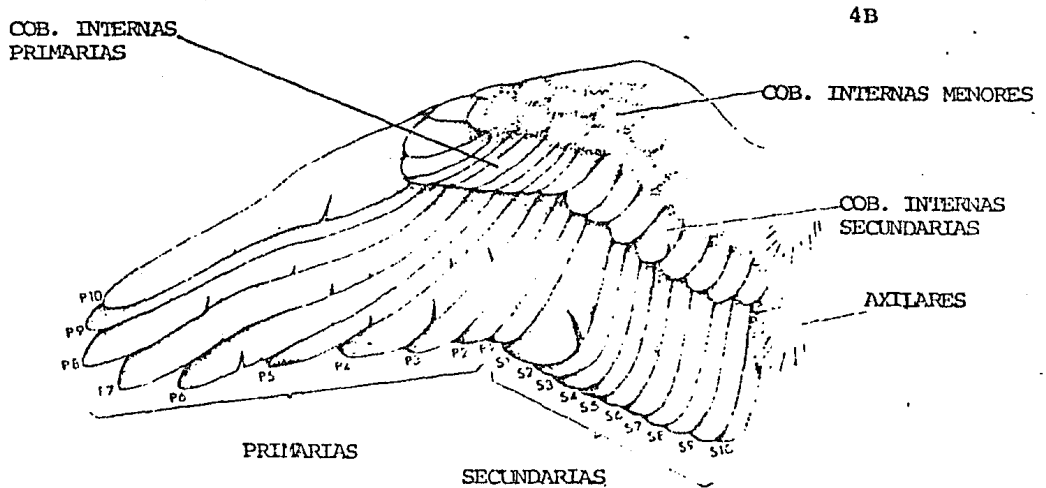
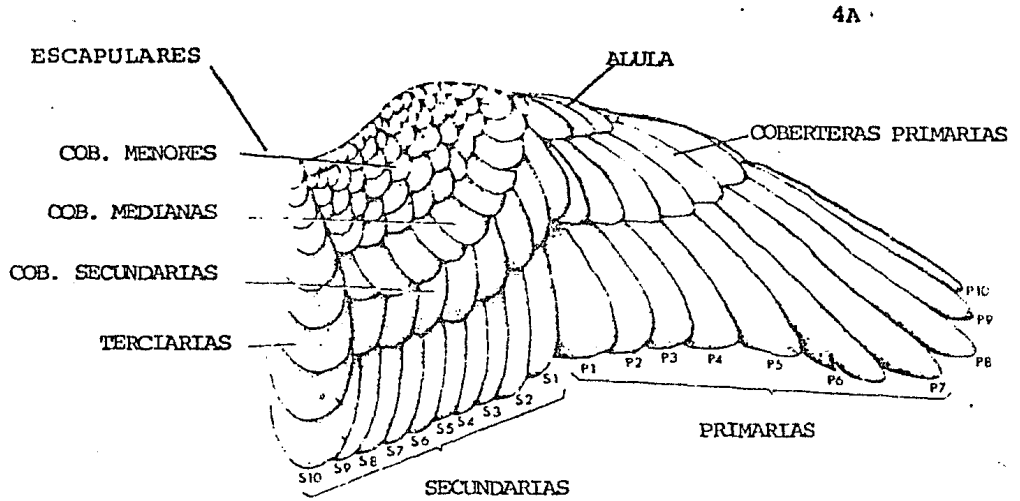


Fig. 4. Diferentes tipos de plumas de contorno en el ala de Psittaciformes. 4A: Superficie dorsal del ala. 4B: Superficie ventral. Tomado de Forshaw, 1978.

V. EL HUESPED

Aratinga nana astec (Souancé)

El huésped estudiado pertenece al Orden Psittaciformes, orden que agrupa a las aves comunmente conocidas como pericos, loros, guacamayas y cacatúas. La clasificación completa del ave estudiada de acuerdo con Forshaw (1978) es la siguiente:

Phylum: Chordata  
Subphylum: Vertebrata  
Clase: Aves  
Orden: Psittaciformes  
Familia: Psittacidae  
Subfamilia: Psittacinae  
Género: Aratinga  
Especie: Aratinga nana  
Subespecie: Aratinga nana astec

La subfamilia Psittacinae agrupa a la mayoría de los pericos. Presenta una amplia distribución mundial que abarca en el Pacífico: Nueva Guinea, Filipinas, Tailandia, Malasia,

Borneo, Sumatra, etc; en el Continente Afro-Asiático: desde el este de Africa hasta Indochina y la Península Malaya; y en América: Centro y Sudamérica, Islas del Caribe y México.

Ahora bien, el género Aratinga Spix se distribuye única-  
mente en el continente americano. Este género incluye 19 es-  
pecies de las cuales 3 existen en México: Aratinga nana (Vi-  
gors), Aratinga holochlora (Sclater) y Aratinga canicularis  
(Linneo). Los mapas 1a, 1b y 1c muestran el área de distribu-  
ción de cada una de estas especies. (Según Forshaw, 1978).

Los ácaros estudiados en este trabajo se obtuvieron de  
la subespecie Aratinga nana astec (Souancé). Se trata de pe-  
ricos pequeños con alas proporcionalmente alargadas y pico  
corto.

Medidas presentadas en Forshaw (1978; pág. 409

10 Machos ala 132-147 (139.1)mm. cola 92-113(105.9)mm.

culmen expuesto 17-19(18.3)mm.

tarso 13-15(14.1)mm.

8 Hembras ala 133-142(136.9)mm. cola 102-118(107.9)mm.

culmen expuesto 17-19(18.0)mm.

tarso 14-15(14.4)mm.



1a. Aratinga nana (Vigors)



1b. Aratinga holochlora (Sclater)



1c. Aratinga canicularis (Linneo)

MAPA 1. Distribución de las especies del género Aratinga que existen en México. Según Forshaw, 1978

El plumaje en general es de color verde pálido, más amarillento en la parte inferior y de color pardo pálido en la garganta, pecho y abdomen. Se alimentan de frutos, granos y probablemente materia vegetal. Se distribuye desde Veracruz hasta la parte norte de Panamá por la ladera del Caribe.

Vale la pena mencionar que en cuanto a la posición taxonómica del huésped estudiado, existen basicamente 2 opiniones, la de Forshaw (1978) y la de Peters (1937).

1) Según Forshaw (1978), existe una sola especie:

Aratinga nana con 3 subespecies.

Aratinga nana nana (Vigors). Se distribuye en Jamaica.

Aratinga nana astec (Souancé). Se distribuye por la costa, desde Veracruz hasta la parte norte de Panamá siguiendo la ladera del Caribe.

Aratinga nana vicinalis (Bangs y Penard). Se distribuye en el Noreste de México (Sur de Tamaulipas y Noroeste de Veracruz).

2) Según Peters (1937), las antes mencionadas incluyen 2 especies distintas:

Aratinga nana (Vigors) que se distribuye en Jamaica y Aratinga astec (Souancé) reconociendo las siguientes 2 subespecies de esta última.

Aratinga astec astec (Souancé). Se distribuye por la costa, desde Veracruz hasta la parte norte de Panamá siguiendo la ladera del Caribe.

Aratinga astec vicinalis (Bangs y Penard). Se distribuye en el Noreste de México (Sur de Tamaulipas y Noroeste de Veracruz).

Como vemos la subespecie Aratinga nana astec de Forshaw, corresponde a la subespecie Aratinga astec astec de Peters. Nosotros aquí, hemos elegido por conveniencia el criterio de Forshaw y consideramos al huésped estudiado como una subespecie de Aratinga nana, es decir Aratinga nana astec.

## VI. RESULTADOS

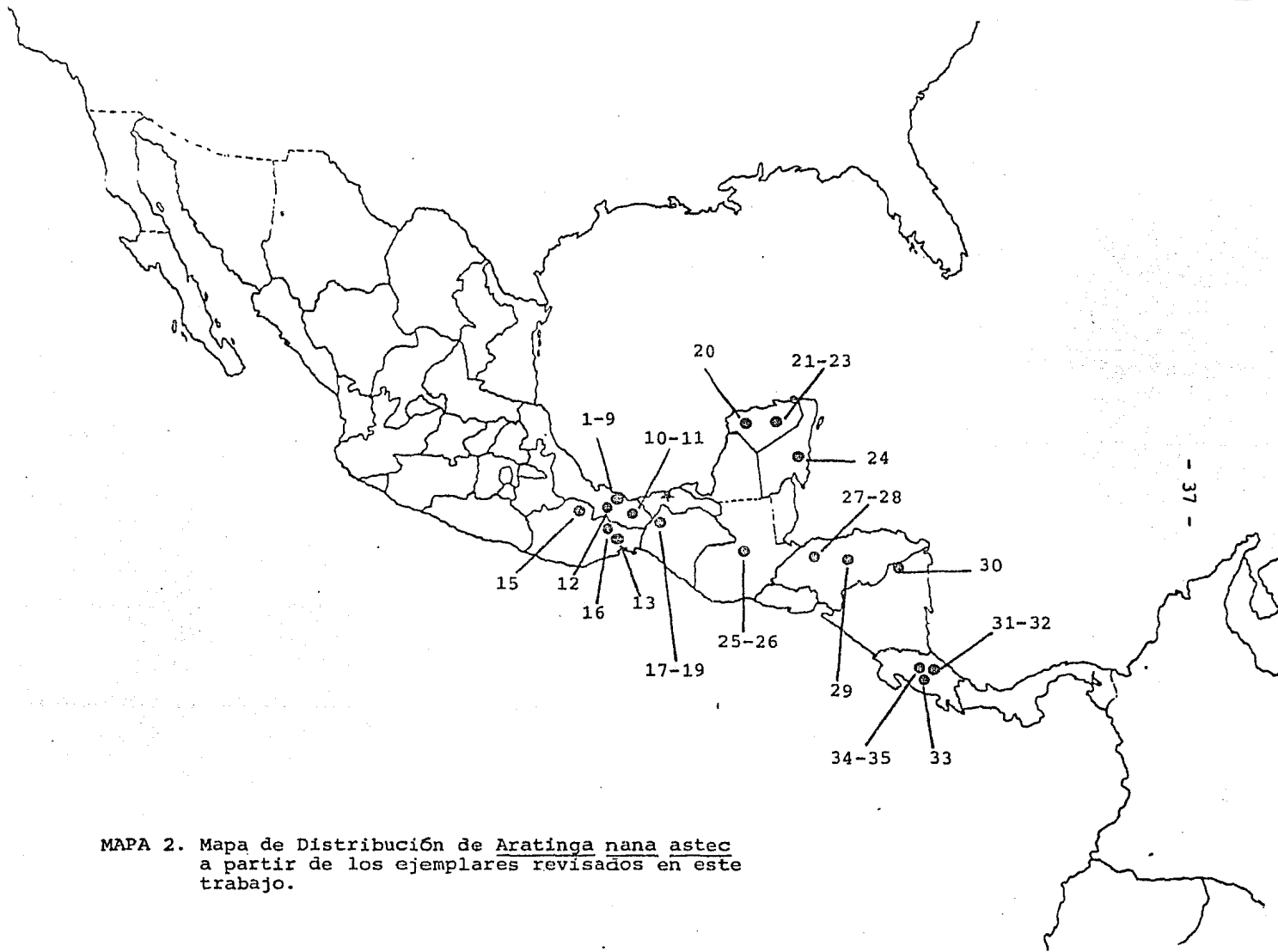
### PARTE I Revisión de las pieles de Museo.

El análisis de las localidades de colecta de los 35 ejemplares de Aratinga nana astec estudiados a partir de la revisión de pieles de museo, más la consideración de los 4 ejemplares producto de nuestra colecta de campo nos permite presentar un mapa de distribución de esta subespecie (Mapa 2).

#### Lista Núm. 1. Datos del mapa 2.

A continuación presentamos los datos de colecta de los números señalados en el mapa Núm. 2.

1. Balzapote, 21 Km NE Catemaco, Veracruz, México  
12 Agosto 1975  
Col. G. Aguirre León  
MZFC 0032  
UNAM 18
2. Balzapote, 21 Km NE Catemaco, Veracruz, México  
21 Noviembre 1975  
Col. G. Aguirre León  
MZFC 0055  
UNAM 20



MAPA 2. Mapa de Distribución de *Aratinga nana astec* a partir de los ejemplares revisados en este trabajo.



3. Balzapote, 21 Km NE Catemaco, Veracruz, México  
21 Noviembre 1975  
Col. G. Aguirre León  
MZFC 0029  
UNAM 16
4. Balzapote 21 Km NE Catemaco, Veracruz, México  
19 Enero 1976  
Col. G. Aguirre León  
MZFC 0053  
UNAM 19
5. Balzapote, 21 Km NE Catemaco, Veracruz, México  
19 Enero 1976  
Col. G. Aguirre León  
MZFC 0015  
UNAM 17
6. Balzapote, 21 Km NE Catemaco, Veracruz, México  
23 Marzo 1976  
Col. G. Aguirre León  
MZFC 0007  
UNAM 15
7. Balzapote, Veracruz, México  
14 Marzo 1979  
Col. P. Escalante  
UNAM 56
8. Balzapote, (cultivos de maíz), Veracruz, México  
14 Marzo 1979  
Col. Biología de Campo 1979  
MZFC-AV 517  
UNAM 21
9. Balzapote, (cultivo de maíz), Veracruz, México  
14 Marzo 1979  
MZFC-AV 509  
UNAM 22
10. Cd. Gral. Alemán, Veracruz, México  
20 Enero 1952  
Col. Jordi Julia  
MHNM D.D.F 335  
UNAM 45

11. Cd. Gral. Alemán, Veracruz, México  
23 Enero 1952  
Col. Jordi Julia  
MHNM D.D.F 340  
UNAM 46
12. Dos Amates, Veracruz, México  
12 Agosto 1957  
Col. Abraham Ramírez  
MIB  
UNAM 47
13. Rincón Antonio, Oaxaca, México  
17 Marzo 1906  
Col. J.H. Batty  
AMNH 106211  
YSU 2900
14. Río Givicia, Oaxaca, México  
20 Marzo 1906  
Col. J.H. Batty  
AMNH 106209  
UGA 11,160
15. Mpio. San Juan Bautista Tuxtepec, Palo Blanco,  
Oaxaca, México.  
20 Septiembre 1947  
Col. J. Jiménez  
MIB  
UNAM 48
16. Sarabia, Oaxaca, México  
16 Junio 1961  
Col. W.J. Schaldach  
AMNH 776271  
YSU 2799
17. Estación Juárez, Rancho Alejandria,  
Chiapas, México  
3 Septiembre 1968  
Col. M.A. del Toro  
MHNTG  
UNAM 57

18. 3 Km al Oriente de la Estación Juárez (Rancho Alejandría) Chiapas, México  
3 Septiembre 1968  
Col. Miguel Alvarez del Toro  
MHNTG  
UNAM 12
19. Estación Juárez, Rancho Alejandría, Chiapas, México.  
2 Mayo 1970  
Col. Miguel Alvarez del Toro  
MHNTG  
UNAM 11
20. Chable, Yucatán, México  
9 Diciembre 1875  
Col. G.F. Gaumer  
AMNH 474515  
YSU 2901
21. Chichén Itzá, Yucatán, México  
11 Marzo 1896  
Col. F.M. Chapman  
AMNH 669002  
UGA 11,163
22. Chichén Itzá, Yucatán, México  
17 Marzo 1896  
Col. F.M. Chapman  
AMNH 66904  
UGA 11,166
23. Chichén Itzá, Yucatán, México  
26 Febrero 1910  
Col. F.M. Chapman  
AMNH 95835  
UGA 11,165
24. 4 Km NNE Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México  
16 Agosto 1962  
AMNH 584311  
NU 11481

25. Secanquim, Guatemala  
26 Febrero 1926  
AMNH 393737  
UGA 11,167
26. Secanquim, Guatemala  
1 Marzo 1926  
AMNH 393738  
UGA 11,168
27. 16 Km E Ylama, Santa Barbara, Depto., Honduras  
24 Abril 1935  
Col. C.F. Underwood  
AMNH 326009  
UGA 11,162
28. 10 Km E Yamala, Santa Barbara, Depto., Honduras  
22 Agosto 1935  
Col. C.F. Underwood  
AMNH 326008  
UGA 11,157
29. Orica, Francisco Morazán Depto., Honduras  
16 Julio 1937  
Col. D.F. Underwood  
AMNH 326005  
UGA 11,164
30. Río Coco, Northern Nicaragua  
3 Diciembre 1908  
Col. W.B. Richardson  
AMNH 103300  
UGA 11,155
31. Guácimo, Costa Rica  
8 Marzo 1925  
Col. Austin Smith  
AMNH 889267  
UGA 11,154

32. Guácimo, Costa Rica  
8 Marzo 1925  
Col. Austin Smith  
AMNH 389265  
UGA 11,158
33. Volcano Turrialba, Central Cordillera, Cent  
Costa Rica  
3 Abril 1925  
Col. Austin Smith  
AMNH 389270  
YSU 2902
34. Guápiles, Costa Rica  
10 Noviembre 1921  
Col. AP. Smith  
AMNH 389268  
UGA 11,156
35. Guápiles, Costa Rica  
10 Noviembre 1921  
Col. A.P. Smith  
AMNH 389269  
UGA 11,159
- \* Ranchería Sur, Mpio. Comalcalco,  
Tabasco, México  
23 Abril 1981  
Col. Stefan Arriaga  
(4 ejemplares producto de nuestra colecta de campo).

Acaros plumícolas colectados:

Los ácaros plumícolas obtenidos de las pieles de museo de Aratinga nana astec revisadas, fueron montados e identificados a nivel genérico con ayuda de las claves elaboradas por Pérez y Atyeo (Proyecto PCAFBU-001332) bajo el sistema de nomenclatura de quetotaxia de Atyeo y Gaud (1966). La observación bajo el microscopio de las 903 preparaciones de ácaros (laminillas microscópicas) realizadas durante el desarrollo de este trabajo nos revela que existen un total de 11 especies diferentes de ácaros plumícolas correspondientes a 7 géneros incluidos en tres familias.

Las especies carecen de nombre debido a que todas ellas son nuevas para la ciencia. La descripción de dichas especies se sale de los objetivos de este trabajo, los cuales se cumplen con el simple reconocimiento de los ejemplares como entidades diferentes. De este modo, a todas las especies reconocidas se les denomina sp. y se les agrega una letra (spa, spb, etc.) en caso de que contemos con dos o tres especies del mismo género.

A continuación se presenta la posición taxonómica de cada una de las especies encontradas. Todas ellas pertenecen

a la Clase Acarida, Subclase Acariformes, Orden Astigmata y Supercohorta Psoroptidia. Sin embargo tenemos representantes de 2 superfamilias como se indica abajo:

Lista Núm. 2.

SUPERFAMILIA PTEROLICHOIDEA

FAMILIA PTEROLICHIDAE

Aralichus Gaud, 1966 (3 especies spa, spb, spc)

Protolichus Trouessart, 1884 (1 especie)

Rhytidelasma Gaud, 1966 (1 especie)

SUPERFAMILIA ANALGOIDEA

FAMILIA PSOROPTOIDIDAE

Chiasmalgas Gaud y Atyeo, 1967 (1 especie)

Eurydiscalgas Faccini, Gaud y Atyeo, 1976 (1 especie)

FAMILIA XOLALGIDAE

Fainalges Gaud y Berla, 1964  
(3 especies spa,  
spb, spc).

Protonyssus Trouessart, 1915  
(1 especie).

Lista Núm. 3.

Lista de las especies de ácaros plumícolas obtenidos de los ejemplares de las pieles de museo revisadas, indicándose los diferentes estadios encontrados (Ad=adulto, N=ninfas y Lv= larvas).

- 1) UNAM 18: Aralichus spa: Ad y N. Aralichus spb: Ad.  
Fainalges spb: Ad. Protolichus: Ad, N y Lv  
Protonyssus: Ad. Rhytidelasma: Ad.
  
- 2) UNAM 20: Aralichus spa: Ad y N. Aralichus spc: Ad.  
Chiasmalges: Ad. Fainalges spa: Ad. Fainal-  
ges spb: Ad. Protolichus: Ad. Protonyssus:  
Ad.



- 3) UNAM 16: Aralichus spa: Ad. Fainalges spb: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad, N y Lv.  
Protonyssus: Ad.
- 4) UNAM 19: Aralichus spa: Ad y N. Eurydiscalges: Ad.  
Fainalges spb: Ad. Fainalges spc: Ad. Pro-  
tolichus: N y Lv. Protonyssus: Ad.
- 5) UNAM 17: Aralichus spa: Ad. Fainalges spa: Ad. Fai-  
nalges spb: Ad y N. Fainalges spc: Ad.  
Protolichus: Ad y N. Protonyssus: Ad.
- 6) UNAM 15: Aralichus spa: Ad. Eurydiscalges: Ad y N.  
Fainalges spb: Ad. Fainalges spc: Ad. Pro-  
tolichus: Ad, N y Lv. Protonyssus: N.
- 7) UNAM 56: Aralichus spa: N. Eurydiscalges: Ad, N y  
Lv. Fainalges spb: Ad y N. Fainalges spc:  
Ad. Protolichus: Ad y N. Protonyssus: Ad  
y N.

- 8) UNAM 21: Aralichus spa: Ad. Fainalges spb: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad y N.  
Protonyssus: Ad.
- 9) UNAM 22: Aralichus spa: Ad. Aralichus spb: Ad.  
Eurydisalges: Ad. Fainalges spb: Ad.  
Fainalges spc: Ad y N. Protolichus: Ad, N y  
Lv.
- 10) UNAM 45: Aralichus spa: Ad. Aralichus spc: Ad.  
Eurydisalges: Ad. Fainalges spb: Ad  
Fainalges: spc: Ad y N. Protolichus: Ad, N  
y Lv.
- 11) UNAM 46: Aralichus spa: Ad. Aralichus spc: Ad.  
Eurydisalges: Ad y N. Fainalges spb: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad, N y Lv.  
Protonyssus: Ad. Rhytidelasma: Ad.
- 12) UNAM 47: Aralichus spa: Ad. Aralichus spc: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad.  
Rhytidelasma: Ad y N.

- 13) YSU 2900: Aralichus spa: Ad. Aralichus spc: Ad.  
Eurydiscalges: Ad. Fainalges spb: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad.  
Protonyssus: Ad y N. Rhytidelasma: Ad.
- 14) UGA 11,160: Aralichus spa: Ad. Chiasmalges: Ad.  
Fainalges spa: Ad. Protolichus: Ad y N.  
Protonyssus: Ad.
- 15) UNAM 48: Aralichus spa: Ad. Chiasmalges: Ad.  
Eurydiscalges: Ad y Lv. Fainalges spb: Ad y  
N. Protonyssus: Ad y N. Rhytidelasma: Ad y  
N.
- 16) YSU 2,799: Aralichus spa: Ad. Eurydiscalges: Ad.  
Protolichus: Ad. Rhytidelasma: Ad.
- 17) UNAM 57: Aralichus spc: Ad. Chiasmalges: Ad.  
Eurydiscalges: N. Fainalges spb: Ad.  
Protolichus: Ad, N y Lv. Protonyssus: N.

- 18) UNAM 12: Aralichus spc: Ad. Fainalges spb: Ad.  
Protolichus: Ad, N y Lv. Rhytidelasma: Ad.
- 19) UNAM 11: Chiasmalgas: N. Protolichus: Ad y N.
- 20) YSU 2,901: Aralichus spb: Ad. Aralichus spc: Ad.  
Chiasmalgas: Ad. Eurydiscalgas: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad y N.
- 21) UGA 11,163: Aralichus spa: Ad. Aralichus spb: Ad.  
Eurydiscalgas: Ad. Fainalges spa: Ad.  
Protolichus: Ad, N y Lv. Rhytidelasma:  
Ad.
- 22) UGA 11,166: Aralichus spa: Ad. Aralichus spb: Ad.  
Eurydiscalgas: Ad. Fainalges spb: Ad.  
Protolichus: Ad y N. Protonyssus: Ad.  
Rhytidelasma: N.
- 23) UGA 11,165: Aralichus spc: Ad. Eurydiscalgas: N y  
Lv. Fainalges spb: Ad. Fainalges spc: Ad.  
Protolichus: Ad, N y Lv. Protonyssus: Ad  
y N.

24) NU 11,481: Chiasmalges: Ad y N. Eurydiscalges: Ad.  
Protolichus: Lv. Rhytidelasma: Ad.

25) UGA 11,167: Aralichus spa: Ad. Aralichus spb: Ad.  
Aralichus spc: Ad. Eurydiscalges: Ad.  
Fainalges spb: Ad. Protolichus: Ad, N y  
Lv. Protonyssus: Ad.

26) UGA 11,168: Aralichus spa: Ad. Aralichus spb: Ad.  
Aralichus spc: Ad. Eurydiscalges: N.  
Fainalges spb: Ad. Fainalges spc: Ad.  
Protolichus: Ad, N y Lv. Protonyssus:  
Ad.

27) UGA 11,162: Aralichus spa: Ad. Aralichus spb: Ad.  
Chiasmalges: Ad. Eurydiscalges: Ad.  
Fainalges spb: Ad y N. Protolichus: Ad y  
N. Protonyssus: Ad. Rhytidelasma: Ad.

28) UGA 11,157: Aralichus spa: Ad. Chiasmalges: Ad.  
Eurydiscalges: Ad. Fainalges spb: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad.  
Protonyssus: N.

- 29) UGA 11,164: Aralichus spa: Ad. Eurydiscalges: Ad.  
Fainalges spb: Ad. Fainalges spc: Ad.  
Protolichus: Ad, N y Lv.
- 30) UGA 11,155: Aralichus spa: Ad, Chiasmalges: Ad.  
Fainalges spc: Ad. Protolichus: Ad, N y  
Lv. Rhytidelasma: Ad.
- 31) UGA 11,154: Aralichus spa: Ad. Eurydiscalges: N.  
Fainalges spa: Ad. Protolichus: Ad, N y  
Lv.
- 32) UGA 11,158: Protolichus: Ad, N y Lv.
- 33) YSU 2902: Fainalges spb: Ad. Protolichus: Ad y N.  
Protonyssus: Ad. Rhytidelasma: Ad y N.
- 34) UGA 11,156: Aralichus spa: Ad. Protolichus: Ad, N y  
Lv. Rhytidelasma: Ad.
- 35) UGA 11,159: Fainalges spb: Ad. Protolichus: Ad.  
Rhytidelasma: Ad.

De acuerdo a la lista Núm. 1 los ejemplares de Aratinga nana astec colectados en Balzapote Ver., en el mes de enero corresponden al 4 (UNAM 19) y 5 (UNAM 17). En el mes de marzo 8 (UNAM 21), 9 (UNAM 22), 7 (UNAM 56), 6 (UNAM 15). En el mes de agosto 1 (UNAM 18). En el mes de noviembre 2 (UNAM 20) y 3 (UNAM 16).

Estos datos, más los correspondientes a estos ejemplares indicados en la lista Núm. 3. nos permiten presentar el cuadro Núm. 2. en el que se señalan las especies de ácaros plumícolas con sus diferentes estadios colectados en A. nana astec provenientes de Balzapote, Ver., durante diferentes épocas del año.

El siguiente cuadro Núm. 1 resume los resultados de la lista Núm. 3. En el se encuentra indicado con una cruz la presencia de la especie de ácaro plumícola considerada en el ejemplar de Aratinga nana astec correspondiente.

Si analizamos la última columna de dicho cuadro tenemos que la especie más comunmente encontrada fue Protolichus sp. ya que se presentó en los 35 ejemplares revisados, le sigue Aralichus spa en 26 ejemplares, Fainalges spb en 24 ejemplares, Eurydiscalges sp. en 21 ejemplares, Protonyssus sp. en 20 ejemplares, Fainalges spc en 18 ejemplares, Rhytidelasma sp. en 15 ejemplares, Chiasmalgas sp. en 15 ejemplares, Aralichus spc en 12 ejemplares, Aralichus spb en 8 ejemplares y Fainalges spa en 5 ejemplares.

#### Análisis de los ejemplares de Balzapote, Veracruz.

Debido a que revisamos las pieles de 9 ejemplares de Aratinga nana astec provenientes todos de la misma localidad, Balzapote, Veracruz y colectados en diferentes épocas del año, fue posible realizar un análisis por separado de los ácaros plumícolas obtenidos de estos ejemplares.



ESPECIES DE ACAROS PLUMI-COLAS.	<u>Aratinga nana astec</u>																																					
	(Núm. que identifica a las pieles de museo revisadas).																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	TOTAL		
<u>Aralichus</u> spa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					X	X					X	X	X	X	X	X	X			X		26	
<u>Aralichus</u> spb	X								X										X	X	X																8	
<u>Aralichus</u> spc		X							X	X	X	X					X	X	X		X	X			X	X											12	
<u>Chiasmalgés</u> sp.		X		X		X	X			X		X	X	X		X		X	X				X			X	X		X								15	
<u>Eurydiscalgés</u> sp.			X		X	X		X	X	X		X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					21	
<u>Fainalgés</u> spa		X		X									X							X													X				5	
<u>Fainalgés</u> spb	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X		X	X				X	X			X	X	X	X	X	X			X		X		24	
<u>Fainalgés</u> spc			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X				X		X					X	X	X	X								18
<u>Protolichus</u> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	35
<u>Protonyssus</u> sp.	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X		X						X	X			X	X	X	X						X			20
<u>Rhytidelasma</u> sp.	X									X	X	X		X	X		X		X	X		X		X		X		X		X		X	X	X			15	

CUADRO NUM. 1. Acaros plumícolas encontrados en las pieles de museo de Aratinga nana astec revisadas. Las cruces significan que la especie de ácaro plumícola indicada se encontró en el ejemplar de A. nana astec correspondiente al número señalado.

	ENERO		MARZO		AGOSTO		NOV.	
	Ad.	N, Lv	Ad.	N, Lv	Ad.	N, Lv	Ad.	N, Lv.
<u>Aralichus</u> spa	X	X	X	X	X	X	X	X
<u>Aralichus</u> spb			X		X			
<u>Aralichus</u> spc							X	
<u>Chiasmalges</u> sp.	X		X				X	
<u>Eurydiscalges</u> sp.	X		X	X				
<u>Fainalges</u> spa	X	X					X	
<u>Fainalges</u> spb	X		X	X	X		X	
<u>Fainalges</u> spc	X		X	X			X	
<u>Protolichus</u> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X
<u>Protonyssus</u> sp.	X		X	X	X		X	
<u>Rhytidelasma</u> sp.					X			

CUADRO NUM. 2. Acaros plumícolas colectados en A. nana astec provenientes de Balzapote Veracruz durante diferentes épocas del año. Ad=Adultos, N=Ninfas, Lv=Larvas. Las cruces significan presencia de estos ácaros.

RESULTADOS

PARTE II: Revisión de los ejemplares colectados,  
en el campo

En esta sección analizaremos los resultados obtenidos a partir de la revisión de los cuatro ejemplares de Aratinga nana astec colectados en el Municipio de Comalcalco, Tabasco; durante el viaje de colecta realizado del 22 al 26 de Abril de 1981. Estos ejemplares fueron cazados con una escopeta calibre 0.12 por el Biól. Stefan Arriaga sobre un árbol de guaya Talisia olivaeformis (Kunth) Radlk. Fam. Sapindaceae, el cual visitan estas aves para alimentarse de sus frutos. (Ver mapa núm. 2 y datos de colecta en la lista núm. 1).

La revisión del vexilo de las plumas del ala de estos ejemplares, así como el registro y separación de los ácaros plumícolas se llevó a cabo inmediatamente después de la captura de los ejemplares, de la manera como se explica en la sección de metodología. Lo anterior, aunado al trabajo posterior de laboratorio, en donde se hicieron preparaciones de 1431 ejemplares nos revela que en el vexilo de las plumas del ala de esta subespecie se encuentran los siguientes ácaros plumícolas.

Lista Núm. 4.

FAMILIA PTEROLICHIDAE

Aralichus (2 especies: spa y spb)

Protolichus (1 especie)

Rhytidelasma (1 especie)

FAMILIA PSOROPTOIDIDAE

Chiasmalgas (1 especie)

Eurydiscalgas (1 especie)

FAMILIA XOLALGIDAE

Fainalgas (1 especie)

Protonyssus (1 especie)

En primer lugar señalaremos, que las especies indicadas aquí, corresponden a las indicadas en la lista 2, es decir, se trata de las mismas especies. Sin embargo, si comparamos esta lista núm. 4 con la lista núm. 2, notamos que tres especies (Aralichus spc, Fainalgas spa y Fainalgas spc) colectadas a partir de pieles de museo no fueron encontradas en el vexilo de las plumas del ala de nuestros ejemplares de

campo. Fueron encontradas en otras regiones del cuerpo y todas las especies fueron registradas en cada uno de los ejemplares revisados.

Por ahora, nos concretaremos a mencionar que al registrar la distribución de los ácaros encontrados en el vexilo de los diferentes tipos de plumas (lo cual es el objetivo de esta segunda parte), se encontró que cada especie de ácaro ocupa regiones específicas de ciertas plumas. De este modo, a continuación se resumirán los resultados de los registros indicando en que tipo de pluma y en que región de las mismas fueron encontradas las diferentes especies de ácaros plumíco las indicadas en la lista 4. Antes, se mencionará que los ácaros ocupan solamente la superficie ventral del vexilo de las plumas, con excepción de las cobertoras internas primarias y secundarias donde también pueden ocupar la superficie dorsal.

En relación a la familia Pterolichidae, se encontraron dos especies de Aralichus, presentando cada una una distribución discreta. Aralichus spa (Con todos sus estadios: Hv, Lv, PN, TN, Ad) esta restringida al vexilo de todas las plumas secundarias. (Ver Fic. 5b). De este modo consideramos que esta especie se encuentra en un área expuesta. (3)

Aralichus spb (con todos sus estadios) se encuentra en el vexilo de las plumas cobertoras secundarias y plumas terciarias (Ver Fig. 5a). Esta especie se encuentra en un área protegida; en este caso la cara ventral de las cobertoras primarias y plumas terciarias se encuentra protegida por la base de las plumas primarias y axilares respectivamente. En cambio, en la cara ventral de las primarias y secundarias no existe ninguna otra hilera de plumas que se superponga, quedando esta superficie directamente expuesta a corrientes de aire, etc.

La única especie de Protolichus encontrada está confinada a la superficie ventral expuesta de las plumas primarias 2-10, encontrándose todos los estadios (Ver Fig. 5b).

El último Pterolichidae encontrado es una especie de Rhytidelasma, de la cual se colectaron muy pocas ninfas y aún menos adultos, en las plumas secundarias. Fueron tan escasos los ejemplares (1 o 2 en cada pluma) que no podemos asignar una región particular de la pluma para esta especie.

- 
- (3) De acuerdo con Pérez y Atyeo (1982) área expuesta son los espacios formados por la no superposición de plumas. Area protegida son los espacios formados por la superposición de las plumas.

En relación a los ácaros de la familia Psoroptoididae, se encontró una especie de Eurydiscalges en el vexilo de las cobertoras primarias y alula (mezcladas con Protonyssus sp.), así como en la superficie ventral expuesta de las plumas primarias 2-8 (mezcladas con Protolichus sp.), (Ver Fig. 6 a y b). A pesar de que se encontraron todos los estadios, la mayoría fueron ninfas.

Se encontraron muy pocos Chiasmalgés sp. (fundamentalmente ninfas) en el vexilo de casi todos los tipos de plumas del ala, sin poder determinar por estos resultados el patrón de distribución de esta especie. Ahora bien, si nos basamos en los resultados de Pérez y Atyeo (1982) los cuales encuentran que sobre Aratinga canicularis, las especies de Chiasmalgés ocupan la parte externa del cañón de todas las plumas, precisamente en el área existente entre el ombligo superior y el folículo de la pluma; podemos explicar nuestros resultados si consideramos que la especie de Chiasmalgés encontrada sobre Aratinga nana astec ocupa el mismo nicho, de modo que nosotros solamente colectamos individuos que accidentalmente se encontraban sobre el vexilo.

En relación a la familia Xolalgidae, la única especie de Fainalgés colectada (Fainalgés spb) se encuentra en todas

las plumas del ala excepto en las primarias y las asociadas a las primarias. Esta especie ocupa áreas protegidas ya que se encuentra en plumas que se superponen unas con otras, inclusive en las plumas secundarias, se encuentra en su base, donde la pluma está cubierta tanto por las cobertoras secundarias externas como internas (Ver Fig. 6 a y b). Se registran todos los estadios, sin embargo, en la base de las plumas secundarias se encuentran unicamente larvas y ninfas.

La otra especie de la familia Xolalgidae: Protonyssus sp. también se encuentra en áreas protegidas. En la base de las plumas primarias y se encuentran solamente larvas y ninfas pero además se encuentran una gran cantidad de huevos tanto en la cara dorsal como ventral de la pluma. Los adultos mezclados con los estados inmaduros existen en las cobertoras primarias y secundarias, cobertoras medianas y plumas de la alula (Ver Fig. 7a y b).



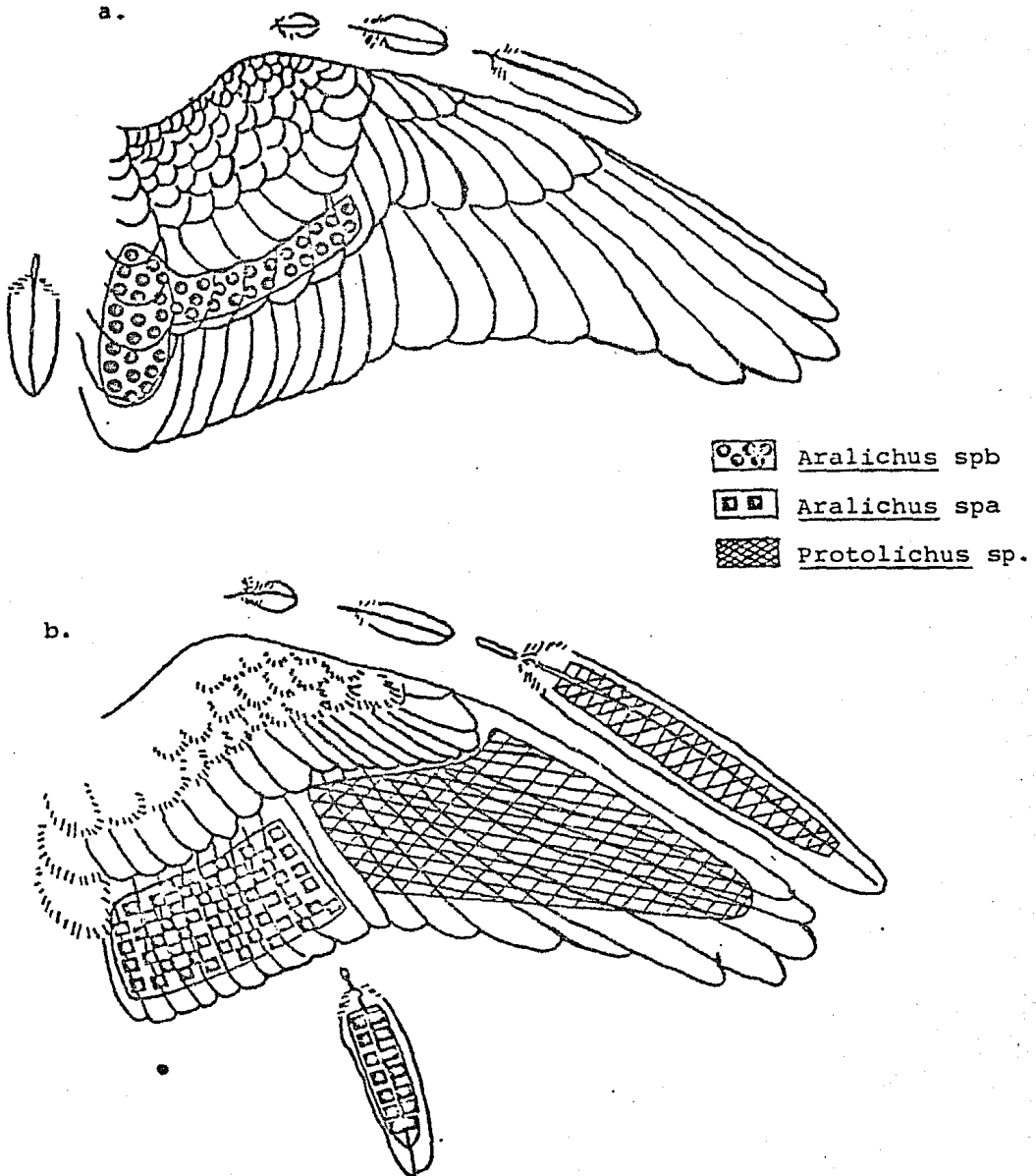


Fig. 5. Distribución de las especies indicadas a) Vista dorsal del ala, b) Vista ventral. Sin embargo en ambos casos los ácaros se encuentran en la cara ventral del vexilo de las plumas indicadas. Para determinar el tipo de pluma ver Fig. 4.

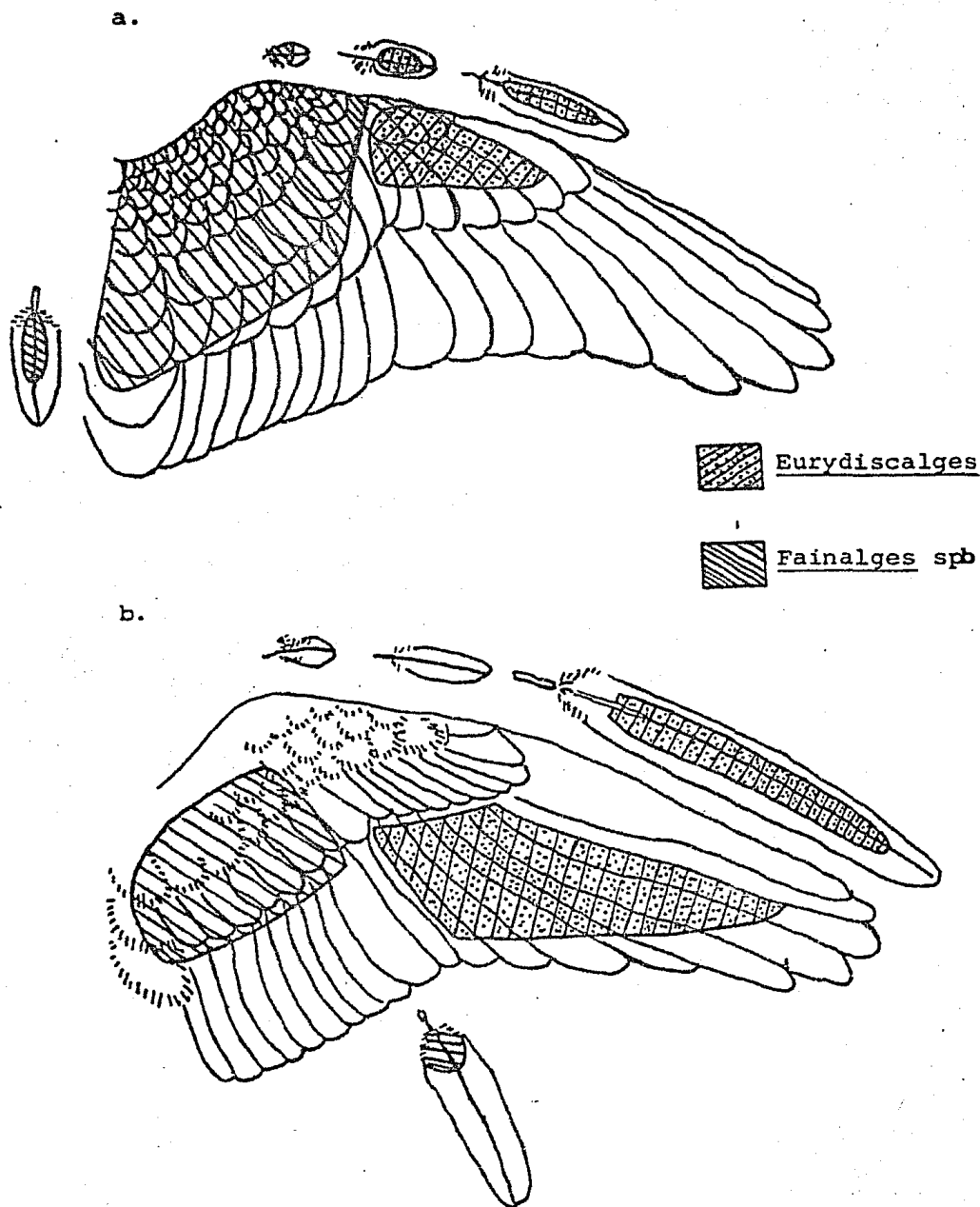


Fig. 6. Distribución de las especies indicadas a) Vista dorsal del ala, b) Vista ventral. Sin embargo en ambos casos los ácaros se encuentran en la cara ventral del vexillo de las plumas indicadas. Para determinar el tipo de pluma ver Fig. 4.

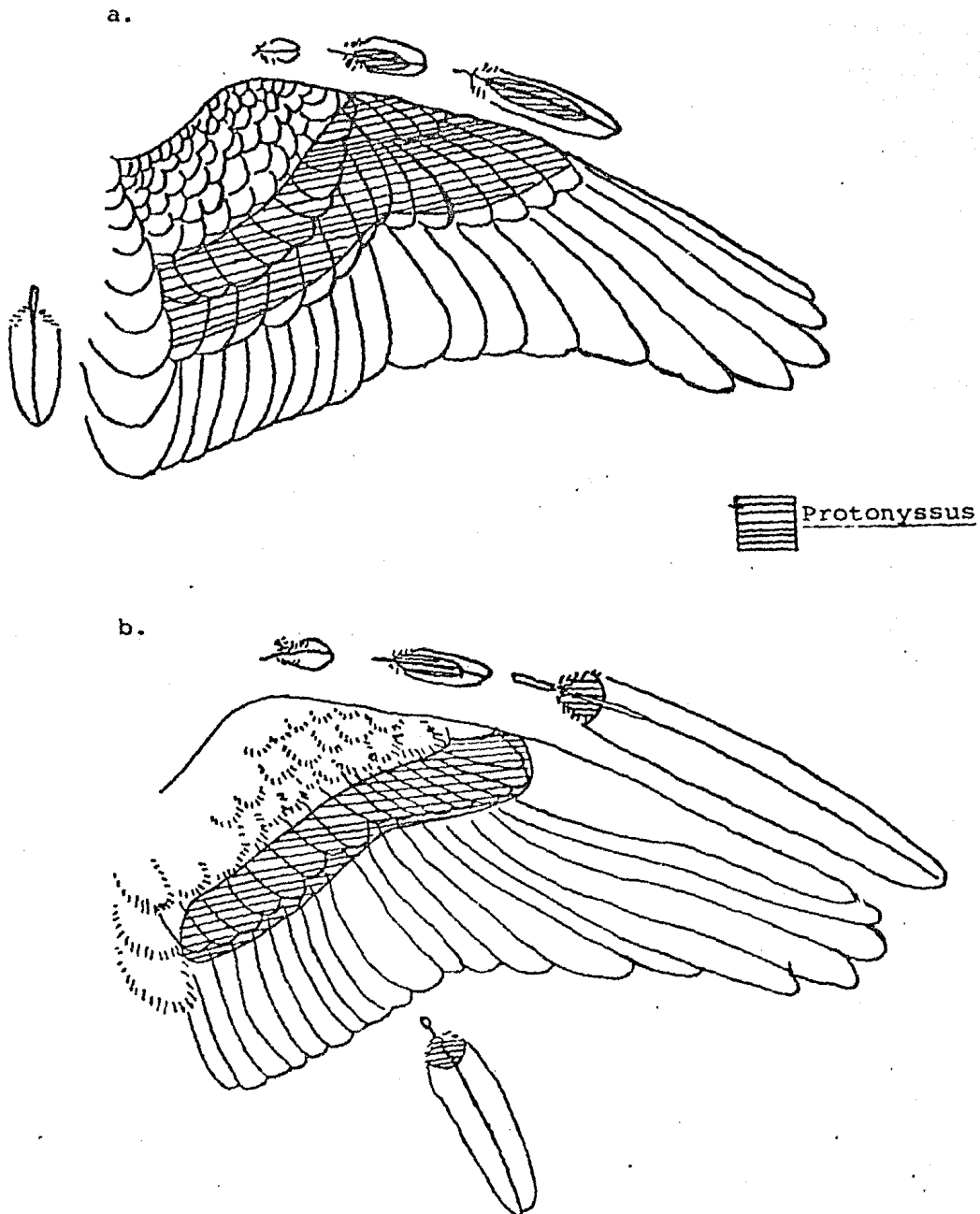


Fig. 7. Distribución de las especies indicadas a) Vista dorsal del ala, b) Vista ventral. Sin embargo en ambos casos los ácaros se encuentran en la cara ventral del vexilo de las plumas indicadas. Para determinar el tipo de pluma ver Fig. 4.

## VII. DISCUSION

Si consideramos que como primer punto de nuestros resultados se presenta un mapa de distribución de Aratinga nana astec (Mapa Núm. 2), elaborado basicamente a partir de los ejemplares de museo revisados, debemos recalcar que esto fue posible porque estos ejemplares ya habían sido colectados y depositados en los citados museos. Lo anterior nos conduce a subrayar la importancia de las colecciones biológicas en la integración de este tipo de información, así como en la obtención de datos adicionales sobre diversos aspectos de los ejemplares colectados, siendo en el caso de este trabajo, la obtención de información sobre sus ácaros plumícolas asociados. Ahora bien, un análisis de las colecciones consultadas nos indica que la mayoría de los ejemplares revisados (veinte) provienen de un solo museo, el American Museum of Natural History (Nueva York) y que los 15 ejemplares restantes provienen de colecciones mexicanas, las cuales sin embargo, se encuentran en diversas instituciones, a saber: 8 ejemplares del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias, UNAM; 3 del Museo de Historia Natural de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; 2 del Museo de Historia Natural de la Cd. de México, D.D.F.;

y 2 del Museo del Instituto de Biología, UNAM. De este modo, la revisión de estos últimos 15 ejemplares implicó que se hicieran una serie de trámites y recorridos diferentes que redundaron en una mayor dificultad al acceso de dichas colecciones, al grado que hubo colecciones a las cuales no se nos permitió la consulta, como ocurrió por citar un ejemplo, con la Colección de Fauna Silvestre de la SARH. Esta experiencia la deseamos sumar a los argumentos en apoyo a la creación de un Museo Nacional de Historia Natural, donde se impulse y se concentren las colecciones biológicas de nuestro País, las que a su vez podrían generar más información si bajo una organización adecuada se les permite el acceso a los especialistas interesados.

Si comparamos el Mapa Núm. 2 de este trabajo con los mapas de distribución de A. nana astec dados por Blake (1972), Peterson and Chalif (1973) y Forshaw (1978), notamos que hemos obtenido muestras de ácaros plumícolas a través de toda el área de distribución de esta especie. Antes de analizar estos resultados puntualizaremos, como ya ha sido señalado por Caud (1980), que la acarofauna de Psittaciformes es rica, como podría esperarse de aves gregarias, sedentarias que viven en climas bastante húmedos y que precisamente el reconocimiento de esta diversidad condujo a seleccionar esta acaro

fauna para una investigación intensiva a nivel mundial (Pérez y Atyeo, 1981). Si analizamos la Lista Núm. 2 observamos que son 11 especies de ácaros plumícolas las que se encontraron sobre las pieles de A. nana astec revisadas. Este resultado nos indica que efectivamente este Psitácido posee una gran diversidad de ácaros, la cual registrada en la literatura solo es superada por los encontrados sobre otro Psitácido Aratinga canicularis (Pérez y Atyeo, 1982) aunque hay que aclarar que estos últimos datos provienen de colectas de campo. Exceptuando este registro el número máximo reportado correspondía a 8 especies sobre el Troquílido Ramphodon naevius (Atyeyo y Gaud, 1979).

Las 11 especies de ácaros plumícolas encontradas sobre A. nana astec corresponden como vemos en la Lista Núm. 2 a siete géneros incluidos en 3 familias (Pterolichidae, Psoroptoididae y Xolalgidae).

A este respecto mencionaremos que la inclusión de los géneros Aralichus, Protolichus y Rhytidelasma en la familia Pterolichidae se llevo a cabo siguiendo criterios que desde hace varios años han sido establecidos (Gaud, 1966). En cambio, el criterio para colocar a los géneros Eurydiscalges y Chiasmalgas en Psoroptoididae, así como a Fainalgas y Protomyssus en Xolalgidae es de acuerdo a una muy reciente redefi-

nición y recategorización de estos taxa (Gaud y Atyeo, 1981a, 1981b).

De no aceptar esta nueva clasificación, los cuatro últimos géneros quedarían incluidos en la Familia Analgidae. Sin embargo, nosotros consideramos que el nuevo arreglo de los taxa superiores de ácaros plumícolas que desde hace aproximadamente 5 años paulatinamente han venido proponiendo Gaud y Atyeo es muy aceptable, le da orden al grupo y muestra las verdaderas relaciones.

En relación a la lista Núm. 2, si consideramos el hecho de que las once especies reconocidas son nuevas para la ciencia, resulta claro que las descripciones taxonómicas se salen de los objetivos de este trabajo. No obstante, señalaremos que como parte de esta tesis se formó una colección de más de 2000 preparaciones que representan largas series de cada una de estas especies con todos sus estadios. De este modo, dicha colección resulta la base para realizar el trabajo taxonómico del cual la autora está interesada en estudiar Eurydiscalges, pero bien pueden constituir otros temas de trabajo en aspectos tales como la descripción de las 3 especies de Fainalges o Aralichus con todos sus estadios, es decir, esta misma colección incluye información sobre su ciclo de vida.

El análisis del Cuadro Núm. 1, el cual resume los resultados dados en la Lista Núm. 3, nos revela que el porcentaje de obtención de las diversas especies de ácaros plumícolas a partir de la revisión de pieles de museo es muy variable, como queda indicado en el siguiente Cuadro Núm. 3.

CUADRO NUM. 3

ESPECIES DE ACAROS PLUMICOLAS	NUM. DE MUESTRAS EN LAS QUE SE ENCONTRARON	% DE OBTENCION
<u>Protolichus</u> sp.	35	100 %
<u>Aralichus</u> spa.	26	74 %
<u>Fainalges</u> spb.	24	68 %
<u>Eurydiscalges</u> sp.	21	60 %
<u>Protonyssus</u> sp.	20	57 %
<u>Fainalges</u> spc.	18	51 %
<u>Rhytidelasma</u> sp.	15	43 %
<u>Chiasmalgas</u> sp.	15	43 %
<u>Aralichus</u> spc.	12	34 %
<u>Aralichus</u> spb.	8	22 %
<u>Fainalges</u> spa.	5	14 %



Si relacionamos estos resultados con los datos del Mapa de Distribución Núm. 2, observamos que la obtención de las especies de ácaros plumícolas no está relacionada con ningún patrón de distribución ni con fechas de colecta, como lo veremos más adelante al discutir el Cuadro Núm. 2. Nosostros creemos que la variabilidad en los porcentajes de obtención puede ser entendida precisamente bajo la consideración de los resultados presentados en la segunda parte de este trabajo. Así, bajo este punto de vista, afirmamos que Protolichus sp. y Aralichus spa son las especies más frecuentemente obtenidas, debido a que se encuentran sobre las plumas primarias y secundarias respectivamente, pues estos resultados nos hacen notar el hecho que el método de obtención de los ácaros plumícolas de pieles de museo (Ver sección Metodología) recupera básicamente los ácaros que viven en el vexilo de estas plumas. La recuperación de los ácaros que vieven sobre la parte expuesta de las primarias es la más efectiva como lo demuestra la obtención de Protolichus en el 100% de los ejemplares revisados. Si continuamos revisando el porcentaje de obtención en relación al sitio que ocupan los ácaros en las plumas, llegamos a la conclusión que este disminuye a medida que el sitio ocupado es más protegido o si se encuentran sobre plumas de otras regiones del cuerpo diferente del ala,

la cual es la parte tratada.

De esta conclusión surge una nueva visión en la interpretación de los ácaros plumícolas poco colectados, ya que no necesariamente nos están indicando asociaciones peculiares como han sido consideradas, sino puede tratarse de taxa hasta ahora poco comunes debido a que el método de colecta usado no nos permite recuperarlos. Un análisis detallado de algunos ejemplos tomados de este trabajo nos permitirá aclarar lo anteriormente expuesto, así como señalar otras repercusiones en la interpretación de este tipo de datos.

Aralichus spb ha sido obtenido en solo 22% de las pieles de museo examinadas, en cambio ha sido colectada (como se observa en la Fig. 5a) en las plumas cobertoras secundarias y terciarias de todos los ejemplares de campo revisados.

Si a estos datos aunamos los de otra especie muy emparentada que llamaremos Aralichus sp b' encontrada en los mismos tipos de plumas sobre Aratinga canicularis (Pérez y Atyeo, 1982), la cual no ha sido hallada en las aproximadamente 10 muestras de pieles de museo de dicho huésped revisadas; tenemos a este caso como un ejemplo de que el bajo porcentaje de obtención de la especie, se debe a que el método de colecta usado en las pieles de museo no nos permite recu-

perar dicha especie, es decir Aralichus spb, ya que, aunque el tratamiento dado sobre el ala desprenda estos ácaros, se quedarían atrapados en la cara dorsal de las plumas secundarias y axilares (Ver. Fig. 4).

Otra situación que vale la pena mencionar, se ejemplifica con Aralichus spc, la cual fue obtenida en solo 34% de las muestras revisadas. La lista Núm. 4, nos indica que esta especie no existe en las plumas del ala de A. nana astec y efectivamente Pérez, (com. personal) la ha encontrado únicamente en el vexilo de las plumas rectrices de la cola de dicho huésped, un sitio sin duda expuesto, de modo que en este caso, el bajo porcentaje de recuperación de la especie, se debe a que es difícil obtenerlas con la metodología usada sobre la parte tratada, es decir, el ala. Análisis similares de cada una de las especies encontradas nos conducen a las mismas conclusiones generales que a continuación desarrollaremos.

Partiendo de la conclusión que, el método de colecta para la obtención de ácaros plumícolas a partir de pieles de museo nos proporciona básicamente los ácaros del vexilo de las plumas primarias y secundarias, sugerimos llevar a cabo

una revaloración del gran número de asociaciones hasta ahora conocidas a partir de taxa escasamente colectados, las cuales han sido interpretadas como únicas y peculiares a los taxa involucrados; ejemplo de esto, serían los géneros monotípicos conocidos de un sólo huésped, (Pérez y Atyeo, 1981) que ahora, bajo esta nueva visión, surge la posibilidad de que bien pueden tratarse de géneros politípicos asociados ampliamente a cierto grupo de huéspedes, pero que debido al sitio protegido que ocupan en las plumas, la probabilidad de obtenerlos es muy baja.

Si tomamos en cuenta que uno de los objetivos del proyecto: "Estudio de los ácaros plumícolas de Psittaciformes", del cual esta tesis forma parte, es la determinación de las asociaciones huésped-parásito, la evolución paralela entre parásitos y huéspedes así como sus implicaciones zoogeográficas, notamos que las consideraciones hechas repercuten directamente en el desarrollo del Proyecto debido a que la información proviene de la revisión de pieles de museo. De este modo, para llevar a cabo las interpretaciones antes expuestas debemos en primer lugar elegir los géneros que confiablemente se estén recuperando.

Por los resultados de este trabajo y por la amplia distribución mundial que presentan las numerosas especies de Protolichus (Gaud, 1980 y Pérez, 1981), nosotros proponemos que el estudio de las asociaciones de las especies de este género con las especies de Psittaciformes, son un sistema de trabajo ideal para entender la relación de estos huéspedes con sus ácaros plumícolas.

Una situación diferente se nos presenta con las especies de Aralichus, del cual aunque sabemos que una especie es adecuadamente obtenida (la que se encuentra en las plumas secundarias), las otras dos no lo son, de modo que en la interpretación de la diversidad de este género sobre Psittaciformes deberá considerarse este punto.

Ahora bien, si analizamos los datos de la Lista Núm. 3, tenemos que a pesar de que el análisis de los 35 ejemplares examinados nos señala que existen 11 especies de ácaros plumícolas en Aratinga nana astec, el número máximo obtenido en un solo ejemplar es de ocho especies y el número promedio es de 5.5 especies. Esto nos indica que solo la revisión de un elevado número de ejemplares de museo nos revela el número total de especies, debido a las deficiencias del método de

colecta, ya que si seguimos la metodología de campo (Ver Metodología Sección c) se obtienen las 11 especies a partir de la revisión de un solo ejemplar. Es entonces el momento adecuado para discutir las diferencias de la Lista Núm. 2 con la Lista Núm. 4.

Como se observa, en la Lista Núm. 4 no están señaladas las siguientes especies que sí aparecen en la Lista Núm. 2: Aralichus spc, Fainalges spa y Fainalges spc. Este resultado nos indica que estas especies no se encuentran en el vexilo de las plumas del ala, sin embargo sí se encontraron sobre este huésped cuando Pérez (com. personal) llevó a cabo la revisión de las plumas del resto del cuerpo de los ejemplares colectados. A saber, Aralichus spc fue encontrada en el vexilo de las plumas rectrices de la cola y las dos especies de Fainalges en las plumas del cuerpo y cobertoras de la cola respectivamente.

De este modo, otra conclusión del trabajo es que si bien para obtener información representativa de los ácaros plumícolas a partir de pieles de museo, se deben revisar por lo menos, el número de pieles que corresponda al tamaño de muestra representativo, (4) obteniendo estos ácaros por la

revisión de cada una de las plumas, es decir siguiendo lo que hemos llamado aquí la metodología de campo, un solo ejemplar de este Psitácido resulta ser adecuado, lo que nos conduce a pensar que en este último caso nuestra unidad de muestreo no es el ejemplar como ocurre con la revisión de pieles de museo sino la pluma misma y de estas, se analizan cientos en cada uno de los ejemplares colectados. En este trabajo, el uso de las dos metodologías (Sección A y C del Capítulo Métodos) le ha dado una solución iterativa al conocimiento de las especies de ácaros plumícolas sobre Aratinga nana astec.

- 
- (4) Cabe señalar que en ciertos huéspedes, no importa que tanto aumentemos el número de ejemplares de museo revisados, nunca llegaremos a un tamaño de muestra adecuado que nos permita conocer el número de especies de ácaros plumícolas totales sobre el huésped, simplemente porque la metodología usada no es la adecuada. Esto será especialmente cierto en aves grandes (especies del género Ara, Proboscifer, etc.) en las cuales las posibilidades de obtener los ácaros de los sitios protegidos o fuera del ala son prácticamente nulas, cosa que no ocurrió en la revisión de las pieles de Aratinga nana astec ya que como sabemos es una especie pequeña (Ver pág.29) de la que ocasionalmente pueden ser obtenidos los ácaros de dichos sitios como lo demuestran los resultados presentados en el Cuadro Núm. 1.

Este análisis nos permite proponer una mejora casi obvia en el método para pieles de museo, que consiste en darle el mismo tratamiento que se le da al ala a las de la cola del huésped y mantener los ácaros provenientes de esta región en un tubo diferente de modo que concomitantemente al mejor conocimiento de la diversidad se obtengan datos acerca de la distribución sobre el huésped.

Ahora bien, si consideramos los datos que sobre selección de nichos de ácaros plumícolas en Psittaciformes presentan Pérez y Atyeo (1982), notamos que perdimos mucha información a este respecto al limitarnos a la revisión del vexilo de las alas de A. nana astec, pues dichos autores han demostrado que no solo los diferentes tipos de plumas, sino también las diferentes regiones de una sola pluma albergan especies diferentes (Ver estructura de una pluma de contorno típica en la Sección El plumaje de las aves). Sin embargo, cabe puntualizar el hecho de que esta sección del trabajo fue realizada con el objeto de contribuir a un mejor entendimiento y utilización de los datos obtenidos a partir de las pieles de museo y optimizar la metodología usada, lo cual consideramos que ya ha sido suficientemente discutido. No obstante lo anterior, como resultado de este trabajo se han



determinado los sitios que ocupan sobre A. nana astec los siguientes ácaros plumícolas: Aralichus spa, Aralichus spb, Eurydiscalges sp, Fainalges spb, Protolichus sp. y Protonyssus sp. Como puede verse en las Figs. 5,6 y 7 , dichas especies ocupan regiones específicas de ciertas plumas, existiendo en algunos casos la coexistencia de 2 especies en el mismo sitio. Por ejemplo, Eurydiscalges sp. coexiste con Protonyssus sp. en las plumas de la alula y cobertoras primarias, y con Protolichus sp. en las primarias.

Finalmente analizaremos los resultados presentados en el Cuadro Núm. 2 de este trabajo. Estos resultados son presentados separadamente, por la fortuita situación de contar dentro de las pieles de museo revisadas, con 9 ejemplares provenientes de la misma localidad (Balzapote, Ver.) durante diferentes épocas del año. Del análisis surge los siguientes puntos.

En primer lugar se corrobora lo anteriormente discutido y concluido en relación a que Protolichus sp. y Aralichus spa son las especies más frecuentemente obtenidas debido a que se encuentran sobre las plumas primarias y secundarias respectivamente; asimismo se apoya la idea previamente pre-

sentada de una falta de relación de estos resultados con la fecha de colecta.

Ahora bien, partiendo de la base (por lo anteriormente expuesto) que de Protolichus sp. y Aralichus spa tenemos una colecta adecuada, el segundo punto se refiere a señalar el hecho de haber obtenido a lo largo de todo el año, tanto adultos como estados inmaduros (ninfas y larvas) de dichas especies. Esta información es sin duda la más importante de este Cuadro, ya que nos indica que se trata de especies que presentan una sobreposición de generaciones y por lo tanto nos da bases para rechazar la idea generalizada a partir de las especulaciones de Dubinin, (1951), de que en diferentes épocas del año, las aves albergan diferentes estadios de sus ácaros plumícolas. Es más, nuestra conclusión también se apoya con los resultados obtenidos en la segunda parte de este trabajo, en los cuales indicamos que se encontraron coexistiendo en el mismo sitio tanto adultos como juveniles de la especie registrada (Aralichus spa, Aralichus spb, Protolichus sp., etc.), con excepción de Protonyssus sp., de la cual se encontró una interesante distribución, en donde huevos, larvas, ninfas y adultos ocupan diferentes tipos de plumas, sin

embargo recalcaremos que permanecen coexistiendo en el mismo huésped.

Por último, la obtención de esta información a partir de ejemplares previamente colectados y depositados en Museos, nos hacen argumentar una vez más a favor de impulsar la creación de Colecciones Biológicas en México.

### VIII. RESUMEN Y CONCLUSIONES

- 1) En este trabajo se elaboró un mapa de distribución de Aratinga nana astec (Mapa Núm. 2) a partir de los datos de colecta de ejemplares depositados en las diversas Colecciones Ornitológicas consultadas. Se subraya la importancia de la información contenida en dichas Colecciones Científicas y se argumenta a favor de la creación de una Colección Nacional en México.
  
- 2) Se presenta por un lado, la metodología tradicional usada en la obtención de ácaros plumícolas a partir de pieles de museo (Sección A), la cual se utiliza en este trabajo y nos proporciona los resultados resumidos en los siguientes incisos tres y cuatro. Por otro lado, se desarrolla lo que aquí hemos denominado metodología de campo (Sección C) la cual fue usada en la revisión de los cuatro ejemplares obtenidos por nosotros directamente en el campo y cuyos resultados se resumen en el inciso cinco.
  
- 3) El estudio de los ácaros plumícolas obtenidos de las

35 pieles de museo de A. nana astec revisadas, nos reveló que sobre este huésped existen un total de 11 especies diferentes (nuevas para la ciencia), correspondientes a siete géneros incluidos en tres familias, (Lista Núm 2). Con excepción de un registro, este es el número de especie más alto hasta ahora reportado en la literatura.

- 4) Los porcentajes de obtención de las 11 especies encontradas con respecto a las 35 pieles de museo revisadas, fueron los siguientes: Protolichus sp. 100%, Aralichus spa 74%, Fainalges spb 68%, Eurydiscalges sp. 60%, Protonyssus sp. 57%, Fainalges spc 51%, Rhytidelasma sp. 43%, Chiasmalgas sp. 43%, Aralichus spc 34%, Aralichus spb 22% y Fainalges spa 14%. La explicación de esta variabilidad se presenta en el inciso seis. El número máximo de especies sobre un ejemplar fue de ocho, recuperándose un promedio de 5.5 especies por ejemplar examinado.
  
- 5) La revisión del vexilo de las plumas del ala de los cuatro ejemplares de A. nana astec colectados en el campo, nos permitió determinar los sitios que sobre

dichas plumas ocupan las siguientes especies: Aralichus spa, Aralichus spb, Eurydiscalges sp, Fainalges spa, Protolichus sp. y Protonyssus sp. (Figs. 5, 6 y 7). El porcentaje de obtención de éstas, más las cinco especies restantes fue de 100% en estos ejemplares de campo.

- 6) El análisis y comparación de los resultados resumidos en los incisos anteriores, nos permitieron desarrollar la siguiente interpretación de los datos obtenidos a partir del examen de pieles de museo. El método de obtención de los ácaros plumícolas de pieles de museo, recupera básicamente los ácaros que viven en el vexilo de las plumas primarias y secundarias del ave, disminuyendo a medida que el sitio ocupado es más protegido. Esta disminución también puede ser, porque se encuentran en plumas de otras regiones del cuerpo diferente del ala.
  
- 7) De dicha conclusión, surge un nuevo punto de vista en la interpretación de los ácaros plumícolas pobremente colectados, estos no necesariamente están indicando asociaciones peculiares, como tradicionalmente

han sido consideradas, sino puede simplemente tratarse de taxa hasta ahora poco comunes, debido a que el método de colecta usado no nos permite recuperarlos. Se sugiere por lo tanto, llevar a cabo una revaloración del gran número de asociaciones hasta ahora interpretadas como únicas y peculiares a los taxa involucrados.

- 8) Se señalan las repercusiones que lo anterior tiene en el Desarrollo del Proyecto: "Estudio de los Ácaros Plumícolas de Psittaciformes", del cual esta tesis forma parte y se sugiere la elección de las numerosas especies del género Protolichus como sistema de estudio de la relación de estos huéspedes con sus ácaros plumícolas.
  
- 9) En relación a la metodología usada con las pieles de museo, se sugiere dar (a las plumas de la cola del huésped) el mismo tratamiento que se le da al ala y mantener los ácaros provenientes de las plumas de la cola en un tubo diferente, de modo que paralelamente, al mejor conocimiento de la diversidad, se obtengan datos acerca de la distribución de estos ácaros so-

bre su huésped.

- 10) En relación a la aquí llamada metodología de campo, se sugiere que, como unidad de muestreo debe ser considerada la pluma, a diferencia de la metodología de pieles de museo, donde la unidad de muestreo sigue siendo el ejemplar.
  
- 11) El análisis por separado de los ácaros, obtenidos de nueve ejemplares de A. nana astec provenientes de una misma localidad, (Balzapote, Ver.) en diferentes épocas del año (Cuadro 2), nos permitió concluir que los ácaros plumícolas de esta ave, presentan sobreposición de generaciones.
  
- 12) Finalmente, señalaremos que la realización de este trabajo, implicó la preparación de aproximadamente 2000 laminillas microscópicas, las cuales incluyen largas series de cada una de las 11 especies de ácaros plumícolas encontradas con representantes de todos sus estadios. Lo anterior se traduce en la existencia de una valiosa colección para llevar a cabo los estudios taxonómicos y obtener inferencias acerca del ciclo de vida de las especies incluidas.



IX. LITERATURA CITADA

Atyeo, W.T. and N.L. Braasch. 1966. The Feather Mites .  
Genus Proctophyllodes (Sarcoptiformes:  
Proctophyllodidae. The University of Ne-  
braska State Museum, 5: 2-3

Atyeo, W.T. and J. Gaud. 1966. The Chaetotaxy of Sar-  
coptiformes feather mites (Acarina: Analgoi  
dea). Journal Kansas Entomol. Soc. 39(2):  
337-346

\_\_\_\_\_ 1979. Feather mites and their hosts: Recent  
advances in Acarology. Vol. II pag. 355-361

Atyeo, W.T. (comunicación personal)

Arriaga, S. (comunicación personal)

Blake, E.H. 1972. Birds of Mexico (A Guide for field  
Identification). The University of Chicago  
Press. 644pp.

Davis, L. Irby. 1972. A field guide to the Birds of  
Mexico and Central America. University of  
Texas Press. pp. 282

- Dubinín, V.B. (1951) Fauna SSSR, Paukoobraznya, 6(5), 1-363
- Faccini, J. LH. et. Gaud, J. et. W.T. Atyeo. 1976. Desericao de Eurydiscalges g.n. (Analgidae, Sarcoptiformes), com quatro especies novas parasitas de Psittacidae (aves), provenientes de América do Sul. Rev. Brasil. Biol., 36(3): 701-707
- Forshaw, J.M. 1978. Parrots of the world. 2nd ed. Lansdowne Press, Melbourne. 616 pp.
- Gaud, J. et H.F. Berla. 1964. Fainalges trichocheylus n.g. sp., curieux representant de la famille des Analgidae. Acarologia, VI(4): 690-693
- Gaud, J. 1966. Nouvelle definition de la famille des Pterolichidae, Megnin et Trouessart et creation de genres nouveaux appartenant a cette famille. Acarologia VIII(1): 115-128
- Gaud, J. et W.T. Atyeo. 1967. Genres nouveaux de la famille des Analgidae Trouessart et Mégnin. Acarologia IX(2): 447-464

- Gaud, J. et W.T. Atyeo. 1977. Nouvelles superfamilles pour les Acariens Astigmatés Parasites D'oiseaux. *Acarologia*, t. XIX, fasc. 4
- 
1979. Co-evolution des Acariens Sarcoptiformes plumicoles et de leurs hotes. *Acarologia*, XXI, fasc. 3: 291-306
- 
- 1981 a. The Subfamilies of the Analgidae and Psoroptoididae (Acari: Analgoidea). *J. Med. Entomol.* Vol. 13, no.19
- 
- 1981 b. La famille Xolalgidae, Dubinin, Nouveau Statut (Sarcopteriformes plumicoles, Analgoidea). *Acarologia*, XVII(1) 63-79
- Juárez, C.L. 1977. Las Colecciones De Vertebrados En México: Un Ejemplo De La Dependencia Científica. *Foro Universitario. Revista del STUNAM.* Núm. 8 primera época.
- Krantz, G.W. 1978. A. Manual of Acarology. Second Edition. Oregon State University Book Store, Inc. 509pp.
- Orr, R.T. 1974. *Biología de los Vertebrados.* 3a. ed. Interamericana, S.A. de C.V. 504pp.

Pérez, T.M. 1981. Estudio de los ácaros plumícolas de de Psittaciformes. Proyecto PCAFBEU. CONACYT-DADC. 47 págs.

Pérez, T.M. y W.T. Atyeo. 1981 a. Relación huésped-parásito entre ácaros plumícolas y Psittaciformes. Folia Entomológica Mexicana Núm. 48

---

1981 b. A new feather mite (Acarina: Pterolichidae) from a fruit pigeon) (Aves: Columbidae) J. Parasitology, 67(3) 442-444

---

1982. Site selection of feather and quill mites of Mexican parrots. Recent Avances in Acarology (en prensa)

Peters, J.L. 1937. Check-List of birds of the world, Vol. III Cambridge: Harvard University Press.

Peterson, P.C. 1975. An Analysis of Host-Parasite Associations Among Feather Mites (Acari: Analgoidea). Miscellaneous Publications. 9:5, pp. 237-242

Peterson, R.T., and E.L. Chalif. 1973. A field guide to Mexican birds. 2Th. Ed. Printed in the United States of America. pp. 298

Pettingill. O.S., JR. 1970. Ornithology in Laboratory and Field. 4Th. Edition. Burgess Publishing Company 524 pp.

Trouessart, E.L. 1884. Les Sarcoptides plumicoles. Journal de Micrographie. 8:527

---

1915. Révision des genres de la sous-famille des Analgesinae ou Sarcoptiformes plumicoles. Bull. Soc. Zool. France, 40:207-223

Van Tyne, J. and A.J. Berger. 1976. Fundamentals of Ornithology. 2ND ed. John Wiley & Sons, Inc. 808 pp.

Voitkevich, A.A. 1906. The Feathers and Plumage of Birds. October House Inc. New York. 335 pp.