



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**Ectoparásitos de Pelícanos (*Pelecanus occidentalis*) de la
región de Mazatlán, Sinaloa, México.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

CRISTINA GONZÁLEZ QUINTERO

DIRECTOR DE TESIS:

**DRA. MARÍA TERESA CLEMENCIA QUINTERO
MARTÍNEZ**

2011





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.

1. Datos del alumno
González
Quintero
Cristina
55861500
Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias
Biología
304028890

2. Datos del tutor
Dra
María Teresa Clemencia
Quintero
Martínez

3. Datos del sinodal 1
Dr
Ignacio Mauro
Vázquez
Rojas

4. Datos del sinodal 2
Dra
Yazmín
Alcalá
Canto

5. Datos del sinodal 3
Dra
María Teresa Clemencia
Quintero
Martínez

6. Datos del sinodal 4
M en C
Griselda
Montiel
Parra

7. Datos del sinodal 5
Biól
Mercedes Guadalupe
López
Campos

A mi mamá, familia y amigos
por su apoyo incondicional.

Agradecimientos

Un especial agradecimiento a mi tutora de tesis la Dra. María Teresa Clemencia Quintero Martínez, por su paciencia, amabilidad y disposición que siempre mostro en el desarrollo de este trabajo.

Igualmente agradezco la ayuda al Acuario Mazatlán en particular a la MVZ Luz María Maldonado Mata por la información brindada.

También le agradezco a los sinodales por sus comentarios y recomendaciones para la realización de esta investigación.

Mi más profundo agradecimiento a la UNAM.

Índice

	RESUMEN	1
1	INTRODUCCIÓN	2
	• GENERALIDADES DEL PELÍCANO PARDO	2
	• ARTÓPODOS	4
	• PARÁSITOS	5
2	ANTECEDENTES	7
3	OBJETIVO PARTICULARES	9
4	OBJETIVOS GENERALES	9
5	MATERIAL Y MÉTODO	10
	• ZONA DE ESTUDIO	10
6	RESULTADOS	12
	• <i>Pectinopygus occidentalis</i>	16
	• <i>Piagetiella bursaepelecani</i>	19
	• <i>Colpocephalum occidentalis</i>	22
	• <i>Olfersia sordida</i>	27
	• Larva I Muscidae	29
	• <i>Oryzaepphilus surinamensis</i>	33
	• <i>Scutomegninia remipes</i>	35
	• Larva Argasidae	38
7	DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	41
8	LITERATURA CITADA	45
9	ANEXOS	49

Resumen

El presente trabajo se realizó con material procedente del Acuario Mazatlán el cual fue enviado a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, teniendo como objetivo identificar los ectoparásitos del Pelicano Pardo *Pelecanus occidentalis*. Se revisaron 51 pelícanos, obteniéndose 2433 artrópodos ectoparásitos de los cuales 2409 pertenecen a la Clase Insecta; de ellos 2399 al orden Phthiraptera, de la familia Philopteridae 837 con la especie *Pectinopygus occidentalis* y de la familia Menoponidae 1562 representada con las especies de *Piagetiella bursaepelecani* y *Colpocephalum occidentalis*; las cuales ya habían sido registradas para el Pelicano Pardo en México pero no en Mazatlán, Sinaloa, México; del orden Diptera se encontraron ocho individuos de los cuales siete pertenecen a la familia Hippoboscidae, de la especie *Olfersia sordida*, la cual representa un nuevo registro para Mazatlán, Sinaloa y una larva del primer estadio de la familia Muscidae; también se encontraron dos ejemplares del orden Coleoptera perteneciente la familia Silvanidae de la especie *Oryzaephilus surinamensis*, no ectoparásitos ya que sólo se tiene su registro en granos almacenados, por lo que pudo ser una contaminación. Con respecto a la clase Arachnida, subclase Acari se encontraron 24 individuos, 22 del orden Astigmata, familia Avenzoariidae, especie *Scutomegninia remipes* siendo un nuevo registro para Mazatlán, Sinaloa y dos larvas del orden Ixodida, familia Argasidae.

1. Introducción

GENERALIDADES DEL PELÍCANO PARDO

El Pelicano Pardo *Pelecanus occidentalis* Linneo, 1766, tiene cinco subespecies que son: *Pelecanus occidentalis californicus* Ridgway, 1884, localizado en la costa del Pacífico del Continente Americano desde California EUA a México; *Pelecanus occidentalis carolinensis* Gmelin, 1789, que se encuentra en las costas del Atlántico Americano desde S. Carolina EUA hasta el Orinoco, Venezuela, *Pelecanus occidentalis murphyi* Wetmore, 1945, de Colombia al Norte de Perú; *Pelecanus occidentalis thagus* Molina, 1782, de Perú a el Sur de Chile; *Pelecanus occidentalis urinator* Wetmore, 1945, en las Galápagos (del Hoyo, *et al.*, 1992).

Pelecanus occidentalis californicus llega a las costas de Sinaloa (en el Golfo de California), esta subespecie se conoce comúnmente como Pelicano Pardo de California (CONANP, 2009).

El Pelicano Pardo *Pelecanus occidentalis* es un ave grande y social que está restringida a los hábitos costeros como las playas, lagunas, orillas de ríos, pilotes y acantilados rocosos. Habita del lado del Pacífico, desde California (EUA) hasta Chile y del lado del Atlántico desde, el sur de Carolina del Norte (EUA) a través del Golfo de México hasta Brasil abarcando las Islas del Caribe (White y Lehman, 2006).

El plumaje del macho y de la hembra es muy parecido, miden de 114-147 cm de largo desde la punta del pico a la cola. La cabeza es blanca, con la corona amarillo pálido, el pico es largo y grisáceo, espalda, rabadilla y cola moteadas, de color café y gris oscuro. El pecho y el vientre son café oscuro, ojos amarillo pálido y las patas son de color negro. Los juveniles tienen el cuello de

color café-grisáceo y partes inferiores blancas. Tienen una enorme bolsa de piel desnuda (bolsa gular) colgando de la mitad inferior del pico, que puede soportar hasta 3 galones de agua y peces (Fig1). Los pelícanos sostienen su presa en la bolsa y dejan salir el agua por las orillas del pico antes de tragarla. Los peces nunca se acumulan en la bolsa, pero si en el esófago o gula. La bolsa además de actuar como red, también sirve para reducir la temperatura del pelícano cuando hay calor extremo (Street, 1999).

Los pelícanos machos seleccionan los sitios de anidación y hacen una exhibición para atraer a las hembras. Una vez formada la pareja la comunicación entre ellos es mínima. Los nidos los escogen los pelícanos durante marzo y abril, estos pueden estar en colonias que se localizan en árboles, arbustos o sobre el suelo. Los que están en los árboles son contruidos de juncos, pasto, paja y palos; si están en el suelo superficialmente constan de plumas y tierra, elevados de 4-10 pulgadas. Las hembras ponen de 2 a 3 huevos. La incubación es de entre 28-30 días, los jóvenes salen del nido después de 35 días de haber nacido pero no lo abandonan hasta después de 63-88 días cuando vuelan por primer vez (Street, 1999).

Son aves muy gregarias que viven en parvadas y vuelan juntas. El 90%-95% de su alimentación son peces, a veces comen hierbas y crustáceos (Street, 1999).

El tamaño actual de la población de la subespecie alcanzado en mayo del 2008, se estima fue de 65000 parejas reproductoras, repartidas en 6000 en la costa sudoccidental de California, 4000 en la costa occidental de Baja California Sur, 40000 en el Golfo de California y 15000 más en la parte continental de México, que se extiende al sur hasta América Central. El núcleo de esta población se encuentra en el Golfo de California con más del 60% de las parejas reproductoras, siendo las colonias de anidación más numerosas, y por ende más importantes (CONANP, 2009).

El Pelicano Pardo es una especie grande y longeva, que visita y se reproduce en los mismos sitios año tras año, es consumidor que se encuentra en el tope de la cadena trófica, funciona como excelente indicador de la salud del ecosistema. Puede proveer información esencial y temprana que sirva como advertencia de posibles daños en el ambiente, como son la presencia de patógenos infecciosos emergentes y contaminantes, ya que en estas especies se reflejan de manera inmediata los efectos de variables ambientales naturales y las provocadas por actividades humanas (CONANP, 2009).



Fig. 1. *Pelecanus occidentalis* juvenil.

ARTRÓPODOS

Lo artrópodos son animales acuáticos, terrestres y aéreos; con exoesqueleto formado por una cutícula quitinosa, que los protege contra agentes mecánicos y químicos del medio; su cuerpo está metamerizado de modo heterónimo, con fusión de segmentos denominados tagmas; en general

cada segmento presenta un par de apéndices articulados; el celoma está reducido como hemocele; el tubo digestivo es completo y especializado; su sistema circulatorio es abierto con corazón tubular perforado (ostiolos); el sistema excretor es variado, puede estar formado por glándulas antenales, glándulas coxales y túbulos de Malpighi; el intercambio gaseoso puede ser por branquias, tráqueas o difusión cuticular; el sistema nervioso tiene dos o tres ganglios cerebrales y órganos sensoriales, principalmente al nivel de la cutícula. Son generalmente dioicos, con desarrollo indirecto o directo y crecimiento por ecdisis (Rivas y Hoffmann, 2007).

La invasión al medio terrestre por parte de los artrópodos es de las más exitosas dentro de los animales, la diversidad de microhabitats está correlacionada con el intervalo de tallas; es decir, a menor tamaño de los organismos mayor variedad de biotopos en los que pueden habitar (Rivas y Hoffmann, 2007).

Los artrópodos presentan prácticamente todos los tipos de biorrelaciones con otros seres vivos, tales como bacterias, protozoos, algas, hongos, plantas así como otros animales; algunos de los artrópodos actúan como ectoparásitos, al respecto pueden señalarse a los ácaros y algunos insectos (piojos y dípteros) (Rivas y Hoffmann, 2007).

PARÁSITOS

Los patógenos y las enfermedades infecciosas generan problemas tanto para la protección de especies en riesgo, como para el mantenimiento de la biodiversidad, por ello, el estudio de los efectos en los ecosistemas causados por enfermedades es un elemento relevante para la toma de decisiones de manejo de recursos naturales, bajo la premisa de que “la salud de los ecosistemas se refleja en la salud de los organismos que los habitan” (CONANP, 2009).

El término parasitismo significa que dos especies de organismos viven en íntima asociación; donde una se alimenta de otra; generalmente, esta interacción produce beneficios a una de las especies (parásito) y perjudica a la otra especie (huésped), sin matarla. Cuando el parasitismo es el único medio de existencia para el parásito, a éste se le denomina parásito obligado; por ejemplo el parasitismo de algunos piojos y ácaros sobre sus huéspedes mamíferos. Según la localización en el cuerpo del huésped, el parasitismo se clasifica como ectoparasitismo cuando los parásitos viven sobre la superficie corporal del huésped; endoparasitismo para los que viven dentro de su huésped y no son visibles (Harwood y James, 1987).

El grado y la intensidad de la infestación de los ectoparásitos puede influir directamente en la salud del huésped, incluso puede causar su muerte en caso de infestaciones masivas (Martín, 2006).

Los parásitos de las aves han sido usados como indicadores biológicos. Por ejemplo, los tremátodos y endoparásitos de peces indican la dieta del huésped, la preferencia de presa, el hábitat en el cual fue comida la presa, la migración del huésped (Overstreet y Curran, 2005). Muchos ectoparásitos tienen un efecto negativo sobre la adecuación del huésped. Por lo que, la selección en las aves ha favorecido una variedad de posibilidades de adaptación para deshacerse de los ectoparásitos como la muda de plumas, plumas duras, toxinas en las plumas, olores en las plumas, aceite uropigial, acicalamiento, rascado, baño, rociarse de polvo, asoleado, entre otros (Clayton, *et al.*, 2010).

Cuando los ectoparásitos son específicos de un huésped se pueden hacer estudios de biodiversidad y filogenia, ya que hay una coevolución entre el ectoparásito y el huésped (Martín, 2006).

2. Antecedentes

Se conocen siete especies de pelícanos en el mundo que son *Pelecanus onocrotalus* Linneo, 1758, *Pelecanus rufescens* Gmelin, 1789, *Pelecanus philippensis* Gmelin, 1789, *Pelecanus crispus* Bruch, 1832, *Pelecanus conspicillatus* Temminck, 1824, *Pelecanus erythrorhynchos* Gmelin, 1789, *Pelecanus occidentalis* Linneo, 1766 (del Hoyo, et al., 1992); pero sólo de tres se tiene más información de sus ectoparásitos.

Se revisó Pelicano Blanco (*Pelecanus onocrotalus*) en Canadá donde se encontró a *Piagetiella peralis* en la bolsa gular, causando estomatitis (Wobeser, et al., 1974). Más tarde se reportó una infestación de más de 500 piojos de *Piagetiella titan* en la bolsa gular de un pelicano juvenil, se observó que se alimentan de sangre, suero o probablemente de productos epidérmicos de la cavidad oral; por lo que se presentaban úlceras hemorrágicas en la mucosa oral, que podrían causar estomatitis. Afectan la salud de los pelícanos por la pérdida de sangre que deriva en anemia, así como entrada de infecciones ocasionadas por microorganismos patógenos que pueden penetrar por la herida hecha por los piojos (Dik, 2006). También en Turquía se hicieron estudios en donde se colectaron 26 piojos de *Piagetiella titan* que se encontraban en la bolsa gular (Dik y Uslu, 2006) y se observaron y determinaron piojos: *Pectinopygus forficulatus*, *Copocephalum eucaenum* en plumas y piel a *Piagetiella titan* nuevamente en la bolsa gular (Dik y Uslu, 2008).

Se muestrearon piojos de Pelicano Pardo (*Pelecanus occidentalis*) y Pelicano Blanco Americano (*Pelecanus erythrorhynchos*) en EUA, Colombia, Golfo de California (México), Panamá, Puerto Rico, Jamaica y Trinidad; mencionándose que los Phthiraptera encontrados en pelícanos son:

Colpocephalum occidentale en EUA, Colombia, Golfo de California (México), Panamá, Puerto Rico, Trinidad; *Pectinopygus occidentale* en Jamaica y Norte América; *Piagetiella bursaepelecani* en EUA; *Piagetiella chilensis* en Chile y *Piagetiella* sp. en Perú (Dronen, et al., 2003).

En Pelicano Pardo (*Pelecanus occidentalis*) en Puerto Rico se hizo una recopilación e identificación para determinar los helmintos y artrópodos parásitos; se enlistaron los siguientes artrópodos: los ácaros, *Neottialges apunctatus*, *Ornithodoros capensis*, *Phalacrodectes pelecani*, *Phalacrodectes punctatissimus* y *Womersia strandtmanni*; los piojos como *Colpocephalum occidentale*, *Pectinopygus occidentale*, *Piagetiella bursaepelecani* y *Piagetiella chilensis*. Los ácaros de la especie *N. apunctatus* anteriormente se les había encontrado en Florida, Louisiana (EUA) y por primera vez en Puerto Rico, donde se vio subcutáneamente; *O. capensis* se le halló en Texas, Georgia, Norte y Sur Carolina (EUA), Perú, Isla San Martín (Argentina) y se tuvo el hallazgo en Puerto Rico, localizándolos en las plumas y piel; *P. pelecani* se le menciona en Florida, Louisiana (EUA) y en Puerto Rico por primera vez en donde se le observó subcutáneamente; *P. punctatissimus* se había en visto en Florida, Louisiana (EUA) y en Puerto Rico se le halló, también subcutáneamente; *W. strandtmanni* se había encontrado en Texas (EUA), *C. occidentale* se había observado en Columbia, California, Louisiana, Mississippi, Texas (EUA), Cuba, Golfo de California (México), Panamá y en Puerto Rico, donde se le reportó en plumas y piel; *P. occidentale* se había colectado en Jamaica y Florida (EUA), *P. bursaepelecani* se había visto en Florida; *P. chilensis* se había mencionado en Chile (Dyer, et al., 2002). En Mississippi-Louisiana (EUA) en septiembre de 1993 miles de especímenes de piojos, principalmente *Pectinopygus occidentale* y pocos de *Colpocephalum occidentale*, se observaron en las plumas de cabeza, espalda y alas del pelicano; también se observó una asociación entre ácaros de las plumas y piojos (Overstreet y Curran,

2005). En Guerrero, México se determinaron los géneros de *Colpocephalum* (4 hembras y 2 machos), *Pectinopygus* (2 hembras) y *Piagetiella* (3 hembras) en un pelícano (Corona *et al.*, 2009).

De Hippoboscidae, se menciona que *Olfersia sordida* tiene una distribución en EUA, México, Guatemala, Panamá, Antillas, Trinidad, Venezuela, Brasil, Galápagos. En Pelecanidae (*Pelecanus*) (Maa, 1969).

Sobre Pelícano Blanco Americano (*Pelecanus erythrorhynchos*) se observó en Mississippi-Louisiana (EUA), *Pectinopygus tordoffi* y *Colpocephalum unciferum* en cabeza, espalda y plumas de las alas (Overstreet y Curran, 2005).

3. Objetivos generales

El presente estudio pretende ser una contribución al conocimiento de los artrópodos ectoparásitos que se encuentran en Pelícano Pardo para que en el futuro se tomen en cuenta los resultados aquí obtenidos y se evalúe el control de las enfermedades y salud del ecosistema en el que habitan de manera integral.

4. Objetivos particulares

- Determinar a nivel de género y especie a los ectoparásitos encontrados en *Pelecanus occidentalis californicus*, a partir de muestras obtenidas en el Acuario Mazatlán, Sinaloa.
- Realizar los análisis estadísticos pertinentes para estimar la frecuencia y abundancia de las especies de los ectoparásitos encontrados.

5. Material y Método

ZONA DE ESTUDIO

Los ectoparásitos estudiados fueron obtenidos del Acuario Mazatlán, Sinaloa, México; ubicado en Avenida de los Deportes No. 111 Fraccionamiento Telleria, Código Postal 82017 (Acuario Mazatlán, n. d.).

Los pelícanos revisados pertenecen a la subespecie *Pelecanus occidentalis californicus* presentes en Mazatlán, Sinaloa que se encuentra en el Golfo de California

El Municipio de Mazatlán, Sinaloa está localizado en la porción sur del estado, entre los meridianos 105° 46'23" y 106° 30'51" al oeste del meridiano de Greenwich, y entre los paralelos 23° 04'25" y 23° 50'22" de latitud norte (Gobierno Municipal de Mazatlán, n. d.).

El presente trabajo se llevó a cabo en el Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, con material que procedía del Acuario Mazatlán donde previamente fueron aislados en pelícanos, colectados y tratados; posteriormente se realizó la revisión del cuerpo de los pelícanos, buscando con pinzas y manualmente los ectoparásitos que se veían a simple vista. Los ectoparásitos fueron colocados en viales con alcohol al 70%; a cada pelícano se le asignó un número progresivo con el cual se identificó a cada vial perteneciente a los ectoparásitos de él, en ocasiones se tuvieron varios viales por ave. Todos los pelícanos fueron ejemplares jóvenes, que llegaron al acuario, en malas condiciones de salud durante el año 2008, procedentes de playas de la costa de Mazatlán, se les

dio auxilio médico veterinario tanto de intervenciones quirúrgicas como de la aplicación de medicamentos necesarios.

En el Laboratorio de Parasitología se procedió a separar y montar el material. Una vez separados los Phthiraptera se depositaron en Prehoyer (Krantz, 1978) para su aclaramiento y posteriormente se montó en líquido de Hoyer (Krantz, 1978). De cada frasco resultaron diversas preparaciones que hicieron un total de 520. En lo referente a los ácaros plumícolas estos sólo se aislaron de un ejemplar de pelícano y se montaron 22 individuos; con respecto a moscas, escarabajos y larvas de Argasidae y Diptera, se conservaron en alcohol al 70 % para su posterior determinación.

Para la identificación de los parásitos se usaron claves especializadas: para Phthiraptera Holt, n. d., Price 1967, 1970 y Thompson 1948; para Hippoboscidae Graciolli y Carvalho 2003 y Bequaert 1933; en el caso de la larva de díptera de la familia Muscidae se utilizó Bland 1978; en Coleóptera Bland 1978; para Acari Krantz, 1978 y Mironov, 2000.

Se tomaron fotos sobre la lente del microscopio óptico Iroscope modelo U-VH y del microscopio estereoscópico Carl Zeiss modelo Stemi DV4 con una cámara fotográfica digital Sony Cybershot con zoom 5x y 8 mpx.

Para valorar los resultados, obtener frecuencia y abundancia de los diferentes artrópodos, se realizó estadística descriptiva en Excel.

6. Resultados

Se determinaron un total de 2433 artrópodos ectoparásitos de 51 pelícanos. Todos fueron positivos para ectoparásitos en Tablas 1a, 1b y 1c. De los cuales 2409 pertenecen a la clase Insecta; de ellos 2399 a el orden Phthiraptera siendo 789 hembras, 869 machos y 741 ninfas (Gráfico, 1 y Tablas 1a y 1b), de la familia Philopterae 837 con la especie *Pectinopygus occidentalis* (446 adultos) y de la familia Menoponidae 1562 representada con las especies *Piagetiella bursaepelecani* (791 adultos), *Colpocephalum occidentalis* (421 adultos). Del orden Diptera (Tabla 1c) se encontraron ocho individuos de los cuales siete pertenecen a la familia Hippoboscidae, especie *Olfersia sordida* y una larva I de la familia Muscidae; también se encontró del orden Coleoptera (Tabla 1c) de la familia Silvanidae dos individuos pertenecientes a la especie *Oryzaepphilus surinamensis*, reportado como no ectoparásito. Con respecto a la clase Arachnida (Tabla 1c), subclase Acari se encontraron 24 individuos, 22 del orden Astigmata, familia Avenzoariidae, especie *Scutomegninia remipes* con 6 hembras y 16 machos, dos larvas del orden Ixodida, familia Argasidae.

Se observó que en la población estudiada de Phthiraptera la mayoría correspondieron a machos con 36% con poca diferencia con respecto a hembras 33% y a ninfas 31% (Gráfico 1).

La especie que más veces se encontró y en mayor cantidad en los 51 pelícanos fue *Piagetiella bursaepelecani* (Tabla 2).

Se obtuvo el promedio de piojos que tenía cada pelícano y este fue de 47, con un mínimo de 3 y un máximo de 158.

A continuación se anexa la posición taxonómica de los ectoparásitos:

<p>Clase Insecta</p> <p>Orden Phthiraptera</p> <p>Familia Philopteridae <i>Pectinopygus occidentalis</i> Thompson, 1948</p> <p>Familia Menoponidae <i>Piagetiella bursaepelecani</i> Perry, 1876 <i>Colpocephalum occidentalis</i> Price, 1967</p> <p>Orden Diptera</p> <p>Familia Hippoboscidae <i>Olfersia sordida</i> Bigot, 1885</p> <p>Familia Muscidae Larva I género y especie no det.</p> <p>Orden Coleoptera</p> <p>Familia Silvanidae <i>Oryzaephilus surinamensis</i> Linneo, 1758</p> <p>Clase Arachnida</p> <p>Subclase Acari</p> <p>Orden Astigmata</p> <p>Familia Avenzoariidae <i>Scutomegninia remipes</i> Mironov, 2000</p> <p>Orden Ixodida</p> <p>Familia Argasidae Larva género y especie no det.</p>

Clase Insecta

Orden Phthiraptera

DIVERSIDAD Y MORFOLOGÍA

Cuenta con 25 familias y 6000 especies (McGavin, 2000). Son insectos ápteros, aplanados dorsoventralmente, con patas cortas que están modificadas para sujetarse a su huésped, ectoparásitos de un solo huésped. Muchos piojos se limitan a zonas concretas del cuerpo, lo que permite que más de una especie cohabiten sobre un mismo huésped por lo que se encuentran diferentes microbiotopos. Completan su ciclo de vida sobre el ave. Son hemimetábolos y sus

etapas de desarrollo consisten en huevo, tres estadios ninfales y un adulto. Se reconocen Cuatro subórdenes en el orden Phthiraptera; Ischnocera, Amblycera, Rhynchopthirina y Anoplura (Jensen y Palma, 2005).

Los Phthiraptera pertenecientes a los subórdenes Ischnocera y Amblycera (Fig. 2) se han encontrado como ectoparásitos de pelícanos. Poseen una mandíbula masticadora y una cabeza que es tan ancha o más ancha que el protórax. Amblycera posee palpos maxilares y tiene cuatro segmentos en la antena ocultos en surcos laterales, se alimenta principalmente de plumas, secreciones cutáneas y sangre, así como de los huevos, mudas de ninfas de otros piojos. Ischnocera carece de palpos maxilares y posee antenas filiformes que son completamente visibles. Amblycera e Ischnocera se alimenta de plumas y de piel muerta. Amblycera en general son menos específicos del sitio en el que se encuentran que Ischnocera (Harwood y James, 1987).

DAÑOS AL HUÉSPED

Los piojos se desplazan y mordisquean la piel del ave. Algunas especies obtienen sangre al roer la piel y romper las quillas de las plumas que empiezan a salir. Parte de las plumas, en particular las barbas y barbillas, constituyen la mayor fuente de alimento. La irritación causada por la alimentación del piojo hace que el huésped se vuelva excesivamente inquieto, afectando así sus hábitos alimenticios y de digestión; los polluelos son particularmente vulnerables. La producción del huevo en las aves se reduce y el desarrollo es retardado (Harwood y James, 1987).

Existe la posibilidad de transmisión mecánica de varias bacterias patógenas oportunistas, como *Staphilococcus* spp (Harwood y James, 1987).

La forma de transmisión de los piojos de huésped a huésped es por vía de contacto directo entre cada individuo (Jensen y Palma, 2005). Mientras los pelícanos más jóvenes todavía están en el nido y son alimentados por sus padres infestados (Overstreet y Curran, 2005).

El parásito no puede sobrevivir mas de unos pocos días después de la muerte de su huésped (Bland, 1978).

Los géneros que parasitan a Pelecaniformes son *Pectinopygus*, *Saemundssonina*, *Eidmanniella*, *Fregatiella*, *Austromenopon*, *Colpocephalum* y *Piagetiella* (Holt, n. d.).

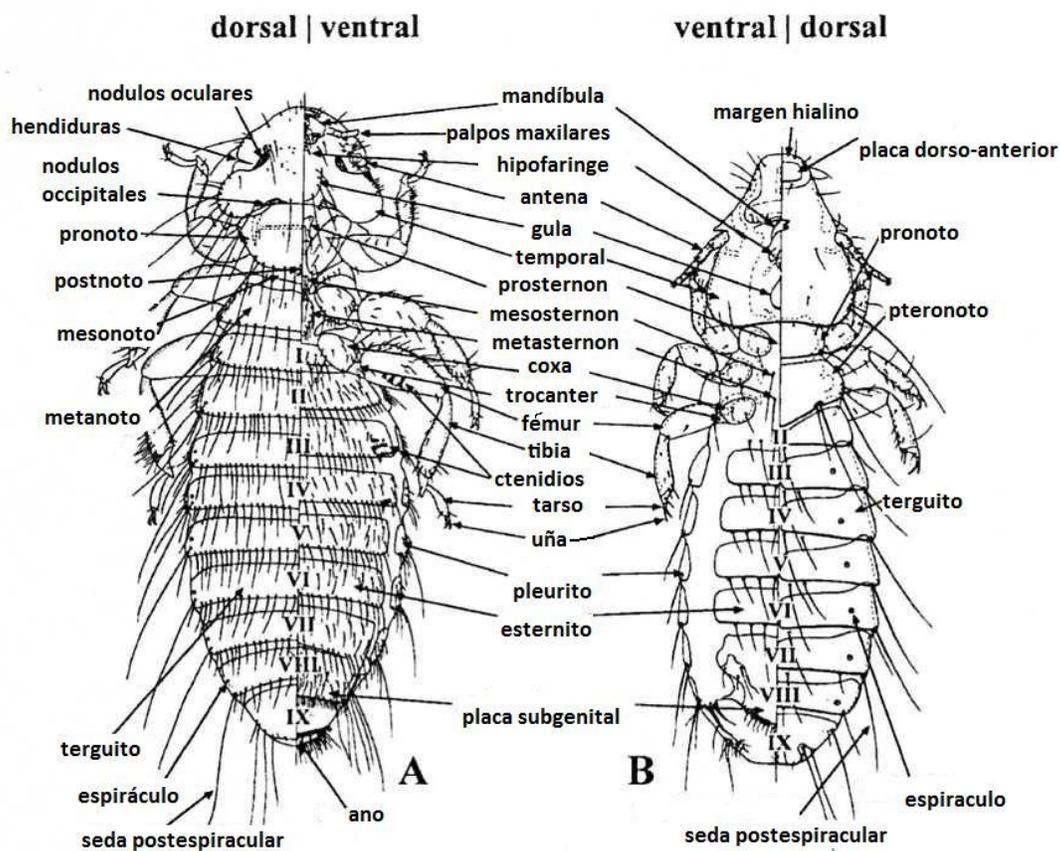


Fig. 2 Caracteres morfológicos generales de Piojos masticadores. A. Hembra Amblycera (Menoponidae). B. Hembra Ichnocera (Phlopteridae). Modificado de Holt n. d.

Familia Philopteridae

Pectinopygus occidentalis Thompson, 1948

***Pectinopygus occidentalis* Thompson, 1948**

DIAGNOSIS

Tamaño mediano, bien esclerosado y pigmentado (Thompson, 1948).

Hembra (Fig. 3): Largo 2.8 mm, ancho 1mm, cabeza (Fig. 7), más larga que ancha, con proyecciones posterolaterales muy marcadas, con banda antenal y frontal bien definida, trabécula pequeña y antena simple (Thompson, 1948).

Tórax: Protórax casi dos veces más ancho que largo con bandas laterales bien definidas, invadiendo posteriormente y anteriormente la primera coxa, esternito triangular pequeño, la placa dorsal dividida medianamente, con una pequeña seda hacia sus márgenes, dorsalmente con una pequeña seda en cada ángulo postlateral, con dos sedas largas y un área claramente conteniendo cuatro sedas largas hacia adentro; ventralmente hay una seda larga sobre cada lado de la línea media justo antes del margen posterior; anteriormente hay una seda situada en una hendidura del esternito alargado sobre la línea media. Existe una línea clara de división entre las placas dorsales (Thompson, 1948).

Abdomen: Es dos veces más largo que ancho, adelgazándose hacia el cuarto o quinto segmento y terminando en forma redondeada (Fig. 5), del primer segmento al octavo se encuentran divididos

medialmente; el primer segmento se encuentra claramente dividido; escleritos con proyecciones laterales anteriores y bordes laterales bien esclerosados y pigmentados (Thompson, 1948).

Macho (Fig. 4): Largo 2.7mm ancho 0.59 mm; cabeza y tórax, similares a la hembra, la trabécula más larga y más prominente; antenas largas con apéndices ensanchados (Fig. 8); abdomen difiere considerablemente porque tiene del primer al séptimo segmento divididos medialmente, es mucho más esclerosado y pigmentado. Terminalia notable (Fig. 6), con espinas situadas dorsalmente a lo largo de su margen posterior, la genitalia es compleja, tiene una placa basal y tiene parámetros fusionados, el saco de la membrana extensible no existe (Thompson, 1948).

LOCALIDADES Y HÚESPEDES PREVIOS

Estos piojos fueron previamente descritos como *Lipeurus forficulatus* y como *Esthiopterum forficulatus* en huéspedes como *Pelecanus occidentalis californicus* y en *Pelecanus occidentalis occidentalis* (Thompson, 1948).

En el trabajo de Thompson se menciona que había sido colectado sobre *Pelecanus occidentalis thagus* en Jamaica y *Pelecanus occidentalis californicus* en el Golfo de California (México) (Thompson, 1948).

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se hallaron 837 ejemplares (182 hembras, 264 machos y 391 ninfas) en 38 de los 51 pelícanos examinados.



Fig. 3. Hembra, *P. occidentalis*



Fig. 4. Macho, *P. occidentalis*



Fig. 5. Segmento terminal abdominal, hembra, *P. occidentalis*



Fig. 6. Segmento terminal abdominal, genitalia, macho, *P. occidentalis*



Fig. 7. Cabeza, hembra, *P. occidentalis*

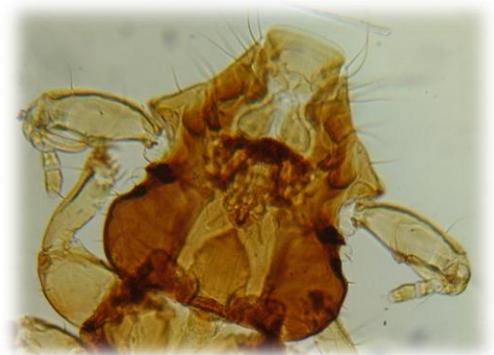


Fig. 8. Cabeza, macho, *P. occidentalis*

Familia Menoponidae

Piagetiella bursaepelecani Perry, 1876

Colpocephalum occidentalis Price, 1967

***Piagetiella bursaepelecani* Price 1970**

DIAGNOSIS

Seda occipital de 0.06-0.10 mm de largo, gula con 5-9 sedas en cada lado, pronoto con 30 a 43 sedas marginales y submarginales, sedas protorácicas dorsales 0.04-0.05 mm de largo, placa proesternal moderadamente desarrollada con 5-9 sedas, mesosterno con 14-22 sedas, margen del metanoto con 18-24 sedas cortas, porción anteriomediana a la placa esternal de 15 a 30 sedas, placa metasternal con 26 a 37 sedas (Fig. 13), porción ventral de cada fémur III (Fig. 14) con 3 a 4 ctenidios, estigma respiratorio generalmente con 1 o 2 sedas y puede ser menos frecuente 3 (Price, 1970).

Hembra (Fig. 9): Terminalia (Fig. 11) con placas laterales relativamente derechas, con 9-12 sedas posteriores submedianas marginales, incluyendo algunas sedas largas laterales que se extienden a la mitad de la región ventral anal, márgenes de la placa anal con 55-77 sedas en la porción ventral, dorsalmente con 40-57 cámara genital con espinas finas, muchas formando un cuadro (Price, 1970).

Macho (Fig. 10): Esternito 8 con 11-16 sedas en cada lado, numerosas sedas largas sobre los últimos pleuritos, parte gruesa de la terminalia redondeada; placa genital con una hendidura que ocasiona una división a la mitad, teniendo de 13-17 sedas de cada lado, genitalia (Fig. 12) de 2.06 - 2.22 mm de largo, saco genital largo, con la punta engrosada anteriormente y con espínulas densamente colocadas en la parte medial por lo cual resulta en esta sección que se ve de color muy oscuro (Price, 1970).

Dimensiones del macho mayores que la hembra, macho 4.90-5.07mm, dimensiones de la hembra 4.48-4.84 (Price, 1970).

LOCALIDADES Y HUÉSPEDES PREVIOS

Este piojo se describió con el nombre de *Trinotia bursae-pelecani* Perry 1876 sobre *Pelecanus occidentalis*, también como *Menopon titan var. linearis* Kellogg, 1896 sobre *Pelecanus occidentalis californicus*. Colectados en Trinidad y EUA (Price, 1970).

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se hallaron 871 ejemplares (368 hembras, 423 machos y 80 ninfas) en 47 de los 51 pelícanos examinados. Se tiene nuevo registro colectados en Mazatlán, Sinaloa, México sobre *Pelecanus occidentalis californicus*.



Fig. 9. Hembra. *P. bursaepelecani*



Fig. 10. Macho. *P. bursaepelecani*



Fig. 11. Terminalia de la hembra. *P. bursaepelecani*



Fig. 12. Terminalia y genitalia del macho. *P. bursaepelecani*.



Fig. 13. Placa metasternal, *P. bursaepelecani*



Fig. 14. Ctenidios, *P. bursaepelecani*

Colpocephalum occidentalis Price 1967

DIAGNOSIS

Hembra (Fig. 15): Placa tergal del último segmento cubierta con microtriquias solo sobre la porción anterior, poco esculpida. La mayoría de las sedas están en el margen de la región ano-dorsal de 51-59. Se encuentra una estructura en forma de anillo circular con márgenes muy delgados y es de pequeña dimensión (Fig. 17). Largo total de la hembra de 2.28-2-51 mm (Price, 1967).

Macho (Fig. 16): Cabeza sin el par de sedas espiniformes dorsoanteriores. Sedas lateroanteriores pueden ser muy largas en los segmentos 6-7; pocas sedas sobre el último segmento en la región

posteromarginal. Largo total 2.10-2.30, ancho de la genitalia 0.10, largo 0.62-0.82 (Fig. 18) (Price, 1967).

LOCALIDADES Y HUÉSPEDES CONOCIDOS

El material fue colectado de Pelicano Pardo *Pelecanus occidentalis* de Texas, Mississippi, Florida, California, Louisiana (EUA), Puerto Rico, Trinidad, Panamá, Colombia, Cuba y Golfo de California (México) (Price, 1967).

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se hallaron 691 ejemplares (239 hembras, 182 machos y 270 ninfas) en 35 de los 51 pelícanos examinados. Se tiene nuevo registro colectados en Mazatlán, Sinaloa, México sobre *Pelecanus occidentalis californicus*.



Fig. 15. Hembra. *C. occidentalis*



Fig. 16. Macho, *C. occidentalis*



Fig. 17. Terminalia de la hembra, *C. occidentalis*



Fig. 18. Terminalia y genitalia, macho, *C. occidentalis*

Orden Diptera

DIVERSIDAD Y MORFOLOGÍA

El orden díptera es uno de los grupos más diversos de los insectos, comprende 130 familias y 122000 especies. Posee un par de alas membranosas que utilizan para el vuelo, ya que las posteriores se reducen a unos pequeños órganos equilibradores (llamados balancines). Algunos son ápteros debido a sus hábitos. Son holometábolos, con metamorfosis completa que consta de huevo, tres estadios larvales, pupa y adulto (McGavin, 2000).

Parte de los dípteros encontrados sobre Pelicano Pardo pertenecen a la familia Hippoboscidae (Fig. 19 y 20). Son ectoparásitos hematófagos, su talla varia de 1 a 75mm. La hembra retiene a las larvas dentro de su cuerpo donde se nutren de secreciones glandulares hasta el momento de su nacimiento e inmediatamente están listas para la pupación. Las moscas adultas están aplanadas dorsoventralmente, pueden presentar alas bien desarrolladas, cortas o carecer de ellas; sus patas son cortas, fuertes y muy separadas. Las antenas se encuentran formadas por tres artejos, están orientadas hacia adelante y pueden presentar sedas. Las partes bucales se encuentran modificadas para penetrar la piel del huésped y succionar la sangre por medio de una proboscis (López, 1988).

Se mueven entre las plumas del huésped ya que requieren de un microhábitat que se crea entre la piel y las plumas del ave, espacio que conservan condiciones de temperatura y humedad ideales para su sobrevivencia (Harwood y James, 1987).

Los Dípteros ofrecen recursos adicionales como causantes de enfermedades. Porque no son específicos de un solo animal, a menudo dejan a un individuo y se mueven a otro (Overstreet y Curran, 2005).

DAÑOS AL HUÉSPED

Desde el punto de vista médico veterinario son muy importantes ya que pueden ser transmisoras de agentes patógenos (protozoarios) para los animales y para el hombre. Los hippoboscidos, tiene poca habilidad para volar e infestan a su huésped primario a través de contacto directo (Overstreet y Curran, 2005).

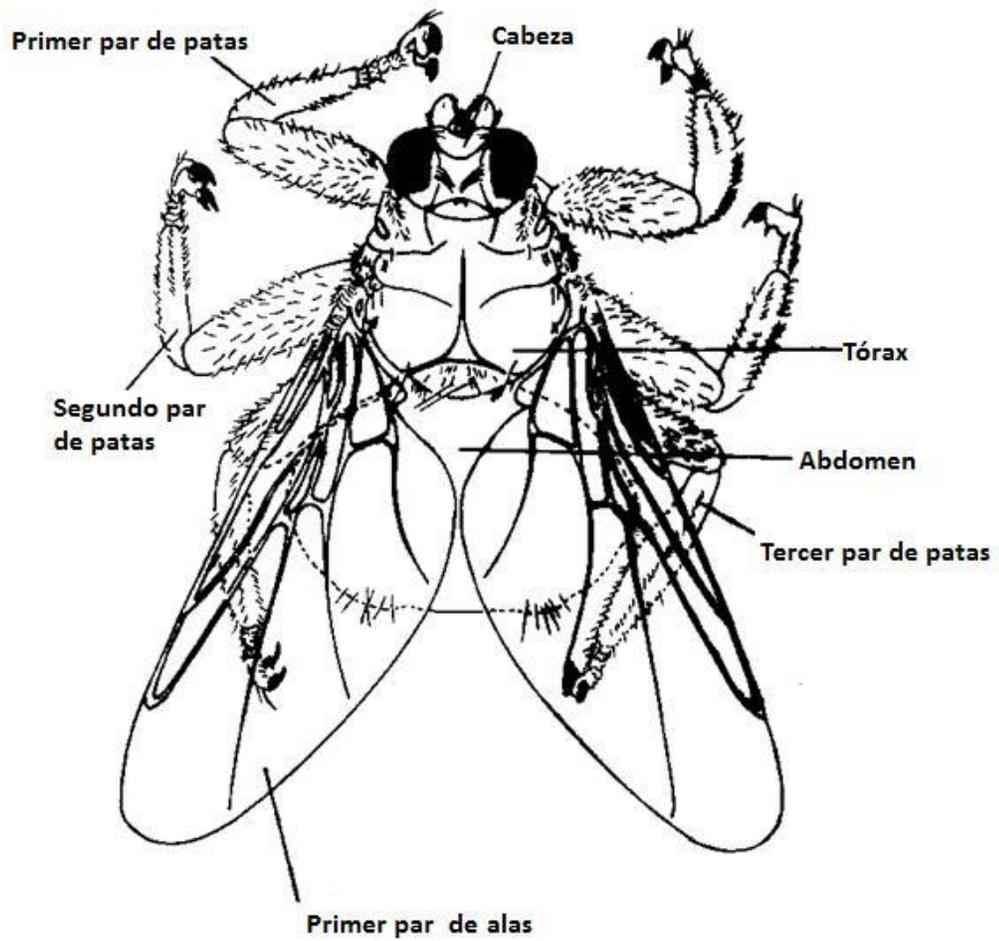


Fig. 19. Hippoboscidae, vista dorsal. Tomado de López 1988.

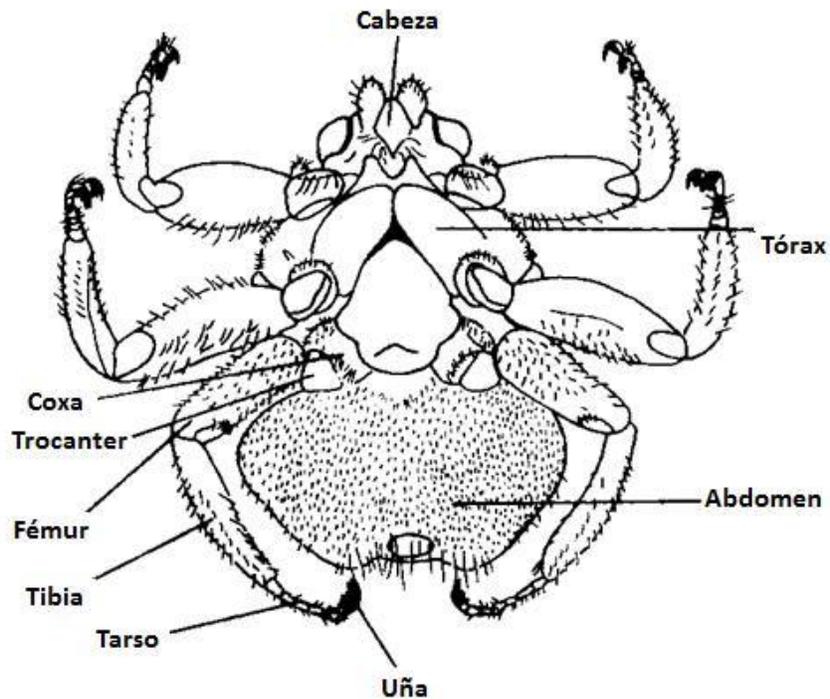


Fig. 20. Hippoboscidae, vista ventral. Tomado de López 1988.

Familia Hippoboscidae

Olfersia sordida Bigot, 1885

***Olfersia sordida* Bigot 1885**

DIAGNOSIS

Esclerito tergal basal del abdomen con una muesca triangular en la parte apical media en los machos y dividido en dos lóbulos amplios en las hembras. Primera (Fig. 21) celda basal corta y ancha ondulada antes del ápice, venas R_{4+5} (tercera longitudinal) y M_{1+2} (cuarta longitudinal) con una hilera de sedas en ambos lados del ala, las celdas anal, tercera posterior y axilar combinadas, así como el área interna de la celda postaxilar está cubierta por microtriquias en la cara superior,

extendiéndose más allá de la celda postaxilar en la cara inferior; posvértice formando un esclerito liso del occipucio a la sutura ptilinal, alas con una longitud entre 7 y 8 mm (Fig. 23, 24 y 25) (López, 1988).

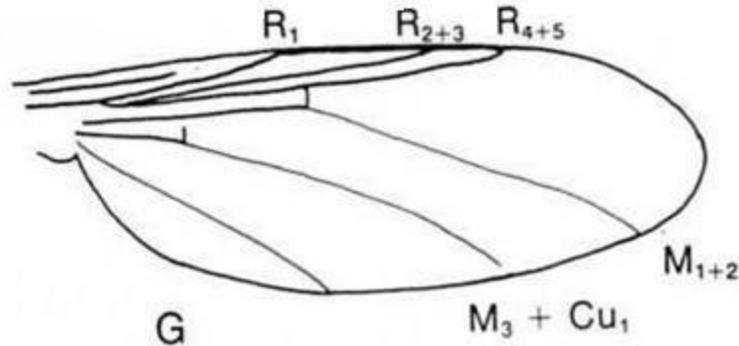


Fig. 21. Ala de Hippoboscidae. Tomada de Borror *et al.*, 1981

LOCALIDADES Y HUÉSPEDES PREVIOS

En una lista con la revisión de huéspedes de Hippoboscidae, se menciona que *Olfersia sordida* tiene una distribución en EUA, México, Guatemala, Panamá, Antillas, Trinidad, Venezuela, Brasil, Galápagos. En los huéspedes de Phalacrocoracidae (*Phalacrocorax*) y en Pelecanidae (*Pelecanus*) (Maa, 1969) en la subespecie *Pelecanus occidentalis californicus* (Begaert, 1933).

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se hallaron 7 ejemplares en 3 de los 51 pelícanos examinados. Se tiene nuevo registro colectados en Mazatlán, Sinaloa, México sobre *Pelecanus occidentalis californicus*.



Fig. 22. *O. sordida*. (Se observa una pluma del pelícano)



Fig. 23. *O. sordida* (vista ventral)



Fig. 24. *O. sordida* (vista dorsal)

Familia Muscidae

Larva I

DIAGNOSIS

La familia Muscidae es una familia grande con más de 700 especies en el Norte de América. Son típicamente oscuras y de tamaño mediano. La vena del ala 2A no se junta con el margen. Tiene sedas delgadas en la pleura o está esta desnuda. La mayoría son plaga por sus actividades masticadoras o por transmisión de enfermedades. Las larvas (Fig. 25) de Muscidae crecen en materia en descomposición y excremento (Bland, 1978).

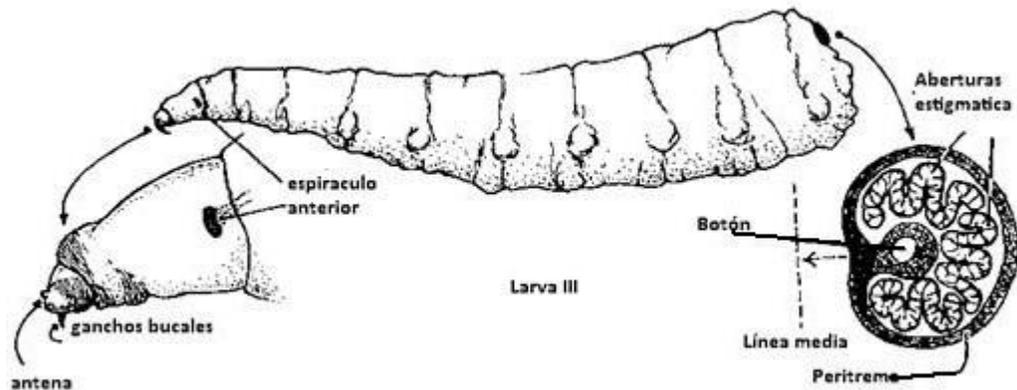


Fig. 25. Larva III de *Musca* sp. Modificado de Furman y Catts, 1970.

LOCALIDADES Y HUÉSPEDES PREVIOS

Distribución cosmopolita. Se ha encontrado a la familia Muscidae como parásitos en nidos de palomas (Quintero y Acevedo, 1985).

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se halló un ejemplar en un pelícano de los 51 examinados. Se tiene nuevo registro colectado en Mazatlán, Sinaloa, México sobre *Pelecanus occidentalis californicus*.

Orden Coleoptera

DIVERSIDAD Y MORFOLOGÍA

El orden Coleoptera (Fig. 26) contiene 166 familias y 370000 especies conocidas. Estos insectos han colonizado con éxito todos los tipos de hábitats terrestres y dulceacuícolas. Su tamaño varía desde 1mm hasta los 18cm. Sus alas anteriores están endurecidas y son llamadas élitros que protegen las alas posteriores membranosas que los coleópteros utilizan para el vuelo (quedan plegadas bajo las primeras). Los élitros pueden ser cortos, pero en todas las especies se tocan en el centro del cuerpo. Tener élitros protectores y el cuerpo fuerte es lo que ha contribuido al gran éxito de los escarabajos, permitiéndoles introducirse en todo tipo de espacios y sobrevivir en muchos hábitats. La mayoría de las especies de escarabajos son herbívoras, pero hay muchas detritívoras, carroñeras y depredadoras, así como unas pocas formas especializadas y parásitas. Son holometábolos, con metamorfosis completa, huevo, tres estadios larvales, pupa y adulto (McGavin, 2000).

DAÑOS AL HUÉSPED

Hasta el momento no se ha documentado ninguna relación patógena entre el coleóptero y el pelícano.

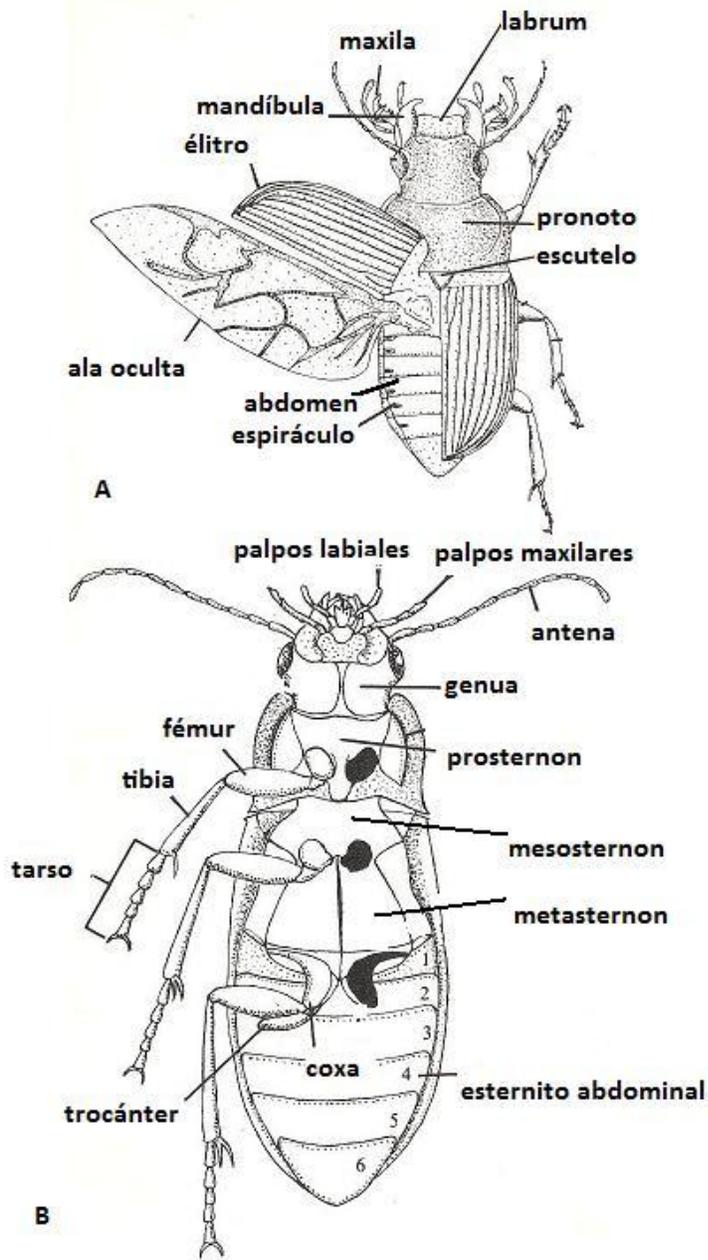


Fig. 26. A. vista dorsal; B. vista ventral. Modificado de Bland 1978.

Familia Silvanidae

Oryzaephilus surinamensis Linneo, 1758

***Oryzaephilus surinamensis* Linneo 1758**

DIAGNOSIS

Dentición aserrada de 2.5 mm (Fig. 27), color café oscuro a café rojizo, pronoto con 6 dientes (Fig. 28) a cada lado y 3 crestas sobre el dorso, Ojos pequeños y temporal largo. Región temporal de la mitad del largo del ojo, no bruscamente angulado hacia adentro (Bland, 1978).

LOCALIDADES Y HUÉSPEDES PREVIOS

Distribución cosmopolita en comida almacenada (Bland, 1978). Según la bibliografía no se ha encontrado ninguna relación patógena entre el coleóptero y el pelícano.

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se hallaron dos ejemplares en un pelícano de los 51 examinados. Se tiene nuevo registro colectado en Mazatlán, Sinaloa, México sobre *Pelecanus occidentalis californicus*.



Fig. 27. *O. surinamensis*



Fig. 28. Pronoto. *O. surinamensis*

Clase Arachnida

Subclase Acari

DIVERSIDAD Y MORFOLOGÍA

Las garrapatas y afines forman la subclase Acari con 500 familias y 55000 especies. Se hallan en todos los tipos de hábitats. Muchos son importantes plagas de los cultivos y de los productos almacenados o parasitan al hombre y otros animales. La mayoría de las especies miden menos de 1mm, aunque las garrapatas pueden ser mucho mayores (McGavin, 2000).

El gnatosoma de los ácaros está ampliamente unido al idiosoma con poca o ninguna evidencia de segmentación. En general poseen cuatro pares de patas en la fase de ninfa y en adulto, con algunas excepciones de ciertos parásitos. Faltan los ojos, o pueden presentar uno o más pares de ojos simples. En la mayoría de las especies, el sistema respiratorio es traqueal, aunque algunos absorben oxígeno a través de la cutícula. Casi todas las especies depositan huevos; sin embargo, unas cuantas son ovovivíparas. Del huevo emerge una larva hexápoda, que muda generalmente al poco tiempo, desarrollándose como ninfa adquiriendo su cuarto par de patas (Harwood y James, 1987).

DAÑOS AL HUÉSPED

Los ácaros afectan la salud de los animales de cuatro maneras: 1) causando dermatitis u otros daños tisulares; 2) por la pérdida de sangre u otros fluidos tisulares; 3) por la transferencia de

agentes patógenos, ya sea como vectores o como huéspedes intermediarios; 4) causan fuertes reacciones alérgicas (Harwood y James, 1987).

Orden Astigmata

Familia Avenzoariidae

Scutomegninia remipes Mironov, 2000

***Scutomegninia remipes* Mironov 2000**

DIAGNOSIS

Hembra (Fig. 29 y 30): Con placa histerosomal grande ocupando la mayor parte del histerosoma (Fig. 31 y 32); o solo su parte medial; porción posterior de la placa transversalmente estriada a nivel de la seda h1, porción terminal de la placa histerosomal separada como en la placa pigdial; sedas h2 representadas por macrosedas; sedas h3 variando de largo; epiginio por lo general de forma circular (Mironov, 2000).

Macho (Fig. 29 y 31): Lóbulos opistosomales generalmente grandes midiendo un cuarto o un tercio del idiosoma (Fig. 29 y 33); abertura terminal ovoide adelgazada anteriormente o rectangular : macrosedas h3 localizadas en el ápice de los lóbulos opistosomales abertura terminal ocupada por membranas interlobulares la membrana provista de pequeños dientes que pueden ser agudos o redondeados; aparato genital pequeño sin placa genital; campos coxales III cerrados no esclerosados, con los márgenes anteriores sinuosos; campos coxales IV con sólo la parte lateral

esclerosada; apodemas genitales presentes representando escleritos que flanquean el aparato genital muy cerca de los escleritos IV; discos anales circulares sin dientes; apodemas adanales presentes membranas adanales presentes o ausentes en los márgenes laterales, con una par de placas adanales generalmente en forma de hongo; tercer par de patas hipertrofiadas tarsos II con un espolón bidentado; tarsos IV con un proceso dorsobasal (Mironov, 2000).

Tanto macho como hembra presentan escleritos unidos en forma de “Y” (Mironov, 2000).

LOCALIDADES Y HUÉSPEDES PREVIOS

Esta especie sólo se conoce sobre *Pelecanus occidentalis*. Se distribuye en Gahanna, Haití, Islas Galápagos, Perú y Puerto Rico (Mironov, 2000).

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se hallaron 22 ejemplares en un pelícano de los 51 examinados. Se tiene nuevo registro colectado en Mazatlán, Sinaloa, México sobre *Pelecanus occidentalis californicus*.

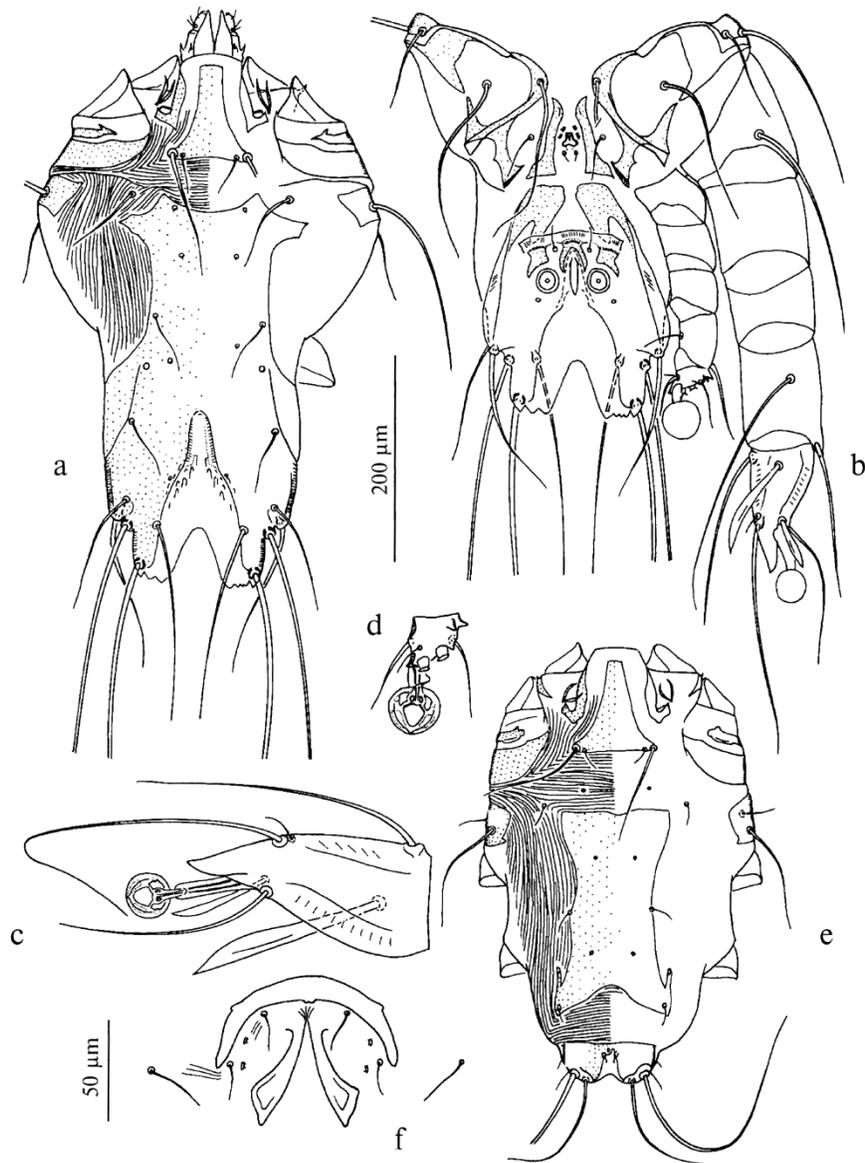


Fig. 29. Generalidades de *Scutomegninia remipes*. a, idiosoma macho vista dorsal; b, hysterosoma macho vista ventral; c, tarso III del macho vista dorsal; d, tarso IV del macho vista dorsal; e, idiosoma de la hembra, vista dorsal; f, epiginio. Modificado de Mironov, 2000.



Fig. 30. Hembra. *S. remipes*



Fig. 31. Macho. *S. remipes*



Fig. 32. Idiosoma de la hembra, *S. remipes* (Placa histerosomal)



Fig. 33. Idiosoma del macho. *S. remipes*

Orden Ixodida

Familia Argasidae

Larva

DIAGNOSIS

Comprenden un taxón relativamente pequeño (aproximadamente 190 especies y cinco géneros). Los argásidos se alimentan generalmente de un huésped que regresa periódicamente o permanentemente a un refugio, lugar de reproducción o anidación (Krantz, 1978)

Gnatosoma situado anteriormente sólo en la larva y no visible en las ninfas y adultos. Sólo en la larva se presenta escudo (Fig. 34) por lo que en ninfas y adultos no existe, estigmas respiratorios laterales (Fig.35) y anteriores en la coxa IV (Krantz, 1978).

Los argásidos inmaduros usualmente se alimentan sólo una vez en cada estadio de desarrollo. Los adultos de argásidos se alimentan varias veces, por cada alimento depositan las hembras una masa de huevos relativamente pequeña y una producción adicional de esperma del macho.

Se encuentran en zonas áridas semitropicales y tropicales, donde son parásitos de aves, pequeños mamíferos, en nidos de reptiles, cuevas, rocas y madrigueras (Krantz, 1978).

Ornithodoros puede causar irritación extrema y traumatismos en el huésped, algunas veces son responsables de la muerte de él ya que pueden transmitir agentes patógenos (Krantz, 1978).

LOCALIDADES Y HUÉSPEDES PREVIOS

Ornithodoros ha sido responsable de causar que los padres pelícanos abandonen los nidos a veces por 2 años porque causan comezón a las aves. Lo que provoca la muerte de los polluelos. Esto se vio en Mississippi- Louisiana (EUA) (Overstreet y Curran, 2005).

EN ESTE TRABAJO

En este estudio se hallaron dos ejemplares en dos de los 51 pelícanos examinados. Se tiene nuevo registro colectado en Mazatlán, Sinaloa, México sobre *Pelecanus occidentalis californicus*.

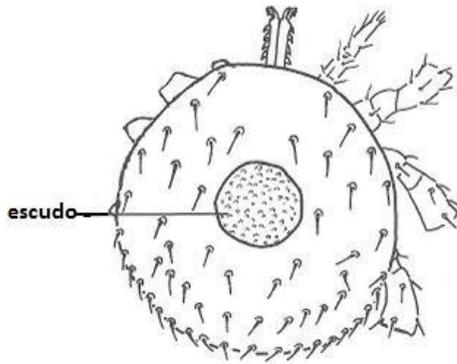


Fig. 34. Larva de Argasidae. Vista dorsal. Modificado de Krantz 1978.

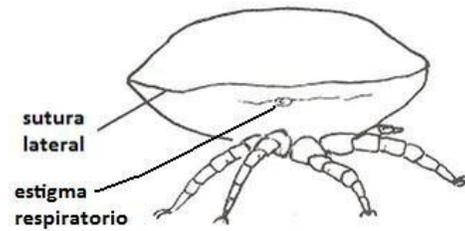


Fig. 36. Larva Argasidae. Vista lateral. Modificado de Krantz, 1978.

7. Discusión y conclusiones

Como los pelícanos son especies indicadoras que reflejan la salud del ecosistema en el que habitan, de ahí su importancia para estudiarlos. Por ejemplo el caso que se presentó en los años sesenta y setentas en los cuales la población del pelícano pardo disminuyó drásticamente por el consumo de pez contaminado con DDT y otros pesticidas fuertes. El DDT causó que el cascarón del huevo fuera muy delgado hasta el punto en el que no había muchos nacimientos. La población se recuperó después de que el DDT ya no se utilizó más (Street, 1999). El hecho de que en años anteriores se haya registrado gran mortandad de estas aves en playas de Mazatlán, Sinaloa, nos indica que algo está pasando en este ecosistema, que es necesario un monitoreo para encontrar las causas de esta mortandad y realizar esfuerzos para combatirlo.

Por lo anterior, en este trabajo se inició con el estudio de los ectoparásitos de *Pelecanus occidentalis californicus*.

Los pelícanos blancos americanos (*P. onocratulus*) sanos mantienen usualmente bajo control la infestación de ectoparásitos, pero los piojos como *Piagietiella peralis* no son tan fáciles de controlar con un simple acicalamiento porque se encuentran en la bolsa gular del pelícano y los individuos de pelícanos más débiles se ven afectados por hemorragias, úlceras, estomatitis e inflamación de la boca, causando un mayor daño, el efecto puede ser serio (Overstreet y Curran, 2005). En *Pelecanus occidentalis californicus* los piojos fueron los ectoparásitos más frecuentes (99%) y la especie *Piagietiella bursaepelecani* la más abundante ya que se presentó en 47 de los 51 pelícanos examinados (92.1%)

En cuanto a parámetros de cargas parasitarias en pelícanos se desconoce cuál es el número normal de ectoparásitos o el número con el cual ya se está causando un daño al huésped. En el presente trabajo se registra por primera vez el número de Phthiraptera en cada ejemplar de

Pelecanus occidentalis californicus, donde se encontró un promedio de 47 piojos por pelícano, siendo el mayor 158 y el menor 3. Sólo en el caso del género *Piagetiella* se ha documentado causando estomatitis aguda (inflamación en la mucosa de la boca) en la cavidad oral de pelícanos juveniles, con 500 o más de piojos (Dick y Uslu, 2006; Wobeser, *et al.*, 1974). Sin embargo por el tipo de muestreo que en este trabajo se utilizó no se pudo determinar si en los pelícanos revisados se presentaba este tipo de daño, aunque la carga no fue mayor de 85.

Al parecer las tres especies de piojos halladas en *Pelecanus occidentalis californicus*, sobreviven en el mismo huésped sin competir. Ya que en *Pelecanus onocrotalus* también se han registrado los mismos géneros de piojos, sólo difieren en las especies (Dik y Uslu, 2008).

Los escarabajos encontrados son una posible contaminación ya que no se tiene ningún registro de que sean ectoparásitos y sólo se han reportado en granos almacenados.

Con respecto a *Olfersia sordida* deberán en el futuro efectuarse búsquedas de este Díptero para evaluar su biología y daño sobre la población de pelícanos, ya que se sabe son transmisores de agentes patógenos (Overstreet y Curran, 2005). En esta ocasión se aislaron muy pocos ejemplares, este hecho podría deberse a que cuando hay alguna manipulación externa sobre el huésped o están sometidos a estrés las moscas lo perciben y lo dejan. Por lo cual, es indispensable una examinación rápida en el momento de la captura para poder obtener un mayor número de estos insectos.

Se tienen registros de encontrar larvas de la familia Muscidae en nidos de paloma (Quintero y Acevedo, 1985), por lo que podría suponerse que estas larvas también se encuentren en los nidos de pelícanos, sin embargo el registro de un solo ejemplar es accidental.

Otro hallazgo importante fue *Scutomegninia remipes* que es la primera vez que se reporta en la subespecie de *Pelecanus occidentalis californicus* en México, este ácaro se ha registrado en *Pelecanus occidentalis* pero no hay datos si causa o no daños al pelícano.

Las larvas de garrapatas, provocan comezón al encontrarse en el nido, causando molestias al pelícano, haciendo que lo abandonen (Overstreet y Curran, 2005). Sólo se encontraron dos larvas de garrapatas y esto puede deberse a que el pelícano tenía poco tiempo de haber abandonado el nido. Sólo *Ornithodoros capensis* se ha registrado en nidos de pelícanos (Overstreet y Curran, 2005), pero en este trabajo no se pudo identificar la especie porque los ejemplares estaban en malas condiciones.

Debido a que de los otros grupos de artrópodos como *Olfersia sordida*, larva de Muscidae, *Scutomegninia remipes*, larva de Argasidae, fueron muy pocos ejemplares obtenidos, no se puede establecer si estos están afectando a las poblaciones de pelícanos de Mazatlán. Para averiguarlo se tendrían que realizar colectas sistemáticas. Además es necesario continuar los estudios para establecer si las tres especies de piojos hallados están causando graves daños a los pelícanos.

Para conocer con precisión si los parásitos están causando estragos en las poblaciones de *Pelecanus occidentalis californicus*, es necesario monitorear y comparar con adultos, aunque se sabe que los juveniles son más vulnerables (Dik 2006 y Wobeser 1974) y estos tienen una mayor predisposición a contraer ectoparásitos. Siendo esta etapa de vida de los pelícanos en donde se debe poner más atención, debido a que son la siguiente generación que mantendrá a la población en años subsecuentes.

El presente trabajo no contempló el muestreo sistemático de los ectoparásitos de *Pelecanus occidentalis californicus*, ya que éste se realizó solamente en pelícanos que llegaron en malas condiciones al Acuario Mazatlán en donde se les dio auxilio médico veterinario y adicionalmente

se extrajeron sus ectoparásitos, sin embargo por los resultados aquí presentados se recomienda para futuros estudios una revisión más exhaustiva, así como el registro del daño y microhábitats.

8. Literatura citada

- Acuario Mazatlán. (n. d). *Contacto*. En línea: <http://www.acuariomazatlan.gob.mx/CONTACTO.html>. Consultado 08 noviembre 2010.
- Bequaert J. (1933). A Tentative Key to the Species of *Olfersia* Wiedemann (*Feronia* Leach: *Pseudolfersia* Coquillett). *Notes of Hippoboscidae*, 40: 68-82.
- Bland R. G. (1978). *How to Know the Insects*. The Pictured Key Nature Series, Wm. C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa, USA.
- Borror D. J., de Long D. M. y Triplehorn C. A. (1981). *An Introduction to the Study of Insects*. Sauders College Publishing, USA.
- Clayton D. H., Koop J. A., Harbison C. H., Moyer B. B. y Bush S. E. (2010). How Birds Combat Ectoparasites. *The Open Ornithology Journal*, 3: 41-71.
- CONANP (2009). Monitoreo Biológico. En línea: <http://www.conanp.gob.mx/>. Consultado 18 noviembre 2010.
- Corona D. M., Romero C. E., García H. J., Muñoz G. C., Ortega H. L. y Osorio S. D. (2009). Piojos (Insecta: Mallophaga) en un Pelicano Pardo (*Pelecanus occidentalis*) en la Laguna de Coyuca de Benítez, Guerrero. *Simposio de Fauna Silvestre*, 221-223. Ciudad de México.
- del Hoyo J., Elliot A. y Sargatal J. (eds.) (1992). *Handbook of the Birds of the World*. Vol. I. Lynx Edicions, Barcelona.
- Dik B. (2006). Erosive Stomatitis in a White Pelican (*Pelecanus onocrotalus*) Caused by *Piagetiella titan* (Mallophaga: Menoponidae). *Journal of Veterinary Medicine*, 53(3): 153-154.

- Dik B. y Uslu U. (2006). The First Recording of *Piagetiella titan* (Menoponidae: Mallophaga) on a White Pelican (*Pelecanus onocrotalus*, Linnaeus) in Turkey, *Acta Parasitologica Turcica*, 30(2): 128-131.
- Dik B. y Uslu U. (2008). Mallophaga Species Observed in White Pelicans (*Pelecanus onocrotalus*, Linnaeus) in Turkey. *Acta Parasitologica Turcica*, 32(1): 71-76.
- Dronen O. N., Blend K. C. y Anderson K. C. (2003). Endohelminths from the Brown Pelican *Pelecanus occidentalis*, and the American White Pelican, *Pelecanus erythrorhynchus*, from Galveston Bay, Texas, USA, and Checklist of Pelican Parasites. *Comparative Parasitology*, 70(2): 140-154.
- Dyer G. W., Williams Jr. H. E., Mignucci G. A., Jiménez M., Bunkley W. L., Moore P. D. y Pence D. B. (2002). Helminth and Arthropod parasites of Brown Pelican, *Pelecanus occidentalis*, in Puerto Rico, with a Compilation of all Metazoan Parasites Reported from this host in the Western Hemisphere. *Avian Pathology*, 31: 441-448.
- Furman D. P. y Catts E. P. (1970). *Manual of Medical Entomology*. Mayfield publisher company, USA.
- Graciolli G. y Barros de Carvalho C. J. (2003). Hippoboscidae (Diptera, Hippoboscoidea) no Estado do Paraná, Brasil: chaves de identificacao, hospedeiros e distribuicao geográfica, *Revista Brasileira de Zoologia*, 20(4): 667-674.
- Gobierno Municipal de Mazatlán. (n. d.). *Localización*. En línea: <http://www.mazatlan.gob.mx/modules.php?name=News&file=article&sid=1036>. Consultado 08 noviembre 2010.
- Harwood R. F. y James M. T. (1987). *Entomología Médica y Veterinaria*. Editorial Limusa, México.

- Holt A. J. (n. d.). The Florida Field Guide to Bird Lice. En línea: <http://www.amcdsjc.org/media/50257/florida%20field%20guide%20to%20lice%20paul%20skelley%20draft%20a.pdf>. Consultado 03 marzo 2010.
- Jensen K. y Palma R. L. (2005). *Marine Parasitology*, Klaus Rohde Editor, Australia.
- Krantz G. W. (1978). *A Manual of Acarology*. Oregon State University, USA.
- López C. G. M. (1988). *Contribución al estudio de la familia Hippoboscidae (Diptera) en México*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias. Ciudad de México.
- Maa T. C. (1969). A Revised Checklist and Concise Host Index of Hippoboscidae (Diptera). *Pacific Insects Monograph*, 20: 261-299.
- Martín M. M. P. (2006). Diversidad y Distribución de las Especies de Mallophaga (Insecta) en Aves y Mamíferos de la Comunidad de Madrid. *Graellsia*, 62: 21-32.
- McGavin C. G. (2000). *Insectos, Arañas y otros Artrópodos*, Ediciones Omega, Barcelona.
- Mironov S. V. (2000). A Review of the Feather Mite Genus *Scutomegninia* Dubinin, 1951 (Acarina: Analgoidea: Avenzoariidae). *Russian Journal of Acarology*, 8(1): 10-58.
- Overstreet M. R. y Curran S. S. (2005). Parasites of American White Pelican. *Gulf and Caribbean Research*, 17: 31-48.
- Peterson T. R. (1941). *A field guide to western birds*. Houghton Mifflin Company, Boston, USA.
- Price D. R. (1967). The *Colpocephalum* (Mallophaga: Menoponidae) of the Pelecaniformes. *The Canadian Entomologist*, 99: 273-280.
- Price D. R. (1970). The *Piagetiella* (Mallophaga: Menoponidae) of the Pelecaniformes, *The Canadian Entomologist*, 102(4): 389-404.

- Quintero M.T. y Acevedo, H.A. (1985). Artrópodos asociados a nidos de palomas. *Memorias de la X Reunión Anual de la ANECA (Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas)* Acapulco, Guerrero.
- Rivas G. y Hoffman A., 2007, *Artrópodos*. En: M. A. Fernández y G. Rivas (Eds.) Niveles de organización en animales (pp. 233-235). Las prensas de Ciencias, México.
- Street, R. (1999). *Pelecanus occidentalis*. Animal Diversity Web. En línea: http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Pelecanus_occidentalis.html. Consultado 03 mayo 2010,
- Thompson B. G. (1948). Notes on species of the genus *Pectinopygus* (Mallophaga). *Annals and Magazine of Nature History*, 14(113):346-352.
- White M. y Lehman P. (2006). *Field Guide to the Bird of North America*. National Geographic Society, USA.
- Wobeser G. y Johnson G. R., Acompañado G. (1974). Stomatitis in a Juvenil White Pelican Due to *Piagetiella peralis* (Mallophaga: Menoponidae). *Journal of Wildlife Diseases*, 10: 135-138.

9. Anexos

No. muestra	<i>Pectinopygus occidentalis</i>			<i>Piagetiella bursaepelecani</i>			<i>Colpocephalum occidentalis</i>			Totales
	H	M	N	H	M	N	H	M	N	
M-1					3					3
M-2	6	9		8	17		1	1		42
M-3			6							6
M-4	4	4	9	15	7	1		2		42
M-5		2	3	1			2	3	92	103
M-6	15	17	39	9	9	1	3	2		95
M-7				2	2					4
M-8	1	6	6	6	2	2	4	2	1	30
M-9	6	4	5	5	3	1	2			26
M-10	5	5	14	1	1		2	3	1	32
M-11				4	10	2				16
M-12				12	18	1		2		33
M-13	6	12	21	2	2		2	5	3	53
M-14		2		2	6	3				13
M-15	4	14	25	2	1	2	1	1	16	66
M-16	1	3	5	15	22				1	47
M-17				29	27					56
M-18	1	1	1	6	18					27
M-19	2	9	4	5	4				1	25
M-20	1	5	6	11	18				1	42
M-21	5	5	4	1	1				1	17
M-22	4		1	11	5	2				23
M-23	20	18	27	34	43	8	4	2	2	158
M-24	9	22	8	25	22	4	1	4	1	96

Tabla 1a Número de especies de Phthiraptera por pelícano. H=hembra, M=macho y N=ninfa. El número de muestra es el número de pelícano muestreado.

No. muestra	<i>Pectinopygus occidentalis</i>			<i>Piagetiella bursaepelecani</i>			<i>Colpocephalum occidentalis</i>			Totales
	H	M	N	H	M	N	H	M	N	
M-25	3	6								9
M-26		4	8		2	1	9	1	1	26
M-27	1	3	1	3	3	6	1		1	19
M-28	4	6	14			4	1		3	32
M-29	10	21	39	9	16	6	16	11		128
M-30	8	10	12	1	1	3	1	3	6	45
M-31			2	18	13					33
M-32	3	1	2	7	6		5	6		30
M-33	1	2		14	14	1	2		2	36
M-34	2	6	7	12	22	2	17	15	8	91
M-35	1	2	1	11	8		4	2	1	30
M-36	8	4	16	3	1	6	2	2	3	45
M-37	6	6	5	11	14	1	21	20	14	98
M-38	1	2	3	4	8	1	23	14	68	124
M-39							17	13	1	31
M-40				18	13		12	7	21	71
M-41			7	4	2	3	9	2	6	33
M-42	3	6	10	2		6	5	3	1	36
M-43	10	9	23	9	14	6	7	6	4	88
M-44				13	14					27
M-45	13	12	34	2	1	5	3		1	71
M-46	11	14	11	10	11			1		58
M-47		4	1	4	1		16	10	1	37
M-48	5	4	6	1	6		11	14	6	53
M-49	2	4	1	3	6	2	32	25		75
M-50				3	6					9
M-51			4				3		2	9
Totales	182	264	391	368	423	80	239	182	270	2399

Tabla 1b Número de especies de Phthiraptera por pelícano. H=hembra, M=macho y N=ninfa. El número de muestra es el número de pelícano muestreado.

No. muestra	<i>Scutomegninia remipes</i>		<i>Olfersia sordida</i>	<i>Oryzaeophilus surinamensis</i>	Argasidae	Muscidae	Totales
	H	M	Adulto	Adulto	Larva	Larva	
M-2					1		1
M-10					1		1
M-13	6	16					22
M-15				2			2
M-25			2				2
M-28			2				2
M-32			3				3
M-46						1	1
Total	6	16	7	2	2	1	34

Tabla 1c Otros artrópodos encontrados en Pelicano Pardo. H=hembra y M=macho. El número de muestra es el número de pelicano muestreado.

Especie	No. de veces que se encontró	Porcentaje
<i>Pectinopygus occidentalis</i>	38	74.5
<i>Piagetiella bursaepelecani</i>	47	92.1
<i>Colpocephalum occidentalis</i>	35	68.6

Tabla 2. Frecuencia de aparición y porcentaje da la misma de Phthiraptera.

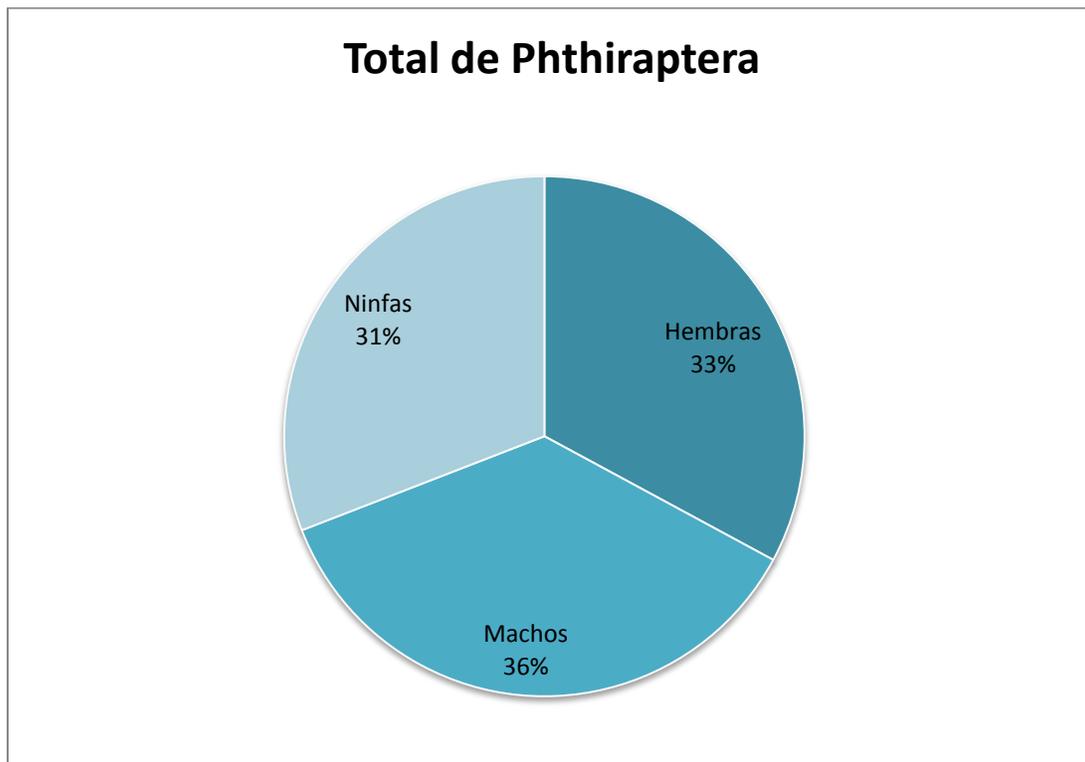


Gráfico 1. Proporción de hembras, machos y ninfas de Phthiraptera.

Total de adultos de Phtiraptera

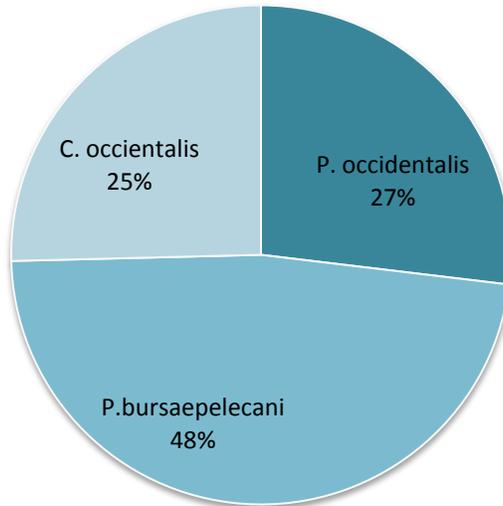


Gráfico 2. Proporción de adultos de Phthiraptera por especie.