



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**“ENFERMEDADES ZONÓTICAS TRANSMITIDAS
POR AVES SILVESTRES EN EL CONTINENTE
AMERICANO”**

T E S I S A

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

B I Ó L O G A

P R E S E N T A :

IVONNE ELENA AVILÉS PACHECO

DIRECTORA DE TESIS:

M EN C MARÍA DE LOS ÁNGELES SANABRIA ESPINOSA

TLALNEPANTLA, EDO. DE MÉXICO.

2016





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.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios. Por haberme permitido llegar hasta este punto, por todas las pruebas que me ha puesto en el camino por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, por permitirme conocer a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio y por haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por brindarme la oportunidad de pertenecer a una gran casa de estudios como lo es la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FESI) y tener las bases necesarias para mi desarrollo personal.

A MIS PADRES **Luis** y **Rosa**, por darme la vida, seres incanzables que a pesar de las circunstancias siempre me apoyaron en mis decisiones, por nunca rendirse y por toda la educación brindada, por su amor y comprensión, éste logro es de ellos.

A mis hermanos Lizhet y Guerson, por compartir su vida conmigo y regalarme tantos momentos de felicidad, es un placer ser su hermana.

A mis abuelos Macario, Salvador(†), Lucina y Juana, por todo su amor y por darme a los padres más maravillosos del mundo; A mis tios, primos, sobrinos y demás familia, que siempre me mostraron su apoyo y cariño.

A Edgar por ser una persona muy importante en mi vida, mi compañero, mi confidente, por compartir conmigo éste camino, por brindarme toda su atención, cuidados, cariño y amor. TE AMO EDGE<3

A mi Asesora M en C María de Los Ángeles Sanabria Espinoza, quien desde un principio confió en mí, por toda su paciencia y tolerancia, porque siempre tuvo el tiempo para responder mis preguntas y darme buenos consejos, por todos sus conocimientos transmitidos y por todo el apoyo tanto académico como monetario que con gusto me dió.

A mis sinodales, la Dra. Elvia Gallegos, M en C Octavio Ramos, Biol. Ángel Lara y M en C Ma. del Pilar Villeda, por sus correcciones, sus valiosos comentarios y propuestas.

Al Dr. David Osorio Sarabia, del Departamento de Helminología del Instituto de Biología, por su apoyo y conocimiento brindado durante la realización de esta Tesina.

Al Dr. Luis y M en C Patricia Padilla por el material bibliográfico brindado para la elaboración de éste trabajo.

A Gabriela Sánchez, por ser un verdadero ejemplo de fuerza, solidaridad y perseverancia, por estar conmigo en todos esos momentos difíciles y ayudarme a salir adelante en las buenas y las malas. Te quiero amiga.

A Hizoán Sánchez, la mujer más linda que he conocido, la más optimista y la mejor en lo que hace, amiga siempre apreciaré todo lo que haces por mí, tus consejos y tú apoyo.

Al M.en Psic. Jorge Nava, excelente persona llena de paciencia, quién me ha ayudado a guiar mi vida y dar prioridad a las cosas verdaderamente importantes, por toda su comprensión y apoyo proporcionado, siempre estaré eternamente agradecida.

A todos mis amigos pasados y presentes; pasados por ayudarme a crecer y madurar como persona y presentes por estar siempre conmigo apoyándome, compartiendo tantas aventuras, experiencias, desveladas, también son parte de ésta alegría.

Contenido

I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. ANTECEDENTES.....	4
IV. JUSTIFICACIÓN.....	6
V. OBJETIVOS.....	6
VI. METODOLOGÍA.....	6
5.1. Área de estudio.....	6
5.2. Búsqueda bibliográfica.....	10
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
6.1. Principales enfermedades zoonóticas transmitidas por los grupos de aves silvestres.....	10
6.1.1. Zoonosis ocasionadas por virus.....	10
6.1.1.1. Virus de encefalitis de San Luis (ESL).....	10
6.1.1.2. Virus de encefalitis equina del este (EEE).....	12
6.1.1.3. Virus de la encefalitis del Nilo Occidental (ENO).....	14
6.1.1.4. Gripe Aviar/Influenza aviar.....	15
6.1.2. Zoonosis ocasionadas por bacterias.....	17
6.1.2.1. Campilobacteriosis.....	17
6.1.2.3. Colibacilosis.....	19
6.1.2.4. Psittacosis, Clamidiosis aviar u Ornitosis.....	20
6.1.2.5. Salmonelosis.....	21
6.1.3. Zoonosis ocasionadas por hongos.....	22
6.1.3.1. Criptococosis.....	22
6.1.4. Zoonosis ocasionadas por protozoos.....	24
6.1.4.1. Criptosporidiosis.....	24
6.1.4.2. Giardiosis.....	25
6.1.4.3. Malaria o Paludismo.....	26
6.1.4.5. Toxoplasmosis.....	28
6.1.5. Zoónosis ocasionadas por helmintos.....	29
6.1.5.1. Gnathostomosis.....	29

6.1.6. Zoonosis ocasionadas por artrópodos.....	30
6.1.6.1. Acariosis	30
6.1.6.2. Cimiasis o Infestación por chinches de cama.....	32
6.1.6.3. Hipoboscidosis.....	33
6.3. Familias de aves silvestres que llegan a México y que son transmisoras de enfermedades zoonóticas.....	34
6.4. Principales factores que influyen en la propagación de las zoonosis en las Aves Silvestres	38
VIII. CONCLUSIONES.....	39
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	41

Contenido de figuras

Figura 1: Zona de estudio, continente americano.....	7
Figura 2: Virus del género Flavivirus, causante de la Encefalitis de San Luis.....	11
Figura 3: Dípteros del género Culex, vectores de la encefalitis de San Luis.....	11
Figura 4: Aves reservorias de la encefalitis de San Luis: Gorrión (Passeridae) y Tordo (Icteridae).....	11
Figura 5: Estructura del virón del género Alphavirus, causante de EEE.....	12
Figura 6: Dípteros de los géneros Culex spp, Culiseta spp y Aedes, vectores de la EEE.....	12
Figura 7: Reservorios virales de EEE, faisanes (Phasianidae), grullas (Gruidae), tordo (Icteridae) y gorriones (Passeridae).....	13
Figura 8: Aves criadas comercialmente que fungen como reservorios de EEE, Codornices, pavos y patos.....	13
Figura 9: Género Flavivirus causante de ENO.....	14
Figura 10: Columbiformes, primeras aves en donde se identificó el virus de ENO.....	14
Figura 11: Aves reservorias del virus de ENO, Cuervos (Corvidae), Cormoranes (Phalacrocoracidae), faisanes (Phasianidae) y águilas (Accipitridae).....	15
Figura 12: Mosquitos de los géneros Culex, Aedes, Ochlerotatus y Psorophora, vectores del virus de ENO	15
Figura 13: Estructura del Virus de la Familia Orthomyxoviridae causante de la gripe aviar.....	16
Figura 14: Primer grupo de reservorios del virus de la Influenza Aviar, Anseriformes.....	16
Figura 15: Segundo grupo de aves reservorias del virus de Influenza aviar, gaviotas (Laridae) y golondrinas de mar (Hirundinidae).....	17
Figura 16: Familia Phasianidae, otros reservorios importantes del virus de Influenza aviar.....	17
Figura 17: Estructura de la bacteria del género Campylobacter, causante de la campilobacteriosis.....	18
Figura 18: Estructura de la bacteria Escherichia coli. causante de la Colibacilosis.....	19
Figura 19: Chlamydophila psittaci, bacteria causante de la Psittacosis.....	20

Figura 20: Principales aves afectadas por la Psittacosis. Patos, gansos, pavos y palomas.....	20
Figura 21: Representantes de las familias Ardeidae, Laridae, Passeridae, Psittacidae reservorios de Psittacosis	21
Figura 22: Estructura de los bacilos del género Salmonella, causante de la salmonelosis.....	22
Figura 23: Aves de corral reservorias de la salmonelosis.....	22
Figura 24: Levaduras del género Cryptococcus, causante de la Criptococosis.....	23
Figura 25: Representantes de las familias Falconidae, Psittacidae y Columbidae; reservorios de Criptococosis.....	23
Figura 26: Protozoo del género Cryptosporidium causante de la Criptosporidiosis.....	24
Figura 27: Pinzoness de la familia Fringillidae	25
Figura 28: Protozoo del género Giardia, causante de la giardiosis.....	26
Figura 29: Aves Psittaciformes que se ven afectadas por la giardiosis	26
Figura 30: Protozoo del género Plasmodium causante de la malaria.....	27
Figura 31: Díptero del género Anopheles, vector de la malaria.....	27
Figura 32: Aves psitácidos, columbidos y acuáticas, que fungen como reservorios de la malaria.....	27
Figura 33: Estructura de los ooquistes de Toxoplasma gondii, causante de las toxoplamosis.....	28
Figura 34: Principales aves reservorias de la Toxoplasmosis.....	29
Figura 35: Nematodo del género Gnathostoma, causante de la Gnathostomosis.....	29
Figura 36: Ornithonyssus bursa causante de acariosis en aves y humanos.....	30
Figura 37: Representantes de las familias Phasianidae, Columbidae y passeridae, que fungen como transmisores de la acariosis.....	31
Figura 38: Ornithonyssus sylviarum causante de acariosis.....	31
Figura 39: Acaro rojo de las aves, Dermanyssus gallinae	32
Figura 40: Canarios y Halcones, reservorios de ácaros.....	32
Figura 41: Chinche de cama, Familia Cimicidae.....	33
Figura 42: Golondrinas y palomas, principales rservorios de cimiasis.....	33
Figura 43: Pseudolynchia canariensis, díptero causante de la Hipoboscidosis.....	34
Figura 44: Chotacabras y gallinas, principales hospederos de la mosca piojo.....	34

Contenido de cuadros

Cuadro 1. Países que conforman el continente americano.....	8
Cuadro 2. Características de las familias de aves que llegan a México y que son transmisoras de zoonosis.....	25

I. RESUMEN

Los organismos mantienen relaciones con los demás individuos, ya sean benéficas o dañinas como el parasitismo y las enfermedades zoonóticas emergentes (aquellas transmisibles de los animales al humanos o a otros animales).causadas por agentes patógenos. El crecimiento de la población animal, la degradación ambiental, el impacto de la globalización de las comunidades y el comercio, incluyendo la migración de las aves son factores que aumentan las posibilidades de transmisión de microorganismos patógenos entre las especies de humanos y otros animales, lo que constituye un gran desafío para su erradicación. El presente trabajo muestra las características de las principales enfermedades zoonóticas transmitidas por algunas aves de vida silvestre en el continente americano, los agentes causantes de estas, las principales familias de aves que fungen como transmisoras, así como los factores que contribuyen a la propagación de las mismas.

ENFERMEDADES ZONÓTICAS TRANSMITIDAS POR AVES SILVESTRES EN EL CONTINENTE AMERICANO.

II.INTRODUCCIÓN

Dentro de cada sistema los organismos y poblaciones mantienen un complejo conjunto de relaciones con los demás individuos de su propia especie o con los de las demás, en ocasiones estas pueden ser benéficas, pues los participantes obtienen la protección o el alimento para sobrevivir; sin embargo en otras como las parasitarias se llega a provocar un daño (Parecer y Ahmadjian, 2000).

El parasitismo es conocido como una forma de depredación parcial, en la que el parásito (el más pequeño) vive a expensas de su hospedero o huésped y se alimenta de él, pero rara vez llega a matarlo, ya que no logra sobrevivir ni reproducirse sin él (Lewin, 1982).

En cada grupo (phylum) de animales hay parásitos que pueden distinguirse entre microparásitos y macroparásitos (Anderson, 1993). Los microparásitos (microscópicos) se comprenden de virus: Caracterizados por ser los agentes infecciosos más pequeños (20.300nm), se diferencian de las bacterias y eucariotas porque no presentan organización celular; Bacterias: Células pequeñas y unicelulares procariontes (formados por una sola célula carente de núcleo), su ácido desoxirribonucleico (ADN) se encuentra libre en el citoplasma y no presentan organelos, como las mitocondrias, cloroplastos o aparato de Golgi; Hongos: Distinguidos de los otros eucariotas porque presentan una pared celular rígida formada por quitina y glucano y una membrana celular en la que el ergosterol sustituye al colesterol como principal componente esterólico (Murray *et al.*, 2014); y Protozoos: Organismos unicelulares eucarióticos con un tamaño que oscila entre 2-200 μm . Presentan núcleo (s), diversos organelos y citoesqueleto, la mayor parte son móviles y heterótrofos, el alimento es digerido en vacuolas alimenticias (Uribarren, 2015); los helmintos: Término no taxonómico utilizado para designar a invertebrados de forma alargada, sin apéndices y que se desplazan arrastrándose, quienes viven dentro o fuera de sus hospederos. Bajo éste término se encuentran cuatro grupos no relacionados filogenéticamente y muy abundantes en la naturaleza: Platyhelminthes, Nematoda, Acanthocephala y Annelida, encontrándose en aves tanto domésticas como silvestres (Lynggaard, 2013); y Artrópodos: Las características más distintivas del grupo son la presencia de apéndices articulados, citoesqueleto quitinoso y segmentación en grado variable. En algunos de los segmentos es posible encontrar apéndices articulados. Los segmentos corporales se agrupan en unidades funcionales que se denominan tagmas, generalmente son tres: Región cefálica, región torácica y abdomen (Calderón y Troyo, 2014).

Las alteraciones del medio ambiente tales como la deforestación, fragmentación de hábitats, desplazamientos humanos a ecosistemas silvestres, el contacto con animales silvestres y domésticos; y cambios en hábitos alimentarios, han provocado el incremento o aparición de zoonosis, entre ellas de relevancia las transmitidas por vectores y alimentos (Uribarren, 2015).

Las zoonosis constituyen un grupo de enfermedades de los animales que de manera natural son transmitidas al hombre por contagio directo con el animal enfermo (OMS, 2015), a través de algún fluido corporal como orina o saliva, o mediante la presencia de algún agente parasitario (Hernández *et al.*, 1996). En años recientes, las zoonosis han sido objeto de mayor atención en todo el mundo debido a que las especies silvestres pueden representar un factor de riesgo u hospedar patógenos que constituyen una amenaza para otras especies (Fischer y Gerhold, 2002); Asimismo, con el paso de los años se continúan registrando tasas de incidencia en los países y causando morbilidad¹ y mortalidad (Acha y Szyfres, 2001).

Dentro de los vertebrados, las aves como resultado de sus hábitos alimenticios y vagilidad², favorecen al establecimiento de muchos grupos de parásitos (Uribarren, 2015). Actualmente existen aproximadamente 10 716 especies de aves en todo el mundo (Navarro *et al.*, 2014), de las cuales en América del Norte, se estima que hay 1 400 especies, es decir, casi 20% de la avifauna de todo el mundo y más de 300 especies del lugar son compartidas por México, Canadá y Estados Unidos (Berlanga, 2001). Alrededor de 70% de las especies de aves de México son residentes, cerca de 16% son endémicas o cuasi-endémicas, es decir, exclusivas del país y aproximadamente 30% tienen hábitos migratorios (CONABIO, 2015) Esto hace que México ocupe el doceavo lugar en cuanto a diversidad avifaunica con un total de 1 150 especies aproximadamente, en una superficie considerablemente menor que la que ocupan Canadá con 600 especies y Estados Unidos con 800 especies (Berlanga, 2001).

Las enfermedades en la fauna silvestre han adquirido gran importancia, ya que ha aumentado la incidencia, tanto en enfermedades nuevas como en las que supuestamente se encontraban controladas (Cattan 2000). Asimismo es importante mencionar que las aves silvestres pueden actuar como hospederos accidentales, paraténicos³ o intermediarios para algunas especies de parásitos, lo que puede ocasionar infecciones no solo a animales silvestres, también en animales domésticos e incluso al hombre (Sánchez, 2015).

Según Epstein (2002), las aves entre otros seres vivos son indicadores biológicos de la contaminación ambiental y de las enfermedades que se encuentran en un lugar determinado, ya que existen múltiples signos que señalan una alteración en la biodiversidad, que aumentan la vulnerabilidad de las especies a ciertas enfermedades.

¹Relación entre el número de afectados de una enfermedad determinada y la población total de una zona (Uribarren, 2015)

²Capacidad de un organismo para dispersarse (Hernández, 1996)

³Huésped accidental donde el parásito sobrevive en un estadio larvario o inmaduro sin completar su desarrollo, no continua su ciclo habitual, pero queda en sus tejidos (Cruz y Camargo, 2001).

III. ANTECEDENTES

- **(Emmons en 1955)** Reportan la presencia de criptococosis en diferentes órdenes de aves silvestres como: Falconiformes, Passeriformes, Psittaciformes y no solo en Columbiformes como se tenía registro anteriormente mediante el análisis de heces secas de diferentes individuos de estos órdenes.
- **(Panigrahy y cols. en 1984)** Detectaron casos de giardiosis en poblaciones de periquitos, mediante el análisis de excrementos líquidos de pájaros con debilidad y diarrea, obteniendo un porcentaje del 60.2% del total de muestras analizadas. Sin embargo, no es sólo esta familia de aves la que padece la mencionada infección; otras aves como palomas pavos y pollos (Galliformes) también pueden ser infectados y, por consiguiente transmisores de la infección al hombre.
- **(CDC en 1997)** Reportó un brote de 19 casos de encefalitis equina del este, en ocho estados de E.U. Los pacientes tenían edades comprendidas entre 10 meses a 81 años, cinco infectados murieron y el contagio se cree que se dio por exposición a aves de corral (codornices).
- **(Harrison y cols. en 1983)** Reportaron que una colonia de grullas del estado de Maryland sufrió una epidemia de infección por virus de encefalitis equina del este (**VEEE**), con alta mortalidad. Este virus también fue hallado en faisanes de la zona y humanos, el cual les fue transmitido por picotazos de los faisanes portadores. Lo que demostró que también las aves pueden padecer la enfermedad y no sólo actuar como reservorio del mismo.
- **(Henry y cols. en 1986)** Llamaron la atención sobre el incremento de la frecuencia de transmisión a partir de palomas: tras repasar 759 casos de psitacosis en humanos, que fueron recogidos durante 7 años por el Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, se encontró que más del 10% de los casos fueron transmitidos por estas aves. Este punto reviste especial importancia, ya que hoy día la población de palomas en las ciudades se está multiplicando de forma exponencial.
- **(Frenkel y cols. en 1995)** Llevaron a cabo un estudio prospectivo durante cinco años para detectar anticuerpos frente a *Toxoplasma gondii* causante de la Toxoplasmosis en una población infantil de 500 niños de Panamá. Se estudió la presencia de anticuerpos en gatos, roedores y pájaros de la zona. En lo referente a las aves, fue analizado un total de 216 ejemplares; se encontraron anticuerpos frente a toxoplasma, mediante test de aglutinación directa en un 13,4%, de los cuales mayoritariamente eran grajos género *Quiscalus*, *Thraupidae* y palomas. Sin embargo, sólo se pudo aislar toxoplasma en tres pájaros del total de 201 donde se intentó. Aun así se afirma que las aves pueden ser potencialmente transmisoras de toxoplasmas. Aunque el ciclo de transmisión del toxoplasma implica que los gatos son huéspedes definitivos, mientras que aves y roedores son huéspedes intermediarios.
- **(Hirsch y Warner en 2003)** Describieron el caso de una mujer de 38 años de Massachusetts, que presentaba cefalea intensa, taquicardia, escalofríos, fiebre y mareos. Debido a la estación del año, a su exposición con insectos y a sus viajes realizados recientemente, se sugería un posible

contagio por virus; al cabo de diversas pruebas realizadas se detectó virus de encefalitis del Nilo Occidental transmitido por piquetes de mosquito.

- **(Díaz y cols. en 2006)** Reportan que aves como palomas (*Columba sp*), torcazas (*Zenaida sp*), chingolos (*Zonotrichia capensis*) y horneros (*Furnarius rufus*) fungen como reservorios de Virus de la encefalitis de San Luis mostrando un 71.4% de prevalencia.
- **(Acosta y cols. en 2007)** Determinaron la presencia del protozoo *Haemoproteus* spp. en los frotis sanguíneos de 200 palomas de la especie *Columba livia*. Las muestras de sangre fueron fijadas y teñidas con una tinción de tipo Romanovski. Los resultados arrojaron la presencia de *Haemoproteus* spp. en 121 muestras.
- **(Caxboeck y cols. en 2007)** Describieron un caso raro de neumonía mortal por *Mycobacterium pneumoniae*, (detectado por pruebas de cultivo) en una mujer de 18 años, que presentaba neumonía seguida de fiebre y tos con expectoración. A pesar de tratamiento brindado, la paciente desarrolló una neumonía hemorrágica con insuficiencia multiorgánica y falleció al día 35.
- **(Cabezas en 2009)** menciona el número de casos confirmados en el mundo por influenza aviar, que ascendía a 28.774, con un total de 144 muertes, afectando a 74 países. 1.317 casos (27 muertes) en EE.UU., en México 6.241 casos (108 muertes), Cánada, con 2.446 casos (cuatro muertes); Chile, con 1.694 (y dos), respectivamente, etc.
- **(Chappell y cols. en 2011)** Examinaron la infectividad de *Cristosporidium meleagridis* causante de la Criptosporidiosis, en cinco voluntarios sanos que fueron expuestos a ooquistes y monitoreados durante seis semanas. Cuatro presentaron diarrea; tres ooquistes fecales detectables; y uno permaneció asintomático.
- **(Seijo y cols. en 2011)** Reportan hallazgos epidemiológicos y clínicos de 13 enfermos con diagnóstico de infección por virus de la encefalitis de San Luis, con transmisión entre enero y marzo de 2010, en el Area Metropolitana Buenos Aires (AMBA).

IV. JUSTIFICACIÓN

Se estima que existen unos 1407 especies de patógenos humanos, sin incluir a los ectoparásitos y el 73% se consideran zoonosis (Jones *et al.*, 2008). Por otro lado alrededor del 60% de los agentes causales enfermedades infecciosas son de origen zoonótico, y se han descrito más de 200 zoonosis (ONU, 2014).

En las investigaciones taxonómicas y sistemáticas, es importante realizar revisiones bibliográficas, ya que con ellas se logra profundizar y aclarar algunas ambigüedades respecto a la posición taxonómica de los organismos. Asimismo se logra la recopilación de información de nuevas especies descritas (Sánchez, 2015). Todo esto hace necesaria una revisión de las enfermedades que padecen las aves y que son potencialmente transmisibles al hombre. Actualmente en América no se cuenta con vastos antecedentes realizados. Por ello el presente trabajo pretende intensificar la búsqueda y actualización bibliográfica sobre las zoonosis transmitidas por aves silvestres en el continente Americano haciendo una compilación de estudios del año 2000 al 2015, pues es de suma importancia para el conocimiento de las mismas (Atkinson *et al.*, 2008).

V. OBJETIVOS

Objetivo General.

- Realizar una compilación de información sobre las principales enfermedades zoonóticas transmitidas por aves silvestres en el continente americano.

Objetivos particulares.

- Establecer las principales enfermedades zoonóticas transmitidas por los grupos de aves silvestres.
- Conocer los principales grupos de agentes causantes de las enfermedades zoonóticas en aves silvestres.
- Realizar un cuadro de las familias de aves silvestres que llegan a México y que son causantes de enfermedades zoonóticas aportando sus características principales
- Mencionar los principales factores que influyen en la propagación de las zoonosis en las aves silvestres.

VI. METODOLOGÍA

5.1. Área de estudio

El continente americano (Fig. 1) tiene más de 42 211 010 millones de km². Se encuentra rodeado por los océanos: Pacífico, Atlántico y Glacial Ártico, lo comprenden tres zonas: América del Norte, América del Sur y ambas están unidas por un istmo al que se denomina América Central, que es la tercera zona. Cuenta con 35 países y 15 dependencias (Hernández *et al.*, 1996).



Figura 1: Zona de estudio, continente americano

A continuación se muestra un listado de los países que integran al continente americano y sus dependencias con sus respectivas capitales (Cuadro 1).

Cuadro 1: Países que conforman al continente americano

AMÉRICA		
Estado	Superficie (Km2)	Capital
Antigua y Barbuda	442	Saint John´s
Argentina	3,761,274	Buenos Aires
Bahamas	13,939	Nassau
Barbados	430	Bridgetown
Bélice	22,965	Belmopan
Bolivia	1,098,581	La Paz
Brasil	8,517,404	Brasilia
Canadá	9,970,610	Ottawa
Chile	756,626	Santiago
Colombia	1,141,748	Bogotá
Costa Rica	51,100	San José
Cuba	110,861	La Habana
Dominica	750	Roseau
Dominicana República	48,443	Santo Domingo
Ecuador	272,045	Quito
El Salvador	21,041	San Salvador
Estados Unidos	9,529,063	Washington
Granada	344	Saint George´s
Guatemala	108,889	Guatemala
Guyana	215,083	Georgetown
Haití	27,700	Puerto Principe
Honduras	112,088	Tegucijalpa
Jamaica	10,991	Kingston
México	1,958,201	Ciudad de México
Nicaragua	131,670	Managua
Panamá	75,517	Panamá
Paraguay	406,752	Asunción
Perú	1,285,216	Lima

Saint Kitts y Nervis	269	Basseterre
San Vicente y Granaditas	389	Kingstown
Santa Lucia	617	Castries
Surinam	163,820	Paramaribo
Trinidad y Tobago	5,128	Port of Spain
Uruguay	176.215	Montevideo
Venezuela	912,050	Caracas
Dependencias		
<i>Soberanía británica</i>		
Anguila	96	The Valley
Bermudas	53	Hamilton
Caimanes	259	Georgetown
Montserrat	98	Playmouth
Turcas y Caicos	430	Cockburn Town
Virgenes, islas	153	Road Town
<i>Soberanía danesa</i>		
Groenlandia	2,175,600	Godthaab
<i>Soberanía estadounidense</i>		
Puerto rico	9,104	San Juan
Virgenes, islas	344	C. Amelie
<i>Soberanía francesa</i>		
Guadalupe y dependencias	1,703	Basse-Terre
Guayana francesa	83,534	Cayena
Martinica	1,128	Fort-de-france
Saint Pierre y Miquelon	242	Saint-Pierre
<i>Soberanía holandesa</i>		
Antillas holandesas	800	Willemstad
Aruba	193	Oranjestad

5.2. Búsqueda bibliográfica

Se realizó una búsqueda extensa sobre la información existente acerca de las enfermedades zoonóticas transmitidas por aves silvestres en el continente americano, que comprende el periodo 2000 al 2015 mediante la consulta de libros, tesis, tesinas, bibliotecas electrónicas y artículos científicos de diferentes institutos como la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Facultad de Veterinaria, Facultad de Ciencias y el Instituto de Biología todos pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Con base en la información obtenida se hizo mención de las características generales de las enfermedades zoonóticas transmitidas por aves silvestres, así como las características de los grupos de agentes que las ocasionan.

Se presentaron las características principales de las familias de aves silvestres (forma de vida, alimentación, reproducción, morfología, etc.) que llegan a México por medio de migración y que están implicadas en el contagio de enfermedades zoonóticas mediante un cuadro. Del mismo modo se indagó en la información que refleja los factores que influyen en la propagación de las zoonosis en las aves silvestres.

Por último, de todo lo anterior se elaboró un compendio que reúne la información para actualizar el tema y para el procesamiento de resultados.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Principales enfermedades zoonóticas transmitidas por los grupos de aves silvestres.

6.1.1. Zoonosis ocasionadas por virus

6.1.1.1. *Virus de encefalitis de San Luis (ESL)*

Esta enfermedad es causada por el virus del mismo nombre (ESL) reconocida por primera vez durante una epidemia que tuvo lugar en la ciudad de Saint Louis, en los Estados Unidos de Norteamérica, en 1933, aislándose el virus causal a partir del cerebro de un paciente fallecido durante el brote (OPS, 2016).

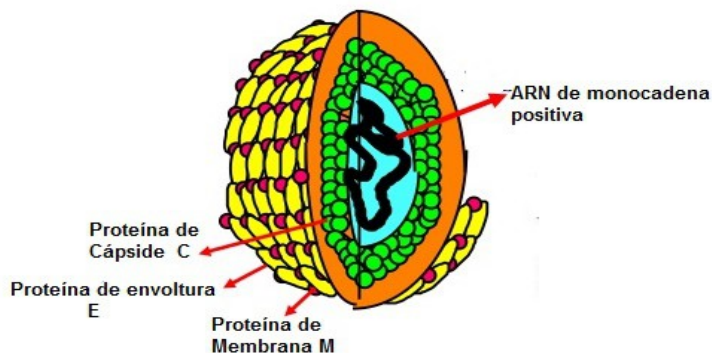
Clase: Virus

Orden: Tymovirales

Familia: Flaviviridae

Género: *Flavivirus*

Este virus posee RNA de monocadena envuelta en una capsida rodeada de una bicapa lipídica (La membrana y la envoltura). Las cuales están dispuestas en simetría icosaédrica (Fig. 2). Es transmitido al hombre mediante la picadura de un mosquito *Culex tarsalis*, *Culex pipiens* y *Culex nigripalpus* (CDC, 2010) (Fig.3), tiene como reservorio amplificador a ciertas aves silvestres como el gorrión común (Passeridae) y el tordo americano (Icteridae) (Mc Lean *et al*, 1993; Navas *et al*, 2000) (Fig. 4).



Fuente: <https://www.es.slideshare.net>

Figura 2: Virus del género *Flavivirus*, causante de la Encefalitis de San Luis.

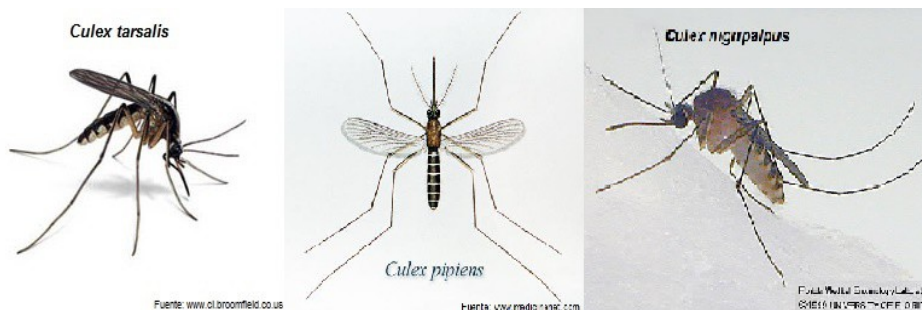


Figura 3: Dípteros del género *Culex*, vectores de la encefalitis de San Luis



Figura 4: Aves reservorias de la encefalitis de San Luis: Gorrion (Passeridae) y Tordo (Icteridae).

Distribución de la enfermedad

Se distribuye ampliamente en Estados Unidos, Canadá, México y Sur de América, abarcando zonas subtropicales y templadas .

La encefalitis de San Luis es una enfermedad poco común en la actualidad, sin embargo es de gran importancia su actualización pues en casos muy avanzados puede provocar Meningitis aséptica, Cefálea febril o la muerte.

6.1.1.2. *Virus de encefalitis equina del este (EEE)*

El agente responsable de esta enfermedad es un virus RNA, del género *Alphavirus* (Fig. 5) del mismo nombre (EEE) aislado en 1933 (Gaskin *et al.*, 2001).

Clase: Virus

Orden: Tymovirales

Familia: Togaviridae

Género: *Alphavirus*

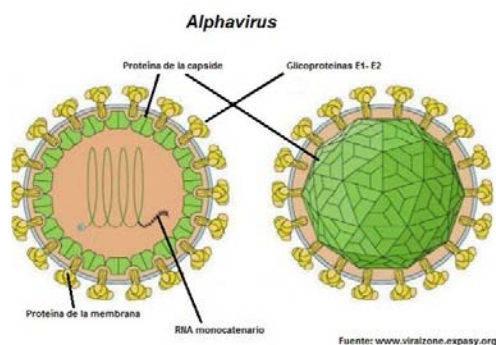


Figura 5: Estructura del virión del género *Alphavirus*, causante de EEE

Es una entidad zoonótica de origen viral, transmitida a los humanos por picadura de mosquitos infectados del género *Culex* spp, *Culiseta* spp y *Aedes* (Mesa *et al.*, 2005; OPS, 2016)(Fig. 6). Los mosquitos se infectan y contaminan alimento de los pájaros, caballos y humanos, difundiendo la infección (Gaskin *et al.*, 2001).



Figura 6: Dipteros de los géneros *Culex* spp, *Culiseta* spp y *Aedes*, vectores de la EEE

Se ha demostrado que aves de zonas pantanosas, como faisanes (Phasianidae), grullas (Gruidae), Tordo sargento (Icteridae) y gorriones (Passeridae) (Fig. 7), actúan como reservorios virales; Así como los criados

comercialmente, codorniz, pavos (Phasianidae) y patos (Anatidae) (Fig. 8), ocasionando la aparición de este en humanos a modo de pequeñas epidemias (Gaskin *et al*, 2001). La picadura de ciertos géneros de mosquitos antes mencionados, que previamente han picado a las aves, puede transmitir la enfermedad.



Figura 7: Reservorios virales de EEE, faisanes (Phasianidae), grullas (Gruidae), tordo (Icteridae) y gorriones (Passeridae).



Figura 8: Aves criadas comercialmente que funcionan como reservorios de EEE, Codornices, pavos y patos.

Distribución de la enfermedad

Estados Unidos, Canadá, Centro de América y Norte de Suramérica (CFSPH, 2008).

La EEE es una enfermedad poco común en el continente, sin embargo hay una gran cantidad de aves que llegan a ser reservorios de la misma, aunque pocas de ellas se catalogan como aves de compañía, se deben tener ciertas precauciones al tratar con ellas; pues a la fecha, no hay disponible ningún tratamiento específico y según el virus y el huésped, el índice de mortalidad puede alcanzar el 90% de gravedad en los casos (CFSPH, 2008).

6.1.1.3. *Virus de la encefalítis del Nilo Occidental (ENO)*

El virus de ENO se aisló por vez primera en 1937 de una mujer del distrito del Nilo Occidental en Uganda (Fig. 9).

Clase: Virus

Orden: Tymovirales

Familia: Flaviviridae

Género: *Flavivirus*

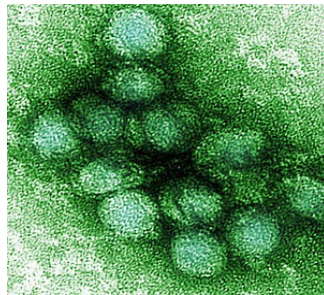


Figura 9: Género *Flavivirus* causante de ENO.

En 1953 se identificó en palomas (Columbidae) (Fig. 10) del delta del Nilo. Antes de 1997 no se consideraba patógeno para las aves, pero en esa fecha una cepa más virulenta causó la muerte de aves de diferentes especies que presentaban signos de encefalitis y parálisis. A lo largo de 50 años se han notificado casos de infección humana en muchos países del mundo. Fue hacia 1999 cuando se importó en Nueva York y produjo un brote epidémico amplio y espectacular que se propagó por todo el territorio de los Estados Unidos (OMS, 2011).



Figura 10: Columbiformes, primeras aves en donde se identificó el virus de ENO

Algunas de las aves que fungen como reservorios del virus de ENO son los Cuervos (Corvidae), Cormoranes (Phalacrocoracidae), faisanes (Phasianidae) y Águilas (Accipitridae) (Fig. 11), y quienes fungen como vectores son los mosquitos de géneros *Culex*, *Aedes*, *Ochlerotatus*, y *Psorophora* (Fig. 12)



Figura 11: Aves reservorias del virus de ENO, Cuervos (Corvidae), Cormoranes (Phalacrocoracidae), faisanes (Phasianidae) y águilas (Accipitridae)



Figura 12: Mosquitos de los géneros *Culex*, *Aedes*, *Ochlerotatus* y *Psorophora*, vectores del virus de ENO

Distribución de la enfermedad

Estados Unidos, Canadá y Venezuela (CFSPH, 2009).

El virus de ENO es una enfermedad silenciosa. Aproximadamente el 80% de los humanos infectados permanecen asintomáticos; el 20% tiene síntomas similares a los de la gripe. Menos del 1% desarrolla meningitis, encefalitis o parálisis aguda, pero algunos de estos casos son mortales u ocasionan discapacidad permanente (CFSPH, 2009). A pesar de ser una enfermedad de poca incidencia se deben mantener estándares óptimos de vigilancia animal.

6.1.1.4. Gripe Aviar/Influenza aviar

También conocida como influenza aviar, gripe del pollo o gripe de los pájaros, Fue identificada por primera vez en Italia a principios del siglo XX y hasta la fecha se ha manifestado en diversas partes del mundo.

Clase: Virus

Grupo: V

Familia: Orthomyxoviridae

Género: Influenzavirus A

La gripe aviar designa a una enfermedad infecciosa vírica que afecta a las aves que a menudo no produce signos manifiestos; la mayoría de los virus de ésta no infectan al ser humano, pero algunos, como A(H5N1) y A(H7N9), causan infecciones humanas graves y la mayoría de estos casos se han relacionado con el contacto directo o indirecto con las aves, vivas o muertas (OMS, 2014).

El virus de la influenza pertenece al grupo V y la familia Orthomyxoviridae (Fig.13), existe en tres tipos de géneros, influenza A, B y C, siendo el tipo A el más común (Husain, 2014).

La mayoría de las especies de aves acuáticas están asociadas con los hábitats acuáticos, y en la actualidad, hay dos grupos que son considerados como los más importantes reservorios de virus de influenza aviar: los Anseriformes (patos, gansos y cisnes) (Fig. 14) y gaviotas (Laridae) , golondrinas de mar (Hirundinidae) y algunas aves costeras (Fig. 15)(Olsen *et al.*, 2006).

Distribución de la enfermedad

Mundial, excepto la Antártida (Olsen *et al.* 2006).



Figura 13: Estructura del Virus de la Familia Orthomyxoviridae causante de la gripe aviar



Figura 14: Primer grupo de reservorios del virus de la Influenza Aviar, Anseriformes



Figura 15: Segundo grupo de aves reservorias del virus de Influenza aviar, gaviotas (Laridae) y golondrinas de mar (Hirundinidae)

Los virus de la influenza aviar son extremadamente variables, altamente contagiosos, y están ampliamente distribuidos entre las aves, especialmente en las aves acuáticas y las aves limícolas silvestres (CFSPH, 2010). Han logrado invadir prácticamente todo el mundo, y se cree que es debido a que las aves de corral (Fig. 16) son organismos que establecen contacto directo con el hombre lo cual los hace susceptibles a adquirir la enfermedad.



Figura 16: Familia Phasianidae, otros reservorios importantes del virus de Influenza aviar

6.1.2. Zoonosis ocasionadas por bacterias 6.1.2.1. Campilobacteriosis

La campilobacteriosis es una enfermedad infecciosa producida por bacterias del género *Campylobacter* y transmitida al hombre generalmente por aves infectadas.

Reino: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Epsilonproteobacteria

Orden: Campylobacteriales

Familia: Campylobacteriaceae

Género: *Campylobacter*

Campylobacter spp. (Fig. 17) pertenece a un grupo de bacterias de configuración espiral que pueden causar enfermedad en los seres humanos y otros animales. La mayor parte de la enfermedad en los seres humanos transmitida por aves es ocasionada por la especie *Campylobacter jejuni*, pero 1% de los casos humanos de *Campylobacter* son ocasionados por otras especies. *C. jejuni* está bien adaptada a la temperatura de los cuerpos de las aves de corral (gallinas y pavos) (Fig. 16), y puede llegar a transmitirse a aves silvestres que se acercan a los corrales. La bacteria es frágil; no puede tolerar la deshidratación y puede destruirse mediante oxígeno, puesto que es microaerófila, crece sólo si existe poco oxígeno en el entorno. La congelación reduce el número de bacterias de *Campylobacter* que se hallan presentes en la carne cruda (CreSA, 2008).



Figura 17: Estructura de la bacteria del género *Campylobacter*, causante de la campilobacteriosis

Las infecciones por *Campylobacter* suelen ser leves, pero pueden ser mortales en niños muy pequeños, personas de edad e individuos inmunodeprimidos (OMS, 2011).

Distribución de la enfermedad
Mundial (CFSPH, 2005).

La campilobacteriosis es una enfermedad de gran riesgo, no solo para el humano sino también para otras especies animales. A ella se asocia la enteritis debido al consumo de carne mal cocida. En Estados Unidos el número de casos de campilobacteriosis es mayor que la suma de casos de gastroenteritis causados por *Salmonella* spp, y *Escherichia coli* (CreSA, 2008).

Al producirse la infección por medio del contacto con las heces y la falta de higiene; sin embargo es muy fácil de erradicarla si se tienen medidas de higiene óptimas, puesto que son susceptibles a muchos desinfectantes, entre ellos el hipoclorito de sodio, el etanol, los desinfectantes a base de yodo y los desinfectantes comúnmente utilizados para tratar el agua potable (CFSPH, 2005).

6.1.2.3. Colibacilosis

La colibacilosis es causada por una infección de *Escherichia coli*. (Fig. 18) una bacteria que normalmente habita el tracto intestinal de todos los animales. Fue descrita por primera vez en 1885 por Theodore Von Escherich, quien la denominó *Bacterium coli. commune* dado que se aislaba de las heces de individuos sanos y enfermos, en 1907 se hizo la primera descripción de colisepticemia a partir de una parvada que presento alta mortalidad con síntomas similares a los de cólera aviar (Trigos y Durán, 2014).

Reino: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Enterobacterales

Familia: Enterobacteriaceae

Género: *Escherichia*

Especie: *Escherichia coli*



Figura 18: Estructura de la bacteria *Escherichia coli*. causante de la Colibacilosis

En aves de corral las infecciones por *E. coli* pueden causar septicemia, enfermedad crónica respiratoria, sinovitis (inflamación de las articulaciones que pueden originar cojera), pericarditis (inflamación del saco que rodea al corazón), y salpingitis (inflamación del oviducto). Su transmisión al hombre es vía fecal-oral y en casos muy avanzados pueden manifestarse diarreas que pueden complicarse. (Gaskin *et al.*, 2001).

Distribución de la enfermedad

Estados Unidos y Canadá

La colibacilosis es considerada como una de las enfermedades más comunes, debido a que afecta a nivel digestivo, aunque no es difícil erradicarla se deben tener óptimas normas de higiene para prevenir su contagio, ya que las aves que la propagan son principalmente de corral o las que poseen contacto directo con el humano. La aves reservorias son principalmente pollos, gallinas y pavos (Phasianidae) (Fig. 16) (OMS, 2011).

6.1.2.4. Psittacosis, Clamidirosis aviar u Ornitosis

Chlamydothila psittaci (Fig. 19) es una bacteria inusual del organismo, existe a escala mundial y afecta a más de 100 especies de aves. Causa una enfermedad llamada ornitosis cuando se transmite de aves a humanos (Gaskin *et al.*, 2001).

Reino: Bacteria

Filo: Chlamydiae

Clase: Chlamydiae

Orden: Chlamydiales

Familia: Chlamydiaceae

Género: *Chlamydothila*

Especie: *Chlamydothila psittaci*

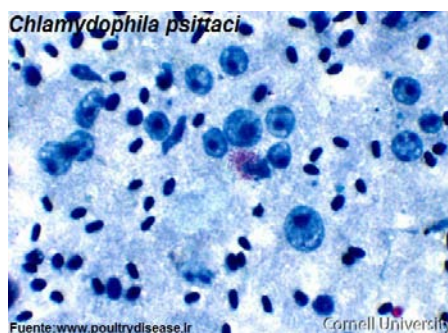


Figura 19: *Chlamydothila psittaci*, bacteria causante de la Psittacosis

En Estados Unidos las principales especies atacadas son los patos y los gansos (Anatidae), pavos (Fasianidae), palomas (Columbidae) (Fig. 20) (Gaskin *et al.*, 2001). y se han reportado más de 100 especies entre las que se encuentran las garzas (Ardeidae), gaviotas (Laridae), gorriones (Passeridae), pericos (Psittacidae), tordos y zanates (Icteridae) (Fig. 21) (Moreno, 2015).



Figura 20: Principales aves afectadas por la Psittacosis. Patos, gansos, pavos y palomas



Figura 21: Representantes de las familias Ardeidae, Laridae, Passeridae, Psittacidae reservorios de Psittacosis

La clamidiosis o psittacosis puede ser transmitida de ave a ave, heces a ave y ave a humano. La transmisión de humano a humano puede ocurrir, principalmente por la exposición de la saliva de los pacientes (Gaskin *et al*, 2001)

Distribución de la enfermedad

Mundial, principalmente Estados Unidos (Gaskin *et al*, 2001).

Esta es una de las enfermedades con mayor tasa de contagio debido a que las principales aves transmisoras pertenecen a la familia Psittacidae, caracterizadas por ser animales de compañía y a establecer una relación más cercana al humano, lo que lo hace más susceptible a adquirir esta bacteria.

6.1.2.5. Salmonelosis

Salmonelosis es producida por la bacteria del género *Salmonella* (Fig. 22) y existen aproximadamente 200 serotipos de la misma (Gaskin *et al*, 2001).

Reino: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Gammaproteobacteria

Orden: Enterobacteriales

Familia: Enterobacteriaceae

Género: *Salmonella*



Figura 22: Estructura de los bacilos del género *Salmonella*, causante de la salmonelosis

De entre los 200 serotipos derivados de esta enfermedad bacteriana, cabe destacar a *Salmonella enteritidis*, y *Salmonella arizonae* caracterizadas por transmitirse al humano a partir de los huevos de aves de corral como pollos, gallinas, pavos (Phasianidae) y codornices (Odontophoridae) (Fig.23) (Gaskin *et al.*, 2001).



Figura 23: Aves de corral reservorios de la salmonelosis

Distribución de la enfermedad.

Registrada en Florida, América Central, Sudamérica (Gaskin *et al.*, 2001).

La salmonelosis se ha logrado contagiar debido a que las aves son el reservorio y transmiten la bacteria al huevo, este a su vez al establecer contacto con el humano se transmite y si no se tienen medidas de higiene pertinentes el humano puede contraer la bacteria..

6.1.3. Zoonosis ocasionadas por hongos

6.1.3.1. *Criptococosis*

La *Criptococosis* es una infección que se adquiere por vía respiratoria, causada por levaduras del género *Cryptococcus* (Fig.24) que se reproduce por gemación y que se ha aislado en excrementos de palomas.

Reino: Fungi

Filo: Basidiomycota

Clase: Tremellomycetes
Orden: Tremellales
Familia: Tremellaceae
Género: *Cryptococcus*



Figura 24: Levaduras del género *Cryptococcus*, causante de la Criptococosis

Las especies más frecuentes son *Cryptococcus neoformans* y *Cryptococcus gattii*, pero otras como *Cryptococcus terreus*, *Cryptococcus laurentii* o *Cryptococcus albidus* pueden ser en algunos casos el agente etiológico. Las levaduras se encuentran en el ambiente reciclando el material orgánico, pero también se desarrollan en el intestino de diversas aves como halcones (Falconidae), pericos (Psittacidae) y palomas (Columbidae) (Fig.25), probablemente debido a la elevada temperatura corporal de las aves. El desarrollo del hongo es muy limitado y no les causa enfermedad, sin embargo las deyecciones de las aves diseminan al agente en todos los hábitats visitados por ellas (Méndez, 2015).



Figura 25: Representantes de las familias Falconidae, Psittacidae y Columbidae; reservorios de Criptococosis

La transmisión de criptococosis es usualmente por inhalación de levaduras parecidas a los hongos y puede ocurrir ocasionalmente por ingestión, los humanos pueden recoger esta enfermedad de los nidos de las palomas, se manifiesta como meningitis o meningoencefalitis, y es usualmente precedida por una infección pulmonar con tos, estornudo con sangre, fiebre y malestar. El curso de esta enfermedad es usualmente crónico

6.1.4. Zoonosis ocasionadas por protozoos

6.1.4.1. *Criptosporidiosis*

Esta enfermedad es causada por un protozoo del genero *Cryptosporidium* (Fig. 26) descrito por primera vez en el año 1907 por Tyzzer. (De la parte *et al*, 2005)

Reino: Protista

Subreino: Protozoa

Filo: Apicomplexa

Clase: Conoidasida

Subclase: Coccidiasina

Orden: Eucoccidiorida

Suborden: Eimeriorina

Familia: Cryptosporidiidae

Género: *Cryptosporidium*

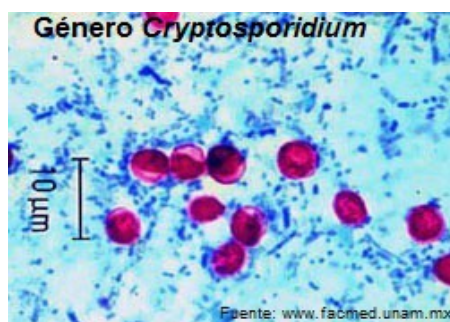


Figura 26: Protozoo del género *Cryptosporidium* causante de la Criptosporidiosis

Es un pequeño coccidio de hábitat extracelular. Actualmente se consideran seis las especies actuantes de este género de las cuales destacan: *Cryptosporidium meleagridis*, *Cryptosporidium baileyi* y *Cryptosporidium galli* en las aves; (Levine 1984). Los primeros casos humanos se reportaron en 1976 y se asociaron al contacto con animales de granja. por lo que se consideró como una zoonosis (Chacin, 1995).

Las criptosporidiosis por *C. baileyi*, *C. meleagridis* y *C. galli* son enfermedades que afectan de manera distinta a las aves. *C. baileyi* afecta fundamentalmente a la bolsa de fabricio y a la cloaca de las gallináceas, mientras que *C. meleagridis* normalmente causa problemas respiratorios en pollos, pavos (Phasianidae) y codornices (Odontophoridae) (Fig. 23), puede causar también gastroenteritis y diarrea. *C. galli* infecta la superficie y el epitelio ductal y glandular del proventrículo de las gallinas adultas y de algunas aves silvestres como pinzones (Fringillidae) (Fig.27) (IOE, 2008).



Figura 27: Pinzoness de la familia Fringillidae

La criptosporidiosis se transmite por vía fecal-oral a través de heces de humanos o de aves infectadas y de agua o alimentos contaminados por heces portadoras de los ooquistes; sin embargo, también puede transmitirse por aerosoles, los oocistos esporulados se excretan en las heces y son inmediatamente infecciosos (CFSPH, 2005).

Distribución: de la enfermedad

La criptosporidiosis ocurre en todo el mundo. Se han comunicado casos en más de 50 países (Benenson, 1997). En Norteamérica, aproximadamente el 2% de la población está infectada y el 80% ha estado expuesta en algún momento. A nivel mundial, la prevalencia es del 1 al 4.5% en los países desarrollados y del 3 al 20% en los países en vías de desarrollo (IOE, 2008).

6.1.4.2. Giardiosis

La giardiosis es una enfermedad transmitida por el protozoo del género *Giardia* (Fig. 27) descrita por Kunstler en 1882.

Reino: Protista

Filo: Sarcomastigophora

Clase: Mastigophora

Orden: Diplomonadida

Familia: Hexamitidae

Género: *Giardia*

Es un parásito unicelular que habita en el intestino delgado de muchas especies animales, entre ellas las aves, mamíferos y el hombre. También puede encontrarse en el agua no tratada, ya que se desecha vía heces. Las aves a las que afecta son las pertenecientes al orden Psittaciformes como periquitos, ninfas y agapornis (Psittacidae) (Fig.29) (Costa, 2014).



Figura 28: Protozoo del género *Giardia*, causante de la giardiosis



Figura 29: Aves Psittaciformes que se ven afectadas por la giardiosis

Distribución de la enfermedad

La giardiosis está presente en todo el mundo. Su prevalencia en los países industrializados es generalmente de 2% a 4% pero llega hasta 15% o más en los niños de los países en desarrollo (Levy *et al.*, 1998).

6.1.4.3. Malaria o Paludismo

Los plasmodios aviáres que producen la malaria pertenecen al protozoo del género *Plasmodium* (Fig. 30)

Reino: Protista

Filo: Apicomplexa

Clase: Aconoidasia

Orden: Haemosporida

Género: *Plasmodium*

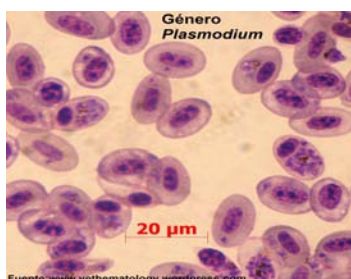


Figura 30: Protozoo del género *Plasmodium* causante de la malaria

Es una zoonosis infecciosa causada por parásitos de la sangre y los tejidos transmitido por la picadura de las hembras del mosquito del género *Anopheles* (Fig.31). Existen cuatro especies de plasmodios que pueden afectar al hombre: *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* y *Plasmodium vivax*. De todos ellos la infección más común es la causada por *P. falciparum*, que además es la que causa una enfermedad más grave produciendo el mayor número de muertes.

Se han identificado 34 especies en cerca de 97 familias de aves hospederas (1.000 especies) (Bishop y Bennett, 1992), entre las que destacan los(pájaros, palomas, loros y aves acuáticas silvestres (Fig. 32) (Panettieri, 2010).



Figura 31: Diptero del género *Anopheles*, vector de la malaria



Figura 32: Aves psitácidos, columbidos y acuáticas, que funcionan como reservorios de la malaria

Distribución de la enfermedad.

Predomina en América central y del sur, siendo Brasil, Argentina, Paraguay y el sur de Bolivia algunos de los más afectados

6.1.4.5. *Toxoplasmosis*

Toxoplasma gondii (Fig. 33) es un protozoo del tipo Apicomplexa de localización intracelular, que infecta a la mayoría de las especies de animales de sangre caliente, incluso a aves y al hombre (Dubey y Beattie, 1988).

Se aisló por primera vez en 1908 por Charles Nicolle y Louis Manceaux; del roedor del norte de África *Ctenodactylus gondii* (Saavedra, 2014).

Reino: Protista

Filo: Apicomplexa

Clase: Sporozoea

Orden: Coccidia

Género: *Toxoplasma*

Especie: *Toxoplasma gondii*

Se transmite, bien por ooquistes procedentes de heces de gato y de aves depositadas en el suelo, o bien por ingesta de quistes tisulares (bradizoitos) presentes y viables en la carne poco cocinada (Navas *et al*, 2000) . Algunos de sus reservorios suelen ser aves como el Carpintero de Carolina (Picidae) y el gorrión común (Passeridae) (Fig.34).



Figura 33: Estructura de los ooquistes de *Toxoplasma gondii*, causante de las toxoplasmosis



Figura 34: Principales aves reservorios de la Toxoplasmosis

Distribución de la enfermedad.

Mundial. Es una de las zoonosis más difundidas (Acha y Szyfres, 2003)

6.1.5. Zoonosis ocasionadas por helmintos

6.1.5.1. *Gnathostomosis*

Parásito descrito por Owen en 1836.

Reino: Animalia

Filo: Nematelminthes

Clase: Nematoda

Orden: Eunematoda

Familia: Gnathostomidae

Género: *Gnathostoma*

La gnathostomosis es una entidad clínica causada por la migración cutánea (superficial o profunda), visceral, neurológica y ocular de formas larvianas de nematodos espirúridos pertenecientes al género *Gnathostoma*. (Fig. 35). En México se han reportado las formas cutáneas y ocular. Las aves transmisoras de ésta enfermedad son principalmente de corral (Fig. 23) (Becerril, 2014).

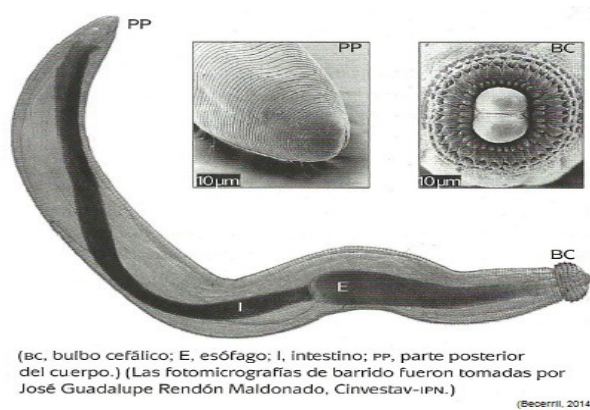


Figura 35: Nematodo del género *Gnathostoma*, causante de la Gnathostomosis

6.1.6. Zoonosis ocasionadas por artrópodos

6.1.6.1. *Acariosis*

La acariosis es ocasionada por acaros hematófagos de la clase arachnida de pequeño tamaño, alrededor de 0.2 a 0.4mm (Morales *et al.*, 2008).

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Chelicerata

Clase: Arachnida

Orden: Mesostigmata,

Familia: Macronyssidae, Dermanyssidae

Género: *Ornithonyssus*, *Dermanyssus*

Especies: *Ornithonyssus bursa*, *Ornithonyssus sylviarum*
Dermanyssus gallinae

Los acaros son organismos pertenecientes al Phylum arthropoda y son causantes de de lesiones en aves y humanos, generalmente papulares, pruriginosas y en ocasiones con reacción alérgica. Existen tres especies de ellos de los que se tienen antecedentes como dañinos y trasmitidos por aves (Morales *et al.*, 2008).

Ornithonyssus bursa (Fig.36) vive principalmente en nidos de aves como pavos (Phasianidae), palomas (Columbidae) y gorriones (Passeridae) (Fig.37). Se encuentra en zonas tropicales y subtropicales, sobrevive poco tiempo lejos de su hospedero (no más de 10 días) y puede llegar al humano desde nidos abandonados o de corrales de aves. Funge como vector del virus de la encefalitis equina del oeste (Morales *et al.*, 2008).



Figura 36: *Ornithonyssus bursa* causante de acariosis en aves y humanos



Figura 37: Representantes de las familias Phasianidae, Columbidae y passeridae, que fungen como transmisores de la acariosis

Ornithonyssus sylviarum (Fig.38) este agente permanece en el plumaje del ave, afecta con mayor frecuencia a pavos (Phasianidae) y se transmite al hombre accediendo desde nidos de aves cercanos, a través de los sistemas de aire acondicionado o por hendiduras y puede llegar a sobrevivir hasta cuatro semanas fuera del hospedero (Morales *et al.*, 2008).



Figura 38: *Ornithonyssus sylviarum* causante de acariosis

Dermanyssus gallinae (Fig.39) llamado el “ácaro rojo de las aves” o “piojillo de los gallineros” Fue descrito por primera vez en el año 1778 por de Geer. El primer caso de infestación en humanos data en 1809. Es frecuente en climas templados alrededor del mundo y reservorio de canarios (Psittacidae) halcones (Falconidae) (Fig.40), pavos (Phasianidae), palomas (Columbidae) (Fig.37) y se transmite al hombre cuando entra en contacto directo con las aves (Morales *et al.*, 2008). Su desarrollo se da bajo condiciones de tiempo húmedo y caluroso, se ralentiza a bajas temperaturas y prácticamente se interrumpe por debajo de 9 °C. Pueden llegar a completar su ciclo en sólo 7 días (Pavlovic, 2014).



Figura 39: Acaro rojo de las aves, *Dermanyssus gallinae*



Figura 40: Canarios y Halcones, reservorios de ácaros

Los ácaros de las aves dan manifestaciones clínicas en humanos en forma excepcional. Algunos de ellos llegan a ser potenciales vectores para otras zoonosis como *D. gallinae* intermediario de *Salmonella*. El cuidado de mascotas y el conocimiento de estas patologías, son las medidas más importantes de prevención.

6.1.6.2. Cimiasis o Infestación por chinches de cama

Las chinches de cama son ectoparásitos pertenecientes a la familia Cimicidae (Fig.41), también conocidos como alepates.

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Hexapoda

Clase: Insecta

Orden: Hemiptera

Familia: Cimicidae

Género: *Cimex*

Especies: *Cimex lectularius*

Cimex hemipterus



Figura 41: Chinche de cama, Familia Cimicidae

En esta familia se incluyen ectoparásitos temporarios que se alimentan sobre animales de sangre caliente: aves, murciélagos, incluso el hombre. Son insectos pequeños, de apariencia lenticular y color marrón rojizo, hematófagos y por lo regular miden 7 mm. Pueden ser hallados en los nidos de aves como las golondrinas (Hirundinidae) y palomas (Columbidae) (Fig.42). Estas chinches domésticas se relacionaron con el hombre probablemente cuando éste compartía las cavernas con murciélagos y golondrinas durante la Era Glacial y desde entonces han sido totalmente domésticas (Calderón y Troyo, 2014).



Figura 42: Golondrinas y palomas, principales rservorios de cimiasis

6.1.6.3. Hipoboscidosis

La hipoboscidosis es una ectoparasitosis producida por un tipo de díptero o moscas hematófagas. *Pseudolynchia canariensis* (Fig.43) conocida como la “mosca piojo o mosca de las palomas”, se ha hallado en palomas, chotacabras (Caprimulgidae) y gallinas (Phasianidae) (Fig.44). El hombre resulta afectado por sus dolorosas picaduras. *P. canariensis* es de color pardo oscuro, plana, robusta, de patas gruesas y está provista de un potente aparato chupador llamado hipostoma, semejante al de las garrapatas, con el que pica y succiona sangre. Mide 6 mm de longitud y sus alas son más largas que el cuerpo. Las patas terminan en tarsos con tres denticulos. Se desplaza hacia atrás ágilmente sobre la piel, entre las plumas de la pechuga y bajo las alas de las aves y se alimenta de sangre, especialmente de los pichones de menos de un mes. Muestra cierto fototropismo positivo, aunque también descansa en lugares oscuros, por breves períodos, pues en ausencia de hospedero muere en 48 horas (Patología aviar, 2006).



Figura 43: *Pseudolynchia canariensis*, diptero causante de la Hipoboscidosis



Figura 44: Chotacabras y gallinas, principales hospederos de la mosca piojo

Distribución de la enfermedad

En los trópicos o zonas templadas. Se han reportado casos en Colombia (Pérez *et al.*, 2015).

6.3. Familias de aves silvestres que llegan a México y que son transmisoras de enfermedades zoonóticas.

De los 46 órdenes de aves que se tienen registro en el mundo (IOC, 2016), 26 están presentes en México (Escalante *et al.*, 2014). Asimismo, de las 249 familias (IOC, 2016), 95 se encuentran distribuidas en zonas Mexicanas (Escalante *et al.*, 2014) y 15 tienen registros de ser transmisoras de zoonosis (Cuadro 2).

Cuadro 2. Características de las familias de aves que llegan a México y que son transmisoras de zoonosis

Familia	Características generales	Referencias
Orden Anseriformes		
Anatidae (Patos, gansos y cisnes)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 30.48 cm a 1.52 m. ➤ Son las aves más comunes en los humedales ➤ Poseen una membrana interdigital que une los 3 dedos frontales desde la base a la punta que le permite nadar y bucear con gran velocidad ➤ Poseen picos anchos y aplanados con pequeñas laminas filtrares a lo largo de los bordes laterales ➤ Cuello de mediano a largo; alas angostas y puntiagudas; cola corta ➤ Se dividen principalmente en dos grupos (buceadores y de superficie) ➤ Aves nadadoras, generalmente gregarias; solo algunas vuelan ➤ Su alimentación es muy diversa, tanto vegetal como animal 	SEMARNAT, 2006.
Orden Galliformes		
Cracidae (Chachalacas y paujiles)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 50.8 cm a 1.01m. No son migratorias ➤ Patas largas, grandes y fuertes, tarsos desnudos; dedo posterior al mismo nivel que los demás dedos ➤ Nostrilos desnudos, igual que la garganta; algunas presentan barba y cresta. Muy pocas tienen casco ➤ Cola larga, aplanada y ancha. ➤ Algunas presentan dimorfismo sexual ➤ De hábitos arboreos. Gregarias ➤ Se alimentan en el suelo y vuelan a los árboles cuando se les molesta 	Austin, 1994;
Phasianidae (Pavoreales, guajolotes y faisanes)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 12.7 cm a 1.98 m. ➤ Familia ampliamente diversa, la mayoría con características diagnósticas anatómicas ➤ Poseen tarsos cortos y desnudos, patas bastante largas y fuertes, algunas veces con espolones ➤ Pico pequeño; Cola corta a muy larga ➤ Algunas especies tienen cresta o barba ➤ Sexos diferentes. Terrestres. La mayoría gregarios, algunos pocos solitarios ➤ Su alimentación se basa en comer los gusanos que obtienen al escarbar en la tierra, o bien, a semilla 	Austin, 1994.
Orden Ciconiiformes		
Ardeidae (Avetoros, garzas y cercetas)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 30.48 cm a 1.42 m ➤ Alas largas, redondeadas ➤ Pico largo, recto y puntiagudo, hendido en toda su longitud y perforado cerca de la base por una fosa nasal, adaptado para alimentarse en aguas someras ➤ Son zancudas con cuello y patas largas; uña media con peine ➤ Tienen una distribución cosmopolita, ligadas a zonas húmedas interiores y costeras ➤ Plumaje suelto y suave ➤ Muestran un marcado gregarismo. Crían en colonias más o menos densas ➤ No presentan dimorfismo sexual. Solitarias o gregarias ➤ En pleno vuelo recogen la cabeza sobre los hombros ➤ Se alimentan de algunos insectos 	Martínez <i>et al</i> , 2007.
Orden Suliformes		
Phalacrocoracidae (Cormoranes)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 48.26 cm a 1.01 m. ➤ Cuerpo, cuello y cola alargados 	Austin, 1994.

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Patas cortas situadas muy posteriormente ➤ Pico comprimido, recto con la punta encorvada ➤ Cabeza a menudo con cresta ➤ Sexos similares ➤ Gregarias. Vuelan cerca del agua con aleteos uniformes ➤ Nadan sobre la superficie para atrapar peces o anfibios y bucean para cazar crustáceos 	
Orden Accipitriformes		
Accipitridae (Águilas, milanos)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 25.4 cm a 1.14 m. ➤ Alas anchas, redondeadas; tarsos medianos, patas fuertes; garras ganchudas ➤ Cola mediana a larga; cuello corto ➤ La membrana cérea y el anillo del ojo, desnudos, a menudo de collar brillante ➤ Sexos similares; la hembra generalmente más grande ➤ Aves solitarias, pero algunas migran en grupos pequeños. Voldoras hábiles ➤ Cazán presas vivas de toda clase, precipitándose sobre ellas y matándolas con los talones. 	Austin, 1994.
Orden Gruiformes		
Gruidae (Grullas)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 76.2 cm a 1.52 m. Algunas especies son migratorias. ➤ Aves grandes, tarsos y cuello largo, superficialmente parecen a las cigüeñas y a las garzas, pero son terrestres, nunca posan en los árboles ➤ Pico largo, recto ➤ Sexos similares ➤ Vuelan con el cuello extendido hacia afuera ➤ Omnívoras 	Austin, 1994.
Orden Charadriiformes		
Charadriidae (Chorlos)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 15.24 a 40.64 cm. La mayoría de las especies son migratorias ➤ Aves zancudas con pico corto y grueso ➤ Alas largas; cola de mediana a larga; dedo posterior generalmente ausente o vestigial ➤ Sexos similares o muy parecidos ➤ Gregarias. Corren velozmente y con gracia ➤ Se alimentan de una variedad de materia animal y algo de materia vegetal 	Austin, 1994
Orden Columbiformes		
Columbidae (Palomas y tórtolas)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 15.24 a 83.82 cm. Algunas especies son migratorias ➤ Aves compactas, de pechuga amplia, con cuello corto y cabeza pequeña ➤ Pico relativamente corto y delgado, estrecho a la mitad y con una capa carnosa en la base ➤ Sexos similares o casi similares ➤ Gregarios o solitarios. La mayoría son voladoras hábiles y rápidas ➤ Comen semillas, frutos, algunos insectos y gusanos 	Austin, 1994
Orden Piciformes		
Picidae (Carpinteros)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 8.89 a 55.88 cm. La mayoría no son migratorias ➤ Alas largas y puntiagudas; las plumas de la cola son puntiagudas, generalmente rígidas ➤ Tarsos cortos; 3 o 4 dedos, con uñas largas y curvadas ➤ Pico parecido a un cincel, fuerte y puntiagudo ➤ Sexos generalmente diferentes ➤ Solitarios, trepan árboles y horadan la corteza y la madera para buscar insectos y larvas. Unos cuantos cavan en la tierra y se alimentan en el suelo 	Austin, 1994
Orden Psittaciformes		

<p>Psittacidae (Pericos, urracas, guacamayas y loros)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 7.62 cm a 1.01m. La mayoría arbóreas, no migratorias ➤ Aves de cabeza grande, cuello corto con un poderoso pico ganchudo que utilizan también para trepar, los nostrilos tienen una cubierta (algunas veces emplumada) ➤ Tarsos cortos; patas fuertes, 2 falanges al frente y 2 posteriores. ➤ Lengua gruesa, carnosa algunas veces orlada ➤ Seno nasal a menudo desnudo ➤ Plumaje ralo, duro, con frecuencia brillante, generalmente en colores llamativos ➤ Sexos casi siempre similares ➤ Gregarias; la mayoría hábita en selvas. Vuelan vigorosamente, aunque rara vez largas distancias ➤ Alimentos principales: frutos, granos, nueces y néctar 	<p>Austin, 1994</p>
Orden Passeriformes		
<p>Corvidae (Cuervos y charas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 20.32 a 71.12 cm. La mayoría no son migratorias ➤ Generalmente de tamaño mediano a grande, de coloración negra ➤ De alas largas y puntiagudas; la cola es más corta que las alas ➤ Los grajos generalmente son más pequeños, de alas cortas y redondeadas ➤ Tarso grande, notoriamente escutelado y con bota en la parte posterior ➤ Poseen cerda rictales, nostrilos emplumados ➤ Décima primaria (exterior) grande ➤ Sexos similares ➤ A menudo gregarias. Omnívoras; sostienen el alimento con las patas y lo parten con el pico 	<p>Austin, 1994</p>
<p>Sturnidae (Estorninos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 15.24 a 40.64 cm. La mayoría son migratorias ➤ Aves gruesas gordetas con un pico delgado, fuerte o ligeramente arqueado ➤ Patas y tarsos fuertes y gruesos ➤ Cola corta cuadrada ➤ Generalmente de coloración oscura o metálica ➤ Sexos iguales o diferentes ➤ Gregarias. Arbóreas o terrestres, agresivas; con vuelo directo y rápido ➤ Alimento muy variado, frutos, semillas, insectos, huevos de otras aves, pequeños vertebrados y basura 	<p>Austin, 1994</p>
<p>Icteridae (Zanates)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Familia heterogénea confinada a las Américas, tiene el mayor número de especies en latitudes tropicales ➤ Se caracterizan por picos largos, cónicos y agudos y por plumaje predominantemente negro ➤ Los sexos son similares, aunque a menudo los machos o son más grandes ➤ Se encuentran desde el nivel del mar hasta el límite de vegetación arbórea, pero principalmente en áreas abiertas con árboles dispersos o en interior de selva ➤ Algunos son solitarios y monógamos ➤ Algunas especies tejen delicados nidos en forma de bolsas que cuelgan del extremo de las ramas de árboles aislados 	<p>Steven y Williams, 2001</p>
<p>Passeridae (Gorriones)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ De 10.16 a 17.78 cm. No son migratorias ➤ Aves pequeñas con pico corto, grueso, cónico puntiagudo; gonyes menores que la mitad de la longitud del pico superior; sin cerdas rictales ➤ Tarso más bien corto. Colores y patrones variados, la mayoría tienen un color gris amarillento ➤ Sexos iguales y diferentes ➤ Un tanto gregarias, unas pocas habitan colonias aisladas ➤ Se alimentan principalmente de semillas, de materia vegetal y algunos insectos 	<p>Austin, 1994</p>

6.4. Principales factores que influyen en la propagación de las zoonosis en las Aves Silvestres.

En países donde la infraestructura sanitaria es pobre, las infecciones intestinales perduran durante décadas o siglos, como sucede en los países tercermundistas, en los que la parasitosis son de los padecimientos más frecuentes en la población humana; se calcula que la presencia de las parasitosis es aproximadamente de 30% de la población mundial. Además de que las inadecuadas medidas higiénicas favorecen a la parasitación intestinal (Becerril, 2014).

Algunos de los factores que influyen en la emergencia y reemergencia de esta clase de enfermedades son: Los procesos migratorios de animales(aves) y personas, el intercambio de mercancías y los cambios climáticos,. Dichos factores hacen que las enfermedades de origen animal (zoonóticas) no solo se encuentren en medios rurales, sino que estén presentes en cualquier sitio del mundo (INSP, 2015).

Los problemas de las zoonosis no son solamente problemas de salud; obedecen a múltiples factores, dentro de los que destacan la pobreza junto con la mala y escasa educación, las condiciones de insalubridad por disposición inadecuada de basura, ausencia de agua potable y alcantarillado, contacto con aguas estancadas y de regadío, fauna nociva, viviendas sin servicios básicos, convivencia estrecha con animales enfermos domésticos, productivos y de la fauna silvestre (Garza, 2010).

Otros factores que intervienen son: (Vargas *et al.*, 2014)

Cambios demográficos y del estilo de vida.

- Globalización del comercio, factor fundamental para permitir que enfermedades previamente limitadas a áreas reducidas hayan tenido difusión universal.
- Incremento de los desplazamientos internacionales que facilitan el riesgo de infección y la introducción en países distantes
- Recursos financieros e infraestructura sanitaria insuficientes.
- Sistemas de vigilancia epidemiológica, de diagnóstico, y de comunicación sanitaria con grados distintos de desarrollo.
- Cambios ambientales derivados de deforestación; contaminación del aire, agua y suelos, variaciones climáticas, ciclos de corrientes marítimas en áreas costeras, uso indiscriminado de plaguicidas, entre otros.
- Manejo inadecuado de alimentos en todas las etapas de producción.
- Cambios en el material genético de los virus, es decir, las mutaciones.
- Resistencia a drogas antimicrobianas

Debido a su distribución cosmopolita, las aves silvestres y acuáticas llegan a ser transmisoras de enfermedades zoonóticas ya que cumplen funciones específicas, como polinizador, dispersador de semillas, control de plagas, bioindicadores ambientales; sirven de alimento para otros animales o bien como depredadores o carroñeros (Salinas, 2002).

Muchos parásitos utilizan artrópodos (insectos y crustáceos), peces y otros vertebrados acuáticos como huéspedes intermediarios que al formar parte de su alimentación facilitan su infección (Ramos, 1994).

Las enfermedades transmitidas a través del agua, como la criptosporidiosis, están influenciadas por factores biológicos, medioambientales y comunitarios.

El alto porcentaje de excreción de quistes y la estabilidad e infectividad de los mismos, son los factores biológicos que contribuyen a la alta concentración de parásitos en las aguas medioambientales y a la diseminación de la enfermedad. La procedencia del agua es uno de los factores medioambientales clave; así, por ejemplo, las aguas residuales y las que reciben excrementos de ganado tienen una concentración diez a cien veces mayor de ooquistes.

Los factores climáticos que se asocian a elevadas concentraciones de ooquistes en el agua son la temperatura (incrementan su supervivencia las bajas temperaturas) y los aguaceros. El tipo de clima ha sido considerado, hipotéticamente, como un factor mayor en la transmisión de la criptosporidiosis. Se ha descrito relación entre el incremento de lluvias torrenciales y la elevación de la concentración de ooquistes de *Cryptosporidium* y *Giardia* en aguas de ríos.

Finalmente, entre los factores comunitarios, se incluyen los sistemas de distribución de las aguas de bebida y de recreo, que condicionan la probabilidad de que los ooquistes se diseminen en el medio ambiente. Del tipo de tratamiento del agua potable (filtración y desinfección) y de la precisión del mismo dependerá el impacto del patógeno en el agua. Brotes transmitidos por el agua se han descrito por todo el mundo. En general, puede decirse que las lluvias torrenciales son una importante variable en los brotes por aguas de bebida y los accidentes fecales en los brotes por aguas de recreo (IOE, 2008).

Las nuevas infecciones en los mosquitos menguan porque un gran número de las aves infectadas se recuperan de la infección y adquieren inmunidad, y como la vida de los mosquitos tiene una corta duración, aquellos con "viejas" infecciones rápidamente desaparecen también y la epidemia termina con prontitud (Almirón y Crocco, 2007).

VIII. CONCLUSIONES

De la compilación bibliográfica realizada se puede concluir que las enfermedades zoonóticas más comunes en el hombre transmitidas por aves las ocasionan las bacterias, debido a que poseen ciclos de vida más cortos y su contacto es directo con el humano.

Los principales factores que influyen en la propagación de las zoonosis por aves silvestres son los ambientales, salubres, biológicos, climáticos y de migración, puesto que gracias a estos, tanto agentes como vectores se establecen mejor y se vuelven más resistentes. Aunado a eso, se afirma que las aves adquieren las zoonosis principalmente por sus hábitos alimenticios y migratorios, mediante el consumo de organismos infectados o de exponerse a climas en donde la enfermedad puede desarrollarse mejor.

Cabe mencionar que la susceptibilidad individual y la seriedad de estas infecciones varia con la edad, estado de salud o estado inmunitario del humano afectado. La prevención de la mayoría de las enfermedades, simplemente involucra una higiene adecuada.

De las familias de aves que llegan a México y que son transmisoras de enfermedades zoonóticas, se puede decir que las que causan mayor contagio son las de la familia Anatidae, Icteridae y Passeridae puesto que al ser migratorias pueden contraer enfermedades en regiones ajenas y dispersarlas en otras al entrar en contacto con humanos u otros animales. Por otro lado las aves de compañía también poseen un gran riesgo de contagio (Familia Psittacidae y Phasianidae) debido a su cercana convivencia con el hombre y a que son transmitidas por ingestión o contaminación por materia fecal.

El presente trabajo realizó una aportación y actualización de la información sobre las enfermedades ocasionadas por diversos agentes (Virus, bacterias, hongos, protozoos, helmintos y artrópodos), transmitidas al humano exclusivamente por aves como vectores. Aunque estas enfermedades no presentan una elevada incidencia en nuestro país, no por ello debemos olvidar tomar las medidas de higiene necesarias, pues solo para muy pocas de ellas se tiene una cura establecida.

Se sugiere realizar más trabajos referentes a este tema pues es de vital importancia contar con información a nivel ecológico y epidemiológica, ya que nuestro país con la diversidad que presenta en aves, también posee una gran fauna parasitológica.

IX. BIBLIOGRAFÍA

- Acha, P. N. y Szyfres, B. 2001. *Zoonosis y Enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los Animales, Vol I: Bacteriosis y Micosis*. 525 Twenty-third Street, NW Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. p. 420.
- Acha, P. N. y Szyfres, B. 2003 *Zoonosis y Enfermedades Transmisibles Comunes al Hombre y a los Animales, Vol II: Clamidiosis, rickettsiosis y virosis*. 525 Twenty-third Street, NW Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud. p. 423.
- Acosta, I., Soto, C. y Cruz, E. 2007. Prevalencia de *Haemoproteus* spp en palomas. *Revista Cubana de Ciencia Avícola*. 31:170.
- Almirón, W. y Crocco, L. 2007. Mosquitos urbanos transmisores de Dengue y Encefalitis de San Luis: Manual de Capacitación Docente. Cordoba Argentina. UNIVERSITAS – Córdoba. p. 53.
- Anderson, R. M. 1993. Epidemiology pp. 75116 In: Cox, F. E. G. (Ed.) *Modern Parasitology*. Blackwell Scientific Publications. Londres.
- Atkinson, C. T., Thomas, J. N., y Bruce, D. H. (2008). *Parasitic diseases of wild birds*. U.S.A: Wiley-Blackwell. (595).
- Austin, O. L. 1994. *Familias de Aves*. México:Trillas. p. 210.
- Becerril, M. A. 2014. Gnathostomosis. En *Parasitología médica*: 4a Ed. Mc Graw Hill. p.329.
- Benenson, A. S. 1997. Manual para el control de las enfermedades transmisibles en el hombre. Decimosexta edición. Informe Oficial de la Asociación Estadounidense de Salud Pública. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud.. (Publicación Científica 564).
- Berlanga, H. 2001. Conservación de las aves de América del norte. CONABIO. *Biodiversitas*. 38(6):1-5.
- Bishop, M. A., y Bennett., G. F. 1992. *Host-parasite catalogue of the avian haematozoa Supplement I and Bibliography of the avian blood-inhabiting haematozoa Supplement 2*. Memorial University of Newfoundland Occasional Papers in Biology Number 15:1-244.
- Cabezas, F. J. A. 2009. La nueva gripe A/H1N1 o gripe A/H1N1. *Dialnet*. **Vol.** 4: 947-966.
- Calderón, A. O., Troyo, A. 2014. Capítulo 36. Artrópodos de importancia médica de En: *Parasitología Médica*. 4ta Ed. Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. pp. 139-145.
- Cattán, P. E. 2000. Ecología y enfermedades infecciosas emergentes. Monografías de Medicina Veterinaria. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile **Vol.** 20 (1).
- Center of Food Security and public Health (CFSPH). 2005. Campilobacteriosis. Instituto para la cooperación internacional en animales biológicos. pp. 6; Consultada en Mayo de 2015. Página Web: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/campilobacteriosis.pdf>
- Center of Food Security and public Health (CFSPH). 2005. Criptosporidiosis. Instituto para la cooperación internacional en animales biológicos. pp. 3; Consultada en Mayo de 2015. Página Web: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/cryptosporidiosis.pdf>

- Center of Food Security and public Health (CFSPH). 2008. Encefalomieltis equina: del este, del oeste y venezolana. Instituto para la cooperación internacional en animales biológicos. pp. 11. Consultada en Mayo de 2015. Página Web: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/equine_encephalitides-es.pdf
- Center of Food Security and public Health (CFSPH). 2009. Fibre del Nilo Occidental. Instituto para la cooperación internacional en animales biológicos. pp. 14; Consultada en Mayo de 2015. Página Web: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/fiebre_del_nilo_occidental.pdf
- Center of Food Security and public Health (CFSPH). 2010. Influenza aviar. Instituto para la cooperación internacional en animales biológicos. pp. 17; Consultada en Mayo de 2015. Página Web: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/influenza_aviar_de_alta_patogenicidad.pdf
<http://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/campylobacter/index.html>
- Centers of Disease Control and Prevention (CDC). 1998. Arboviral Infections of the Central Nervous System -- United States, 1996-1997. 47(25);517-522
- Centers of Disease Control and Prevention (CDC). 2010. Saint Louis Encephalitis. Consultada en Enero de 2015. Página web: <https://www.cdc.gov/sle/>
- Centers of Disease Control and Prevention (CDC). 2014. *Campylobacter*: Nota descriptiva. Consultada en Enero de 2015. Página web: <http://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/campylobacter/index.html>
- Centre de Recerca en Sanitat Animal (CreSA). Campilobacteriosis. 2008. Consultada en Octubre de 2015. Página web: <http://www.cresa.es/granja/campilobacteriosis.php>
- Chacin, B. L. 1995. Criptosporidiosis en humanos. Revisión. Instituto de Investigaciones Clínicas. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia, Apartado 1151, Maracaibo. Venezuela. Pp. 207-250; Consultada en Junio de 2015. Página web: <http://produccioncientificaluz.org/index.php/investigacion/article/viewFile/9819/9806>
- Chamot, E., Toscani, L. y Rougemont, A. 1998. Public health importance and risk factors for cercarial dermatitis associated with swimming in Lake Lemán at Geneva, Switzerland. *Epidemiol Infect* 120:305–314.
- Chappell, C. L., Okhuysen, P. C., Langer-Curry, R. C., Akiyoshi, D. E., Widmer, G., Tzipori, S. 2011. *Cryptosporidium meleagridis*: infectivity in healthy adult volunteers. *US National Library of Medicine National Institutes of Health*. 85(2): 238–242; Consultada en Mayo de 2015. Página web: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21813841>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2015. Aves de México. Consultada en Diciembre de 2015. Página web: <http://www.conabio.gob.mx/otros/nabci/doctos/aves.html>
- Costa, N. 2014. Parasitosis por *Giardia* en aves. Infoexóticos. Página Web: <http://www.infoexoticos.com/inicio/parasitosis-por-giardia-en-aves/>
- Cruz, R. A. y Camargo, C. B. 2001. Glosario de términos en parasitología y ciencias afines. México: Instituto de Biología UNAM. Plaza y Valdés S. A. de C. V. p. 347.

- De la Parte, M. A., Bruzual, E., Brito, A., Hurtado, Ma. del Pilar. 2005. *Cryptosporidium* spp. y Criptosporidiosis. Enero 2005. *Scielo*. **Vol.** 25. n1. Caracas Venezuela. Consultada en Junio de 2015. Página web: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-25562005000100003
- Díaz, L. A., Ré. V., Amirón, R. W., Farias, A., Vázquez, A., Sánchez, S. M. P., Aguilar, J. Spinsanti, L., Konigheim, B., Visintin, A., García, J., Morales, M. A., Tenorio, A., Contigiani, M. 2006. Genotype III Saint Louis Encephalitis Virus Outbreak, Argentina, 2005. Noviembre 2006. **Vol.** 12: (11) 1752-1754.
- Dubey, J. P. y Beattle, C. P. 1988. *Toxoplasmosis of animals and human*. 2a Ed. CRC press. Beltsville, Maryland, USA. p. 336.
- Emmons, C. W. 1955. Saprophytic sources of *Cryptococcus neoformans* associated with the pigeon (*Columba livia*). *Am J Hyg* ; 62: 227-232.
- Epstein, P. R. 2002. Biodiversity, Climate Change, and Emerging Infectious Diseases. En: *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*.(407). New York: *Oxford University Press*. pp. 747-754.
- Escalante, P., Sada, A. M., y Robles, G. J. 2014. Listado de nombres comunes de las aves de México. 2a Ed. Creativa Impresiones S.A de C.V. p.39.
- Fischer, J. R. y Gerhold, R. 2002. La fauna silvestre como factor de riesgo para la salud animal y las zoonosis. Southeastern Cooperative Wildlife Disease Study, College of Veterinary Medicine. pp.281-289; Consultada en Mayo de 2015. Página web: <http://www.oie.int/doc/ged/D2942.PDF>
- Frenkel, J. K., Hassanein, K. M., Hassanein, E., Brown, P. y Quintero, N. R. 1995. Transmission of *Toxoplasma gondii* in Panama City: a five year prospective cohort study of children, cats, rodents, birds and soil. 1995 *Am. J Trop Med Hyg*; **53**(5): 458-468.
- Garza, J. R. 2010. La situación actual de las zoonosis más frecuentes en México. *Gaceta Médica de México*. 146:430-6; Consultada en Mayo de 2015. Página web: <http://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2010/gm106k.pdf>
- Gaskin, J. M., Wilson, H.R., Mather, F. B., Jacob, J. P., y Garcia, L. C. 2001. Enfermedades de las aves transmitidas al hombre. *Animal Science*. Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, universidad de la Florida. P. 6. Consultada en Junio de 2015. Página web: <http://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/16/18/00001/AN09900.pdf>
- Gill, F., y Donsker, D. 2016. *IOC World Bird List* (v 5.2). Doi 10.14344/IOC.ML.5.2; Consultada en Enero de 2016. Página Web: <http://www.worldbirdnames.org/>
- Harrison, A. K., Monath, T.P., y Cropp, C. B. 1983. Mode of entry of a neurotropic arbovirus into the central nervous system. Reinvestigation of an old controversy. *Laboratory investigation; a journal of technical methods and pathology*. 48(4):399-410.
- Henry, K. Crossley, K. 1986. Wild pigeon relate psittacosis in a family. 90(5): 708-710.

- Hernández, A.J., González, A.J., Alonso, C. J. I., Diez de Ulzurrun, A. I., Martul, H. C., D la Orden, O. F., Reoyo, G. C., Sequera, H. R., Rodríguez, P. A., Sanz, M. A., Sánchez, y V. M. A. 1996. El continente americano. En: *Enciclopedia ESPASA Óptima*. (Vol 1. pp152-153) Ed.ESPASA CALPE S. A. España: Barcelona.
- Hirsch, M. S., Werner, B. Case 17-2003: A 38-Year-Old Woman with Fever, Headache and Confusion. *N Engl J Med* 2003; 348: 2238-2247.
- Husain M. 2014. Avian influenza A (H7N9) virus infection in humans: Epidemiology, evolution, and pathogenesis. *Science direct*. Vol 28. pp 304-312. Consultada en Enero de 2016. Página web: http://ac.els-cdn.com.pbidi.unam.mx:8080/S1567134814003876/1-s2.0-S1567134814003876-main.pdf?_tid=46a6d044-1277-11e6-b98e-00000aab0f01&acdnat=1462421597_63081630d4c023e5e4013ebcb40437fb
- Instituto Nacional de la salud Pública. (INSP). 2015. Las enfermedades zoonóticas. Consultada en Enero de 2016. Página web: <https://www.insp.mx/avisos/2990-enfermedades-zoonoticas.html>
- Jones, K. E., Patel, N. K., Levy, M. A., Storeygard, A., Deborah, B. D., Gittleman, J. L., Daszak, P. 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature: International weekly journal of science*, 451, 990-993.
- Kennedy, C. R. 2006. Ecology of Acanthocephala. Cambridge University Press. Consultada en junio de 2015. Página web: http://assets.cambridge.org/97805218/50087/frontmatter/9780521850087_frontmatter.pdf
- Levine, N. D. 1984. Taxonomy and review of the coccidian genus *Cryptosporidium*. (Protozoa, apicomplexa). *The journal protozoology*. 31(1):94-8.
- Levy, D. A., Bens M. S., Craun, G. F., Calderon, R. L., Herwaldt, B. L. 1998. Surveillance for waterborne-disease outbreaks-United States, 1995–1996. *MMWR CDC Surveill Summ* 47:1–34,
- Lewin, R. A. 1982. Symbiosis and Parasitism-Definitions and Evaluations. *BioScience*. Vol. 32(4). pp.254-260.
- Lynggaard, I. C. 2013. *Estudio taxonómico de la helmintofauna de algunos cricidos (rodentia) de México*. Tesis para obtener el título de Bióloga. Facultad de Ciencias. p75.
- Martínez, O. M., Páez, B. M., Ballesteros, P. G y Alvarado, P.A. 2007. Guía de aves acuáticas de mar menor: Región de Murcia. 3a Ed. Consejería de Desarrollo Sostenible y Ordenación del Territorio. A.G. Novograf, S.A. p94.
- Mc Lean, R. G., Kirk, R. B., Shriner, B. y Townsend, M. 1993. Avian hosts of St. Louis encephalitis virus in Pine Bluff, Arkansas, 1991. *The American journal of tropical medicine and hygiene*. 49(1): 46-52.
- Méndez, T. L. J. 2015. La importancia de las zoonosis por hongos en las micosis humanas. Laboratorio de Investigación Médica, Hospital de Especialidades C.M.N. Siglo XXI. Consultada en Octubre de 2015. Página web: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/micologia/zoonosis.html>

- Morales, L. J., Hauck I. N., Neira, O. P., Umpierrez, T. S. y Diaz, C. L. 2008. Acariosis y zoonosis relacionadas. *Revista chilena de infectología*. **Vol.** 26 (3): 248-257.
- Moreno, R. D. 2015. La Clamidirosis. Departamento de Producción Animal: Aves FMVZ. UNAM. pp7. Pagina web:
<http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/publicacion/archivos/libres/Clamidirosis.pdf>
- Murray, P. R., Rosenthal, K. S., y Pfaller, M. A. 2014. *Microbiología Médica*. 7A Ed. ELSEVIER. España. p872.
- Navarro, S. A. G., Rebón, G. M. F., Gordillo, M. A., Townsen, P. A., Berlanga, G. H., y Sánchez G. L. A. 2014. Biodiversidad de aves en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. D. F., México. Consultada en Febrero de 2015. Página web:
http://www.ib.unam.mx/m/revista/pdfs/56.-_1577.pdf
- Navas, S. V. M., Alvarez, V. J., y Regalado, D. V. 2000. Zoonosis transmitidas por aves. *Medicina general*. pp272-276. Consultada en Marzo de 2015. Página web:
<http://www.mgyf.org/medicinageneral/marzo2000b/272-276.pdf>
- Olsen, B., Munster, V. J., Wallensten, A., Waldenstrom, J., Osterhaus, A. D., y Fouchier, R. A. 2006. Global patterns of influenza A virus in wild birds. *Science* 312:384-388.
- Organización mundial de la salud, (OMS). 2004. Neglected Zoonotic Diseases (NZD). Conusltada en Enero de 2016. Página web disponible en: <http://www.who.int>
- Organización mundial de la salud, (OMS). 2011. *Campylobacter*: Nota descriptiva núm.255. Consultada en Septiembre de 2015. Página web:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs255/es/>
- Organización mundial de la salud, (OMS). 2011. *E. coli* enterohemorrágica Nota descriptiva núm. 125. Consultada en Septiembre de 2015. Página web:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs125/es/>
- Organización mundial de la salud, (OMS). 2011. Infección por virus del nilo occidental. Nota descriptiva núm.354. Consultada en Septiembre de 2015. Página web:
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs354/es/>
- Organización mundial de la salud, (OMS). 2014. Gripe Aviar: Nota descriptiva. Consultada en Septiembre de 2015. Página web:
http://www.who.int/mediacentre/factsheets/avian_influenza/es/
- Organización mundial de la salud, (OMS). 2015. Concepto de zoonosis. Consultada en Septiembre de 2015. Página web: <http://www.who.int/es/>
- Organización de la Naciones Unidas (ONU). 2014. Neglected zoonotic diseases (NZD). Consultada en Enero de 2015. página web:
http://www.who.int/neglected_diseases/zoonoses/en/
- Organización mundial de la sanidad animal (IOE). 2008. Criptosporidiosis. Consultada en Diciembre de 2014. Página web:
http://web.oie.int/esp/normes/mmanual/pdf_es_2008/2.09.04.%20Criptosporidiosis.pdf

- Organización Panamericana de la Salud. (OPS) 2016. Encefalitis Equinas transmitidas por artrópodos: Encefalitis Equina del Este. Centro Panamericano de Fiebre Aftosa. Consultada en Febrero de 2015. Página web: http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8301%3A2013-encefalitis-equina-este&catid=4758%3Aeastern-equine-encephalitis&Itemid=39850&lang=es
- Panettieri, G. 2010. Malaria aviar. Consultada en Noviembre de 2015. Página web: <http://www.mensajerasbachi.com/index.php/secciones/36-articulos/70-malaria-aviar.html>
- Panigrahy, B., Grimes, J. E., y Clark, F. D. 1984. Zoonoses in psittacine birds. *Journal Infect Disease* 149(1): 123-4.
- Parecer, S., y Ahmadjian, V. 2000. Simbiosis. 2ª ed. New York. Oxford University Press. p291.
- Patología aviar. 2006. Enfermedades parasitarias de las aves: Hipoboscoidosis. Consultada en Enero de 2016. Página web: <http://patologiaaviaruptc.blogspot.mx/2006/11/enfermedades-parasitarias-de-las-aves.html>
- Pavlovic I. 2014. *Dermanyssus gallinae* en la producción avícola. Instituto Científico de Medicina Veterinaria de Serbia; Consultada en Agosto de 2016. Página web: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/13604/articulos-aves/dermanyssus-gallinae-en-la-produccion-avicola.html>
- Pérez, G. J., Monsalve, A. D., Márquez, V. C. 2015. Presencia de parásitos y enterobacterias en palomas ferales (*Columba livia*) en áreas urbanas en Envigado, Colombia. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública* 2015; 33(3): 370-376.
- Ramos, R. P. 1994. *Composición de la comunidad de Helmintos del tubo digestivo de tres especies de Garzas (Ciconiiformes: Ardeidae) del Lago de Pátzcuaro, Michoacán, México*. Tesis Maestría en ciencias. Facultad de ciencias UNAM. p149.
- Saavedra, D. R. 2014. Capítulo 15: Toxoplasmosis. En *Parasitología Médica* 4ta Ed. Mc GRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. pp139-145.
- Salinas, M. A., DeClerck, F., Florian, E., y Estrada, N. 2002. *Manual de Técnicas para la Identificación de Aves Silvestres*. Programa Monitoreo de Aves -PMA Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza -CATIE. p43.
- Sánchez, O., M. A. Pineda., H. Benítez., H. Berlanga y Rivera-Téllez E. 2015. *Guía de identificación para las aves y mamíferos silvestres de mayor comercio en México protegidos por la CITES*. 2a. Edición, Volumen I: AVES. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, D. F. p383.
- Seijo, A., Morales, A., Poustis, G., Romer, Y., Efron, E., Vilora, G., Lloveras, S., Giamperetti, S., Puente, T., Monroig, J., Luppó, V., y Enria, D. 2011. Brote de encefalitis de San Luis en el Área Metropolitana Buenos Aires. *Scielo*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. pp211-217. Consultada en Junio de 2015. Página web: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802011000500003

- SEMARNAT. 2006. Proyecto para la conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de las Aves Acuáticas y su hábitat en México. México, D.F.
- SEMARNAT. 2009. Plan de manejo y tipo de manejo, conservación y Aprovechamiento Sustentable de las Aves Acuáticas y playeras. México, D.F.
- Steven, H. L., y William L. B. 2001. *Guía de las aves de Colombia*. Imprelibros S.A., Colombia. p1030.
- Trigos, J. C., Durán, P. C. 2014. Enfermedades bacterianas producidas por *Escherichia coli* en aves. Consultada en Junio de 2015. Página web: <http://es.slideshare.net/camilotrigosja/infecciones-producidas-por-escherichia-coli-en-aves>
- Uribarren, B. T., 2015., Zoonosis y parasitosis emergentes. Consultada en Enero de 2016. Página web del Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM: <http://www.facmed.unam.mx>
- Vargas, G. R. E., Galindo, C. M. 2014. Aspectos epidemiológicos de las zoonosis. Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública. FMVZ/UNAM. p15. Consultada en Septiembre de 2015. Página web: [http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/publicacion/archivos/libres/ASPECTOS EPIDEMIOLOGICOS DE LAS ZOONOSIS.pdf](http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/publicacion/archivos/libres/ASPECTOS_EPIDEMIOLOGICOS_DE_LAS_ZOONOSIS.pdf)