Ectoparásitos de iguana verde (*Iguana iguana*) y negra (*Ctenosaura pectinata*) en condiciones de crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México

Marco Antonio Camacho Escobar* & Elizabeth Pérez-Lara*

Resumen

Ectoparásitos de iguana verde (*Iguana iguana*) y negra (*Ctenosaura pectinata*) en condiciones de crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México. *Las garrapatas son ectoparásitos que pueden utilizar hospederos de diferentes especies para completar su ciclo de vida, incluyendo animales silvestres como domésticos, por ello, el presente estudio se realizó para conocer los ectoparásitos que afectan a las iguanas verde (*Iguana iguana*) y negra (*Ctenosaura pectinata*) criadas en condiciones intensivas. Las garrapatas se colectaron y fijaron en alcohol, posteriormente se observaron en el microscopio óptico de computadora marca Digital Blue® modelo QX5®. Las garrapatas se identificaron taxonómicamente usando claves especializadas. Asociadas con* C. pectinata *se colectaron garrapatas de la especie* Amblyomma dissimile *y sobre* I. iguana *se colectaron garrapatas de la especie* Amblyomma scutatum. *Las condiciones de crianza intensiva de iguanas junto con otras especies domésticas, representan un riesgo zoosanitario porque ambas especies identificadas pueden parasitar a mamíferos y son probables vectores de enfermedades enzoóticas y zoonóticas.*

Palabras clave: *Amblyomma dissimile*, *Amblyomma scutatum*, garrapatas.

Abstract

Ectoparasites of green iguana (*Iguana iguana*) and black iguana (*Ctenosaura pectinata*) in intensive rearing conditions on the coast of Oaxaca, Mexico. *The ticks are parasites that can use different species of host to complete its life cycle, include wild and domestic animals, for that, this study was carried out in order to detect the infestation intensity of ticks that affect either the green iguana (*Iguana iguana*) and black iguana (*Ctenosaura pectinata*) under intensive management. The ticks where collected, fixed in alcohol and watched under a computer optic microscope Digital Blue® model QX5®. Associated with* C. pectinata *were collected ticks* Amblyomma dissimile *specie and over* I. iguana *were collected ticks* Amblyomma scutatum *specie. The intensive management of iguanas near other domestic animals is considered risky, because both identified tick species can infest mammalian hosts and act as vectors to enzootic or zoonotic diseases.*

Key words: *Amblyomma dissimile*, *Amblyomma scutatum*, ticks.

Résumé

Ectoparasites de l'iguane vert (*Iguana iguana*) et noir (*Ctenosaura pectinata*) en conditions d'élevage intensif sur la côte de Oaxaca, Mexique. *Les tiques sont des ectoparasites qui peuvent utiliser des hôtes d'espèces différentes, tant sauvages que domestiques, pour compléter leur cycle de vie. La présente étude a été réalisée afin de connaître les ectoparasites qui affectent les iguanes verts (*Iguana iguana*) et noirs (*Ctenosaura pectinata*) en conditions d'élevage intensif. Les tiques ont été collectées puis fixées dans de l'alcool pour être ensuite observées à l'aide d'un microscope optique d'ordinateur de marque Digital Blue® modèle QX5®. Les tiques ont été identifiées de façon taxonomique en utilisant des clés spéciales. Des tiques de l'espèce* Amblyomma dissimile *ont été collectées sur l'espèce* C. pectinata *tandis que sur l'espèce* I. iguana *ont été trouvées des tiques de l'espèce* Amblyomma scutatum. *Les conditions d'élevage intensif d'iguanes avec d'autres espèces domestiques présentent un risque zoosanitaire car les deux espèces identifiées peuvent parasiter des mammifères et sont des vecteurs probables de maladies enzootiques et zoonotiques.*

Mots clés: *Amblyomma dissimile*, *Amblyomma scutatum*, tiques.

* *Instituto de Industrias, Universidad del Mar, campus Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca, 71980, México.Teléfono: (954) 588-3365. Correos electrónicos: marcama@zicatela.umar.mx, lady20_86@hotmail.com*

Introducción

Las garrapatas son ectoparásitos que están adaptados a vivir en una gran variedad de hospederos vertebrados tales como: anfibios, reptiles, aves y mamíferos (Burridge *et al.* 2000, Freitas *et al.* 2004, Guglielmone & Nava 2006). En reptiles, se ha identificado que la presencia de garrapatas está relacionada con la temporada de apareamiento, debido a que los machos son más susceptibles a adquirir parásitos al incrementarse los niveles de testosterona sanguínea durante la época de actividad sexual (Salvador *et al.* 1996), por ello los machos dominantes con mejor territorio reproductivo, tienden a tener mayor infestación parasitaria (Main & Bull 2000). También el grado de estrés que tenga el animal por la lucha del territorio de apareamiento, y en condiciones de crianza intensiva, por el orden jerárquico o el hacinamiento, favorecen las parasitosis en la iguana rayada, *Ctenosaura similis* (Gray, 1831) (Hanley & Stamps 2002).

Salvador *et al.* (1996) postulan que la presencia de pliegues en la piel de algunos reptiles, funcionan como reservorios de parásitos donde éstos se concentran evitando daños en zonas más susceptibles del cuerpo. Dichas adaptaciones indican la interacción de los parásitos con la especie y la adaptación evolutiva a su presencia.

A pesar que la infestación de garrapatas en reptiles se ha relacionado con parálisis temporal que puede llegar hasta la muerte del hospedero (Hanson *et al.* 2007), y que algunas especies se les ha identificado como vectores de microorganismos causantes de enfermedades en mamíferos (Jongejan 1992, Burridge *et al.* 2000, Oliver *et al.* 2003), se reconoce que ecológicamente tienen importancia al ejercer presión selectiva sobre las poblaciones de hospederos, por lo que son parcialmente responsables de mantener alta la diversidad genética y paradójicamente de la salud de los animales que parasitan (Durden & Keirans 1996).

La crianza intensiva de algunas especies silvestres ha tomado auge en México durante los últimos años, pero poco se conoce sobre sus parásitos y las posibles implicaciones sanitarias que puedan existir por el contacto frecuente con el hombre, como ha sido recientemente la aparición de zoonosis emergentes como la borrielosis de Lyme (Wilske 2002), cuyo vector son garrapatas de los géneros: *Ixodes*, *Amblyomma*, *Demacentor*, *Haemaphysalis*, *Boophilus*, *Rhipicephalus* y *Aponoma* cuyos hospederos se encuentran en una gran variedad de mamíferos, reptiles, anfibios y aves (Covarrubias 2009). Por ello, el objetivo del presente trabajo fue identificar los ectoparásitos presentes en las iguanas negra (*Ctenosaura pectinata* Wiegmann, 1834) y verde (*Iguana iguana* Linnaeus, 1758), en condiciones de crianza intensiva.

Material y métodos

Se recolectaron ectoparásitos de iguanas criadas en el Centro de Conservación y Reproducción de Iguanas de la Universidad del Mar (CECOREI), el cual se encuentra dentro de las instalaciones del Campo Experimental, localizado en Bajos de Chila, Mixtepec, Oaxaca (15°55'19.6" N, 97°09'06.1" O) con una elevación de 15 msnm. De acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por García Amaro (2004), el clima predominante en la zona es el cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una temperatura media anual de 24 a 26 °C y una precipitación pluvial media anual de 731.9 a 2,054 mm. La época de lluvia es marcada en los meses de mayo a octubre (Mendoza 2008).

Las iguanas se encuentran bajo un sistema de producción intensiva, distribuidas en 12 jaulas con poblaciones con edad similar de iguanas verdes y negras. La experiencia en el manejo de las iguanas, indica que las iguanas menores de 5 años de edad, no son parasitadas por las garrapatas, debido tal vez a la frecuencia con la que mudan de piel, por ello las garrapatas se obtuvieron de animales adultos con un ámbito de edad de 6 a 12 años. Las iguanas se distribuyen de acuerdo a su etapa productiva en: crías, juveniles o reproductores en 12 jaulas de 30 m^2 con una densidad promedio de 4.4 iguanas por m^2, se les proporciona alimento comercial para conejos con

16% de proteína y alimento para iniciación de pollos de engorda con 22% de proteína y se complementa con flores de la región y termitas vivas; dentro de cada jaula se cuenta con un estanque de agua, nidos artificiales y árboles. No se les aplica ningún tipo de vacuna o tratamiento preventivo contra enfermedades o parásitos.

Los ectoparásitos se obtuvieron en dos muestreos considerando las estaciones del año en la costa de Oaxaca, el primero se realizó durante noviembre de 2009, cuando la época de estiaje ha comenzado, y el segundo muestreo se realizó en mayo de 2010, al inicio de la época de lluvias, lo anterior debido a que la frecuencia y actividad de las garrapatas es mayor durante la época de lluvias (Covarrubias 2009). Se muestrearon cuatro jaulas y en cada jaula se seleccionaron al azar cuatro ejemplares (dos hembras y dos machos) de cada tipo de iguanas, registrándose el número de iguanas infestadas, el número y tipo de garrapata que poseían. Cada muestreo se realizó con una repetición.

La recolección de ectoparásitos se llevó a cabo en las primeras horas del día, los ácaros recolectados se retiraron con ayuda de pinzas, se encontraron localizados principalmente en la región ventral del cuerpo de las iguanas, así como en los pliegues de piel del área subaxilar y en la base de la cola. Los ácaros se tomaron por la región ventral y se sujetaron los quelíceros para evitar desprender el gnatosoma y dañar el hopostoma. Para facilitar la identificación de las estructuras de las garrapatas se extrajo el contenido digestivo mediante punción de la parte ventral del idiosoma (Anónimo 1999). Los ejemplares obtenidos se fijaron en una solución de alcohol etílico al 70% (Burridge *et al.* 2000), para su posterior observación con un microscopio óptico de computadora marca Digital Blue® modelo QX5® (Camacho-Escobar *et al.* 2009). Se tomaron fotografías de los ejemplares observados directamente con el software del microscopio.

Para la identificación de las garrapatas se consultaron las claves publicadas por Aragão (1936), Osorno-Mesa (1940), Jones *et al.* (1972), Cheng (1986), Keirans & Litwak (1989), Greiner (1994) y Mullen & Oconor (2002), confirmando la validez de los nombres de especies identificados mediante el listado publicado por Guglielmone *et al.* (2010). La estadística descriptiva se utilizó mediante el programa estadístico SAS (Anónimo 1997).

Resultados

En la Tabla 1 se presenta la prevalencia e intensidad promedio de infestación de garrapatas en diferentes épocas del año, Es importante hacer notar que las iguanas verdes fueron más susceptibles a la parasitación y que en el muestreo realizado, los machos fueron preferentemente infestados respecto a las hembras en los mismos corrales. También es importante señalar que durante el período de estiaje, cuando ocurre la época reproductiva, la infestación de garrapatas es menor que la presentada en época de lluvias.

Tabla I. Prevalencia e intensidad promedio de infestación de garrapatas en iguana verde (*Iguana iguana*) e iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en diferentes épocas del año criadas bajo condiciones intensivas en la costa de Oaxaca, México.

Hospedero	Época del año del muestreo	Animales infestados (%) [1]	Machos infestados (%) [2]	Garrapatas por individuo infestado	Intensidad de la infestación[3]	Identificación de garrapata
Iguana iguana	Estiaje	58.33	90	3.0	++	*Amblyomma scutatum*
Ctenosaura pectinata	Estiaje	33.33	100	1.5	+	*A. dissimile*
Iguana iguana	Lluvias	66.67	100	6.5	+++	*A. scutatum*
Ctenosaura pectinata	Lluvias	41.67	80	2.5	++	*A. dissimile*

[1] Se muestrearon únicamente animales adultos, mayores de 6 años, debido a que los animales juveniles no son parasitados.
[2] A partir del 100% de las iguanas infestadas.
[3] La intensidad se determinó arbitrariamente como: Poco intensa (+), con presencia ≤2 garrapatas por iguana, intensa (++) con >2 a 5 garrapatas por iguana, y muy Intensa (+++) >5 garrapatas por iguana.

Figura 1. Ejemplar macho de *Amblyomma dissimile*, recolectado sobre iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México.

Se identificaron dos géneros de garrapatas de la familia Ixodidae parasitando iguanas en cautiverio, una especie de ectoparásito para cada tipo de iguana. En la iguana negra (*C. pectinata*) se identificó la especie *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Fig. 1). Poseen fórmula dentaria de 3/3, el segundo segmento de los pedipalpos es casi dos veces y media más grande que el tercero, muy grueso y lateralmente está comprimido en la terminación posterior dorsal (Fig. 2). En vista ventral del macho los palpos son largos, el segundo segmento es aproximadamente dos veces con relación al tercero; el primero presenta un espolón que se proyecta un poco ventralmente; el hipostoma es 3/3 pero es muy corto, por eso el segundo y tercer segmento de los palpos aparecen proyectados casi tapando el hipostoma. La característica más importante son los dos espolones en las cuatro coxas, siempre el espolón externo es más largo que el interno (Fig. 3). Con excepción de la coxa I, en donde se muestran muy bien los dos espolones, en las coxas II, III y IV el interno es menos evidente. Fueron recolectados individuos en diferentes etapas del ciclo de vida del parásito (Fig. 4).

Figura 2. Vista ventral de la fórmula dentaria en una hembra de *Amblyomma dissimile* recolectada sobre iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México.

Figura 3. Estructuras de las coxas I-IV en macho de *Amblyomma dissimile* recolectado sobre iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México.

El segundo género identificado fue *Amblyomma scutatum* Neumann, 1899 (Fig. 5), el cual fue recolectado en ejemplares de iguana verde (*I. iguana*), Los machos poseen en la coxa I dos espolones desiguales y muy pequeños, siendo mayor la externa. Las coxas II-IV con un espolón muy pequeño (Fig. 6), mientras que las hembras presentan espolones en las coxas II-IV cortos y triangulares; en el macho

Figura 4. Ninfa de *Amblyomma dissimile* eclosionando del huevo, recolectada sobre iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México.

se presenta el escudo con punteado distribuido en toda su superficie y la base del dorso adornadas, mientras que las hembras presentan el escudo densamente punteado. El macho posee el surco cervical profundo y con forma coma.

Discusión

La garrapata de las iguanas (*A. dissimile*) es un parásito frecuente de reptiles (Dunn 1918), se le ha ubicado desde el sur de Estados Unidos hasta Brasil y Argentina, incluyendo las Antillas y México (Paredes-León *et al.* 2008), y se le ha localizado parasitando las anacondas verdes (*Eunectes murinus* Linnaeus, 1758) (Brum & Ricks 2003), sapos neotropicales gigantes (*Rhinella marina* Linnaeus, 1758) (Schumaker & Barros 1994), boas constrictoras (*Boa constrictor* Linnaeus, 1758), iguanas verdes (*I. iguana*), serpientes índigo (*Drymarchon corais couperi* Holbrook, 1842) (Bequaert 1932), boas gigantes (*Boa imperator* Daudin, 1803.), boas arcoíris (*Epicrates cenchria* Linnaeus, 1758), serpientes arborícolas (*Oxybelis fulgidus* Daudin, 1803) (Dunn 1918), lagartijas tropicales (*Tropidurus hispidus* Spix, 1825) (Prieto 1980), cocodrilos de río (*Cocodrylus moreletii* Duméril & Bibron, 1851) (Rainwater *et al.* 2001), lagartos trepadores orientales (*Tropidurus torquatus* Wied, 1820), iguana de la isla de Andros (*Cyclura cychlura* Cuvier, 1829), lagartos del género *Leiocephalus* (*Leiocephalus carinatus* Gray, 1827) (Duren & Knapp 2005), en mamíferos se ha registrado parasitando conejos comunes (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758) (Freitas *et al*. 2004) y al ser humano (Guglielmone *et al.* 2006).

Figura 5. Macho de *Amblyomma scutatum* recolectado sobre iguana verde (*Iguana iguana*) en crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México.

Figura 6. Estructura de la coxas de *Amblyomma scutatum* recolectada sobre iguana verde (*Iguana iguana*) en crianza intensiva, en la costa de Oaxaca, México.

Amblyomma scutatum es una garrapata que se ha registrado su presencia en la región neotropicales de México (Guzmán-Cornejo *et al.* 2006), en los estados de Morelos, Guerrero y Veracruz, en Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, en las Islas Monagas y Margarita de Venezuela y posiblemente en Brasil y Paraguay; parasitando principalmente reptiles como iguana verde (*I. iguana*), iguana negra (*C. pectinata*) e iguana espinosa del golfo (*Ctenosaura achanthura*

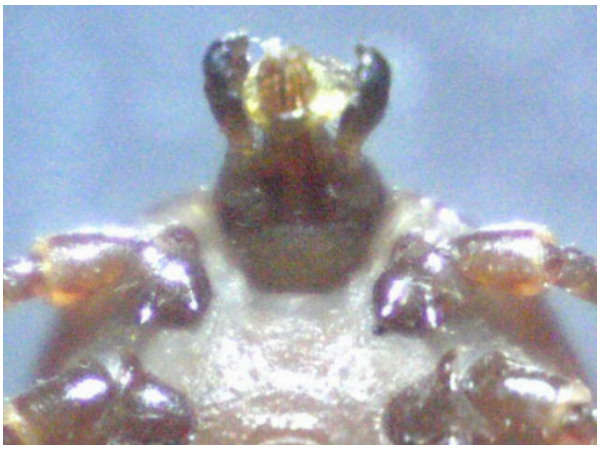

Figura 7. Vista ventral del gnatosoma y hopostoma en hembra de *Amblyomma scutatum* recolectada sobre iguana verde (Iguana iguana) en crianza intensiva en la costa de Oaxaca, México.

Shaw, 1802), serpientes índigo (*Drymarchon corais couperi*), boas constrictoras (B*oa constrictor*), lagartijas metálicas (*Ameiva ameiva* Meyer, 1795); en Venezuela se ha registrado parasitando al oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) (Aragão 1936, Jones et al. 1972, Kolonin 2009).

Es importante señalar que cada especie de garrapata se encontró exclusivamente en una especie de iguana, este comportamiento puede indicar predilección de las garrapatas a una especie de iguanas en particular, debido a que ambas especies cohabitan en las jaulas durante todo el año, incluyendo los períodos reproductivos que ocurren en la época de estiaje (Tabla 1), situación que les permite a las garrapatas tener opción a elegir el hospedero; sin embargo, se requiere de mayor investigación sobre ese tema. También es importante señalar que el presente estudio confirma las observaciones de Salvador *et al.* (1996) quienes registran que los machos tienden a ser más parasitados que las hembras.

Las especies identificadas en el presente estudio pertenecen a la familia Ixodidae, dichas garrapatas acostumbran vivir libres en la vegetación del suelo y se adhieren a los hospederos al pasar (Bowman 2004); empero, las iguanas de las que se obtuvieron los ejemplares analizados, estaban en jaulas en donde no existe pasto u otro tipo de vegetación rastrera, lo cual puede implicar que las garrapatas se dirigen hacia donde están concentrados sus hospederos en lugar de esperar a que ellos pasen. Este comportamiento implica una adaptación en la cual el parásito busca al hospedero que se encuentra cautivo en semi-inactividad.

Las garrapatas de la familia Ixodidae tienen distribución mundial, pero abundan más en los trópicos, son importantes como parásitos hematófagos y vectores de enfermedades en los animales silvestres, domésticos y en el hombre (Kolonin 2007). Tan sólo en Sudamérica 28 especies de la familia Ixodidae se han registrado parasitando al hombre, entre ellas 21 especies del género Amblyomma incluyendo *A. dissimile* (Guglielmone *et al.* 2006). Se ha señalado que algunas especies del género Amblyomma pueden ser vectores del hidropericardio provocado por una rickettsia (*Cowdria ruminantium*) y es letal para bovinos, ovejas, cabras y venados (Jongejan 1992, Burridge *et al*. 2000). En Brasil se ha registrado que la garrapata *A. cajennense*, presente en la fauna silvestre cercana a ganado, caballos y perros, son portadoras de *Rickettsia rickettsii* causante de la fiebre manchada (Figueiredo *et al.* 1999). Stafford III (2007) registra que en Estados Unidos existen 11 zoonosis donde el vector son garrapatas, de las cuales la ehrliquiosis monocítica causada por *Ehrlichia chaffeensis*, la enfermedad del salpullido del sur (provocada por *Borrelia lonestari*) y la tularemia (*Franciscella tularensis* es el agente etiológico), son transmitidas por garrapatas del género Amblyomma.

Las condiciones de hacinamiento en las que se encuentran las iguanas en el Campo experimental de la Universidad del Mar, son potencialmente peligrosas, debido a que favorece las ectoparasitosis, además ambas especies de garrapatas identificadas en el presente estudio son capaces de parasitar a mamíferos y pueden ser potenciales vectores de enfermedades enzoóticas o zoonóticas, por lo que es necesario aplicar un programa integral de desparasitación para las iguanas que se mantienen en condiciones de crianza intensiva, debido a que tienen la cercanía de otras especies domésticas y de personas.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Centro de Conservación y Reproducción de Iguanas de la Universidad del Mar por su apoyo para acceder a los parásitos de las iguanas. Se agradecen los comentarios y sugerencias de dos árbitros anónimos. Julien Cherel (UMAR) tradujo el resumen al francés.

Referencias

Anónimo. 1997. SAS/STAT User's Guide: Statistics, Version 6.12. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina.

Anónimo. 1999. Norma oficial NOM-056-ZOO-1995. Especificaciones técnicas para las pruebas diagnosticas que realicen los laboratorios de pruebas aprobados en materia zoosanitaria. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. Diario Oficial de la Federación, 22 de febrero de 1999.

Aragão, H.B. 1936. Notas sobre ixódidas brazileiros. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 3: 145-195.

Bequaert, J. 1932. *Amblyomma dissimile* Koch, a tick indigenous to the United States (Acarina: Ixodidae). Psyche 39: 45-47.

Bowman, D.D. 2004. Georgi´s Parasitologia Veterinaria. 8a ed., Elsevier, Madrid, España, 480 pp.

Brum, J.G.W. & E.M. Ricks. 2003. *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) em serpente sucurt (*Eunectes murinus*) (Reptilia: Boidae) no parque zoológico do Rio Grande do Sul. Arq. Inst. Biol. 70(2): 215-216.

Burridge, M.J., L.A. Simmons & S.A. Allan. 2000. Introduction of potencial heartwater vectors and other exoctic ticks into Florida on imported reptiles. Journal of Parasitology 86(4): 700-704.

Camacho-Escobar, M.A., E. Pérez-Lara, H.F. Magaña-Sevilla, J. Arroyo-Ledezma, E.I. Sánchez-Bernal & J.C. García-López. 2009. Técnica para identificación de ácaros avícolas in vivo con microscopio óptico de computadora. Memorias de la 34 Convención Anual de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas de México, 12 al 15 de agosto Acapulco, México.

Cheng, T.C. 1986. General Parasitology. 2a ed., Academic Press College Division, Nueva York, 827 pp.

Covarrubias, L.Y.Y. 2009. Tipificación de *Borrelia burgdorferi* en vector, roedor y muestras clínicas de la República Mexicana por secuenciación. Tesis de Maestría, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F., 62 pp.

Dunn, L.H. 1918. Studies on the iguana tick, *Amblyomma dissimile*, in Panama. Journal of Parasitology 5(1): 1-10.

Durden, L.A. & J.E. Keirans. 1996. Host-parasite coextinction and the plight of tick conservation. American Entomologist 42(2): 87-91.

Duren, L.A. & C.R. Knapp. 2005. Ticks parasitizing reptiles in the Bahamas. Medical and Veterinary Entomology 19: 326-328.

Figueiredo, L.T.M., S.J. Badra, L.E. Pereira & M.P.J. Szabó. 1999. Report on ticks collected in the southeast and mid-west regions of Brazil: analyzing the potential transmission of tick-borne pathogens to man. Rev. Soc. Brasil. Med. Trop. 32(6): 613-619.

Freitas, L.H.T., J.L.H. Faccini, E. Daemon, M.C.A. Prata & D.M. Barros-Battesti. 2004. Experimental infestation with the immaatures of *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Acari: Ixodidae) on *Tropidurus torquatus* (Lacertilia: Iguanidae) and *Oryctolagus cuniculus*. Arq. Brasil. Med. Vet. Zootec. 56(1): 126-129.

García Amaro, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. 5a ed., Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografía. México, D.F.

Greiner, E.C. 1994. Arthropods of veterinary importance in North America. In: Sloss, M.W., R.L. Kemp & A.M. Zajac (eds.). Veterinary clinical parasitology. 6a ed., Blackwell Publishing, Ames, Iowa, 198 pp.

Guglielmone, A.A. & S. Nava. 2006. Las garrapatas argentinas del género *Amblyomma* (Acari: Ixodidae): distribución y hospedadores. Rev. Inv. Agropec. 35(3): 133-153.

Guglielmone, A.A., L. Beati, D.M. Barros-Battesti, M.B. Labruna, S. Nava, J.M. Venzal, A.J. Mangold, M.P.J. Szabó, J.R. Martins, D. González-Acuña & A. Estrada-Peña. 2006. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. Exp. Appl. Acarol. 40: 83-100.

Gugliemonte, A.A., R.G. Robbins, D.A. Apanaskevich, T.N. Petney, A. Estrada-Peña, I.G. Horak, R. Shao & S.C. Barker. 2010. The Argasidae, Ixodidae and Nuttalliellidae (Acari: Ixodida) of the world: a list of valid species names. Zootaxa 2528: 1-28.

Guzmán-Cornejo C., T.M. Pérez, S. Nava & A.A. Guglielmore. 2006. First records of the ticks *Amblyomma calcaratum* and *A. pacae* (Acari: Ixodidae) parasitizing mammals of Mexico. Rev. Mex. Biodiv. 77: 123-127.

Hanley, K.A. & J.A. Stamps. 2002. Does corticosterone mediate bidirectional interactions between social behaviour and blood parasites in the juvenile black iguana, *Ctenosaura similis*? Animal Behaviour 63(2): 311-322.

Hanson, B.A., P.A. Frank, J.W. Mertins & J.L. Corn. 2007. Tick paralysis of a snake caused by *Amblyomma rotundatum* (Acari: Ixodidae). J. Med. Entomol. 44(1): 155-157.

Jones, E.K., C.M. Clifford, J.E. Keirans & G.M. Kohls. 1972. The ticks of Venezuela (Acarina: Ixodoidea)

with a key to the species of *Amblyomma* in the western hemisphere. Brigham Young Univ., Sci. Bull., Biol. Ser. 17(4): 1-40.

Jongejan, F. 1992. Experimental transmission of *Cowdria ruminantium* (Rickettsiales) by the American reptile tick *Amblyomma dissimile* Koch, 1844. Exp. Appl. Acarol. 15: 117-121.

Keirans, J.E. & T.R. Litwak. 1989. Pictorial key to the adults of hard ticks, family Ixodidae (Ixodida: Ixodoidea), east of the Missisipi River. J. Med. Entomol. 26(5): 435-448.

Kolonin, G.V. 2007. Mammals as hots of Ixodid ticks (Acarina: Ixodidae). Entomological Review 87(4): 401-412.

Kolonin, G.V. 2009. Fauna of Ixoidid ticks of the world (Acari, Ixodidae). Kolonin org. Consultado el 14 de julio de 2010 en: www.kolonin.org.

Main, A.R. & C.M. Bull. 2000. The impact of tick parasites on the behavior of the lizard *Tiliqua rugosa*. Oecologia 122: 574-581.

Mendoza, G.E.E. 2008. Evaluación de las estrategias de defensa indirecta del frijol lima (*Phaseolus lunatus*) y el frijol común (*Phaseolus vulgaris*). Tesis de licenciatura, Universidad del Mar, 66 pp.

Mullen, G.R. & B.M. Oconor. 2002. Mites (Acari). *In:* Mullen G. & L. Durden (eds.), Medical and Veterinary Entomology. Academic Press, San Diego, California, 637 pp.

Oliver Jr., J.H., T. Lin, L. Gao, K.L. Clark, C.W. Banks, L.A. Durden, A.M. James & F.W. Chandler Jr. 2003. An enzootic transmission cycle of *Lyme borreliosis* spirochetes in the southeastern United States. Proc. Natl. Acad. Sci. 100(20): 11642-11645.

Osorno-Mesa, E. 1940. Las garrapatas de la república de Colombia. Rev. Colomb. Cienc. Exactas, Fís.-Quím. Nat. 4(13): 6-24.

Paredes-León, R., L. García-Prieto, C. Guzmán-Cornejo, V. León-Règagnon & T.M. Pérez. 2008. Metazoan parasites of Mexican amphibians and reptiles. Zootaxa 1904: 1-166.

Prieto, A.S. 1980. Notes on parasites of the tropical lizard *Tropidurus hispidus*. Journal of Herpetology 14(2): 190-192.

Rainwater, T.R., S.G. Platt, R.G. Robbins & S.T. McMurry. 2001. Ticks from a Morelet's crocodile in Belize. J. Wildlife Dis. 37(4): 836-839.

Salvador, A., J.P. Veiga, J. Martín, P. López, M. Abelenda & M. Puerta. 1996. The cost of producing sexual signal: testosterone increases the susceptibility of male lizards to ectoparasitic infestation. Behavioral Ecology 7(2): 145-150.

Schumaker, T.T.S. & D.M. Barros. 1994. Notes on the biology of *Amblyomma dissimile* Koch, 1844 (Acari: Ixodida) on *Bufo marinus* (Linnaeus, 1758) from Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz 89(1): 29-31.

Stafford III, K.C. 2007. Tick management handbook. The Connecticut Agricultural Experiment Station. Bull. 1010, Connecticut, Estados Unidos, 78 pp.

Wilske, B. 2002. Microbiological diagnosis in Lyme borreliosis. Int. J. Med. Microbiol. 33: 114-119.

Recibido: 26 de agosto de 2009.

Aceptado: 16 de julio de 2010.