

# PARÁSITOS INTESTINALES DE *Thecadactylus rapicauda* (Reptilia: Squamata, Phyllodactylidae) EN CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA

*Intestinal Parasites of Thecadactylus rapicauda (Reptilia: Squamata, Phyllodactylidae) in Coro, Falcon State, Venezuela*

Dalmiro José Cazorla-Perfetti\* y Pedro Morales-Moreno

Laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (L.E.P.A.M.E.T.), Centro de investigaciones Biomédicas (C.I.B.), Universidad Nacional Experimental "Francisco de Miranda" (UNEFM), Estado Falcón, Venezuela. \*E-mail: lutzomyia@hotmail.com; cdalmiro@gmail.com.

## RESUMEN

Varias especies de parásitos intestinales patógenos de los animales silvestres y en cautiverio, incluyendo los reptiles, pueden potencialmente infectar a los animales domésticos y humanos. Entre noviembre y diciembre de 2014, se realizó un estudio para determinar la ocurrencia de parásitos gastrointestinales en heces fecales de poblaciones del lagarto gecko (LG) *Thecadactylus rapicauda* (Squamata, Phyllodactylidae), las cuales habitan sinantrópicamente en el área urbana de la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela. Las muestras (n= 150) se analizaron mediante cinco métodos coprológicos: directo, flotación de Willis-Molloy y Faust, sedimentación en tubo y coloración de Kinyoun. Se detectó uno o más taxones de helmintos o protozoarios en 42 muestras fecales (28%), habiendo monoparasitismo en el 19,33% de los casos e infecciones múltiples hasta con parásitos de tres taxones. *Oochoristica* spp. (14%), *Isospora* spp. (10%) y *Cryptosporidium* spp. (5,33%) fueron los enteroparásitos más frecuentes. La mayoría de los taxones observados representan nuevos registros de hospedador y/o geográfico, por lo que se requiere ampliar los estudios sobre los parásitos entéricos de *T. rapicauda* en Venezuela.

**Palabras clave:** *Thecadactylus rapicauda*; entero-parásitos; ocurrencia; Venezuela.

## ABSTRACT

Several intestinal parasitic species pathogenic for wild and captive animals, including reptiles, provide a source of potential infection for domestic animals and humans. Between November and December 2014, a study was carried out to determine the occurrence of gastrointestinal parasites in fecal samples of populations of the turnip-tailed gecko *Thecadactylus rapicauda* (Squamata, Phyllodactylidae), living synanthropically in an urban area in the City of Coro, Falcon State, Venezuela. Gecko faecal samples (n=150) were analyzed by direct test, Willis-Molloy (NaCl) and Faust (zinc sulphate) flotation methods, spontaneous sedimentation in tube technique and Kinyoun staining. One or more intestinal protozoa or helminths were observed in 42 (28%) fecal samples. Monoparasitism was observed in 19.33% cases and multiparasitism, including up to three parasite taxa occurred in some samples. *Oochoristica* spp. (14%), *Isospora* spp. (10%) and *Cryptosporidium* spp. (5.33%) were the most frequent enteric parasites. Most of the observed taxa are new host association and/or geographical records. Thus, further studies are required on the intestinal parasites of the turnip-tailed gecko *T. rapicauda* in Venezuela.

**Key words:** *Thecadactylus rapicauda*; enteric parasites; occurrence; Venezuela.

## INTRODUCCIÓN

*Thecadactylus* spp. es un género de lacertilios neotropicales (Squamata, Sauria, Phyllodactylidae) que se encuentra integrado actualmente por tres especies, incluyendo *T. rapicauda*, *T. solimoensis* y *T. oskrobapreinatorum* [3,11]. De éstas, en Venezuela sólo se ha capturado hasta el presente a *T. rapicauda* (Squamata: Sauria, Gekkota), distribuyéndose ampliamente en el territorio nacional, incluido el estado Falcón, región nor-occidental [11, 12]. *T. rapicauda* también se distribuye desde México, Meso y Suramérica hasta Bolivia y Brasil, incluidas las Antillas menores [3,11].

*T. rapicauda* es una especie de lagarto gecko (LG) de talla grande, que se le denomina vernáculamente como “tuqueque”, “limpiacasa” “gecko escorpión”; en idioma inglés se le conoce comúnmente como “turnip-tailed gecko” (“cola de nabo”), por la forma cónica gruesa de su cola, que posee la capacidad de auto-seccionarse como sistema de defensa en caso de amenaza o peligro [3,12]. Como muchos de sus congéneres de lacertilios geckos, *T. rapicauda* posee una amplia capacidad de adaptabilidad para habitar las áreas sinantrópicas, incluida la vivienda humana, cercanas a los bosques tropicales (húmedos y secos), donde en horas nocturnas se alimenta de pequeños artrópodos; además de esto, los LG se utilizan cada vez más como animales de compañía no convencionales. Por lo tanto, esta cercanía de los LG con los humanos los convierte en una fuente potencial de agentes patógenos infecciosos, incluyendo los de tipo parasitario [3, 12, 18, 22, 23].

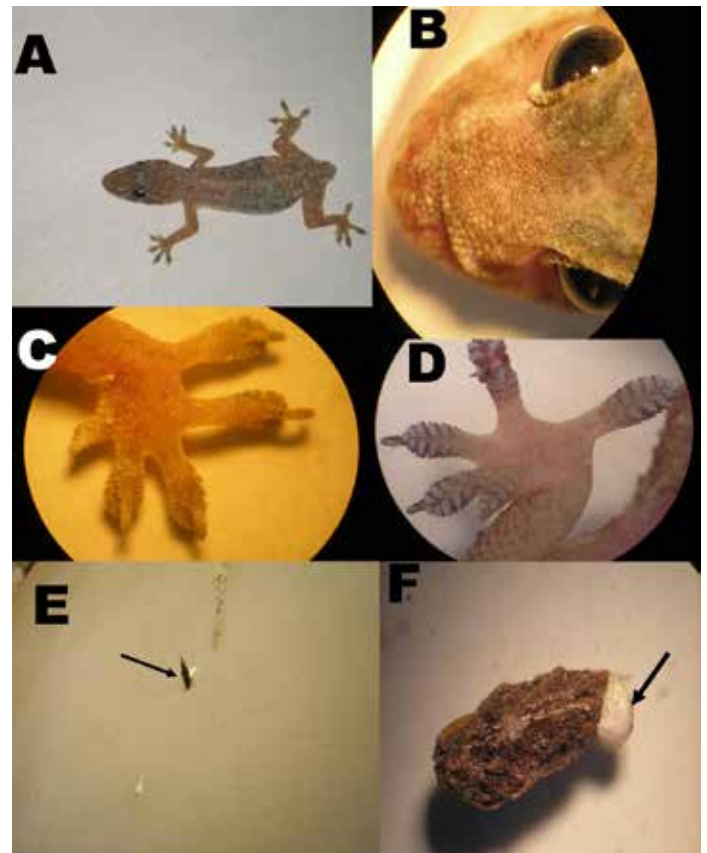
Es poco lo que se conoce acerca de la fauna de parásitos gastrointestinales que afectan a las especies de LG en el país, especialmente de *T. rapicauda*. Por lo tanto, en el presente trabajo se investigó la ocurrencia de parásitos entéricos asociados con poblaciones urbanas de esta especie de LG que habitan en construcciones, incluida la vivienda humana, en Coro, estado Falcón, Venezuela.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo entre noviembre y diciembre del 2014, en la ciudad de Coro (11°24'N; 69°40'O), municipio Miranda del estado Falcón, al nor-occidente de Venezuela; la región posee una zona bioclimática del tipo monte espinoso tropical (MET) [8].

Se escogieron tres sitios de la ciudad, constituidos por un apartamento residencial y dos recintos en reconstrucción de los *Campus* académicos Borregales y Santa Ana, en las adyacencias del Área Ciencias de la Salud de la Universidad Nacional Experimental “Francisco de Miranda” (UNEFM). Previo al estudio se capturaron manualmente ejemplares de LG con las características morfológicas externas de *T. rapicauda* para su identificación taxonómica [3] (FIGS. 1A,B,C,D), que fue gentilmente corroborada por el Dr. P. Bergmann, Universidad de Clark, Massachusetts, EUA; es significativo señalar que ésta fue la única especie de LG visualizada y capturada en los sitios

muestreados; asimismo, se caracterizaron sus heces fecales, las cuales permanecen adheridas a las paredes de los recintos y poseen una coloración marrón con una porción blanquecina muy *sui generis* en uno de sus extremos (FIGS. 1E,F). En total se recolectaron en envases estériles herméticos, 150 muestras de heces fecales de *T. rapicauda*, las cuales se transportaron en cavas de poliuretano al laboratorio de Entomología, Parasitología y Medicina Tropical (LEPAMET), Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB), UNEFM; de no ser analizadas el día de la toma, se preservaron y fijaron añadiéndoles 1-2mL de formaldehído al 10%.



**FIGURA 1. A.VISTA DORSAL DE EJEMPLAR VIVO DE *Thecadactylus rapicauda*; B. VISTA DORSAL AMPLIADA DE CABEZA; VISTAS AMPLIADAS DORSAL (C) Y VENTRAL (D) DE PATAS (1,4 X). E. HECES FECALES (FLECHA) ADHERIDAS SOBRE PARED. F. MUESTRA FECAL DONDE SE DETALLA PORCIÓN BLANQUECINA CARACTERÍSTICA (FLECHA) (1,4 X).**

Las muestras fecales se procesaron por el método coprológico directo y por las técnicas de flotación simple de Willis-Molloy con solución sobresaturada de cloruro de sodio (NaCl), flotación-centrifugación de Faust con sulfato de zinc ( $ZnSO_4$ ), de sedimentación en tubo (TSET) y coloración de Kinyoun [4,14]. Las heces fueron observadas y fotografiadas (Olympus, Fe-120, Olympus Imaging Corp., Japón) por duplicado bajo microscopio de luz (Axiostar Plus, Carl Zeiss, Alemania), con y sin solución

yodada de lugol. Las muestras se consideraron parasitadas cuando se detectaba al menos un estadio (quiste/ooquistes/huevo/larva) de protozooario o helminto.

En virtud de que algunas de las muestras de heces pudieron haberse originado del mismo animal, se decidió utilizar el término “ocurrencia” en vez de “prevalencia” para describir el porcentaje de positivos; asimismo, a la ocurrencia se le determinó su intervalo de confianza (IC 95%) [20].

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La ocurrencia global de parásitos intestinales fue del 28% (IC: 21-35,2%) (42/150). La ocurrencia de los diversos taxones de helmintos y protozoarios se presenta en la TABLA I. Dentro de los protozoarios, los coccidios de los géneros *Isospora* spp. (10%) y *Cryptosporidium* spp. (5,33%) fueron los taxones más frecuentemente detectados, mientras que el cestodo-ciclofilideo del género *Oochoristica* spp. (14%) fue el taxón de helminto que presentó la mayor ocurrencia en las muestras fecales de los LG (TABLA I, FIG.2). El monoparasitismo se presentó en el 19,33% (29/150) de las heces, mientras que en el caso de las infecciones múltiples se detectaron en el 8,67 % (13/150) de las muestras hasta con tres taxones de parásitos distintos. El hecho de que las poblaciones de *T. rapicauda*, así como también las de varias especies de LG, se encuentran bien adaptadas al interior de la vivienda humana hace necesario investigar y estudiar los microorganismos incluyendo los de hábitat entérico (e.g., virus, hongos, bacterias, parásitos), que pudieran tener potencialmente una relevancia zoonótica. Este mismo objetivo debe aplicarse cuando se utilizan los reptiles (e.g., lagartos geckos) como animales de compañía no convencionales, a los cuales el estrés (e.g., ayuno, deshidratación) les puede alterar sus sistemas inmunitarios [2,18].

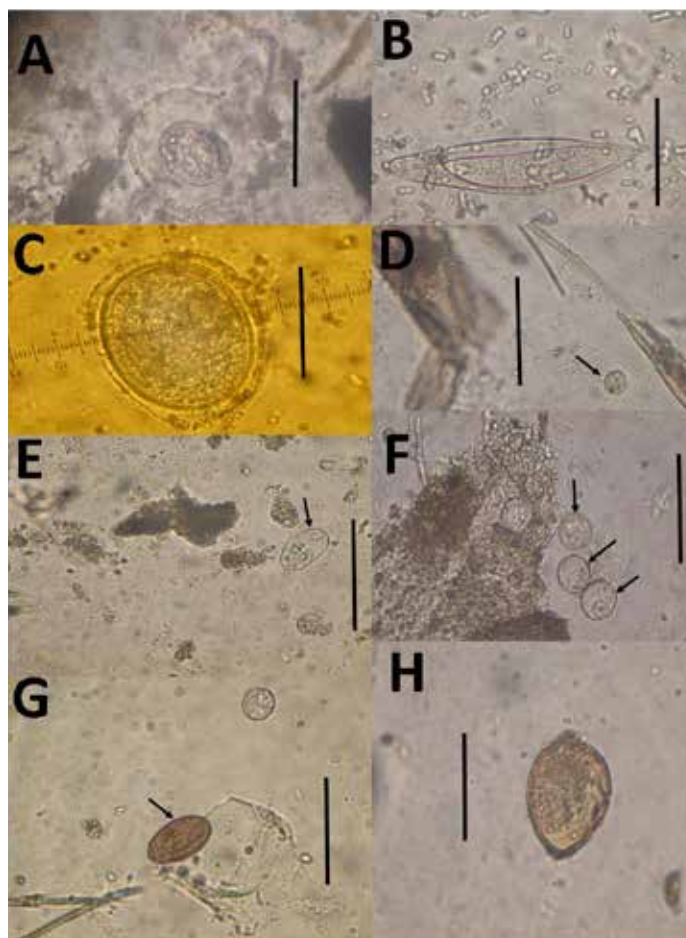


FIGURA 2. TAXONES PARASITARIOS AISLADOS EN MUESTRAS FECALES DE *Thecadactylus rapicauda* EN LA CIUDAD DE CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA. **A.** ONCÓSFERA CON MEMBRANAS DE *Oochoristica* spp.; **B.** HUEVO DE *Spauligodon* spp.; **C.** HUEVO DE ASCARIDIO NO IDENTIFICADO; **D.** OOQUISTE DE *Cryptosporidium* spp. (FLECHA); **E.** OOQUISTE ESPORULADO DE *Choleoimeria* spp. (FLECHA); **F.** OOQUISTES ESPORULADOS DE *Isospora* spp. (FLECHAS). **G.** MIRACIDIO EN EL HUEVO DE UN TREMATODO NO IDENTIFICADO (FLECHA). **H.** QUISTE DEL CILIADO *Nyctotherus* spp. (400 X). La barra equivale a 50  $\mu$ m.

TABLA I  
FRECUENCIA ABSOLUTA (N) Y OCURRENCIA (%) DE PARÁSITOS INTESTINALES EN *Thecadactylus rapicauda*, CORO, ESTADO FALCÓN, VENEZUELA

Género/ especie	N	% (IC 95% *)
<b>Protozoarios</b>		
<i>Isospora</i> spp.	15	10 (9,3-20,7)
<i>Cryptosporidium</i> spp.	8	5,33 (3,7-12,3)
<i>Choleoimeria</i> spp.	2	1,33 (0,2-4,2)
<i>Nyctotherus</i> spp.	1	0,67 (0,01-2,6)
<b>Helmintos</b>		
<i>Oochoristica</i> spp.	21	14 (13,8-27,5)
Ascaridio no identificado	6	4 (0,9-7,1)
<i>Spauligodon</i> spp.	1	0,67 (0,01-2,6)
Trematodo no identificado	1	0,67 (0,01-2,6)

\*Intervalo de confianza

*Oochoristica* spp. resultó ser el entero-parásito más frecuentemente detectado (14%), sin embargo, esta frecuencia para el taxón es más baja que la detectada en *Agama stellio* (Agamidae) en Egipto (22,22-29,6%) [9]; *Oochoristica* spp. es un género de cestodo (Eucestoda, Anoplocephalidae, Listowiinae) que comprende más de 90 especies en reptiles [21]. En Venezuela se han descrito dos especies de este platelminto hace más de 55 años, incluyendo *O. insulaemargaritae* y *O. iguanae* en los saurios *Ameiva ameiva* s.l. (Teiidae) e *Iguana iguana* (Iguanidae), respectivamente [1,13]; el presente sería el primer registro de *Oochoristica* spp. para *T. rapicauda*.

Los huevos del nematodo oxiuroideo *Spauligodon* spp. (Pharyngodonidae) se aislaron en una sola muestra fecal de *T. rapicauda*, y sería el primer reporte para el país. En poblaciones de *T. rapicauda* de México y Panamá se ha identificado la especie *S. oxkutzcabiensis* [5]. Este taxón habita en el intestino grueso de los lacertilios, y como sus congéneres oxiuros solo en condiciones poco usuales pudiera ser patógeno [5,18].

Lucen interesantes los hallazgos de huevos de ascaridios y trematodos, los cuales no se pudieron identificar a nivel de género por morfología oval; en *T. rapicauda* no se ha documentado ninguno de estos tipos de taxones, por lo que pudieran representar nuevos registros para el territorio nacional, y en esta especie de LG. Por lo tanto, se deben realizar disecciones de ejemplares de este lagarto y estudiar la taxonomía de los adultos de estos helmintos.

El coccidio entérico del género *Isospora* spp. fue el protozoario con mayor frecuencia (10%) detectado en las muestras fecales de *T. rapicauda*; en otros estudios con reptiles, este parásito intestinal se observa en menores o mayores cifras [18]. Hasta donde se obtuvo conocimiento, este el primer registro de *Isospora* spp. en *T. rapicauda*, y el segundo para lagartos en el territorio nacional, además de *I. cnemidophori* [6]; no obstante, estos hallazgos aún necesitan complementarse con estudios de cortes histológicos para observar el desarrollo endógeno y esporulación de este coccidio en el epitelio gastrointestinal del saurio [16]. Las entero-coccidiosis en animales incluyendo reptiles, ocasionan comúnmente diarrea con fiebre, deshidratación, emaciación y muerte ocasional, con mayor énfasis en individuos juveniles; en ciertas especies de reptiles mantenidas en cautiverio se han visto co-infecciones entre virus e *Isospora* spp. ocasionando efectos patológicos severos [2,10].

Es importante resaltar el hallazgo de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. en 5,33% de las muestras fecales de *T. rapicauda*, el cual sería el primer reporte de este parásito en esta especie de LG, y el segundo para lagartos en el país [6]. Este taxón de entero-coccidio se encuentra integrado por más de 20 especies y numerosos genotipos que infectan comúnmente a varias especies de vertebrados; dentro de éstos, se encuentran los reptiles, tanto silvestres como aquellas mantenidas en cautiverio, incluyendo las empleadas como mascotas [19,24]. La criptosporidiosis es muy común en los Squamata y especialmente

en los LG, y se le considera una infección emergente, pudiéndoles ocasionar, con mayor énfasis cuando los animales se encuentran estresados y se inmunosuprimen, cuadros clínicos de consideración (diarrea, gastritis, pérdida de peso, "sticktail", anorexia, letargia) e inclusive la muerte del individuo [17, 19]. Hasta el presente ninguna de las especies de *Cryptosporidium* spp. asociadas a reptiles, incluyendo *C. serpenti* (ofidios) y *C. varanii* (saurios), se considera que infecta a mamíferos, por lo que no parecieran poseer importancia zoonótica [17, 19]. Sin embargo, especies como *C. parvum* y *C. muris* se han logrado aislar de serpientes y lagartos mantenidos en cautiverio y como mascotas, aunque probablemente representarían pseudoparásitos obtenidos a partir de mamíferos infectados ofrecidos durante su alimentación; mientras que en Europa, se ha detectado en tortugas silvestres (*Testudo graeca*, *T. hermanni*, *T. marginata*) a *C. pestis*, anteriormente denominada "genotipo de bovino" de *C. parvum*; y en lagartos usados como mascotas, se obtuvieron ooquistes de *Cryptosporidium* spp. que resultaron patógenos en ratones (*Mus musculus*) de laboratorio, por lo que este coccidio tendría importancia zoonótica [18, 19, 22]. Por lo tanto, se requiere la tipificación molecular de los aislamientos de *Cryptosporidium* spp. obtenidos de *T. rapicauda*, y verificar de este modo su potencialidad zoonótica.

Los ooquistes de *Choleoimeria* spp. aislados de *T. rapicauda* en el presente trabajo poseen la forma característica elipsoidal-ovoidal, un radio longitud/anchura (L/A) entre 1,71 y 1,83 $\mu$ m, lo cual se encuentra en el rango descrito para el género (1,6–2,2  $\mu$ m), y pared con doble capa; sin embargo, aún se requiere realizar estudios histológicos para observar el desarrollo endógeno y esporulación de este coccidio en el epitelio de la vesícula biliar del lacertilio [16]. Desde el punto de vista patológico, estos coccidios pueden causar la hipertrofia de las células y protruir la vesícula biliar afectando así el flujo biliar dentro del intestino de los reptiles, lo que inhibiría la acción de las enzimas digestivas [15,16]. A la luz de la revisión bibliográfica realizada, éste sería el primer reporte de *Choleoimeria* spp. en *T. rapicauda* y para el territorio nacional.

Los quistes del protozoario ciliado *Nyctotherus* spp. se observaron apenas en una muestra (0,67%); aunque existen reportes de posibles efectos patológicos en tortugas por manejo inadecuado en cautiverio, generalmente se le considera un como un protozoario comensal propio de la flora intestinal de los reptiles [7,18]. *Nyctotherus* spp. fue señalado hace más de 55 años, en una especie de quelonio (*Chelonoidis denticulata*) de Venezuela [6], por lo que el presente estudio representa el primer registro de este taxón de ciliado para *T. rapicauda*, y el segundo para reptiles en el país.

Se necesita muestrear y disecar nuevas poblaciones para determinar la diversidad de la fauna enteroparasitaria de *T. rapicauda* en el territorio nacional.

## CONCLUSIONES

Se detectaron hasta ocho taxones de parásitos entéricos en poblaciones urbanas de *T. rapicauda* en la ciudad de Coro, estado Falcón, Venezuela, la mayoría de los cuales constituyen nuevos registros de hospedador (*Oochoristica* spp., *Isohora* spp., *Cryptosporidium* spp., *Choleoemeira* spp., *Nyctotherus* spp.) y/o geográfico (*Spauligodon* spp., *Choleoemeira* spp.). El helminto *Oochoristica* spp. y los protozoarios *Isohora* spp. y *Cryptosporidium* spp. fueron los parásitos intestinales más frecuentemente observados. Se requiere precisar el posible papel zoonótico de *Cryptosporidium* spp. La mayoría de los taxones observados representan nuevos registros de hospedador y/o geográfico.

## AGRADECIMIENTO

Al Decanato de Investigaciones de la UNEFM, Coro, estado, Falcón, Venezuela.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ÁVILA, R.; SILVA, R. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians of South America. **J. Venom. Anim. Toxins incl. Trop. Dis.** 16: 543-572. 2010.

[2] BARRAGAN, F.; VIVIANA, K. Enfermedades de reptiles y anfibios. **Bol. GEAS.** 3: 18 -27. 2002.

[3] BERGMANN, P.; RUSSELL, A. Systematics and biogeography of the widespread Neotropical gekkonid genus *Thecadactylus* (Squamata), with the description of a new cryptic species. **Zool. J. Linn. Soc.** 149: 339-370. 2007.

[4] BOTERO, D.; RESTREPO, M. Técnicas de laboratorio en parasitología médica. En: **Parasitosis humanas.** 5ª Ed. Corporación para Investigaciones Biológicas, Medellín, Colombia. Pp 679-720. 2012.

[5] BURSEY, C.; GOLDBERG, S.; TELFORD, S. Gastrointestinal helminths of 14 species of lizards from Panama with descriptions of five new species. **Comp. Parasitol.** 74:108-140. 2007.

[6] DÍAZ UNGRÍA., C. Protozoos de Venezuela. **Kasmera.** 9: 148-215.1981.

[7] ERNST, C.; NICHOLS, J. Internal ciliates of tortoises. **Brit. J. Herpetol.** 5: 450-451. 1974.

[8] EWEL, J.; MADRIZ, A.; TOSI JR, J. **Zonas de vida de Venezuela.** Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. 4ª Ed. Editorial Sucre, Caracas, Venezuela. 270 pp. 1976.

[9] GHAFAR, F.; BASHTAR, A.; AHMED, A.; MORSY, K.; MOHAMED, R. Description of two cestode parasites: *Oochoristica mutabilis* and *Oochoristica* sp. Nov. (Eucestoda: Cyclophyllidea) from the Rough Tail Rock *Agama stellio* (Agamidae) in Egypt. **Europ. J. Biol. Sci.** 7: 32-37. 2015.

[10] KIM, D.; MITCHELL, M.; BAUER, R.; POSTON, R; CHO, D. An outbreak of adenoviral infection in inland bearded dragons (*Pogona vitticeps*) coinfecting with depend virus and coccidial protozoa (*Isohora* spp.). **J. Vet. Diagn. Invest.** 14:332-334.2002.

[11] KÖHLER, G.; VESELY, M. A new species of *Thecadactylus* from Saint Maarten, Lesser Antilles (Reptilia, Squamata, Gekkonidae). **Zookeys.** 118:97-107. 2011.

[12] LA MARCA, E.; SORIANO, P. Taxonomía, distribución e historia natural. Squamata: Amphisbaenia y Sauria. Familia Gekkonidae. En: **Reptiles de Los Andes de Venezuela.** Fundación Polar, Conservación Internacional, CODEPRE-ULA, Fundacite Mérida, BIOGEOS. Mérida, Venezuela. Pp 36-46. 2004.

[13] LOPEZ-NEYRA, R.; DIAZ-UNGRIA, C. Cestodes de Venezuela. III. Sobre unos cestodes intestinales de reptiles y mamíferos venezolanos. **Mem. Soc. Cien. Nat. La Salle.** 17:28-63. 1957.

[14] MORALES, G.; PINO DE M., L. Coprología. En: **Manual de diagnóstico helmintológico en rumiantes.** Editorial del Colegio de Médicos Veterinarios del Estado Aragua, Maracay, Venezuela. Pp 26-27. 1977.

[15] OKULEWICZ, A.; KAŻMIERCZAK, M.; ZDRZALIK, K. Endoparasites of exotic snakes (Ophidia). **Helminth.** 51: 31 – 36. 2014.

[16] PAPERNA, I.; LANDSBERG, J. Description and taxonomic discussion of eimerian coccidian from African and Levantine geckoes. **S. Afr. J. Zool.** 24:345-355. 1989.

[17] PASMANS, F.; BLAHAK, S.; MARTEL, A.; PANTCHEV, N. Introducing reptiles into a captive collection: the role of the veterinarian. **Vet. J.** 175: 53-68. 2008.

[18] RATAJ, A.; LINDTNER-KNIFIC, R.; VLAHOVIĆ, K.; MAVRI, U.; DOVČ, A. Parasites in pet reptiles. **Acta Vet. Scand.** 53:33. 2011.

[19] RINALDI, L.; CAPASSO, M.; MIHALCA, A.; CIRILLO, R.; CRINGOLI, G.; CACCIÒ, S. Prevalence and molecular identification of *Cryptosporidium* isolates from pet lizards and snakes in Italy. **Parasite.** 19: 437-440. 2012.

[20] RÓZSA, L.; REICZIGEL, J.; MAJOROS, G. Quantifying parasites in samples of hosts. **J. Parasitol.** 86: 228-232. 2000.

[21] SCHUSTER, R. A new species of *Oochoristica* (Cestoda, Linstowiidae) from the Arabian toad-headed agama, *Phrynocephalus arabicus* (Sauria, Agamidae), from the United Arab Emirates. **Vestnik Zool.** 46(3): e-29—e-32. 2012.

[22] TRAVERSA, D.; IORIO, R.; OTRANTO, D.; MODRÝ, D.; SLAPETA, J. *Cryptosporidium* from tortoises: genetic characterization, phylogeny and zoonotic implications. **Mol. Cell. Probes.** 22:122-128. 2008.

[23] VITT, L.; ZANI, P. Ecology of the nocturnal lizard *Thecadactylus rapicauda* (Sauria: Gekkonidae) in the Amazon region. **Herpetol.** 53: 165-179. 1997.

[24] XIAO, L. Molecular epidemiology of cryptosporidiosis: an update. **Exp. Parasitol.** 124:80-89. 2010.