

Parásitos del tapir centroamericano *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en Chiapas, México

Epigmenio Cruz Aldán¹, Iván Lira Torres¹, Dario Marcelino Güiris Andrade²,
David Osorio Sarabia³ & Ma. Teresa Quintero M.⁴

1 Instituto de Historia Natural y Ecología del Estado de Chiapas (IHNE). Apdo. Postal N°6 c.p. 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. Teléfono (961) 44765; 44459; 44701. Fax (961) 44700; cruz@chiapas.net; ilira2002@yahoo.com

2 Policlínica y Diagnóstico Veterinario. Blvd. Ángel Albino Corzo N° 635. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Teléfono y Fax. (961) 4 42 14; dguiris@islagrande.cu

3 Departamento de Zoología, Laboratorio de Helmintología. Instituto de Biología de la UNAM. Apdo. Postal 70-153 c.p. 04510 México D.F. Teléfono (015) (525) 6 22-5700 al 06; Fax (015) 550-0164

4 Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. 04510 México D.F.; ter@servidor.unam.mx

Recibido 11-X-2002. Corregido 18-XI-2003. Aceptado 29-III-2004.

Abstract. Parasites of the Central American tapir *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) in Chiapas, Mexico. We analyzed 19 samples of Baird's tapir feces from La Sepultura Biosphere Reserve, collected between March and July 1999. We also took samples directly from a male tapir captured at the Montes Azules Biosphere Reserve. Both reserves are in Chiapas, Mexico. We used five techniques: flotation, MacMaster, micrometric, Ritchie's sedimentation and Ferreira's quantitative. In addition, we collected ectoparasites from animals captured in both reserves and from a captive couple from Tuxtla Gutierrez, Chiapas. These nematodes and protozoans were found: *Agriostomum* sp., *Lacandoria* sp., *Neomurshidia* sp., *Trichostrongylus* sp., *Strongylus* sp., *Brachylumus* sp. and an unidentified species of ancilostomaide. We also found *Eimeria* sp. and *Balantidium coli*, as well as the mites *Dermacentor halli*, *Dermacentor latus*, *Amblyomma cajannense*, *Amblyomma coelebs*, *Amblyomma ovale*, *Anocentor nitens* and *Ixodes bicornis*. Rev. Biol. Trop. 54(2): 445-450. Epub 2006 Jun 01.

Key words: *Tapirus bairdii*, ectoparasite, endoparasite, La Sepultura, Montes Azules, Chiapas, Mexico.

En la actualidad los inventarios sobre diversidad biológica establecen la existencia de entre 30 y 100 millones de especies, representadas principalmente por artrópodos, si en estos inventarios fueran considerados los nematodos, cestodos y trematodos de vertebrados en general, es claro que estos organismos conformarían una faceta sustancial de la biodiversidad que no ha sido evaluada con detalle aun (Reaka-Kudla *et al.* 1996). Poco se conoce sobre la taxonomía, distribución, historia de vida, e interacciones ecológicas y biológicas de estos parásitos con la “mastofauna

carismática”, tal es el caso del tapir centroamericano *Tapirus bairdii* (Gill 1865), especie considerada en peligro de extinción para México (Anónimo 2000) debido entre otras cosas a la pérdida de hábitat, la cacería y poco menos que evaluado a la traslocación de especies domésticas en casi todo su ámbito de distribución (Brooks *et al.* 1997, Emmons y Feer 1997, Naranjo y Cruz 1998).

Desde el punto de vista antropocéntrico, el establecimiento de zonas de amortiguamiento alrededor de las áreas núcleo de las reservas de las biosferas del estado de Chiapas donde

aún sobrevive el tapir, deberían considerar el potencial impacto que los parásitos de animales domésticos tienen hacia la especie en cuestión y viceversa. Siendo posible que la presencia o ausencia de estos parásitos en la fauna silvestre de nuestro estado; llámese tapir o cualquier otra especie en particular, infiera en la riqueza de vertebrados en un hábitat en particular, de igual manera, la ausencia de ciertos ecto y endoparásitos o la presencia de otros puede ser indicativo del estrés de un hospedero individual, lo que a menudo refleja las alteraciones ambientales del área (Price 1980, Scott 1988, Vos 1995).

La presente investigación se centró en trabajar con excretas frescas de *T. bairdii*, con la finalidad de tener una idea de la infestación parasitaria que puedan tener las poblaciones de esta especie.

MATERIAL Y MÉTODOS

La Reserva de la Biosfera “La Sepultura” (REBISA), es decretada el 5 de junio de 1995, con una extensión de 192 734 ha. Se ubica en el Estado de Chiapas entre los 16°00’ y 16°29’ N y 93°24’ y 94°07’ W, dentro de la región fisiográfica de la Sierra Madre de Chiapas, región sumamente accidentada que se eleva desde los 25 msnm hasta los 2 550 msnm altura máxima alcanzada por el Cerro Tres Picos. Para esta región, se distinguen dos zonas: una húmeda, caracterizada por una alta precipitación pluvial. La cual abarca la porción Este de la comarca El Soconusco, con selvas medianas y bosque mesófilo de montaña. La segunda región, se caracteriza por ser menos húmeda, comprende una porción del Istmo de Tehuantepec, que según Goodwin (1969) es una de las regiones más secas del Pacífico, por lo que las asociaciones vegetales características son las selvas bajas caducifolias y matorrales xerófitos (Breedlove 1981). En su conjunto la reserva es considerada como una zona de alta diversidad biológica y elevado endemismo (Hernández 1994, Lira 1999, Cruz 2001).

Por otro lado, la Reserva de la Biosfera de “Montes Azules” (REBIMA) se ubica al

noreste del Estado de Chiapas, entre los 16° y 17° N y los 90°30’ y 91°30’ W. Cuenta con una superficie total de 331 200 ha, y está comprendida principalmente dentro de los Municipios de Ocosingo, Margaritas, Benemérito de las Américas, Marqués de Comillas y Palenque. La REBIMA se encuentra en condiciones climáticas húmedas, cálidas y semicálidas, predominando el clima cálido húmedo Am(w)igw, con una temperatura media anual superior a los 22°C, con baja oscilación térmica anual. Las lluvias alcanzan valores anuales superiores a los 1 500 mm y llega hasta los 3 000 mm en la zona norte (García-Gill 1992).

El criterio que se utilizó para la recolecta de excretas de tapires, se basó en que estas no debían tener más de tres días de evacuadas, tomando en cuenta las características físicas de las mismas, como: textura, olor penetrante, color, edad (dependiendo del tamaño de la excreta), conformación y humedad, siempre evitando el desarrollo de semillas u hongos. Las muestras se obtuvieron directamente del suelo, arroyos, letrinas, pozas, etc, el método de muestreo utilizado fue el de transecto en línea de amplitud variada (Lira 1999).

Los recorridos para la recolecta de excretas fueron de ocho días al mes durante doce meses de muestreo, en diversos transectos con diferentes tipos de vegetación. Una vez obtenidas las muestras se colocaron en pequeños frascos de vidrio limpios agregándoles formol al 5% como conservador. Las muestras fueron debidamente etiquetadas con los siguientes datos: fecha, número de registro, número de transecto, vegetación, altitud, edad aproximada, medio de conservación lote y colector (Lira 1999).

La única forma de llegar a un diagnóstico preciso de las parasitosis es mediante el examen postmortem de las vísceras que alojan temporal o definitivamente a los parásitos, sin embargo, esto no es posible, mencionando además que el animal examinado es sólo una parte, pero no una muestra representativa de la población, por lo tanto la alternativa fue: el examen coproparasitológico mediante las técnicas de flotación, MacMaster, micrometría,

sedimentación de Ritchie (formol-éter) para muestras preservadas y la cuantitativa de Ferreira (Thienpont 1979).

En lo que respecta a los ectoparásitos, estos fueron recolectados de animales capturados en vida silvestre en las dos reservas anteriormente descritas y en una pareja mantenida en el Zoológico Regional "Miguel Álvarez del Toro" (ZooMAT) en el estado de Chiapas, los ectoparásitos colectados (pulgas, piojos y garrapatas) fueron colocados en frascos con alcohol al 70% para su identificación en el laboratorio (Acevedo 1990, Lamothe 1997).

Todas las muestras fueron remitidas y procesadas manualmente en la Policlínica y Diagnóstico Veterinario, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, en el Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología y el Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria, ambos pertenecientes a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), así como todos los resultados fueron expresados según Margolis (1982).

RESULTADOS

En relación a los resultados obtenidos en la presente investigación sobre parasitosis gastroentéricas en tapires de la reserva de la Biosfera de "La Sepultura", se encontró que de un total de 19 excretas procesadas, 13 fueron positivas a nematodiasis gastroentérica y tres a protozoarios lo que representa una distribución proporcional del 68.4 y 23.0% respectivamente. Se identificaron por primera vez en los tapires del Estado de Chiapas, México los siguientes géneros de nematodos en una proporción de: *Lacandoria* sp. (53.8%), *Neomurshidia* sp. (53.8%), *Trichostrongylus* sp. (30.7%), *Agriostomun* sp. (15.3%) y *Strongylus* sp. (23.0%). Mientras que en protozoarios la distribución proporcional fue del 7.6% para *Balantidium coli*, y del 15.3% para *Eimeria* sp.

Las muestras uno y dos evidenciaron la presencia de huevos de nemátodos ovales de zonas periféricas hialinas, y masa de segmentación central con dimensiones de 96 x 51

micrones típicamente estrombiloide pertenecientes al género *Agriostomun* sp. En la muestra número uno el cuantitativo resultó con 15 huevos por gramo de muestra. En la muestra dos la densidad resultó de siete huevos por gramo de muestra.

En las muestras uno, dos, tres, cinco, ocho, 12 y 17 se pudieron observar larvas de nemátodos protostrongílicos, su morfometría y dimensiones los hacen compatibles con los géneros *Lacandoria* sp. y *Neomurshidia* sp. con caudas poco aguzadas. En las seis primeras muestras fueron abundantes con más de 19 huevos por gramo, en la muestra 12 sólo se pudieron localizar dos huevos y en la 17 fueron escasos, en estas dos últimas no se aplicó la técnica cuantitativa.

En las muestras dos, cuatro, 11 y 14 se detectó la presencia de huevos ovalados más pequeños (15 x 12 micrones) y diferentes a los ya señalados, compatibles con huevos del género *Trichostrongylus* sp. muy escasos y con las blastomeras conspicuas.

En las muestras nueve, 15 y 19, se detectaron larvas de nemátodos pertenecientes al género *Strongylus* sp. caracterizados por sus caudas muy largas. En las muestras tres, nueve y 12 se detectó la presencia de quistes esféricos cuyas características morfológicas y morfométricas (15 a 18 micrones de diámetro) los hacen compatibles con protozoarios de los géneros *Eimeria* sp. y *Balantidium coli*.

Por otra parte, se hace referencia a especímenes de nematodos adultos obtenidos a partir de un muestreo directo efectuado a un tapir macho proveniente de la Reserva de la Biosfera "Montes Azules" Selva Lacandona, del cual se identificaron a los géneros: *Neomurshidia* sp., *Brachylumus* sp., *Lacandoria* sp. y otro ancilostomaídeo que se está buscando bibliografía para situarlo taxonómicamente.

En cuanto a la identificación de las especies de ectoparásitos recolectados en tapires, los resultados son los siguientes: Para la pareja de tapires mantenida en el ZooMAT, todos los ácaros (garrapatas) identificados pertenecen a la familia Ixodidae y del género *Amblyomma* se determinó a *Amblyomma cajennense* y *A.*

ovale, y del género *Anocentor* se determinó a *Anocentor nitens*. En un tapir macho capturado en el Ejido Nueva Palestina en la Reserva de la Biosfera "Montes Azules" Selva Lacandona, las especies de ácaros colectados también pertenecen a la familia Ixodidae y del género *Amblyomma* se determinó a *A. cajannense*.

En el caso de una cría de tapir encontrada en la Reserva de la Biosfera La Sepultura los ácaros identificados pertenecen a la misma familia Ixodidae como sigue: del género *Dermacentor*: *Dermacentor halli* y *D. latus*, del género *Amblyomma*: *A. cajannense* y *A. coelebs* y del género *Ixodes*; *Ixodes bicornis*.

DISCUSIÓN

En cuanto a los géneros identificados en la presente investigación se encontró que el nematodo *Neomurshidia* sp. es igualmente informado por Padilla (1994) en el tapir de tierras bajas (*Tapirus terrestris*). En tanto que Terwilliger (1978) en un análisis de excretas provenientes de un macho juvenil de *T. bairdii* encontró *Strongylus* sp., al igual que Paras *et al.* (1996) en un muestreo de cinco tapires capturados en el Parque Nacional de Corcovado en Costa Rica, hallazgos similares a lo informado en este trabajo.

Con respecto a los géneros *Lacandoria* sp., *Brachylum* sp. y *Agriostomun* sp., no han sido informados por otros autores, lo que podría inferir condiciones especiales del hábitat para la sobrevivencia, preservación y reproducción de estos tres géneros en el estado de Chiapas o a la falta de estudios concernientes a esta temática y especie animal. En tanto que para el género *Trichostrongylus* sp., tampoco ha sido informado por otros autores en el tapir centroamericano, únicamente en animales domésticos como equinos y bovinos (Güiris 1995, Rodríguez-Ortíz *et al.* 2004), que en el estado de Chiapas presenta prevalencias elevadas (Zenteno 1993), la infestación a esta especie silvestre posiblemente se deba al hecho de que los tapires de la Reserva de la Biosfera "La Sepultura" bajan a los pastizales y conviven en

forma mixta con equinos y bovinos los cuales se alimentan en este lugar, o a la contaminación de forraje por huevos de nematodos provenientes de estos ruminantes y equinos, cabe aclarar que este género de parásito no es muy prolífico, pero la longevidad de sus huevos es relativamente larga al ser depositados sobre los pastos, soportando la exposición al medio ambiente externo adverso, lo cual contribuye a la infestación y presencia de este parásito en la especie en estudio (Quiroz 1984, Güiris 1995).

Con respecto a *Eimeria* sp. y *B. coli*, ambos protozoarios anteriormente habían sido informados por Padilla (1994) en la recopilación hecha del tapir de tierras bajas, así como por Paras *et al.* (1996) en el *T. bairdii*; en este caso, estos protozoarios tienen la capacidad de enquistarse cuando las condiciones ambientales no les son favorables para su sobrevivencia, y esto podría inferirse como una de las causas por las cuales se observaron durante el estudio (Soulsby 1988). Por último, en el caso de los ácaros, Hoffmann (1962) informa la presencia de *A. cajannense* en el tapir centroamericano de México, sin embargo, no especifica en que estado o región se llevó a cabo este hallazgo y Overall (1980) menciona que los ácaros encontrados en dos ejemplares de *T. bairdii* de la Isla de Barro Colorado, Panamá son vectores de protozoarios de importancia sanitaria como *Babesia* y *Theileria*; especies endémicas del neotrópico y que afectan a los equinos domésticos como a los tapires respectivamente. Sin embargo, para nuestro estado la presencia de estos protozoarios no ha sido confirmada aún, debido a la carencia de estudios clínicos y epidemiológicos sobre el tapir centroamericano en las respectivas áreas naturales protegidas donde aun sobreviven.

Para finalizar, retomando la relevancia de los párrafos anteriores, queremos comentar que la importancia de los hallazgos realizados en la presente investigación tienen como finalidad profundizar en el conocimiento de la biología y ecología del tapir centroamericano en el Estado de Chiapas. En la actualidad la frontera agropecuaria y ganadera se extiende

cada día más, esto ha ocasionado una pérdida y fragmentación de los bosques prístinos y de los diferentes ecosistemas que conforman la región. La expansión de la frontera agrícola trae entre otras consecuencias la introducción de nuevas enfermedades y vectores, debido a la presencia de especies simpátricas que estarán en estrecho contacto con la especie.

Además es importante mencionar los movimientos de fauna tanto silvestre como doméstica que desarrollan las comunidades locales en casi todas las áreas naturales protegidas del estado. Para efectos de este estudio estos movimientos se describen como cualquier asistencia humana en la movilización animal (Cunningham 1995).

En los movimientos de fauna silvestre llámense introducción, reintroducción, reforzamiento, y traslocación se recomienda seguir los lineamientos de la IUCN en la medida que sean posibles con el fin de evitar la importación de nuevos riesgos para las especies locales, este riesgo puede incrementarse si la introducción de animales es por crianza o mantenimiento en cautiverio. La introducción de nuevos hospederos por acciones antropocéntricas influencia la relación existente entre hospedero-parásito con otras especies en el área (Cunningham 1995).

Por tal motivo es importante implementar algunos lineamientos básicos sobre los procedimientos en educación, higiene y cuarentena en animales criados o mantenidos en cautiverio. Además profundizar en el conocimiento biológico y ecológico de la especie en estudio y efectuar una evaluación del estado de salud de las poblaciones silvestres y domésticas con la finalidad de prevenir epidemias.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el apoyo económico brindado al Proyecto Ecología, Biología y Conservación del Tapir (*T. bairdii*) en el Estado de Chiapas, así como el apoyo del Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE). Las personas que prestaron ayuda durante la investigación fueron: Carlos A. Guichard Romero,

Austreberto Casenco Cruz, Personal de mantenimiento y alimentación de la oficina de mastozoología (IHNE), al personal de apoyo de la Policlínica y Diagnóstico Veterinario, así como al Laboratorio de Helmintología del Instituto de Biología y al Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM. Agradecemos especialmente la hospitalidad otorgada por la Familia Canseco Cruz del Rancho Santa Isabel durante el trabajo de campo.

RESUMEN

Se recolectaron 19 muestras de excretas del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) en la Reserva "La Sepultura" (marzo a julio de 1999), así como un muestreo directo a un tapir macho de la Reserva "Montes Azules" (Chiapas, México). Se analizaron con cinco técnicas (flotación, MacMaster, micrometría, sedimentación de Ritchie y cuantitativa de Ferreira). Además se recolectaron muestras en piel de animales capturados en las dos reservas y en una pareja de zoológico proveniente de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Se hallaron nematodos y protozoarios: *Agriostomum* sp., *Lacandoria* sp., *Neomurshidia* sp., *Trichostrongylus* sp., *Strongylus* sp., *Brachylum* sp., y un ancilostomaideo aun por identificar. Además se informa la presencia de *Eimeria* sp., y *Balantidium coli*. Los ácaros hallados fueron: *Dermacentor halli*, *Dermacentor latus*, *Amblyomma cajannense*, *Amblyomma coelebs*, *Amblyomma ovale*, *Anocentor nitens* e *Ixodes bicornis*.

Palabras clave: *Tapirus bairdii*, ectoparásitos, endoparásitos, La Sepultura, Montes Azules, Chiapas, México.

REFERENCIAS

- Acevedo, H.A., C.E. Romero & M. Quintero. 1990. Manual de prácticas de parasitología y enfermedades parasitarias. F.M.V.Z. UNAM. México, D.F. 800 p.
- Anónimo. 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2000. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Lunes 16 de octubre de 2000, México, D.F. 1: 1-62.
- Breedlove, D.E. 1981. Flora of Chiapas. Part I. Introduction to the flora of Chiapas. California Academy of Sciences. San Francisco, California, EEUU. 35 p.

- Brooks, M.D, E. Bodmer, E. Richard & S. Matola. 1997. Tapires. Evaluación de su Estado Actual y plan de Acción para su Conservación. UICN/SSG Grupo especialista en Tapires, Gland, Suiza. 106 p.
- Cruz, A.E. 2001. Hábitos alimentarios e impacto de la actividad humana sobre el tapir en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Tesis de Maestría, El Colegio de la Frontera SUR, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 35 p.
- Cunningham, A.A. 1995. Disease Risks of Wildlife Translocations. *Conserv. Biol.* 10: 349-353.
- Emmons, L.H. & F. Feer. 1997. Neotropical Rainforest Mammals. University of Chicago, Chicago, Illinois. 307 p.
- García-Gill, J.G. & L. Hupb. 1992. Las formas del relieve y los tipos de vegetación en La Selva Lacandona, p. 1-436. *In* M.A. Vázquez & M.A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Publicaciones Especiales ECOSFERA San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Goodwin, G.G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist. New York.* Vol. 141(1).
- Güiris, D.M. 1995. Nematodiasis gastroentéricas en caballos del Estado de Chiapas. Memorias del 1º Ciclo de Conferencias de Actualización en Clínica Equina. Escuela de Medicina y Zootecnia UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. México. 122 p.
- Hernández, Y.A. 1994. Propuesta para establecer el área Natural Protegida (Reserva de la Biosfera La Sepultura, en la porción oeste de la Sierra Madre de Chiapas), Tesis de licenciatura, Universidad Veracruzana, México. 127 p.
- Hoffman, A. 1962. Monografía de los Ixoides de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* XXIII: 191-307.
- Lamothe, A.R. 1997. Manual de técnicas para preparar y estudiar lo parásitos de animales silvestres. AGT, México D.F. 43 p.
- Lira, T.I. 1999. Identificación de endoparásitos en *Tapirus bairdii* en la Reserva de la Biosfera La Sepultura y El Zoológico Regional Miguel Álvarez del Toro, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura, UNAM. México, D.F. 41 p.
- Margolis, L. 1982. The use of Ecological terms in Parasitology (Report of an *ad hoc* Committee of the American Society of Parasitologists). *J. Parasitol.* 68: 131-132.
- Naranjo, E. & A.E. Cruz. 1998. Ecología del Tapir *Tapirus bairdii* en la Sierra Madre de Chiapas, México, *Acta Zool. Mex. (Nueva Serie)* 73: 111-123.
- Padilla, M. & R. Dowler. 1994 *Tapirus terrestris*. *Mam. Spec.* 481: 1-8.
- Paras, G.A. & C. Forester. 1996. Immobilization of free ranging Bairds Tapir (*Tapirus bairdii*). *Proc. Am. Assoc. Zoo Veter.* Puerto Vallarta, México. 612 p.
- Price, P.W. 1980. *Evolutionary Biology of Parasites.* Princeton University, Nueva Jersey, EEUU. 237 p.
- Overall, K.L. 1980. Coatis, Tapirs, and Tick: A Case of Mammalian Interspecific Grooming. *Biotropica* 12: 158.
- Quiroz, R.H. 1984. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Limusa, México D.F. 876 p.
- Reaka-Kudla, M., D.O. Wilson & E.O. Wilson. 1996. Biodiversity II. Understanding and Protecting Biological Resources. Joseph Henry, Washington, DC. 551 p.
- Rodríguez-Ortiz, B., L. García-Prieto & G. Pérez-Ponce de León. 2004. Checklist of the helminth parasites of vertebrates in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 52: 313-354.
- Scott, M.E. 1988. The impact of infection and disease on animal populations: Implications for conservation biology. *Conserv. Biol.* 2: 40-56.
- Soulsby, E.J. 1988. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Interamericana, México. 823 p.
- Terwilleger, V.J. 1978. Natural History of Bairds Tapir on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. *Biotropica* 10: 211-220.
- Thienpont, D., F. Rochette & O.F.J. Vanparijs. 1979. Diagnóstico de las helmintiasis por medio del examen coprológico. Janssen Research Foundation, Bruselas, Bélgica. 250 p.
- Vos, J.C. & J.L. Smith. 1995. Natural Mortality in Wildlife Populations. Proactive Strategies Project of the International Association of Fish and Wildlife Agencies and Arizona Game and Fish Department. 50 p.
- Zenteno, M., M. Sánchez & A. Güiris. 1993. Prevalencia de Nematodiasis Gastrointestinal en Bovinos del Municipio de Bochil, Chiapas. MEMORIA: XVIII Congreso Nacional de Buiatría. Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Bovinos, Bochil, Chiapas, México. 120 p.