

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE VIDA SILVESTRE

ESTUDIO SEROLÓGICO EN TAYASSUIDOS (MAMMALIA:ARTIODACTYLA)  
EN CAUTIVERIO EN GUATEMALA, EN BÚSQUEDA DE ANTICUERPOS  
CONTRA VIRUS Y BACTERIAS

GUATEMALA, MARZO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESTUDIO SEROLÓGICO EN TAYASSUIDOS (MAMMALIA:ARTIODACTYLA)  
EN CAUTIVERIO EN GUATEMALA, EN BÚSQUEDA DE ANTICUERPOS  
CONTRA VIRUS Y BACTERIAS

TESIS

Presentada al Comité Evaluador de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado en cumplimiento con los requisitos establecidos por el Sistema de Estudios de Postgrado y la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

POR

M.V. Samuel Alberto Mérida Ruíz

Como requisito para optar al grado académico de  
Maestro en Ciencias

## AGRADECIMIENTOS

**A Dios:** Padre, Hijo y Espíritu Santo.

**A mis padres:** Samuel Alberto Mérida Villalobos y Mirna Eneldina Ruíz Carrera

**A mis hermanos:** Carlos, Lorena, José y Sara.

**A mi familia:** Especialmente a mis abuelos José Torcuato y Mama José

**A la USAC:** Especialmente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; mi alma mater, mi escuela y mi hogar.

**A Guatemala:** Especialmente a las especies de flora y fauna que están en peligro de extinción.

**A mi tutor:** Dennis Guerra Centeno.

**A todos** mis amigos

**A todas** las personas y animales que han sido importantes en mi vida y me han enseñado a vivir.

**A todas** las personas que me ayudaron en el trabajo de campo durante esta investigación, especialmente al personal del área zoonosológica del MAGA, del Departamento de Microbiología, y de la Unidad de Vida Silvestre de la FMVZ-USAC.

## ÍNDICE

ABSTRACT	1
INTRODUCCIÓN	2
MATERIALES Y MÉTODOS	3
Área de estudio	3
Inmovilización de los pecaríes	4
Recolección de muestras	4
Serología	4
Métodos estadísticos	5
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	5
Leptospirosis	5
Brucelosis	7
Peste Porcina Clásica y Mycoplasmosis	7
Otros	8
AGRADECIMIENTOS	9
RESUMEN	9
REFERENCIAS	10
ANEXOS	13

## **PRESENTACIÓN**

El presente trabajo de tesis titulado “Estudio serológico en tayassuidos (Mammalia:Artiodactyla) en cautiverio en Guatemala, en búsqueda de anticuerpos contra virus y bacterias”; está redactado en formato de artículo científico, tal como lo establece el Normativo de Tesis de Maestría en Ciencias de la Escuela de Estudios Postgrado de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; y apto para ser remitido a una revista científica indexada.

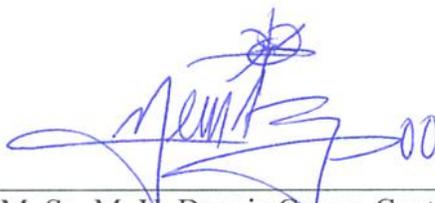
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

TRABAJO PRESENTADO POR



---

M. V. Samuel Alberto Mérida Ruíz  
AUTOR



---

M. Sc. M. V. Dennis Guerra Centeno  
TUTOR



---

M. Sc. M. V. Federico Villatoro Paz  
DIRECTOR DE ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

IMPRIMASE:



---

M. V. Leonidas Ávila Palma  
DECANO

## **Estudio serológico en tayassuidos (Mammalia:Artiodactyla) en cautiverio en Guatemala, en búsqueda de anticuerpos contra virus y bacterias**

Samuel Alberto Mérida Ruíz<sup>1</sup>, Dennis Sigfried Guerra Centeno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Médico veterinario, Sustentante; Maestría en Ciencias en Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala; [Samuel.Merida@daad-alumni.de](mailto:Samuel.Merida@daad-alumni.de)

<sup>2</sup>. M. Sc. Médico veterinario, Tutor; Coordinador de la Maestría en Ciencias en Manejo de Vida Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala; [msc.dennisguerra@gmail.com](mailto:msc.dennisguerra@gmail.com)

**Abstract: Serologic survey in captive tayassuids (Mammalia:Artiodactyla) in Guatemala, in search for antibodies against virus and bacteria:** In 2008, blood samples were collected from 13 white-lipped peccaries (*Tayassu pecari*) and 64 collared peccaries (*Pecari tajacu*) in several captive populations. In 2010, blood samples were collected from two *T. pecari* and 26 *P. tajacu* at Petencito Park (Petén). Prevalence of antibodies in the 2008 samples was 35% for Classical Swine Fever, and 0% for Brucellosis and Mycoplasmosis; all positives had vaccination history. For tayassuids sampled in 2010, prevalence of antibodies was 29% leptospirosis (serovars Pomona, Pyrogenes, Autumnalis, Bataviae and Icterohaemorrhagiae) and 0% for Brucellosis and Classical Swine Fever. Mycoplasma was not evaluated in the 2010 samples. Incidental findings of haemoparasites are also reported. These results represent a baseline for further studies focusing on peccaries and other native species of Guatemala, and contribute information about the health status and the potential pathogens within captive populations of tayassuidae in Guatemala.

**Key Words:** *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu*, Leptospirosis, Brucellosis, Classical Swine Fever, Mycoplasmosis, Guatemala.

Número total de palabras: 3,053

## INTRODUCCIÓN

Los pecaríes son mamíferos distribuidos ampliamente en el continente americano, representan una importante fuente de carne para los aldeanos en las comunidades forestales y son de las especies más cazadas. A pesar de la importancia y popularidad de estas especies, sus enfermedades han sido poco estudiadas y la información publicada al respecto es escasa. La mayoría de estudios han sido enfocados en poblaciones silvestres de Texas y Arizona en regiones semiáridas. En Sudamérica, la mayoría de información proviene de animales cosechados durante la época de caza. Las causas de la mortalidad en pecaríes y su rol como potencial fuente de enfermedades para humanos o animales domésticos siguen siendo desconocidas (Mayor *et al.* 2006, Shender *et al.* 2009).

Debido a las posibles enfermedades que pueden emerger de la vida silvestre y trasladarse a los animales domésticos y humanos, la población humana está en un riesgo constante. Por lo tanto, es esencial definir si existe una carga sustancial de patógenos zoonóticos o de interés veterinario.

En Guatemala no hay estudios previos sobre epidemiología en pecaríes, y para la región latinoamericana solo hay algunos en Bolivia y la Amazonia Peruana. Estudios anteriores en Latinoamérica han demostrado prevalencias para leptospirosis, brucelosis, aujeszky, estomatitis vesicular, síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS), y parvovirus porcino en pecaríes. (Entre otros; Corn *et al.* 1987, Lord & Lord 1991, Karesh *et al.* 1998, Mayor *et al.* 2006, Mendoza *et al.* 2007, Jori *et al.* 2009, Tavares *et al.* 2010, Nallar, comunicación personal 2010).

Es importante, por lo tanto, el conocimiento, tipificación y caracterización de los patógenos que potencialmente pueden afectar al hombre de forma directa (zoonóticos) o indirecta (alterando el crecimiento, reproducción o calidad de la fauna doméstica). Por tanto, es importante conocer los patógenos de los pecaríes para

alcanzar el principio de “One health circle” propuesto por la Organización Mundial para la Salud Animal (OIE). Asimismo, debe generarse información concerniente a la interacción: humano - animales domésticos - silvestres mediante investigación social.

La interacción entre poblaciones humanas y animales es un factor de riesgo de dispersión de agentes zoonóticos. Situación especialmente cierta en países en vías de desarrollo como Guatemala, donde existe una fuerte interrelación entre las poblaciones rurales y la vida silvestre. En varias comunidades, la gente recolecta y usa materiales silvestres, siembra cultivos, cría animales de traspatio, y practica la cacería (Baur 2008, Baur *et al.* 2008). A medida que la frontera agrícola invade el medio silvestre, se crean asentamientos humanos, se fragmenta el hábitat, se intensifican los monocultivos. Lo anterior, aunado al incremento del turismo, fomenta la tasa de contacto entre hospederos y agentes que pueden provocar enfermedades. En tal sentido, debe promoverse el manejo sanitario de especies utilizables (Ojasti 2000, Aguirre *et al.* 2002, Collinge 2006).

El establecimiento de explotaciones de fauna neotropical en las regiones latinoamericanas puede constituir un serio problema, ya que aunque pueden ayudar a la conservación, su manejo inadecuado y el desconocimiento de sus cargas patogénicas pueden derivar en brotes de enfermedades nuevas o conocidas (Ojasti 2000, Aguirre *et al.* 2002).

En la presente investigación determiné la seroprevalencia para leptospirosis, brucelosis, peste porcina clásica (PPC) y mycoplasmosis (Myo), en pecaríes en cautiverio en varios sitios en Guatemala.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Área de estudio:** Durante 2008 recolecté muestras de 77 pecaríes de diferentes poblaciones en cautiverio en Guatemala (Anexos, tabla 1). En 2010,

recolecté 28 muestras en el zoológico del Centro de educación ambiental y vida silvestre Petencito (Petencito), en Petén.

**Inmovilización de los pecaríes:** Teleinyecté a los pecaríes de labio blanco con un volumen estándar de 2.4ml de clorhidrato de ketamina al 10% y 0.6ml de clorhidrato de xilacina al 10%. Para los pecaríes de collar utilicé 1.2ml de clorhidrato de ketamina 10% y 0.3ml de clorhidrato de xilacina 10%. Algunos pecaríes fueron anestesiados con clorhidrato de tiletamina / clorhidrato de zolacepam + clorhidrato de xilacina 10%. En algunos casos, el volumen fue modificado según la idiosincrasia y respuesta del individuo. No se registraron datos concernientes a los efectos farmacológicos de los anestésicos.

**Recolección de muestras:** Recolecté 5 – 10ml de sangre por individuo, mediante punción de la vena safena. Conservé la sangre en tubos estériles al vacío, sin anticoagulante. Centrifugué las muestras y las conservé en refrigeración para su posterior procesamiento y descarté las muestras hemolizadas. Todos los individuos muestreados aparentaban estar en buena condición de salud.

**Serología:** Se realizó la serología para PPC y mycoplasma usando kits de ELISA IDEXX HERD CHEK CSFV Ab ELISA Test Kit y *M. hyo* Ab ELISA Test Kit respectivamente, para detección de anticuerpos; y las pruebas de brucelosis en 2008 mediante Card Test, en el laboratorio de referencia del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala (MAGA).

Realicé las pruebas de brucelosis en 2010 mediante Card Test, y de leptospirosis vía prueba de microaglutinación (MAT, Anexos, tabla 2), en el Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

**Métodos estadísticos:** Analicé la influencia del sexo sobre la seropositividad mediante tablas de contingencia (Sokal & Rohlf 1995, Dohoo 2009).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Recolecté muestras de 13 pecaríes de labio blanco y 64 de collar en 2008; y dos de labio blanco y 26 de collar en 2010.

**Leptospirosis:** Encontré 28.57% de prevalencia para diversos serovares de leptospirosis en los pecaríes de Petencito. Los dos pecaríes de labio blanco fueron seronegativos. De los 26 pecaríes de collar (16 machos y 10 hembras), ocho fueron seropositivos (seis machos y dos hembras); tres de estos presentaron serovar Pomona (machos), dos Pyrogenes (machos), uno Autumnalis (macho), uno Bataviae (hembra) y uno Icterohaemorrhagiae (hembra).

Todos los pecaríes aparentaban un buen estado de salud. Se consideró positiva una actividad de 1:100. Ningún individuo fue seropositivo a dos o más serovares. No se hicieron mayores diluciones de los sueros. La riqueza de serovares puede estar ligada a las diferentes especies de roedores o reservorios presentes en el área (los cuales no están identificados), o a los serovares importados por los ancestros silvestres de estos pecaríes.

Jori *et al.* (2009) indican un cambio de seroprevalencias en una población, de 100% a 86% en 27 meses; asimismo reportan que pasado ese tiempo, algunos reaccionaron a serovares diferentes al anterior. Tavares *et al.* (2010) reportan que el tipo de anticuerpo a los serovares de *L. interrogans* está asociado a la edad mas no al sexo. Al ser la población de Petencito derivada de la crianza en cautiverio a partir de especímenes silvestres, y al no haber un registro del número de generaciones o de monitorizaciones previas, no se puede determinar cuáles serovares portaba la primera

población, el cambio de los serovares o las prevalencias durante el curso de de su reproducción en cautiverio.

Dado que los *T. pecari* de Petencito fueron translocados del parque zoológico La Aurora, considero que la seronegatividad pueda deberse a los planes de manejo aplicados en este lugar, a la ausencia de cuerpos de agua inmediatos, o de fuentes de alimento perennes para roedores en el recinto (Sandow & Ramírez 2005).

Sandow y Ramirez (2005) implican a los roedores del género *Rattus* como reservorios del serovar Icterohaemorrhagiae, y a los mapaches y cerdos del serovar Pomona. Los serovares más comúnmente reportados para cerdos son Pomona, Tarassovi y Bratislava; y accidentalmente Autumnalis, Icterohaemorrhagiae y Grippytyphosa (Sandow & Ramirez 2005). Para los pecaríes, Autumnalis, Icterohaemorrhagiae, Grippytyphosa, Bataviae y Pomona son los serovares más comunes (Tavares *et al.* 2010). La relación evolutiva de los suinos (Sowls 1996) podría explicar de alguna manera la diferencia de serovares encontrados en ambos taxa y que no fue comparada a fondo en este estudio.

El recinto de los *P. tajacu* está en contacto con un lago, por lo que el medio favorece la propagación de la leptospirosis. Dos de los individuos seropositivos estaban en un recinto carente de cuerpos de agua, pero fueron trasladados del primero. La baja prevalencia en la población de Petencito puede deberse al tiempo que ésta tiene en cautiverio o a una baja abundancia de reservorios. En contraposición, estudios previos han mostrado una alta prevalencia de leptospirosis: 65% en Bolivia (Karesh *et al.* 1995); 70.4% en Pantanal, Brasil (Tavares *et al.* 2010); 100% y 86.4% en la Amazonia Peruana (Jori *et al.* 2009); 100% en Loreto y 51.9%, 16.6% y 63.6% en Ucayali, Perú (Mendoza *et al.* 2007); 23% en Arizona (Corn *et al.* 1987) y 9.8% en Pará, Brasil (Mayor *et al.* 2006). En varios casos, los individuos han presentado anticuerpos a dos o más serovares (Corn *et al.* 1987, Mendoza *et al.* 2007,

Jori *et al.* 2009). A la fecha, el rol de los tayassuidae como reservorios y diseminadores de la leptospirosis no ha sido determinado (Jori *et al.* 2009).

No encontré influencia del sexo sobre la prevalencia de leptospirosis ( $\chi^2 = 0.485$ ,  $p = 0.486$ ). Tavares *et al.* (2010) encontraron correlación entre la prevalencia y el grupo etario ( $p = 0.008$ ), siendo mayormente afectados los individuos seniles, mas no influencia del sexo ( $p = 0.442$ ). Mendoza *et al.* (2007) no encontraron dependencias de los resultados respecto al sexo o grupo etario ( $p > 0.05$ ).

**Brucelosis:** No encontré seroprevalencia para *Brucella* en ninguno de los muestreos; aun así no descarto que las poblaciones silvestres que comparten ámbito de hogar con otras especies de mamíferos puedan estar infectadas con *Brucella sp.*

Corn *et al.* (1987) no encontraron seroprevalencia para *Brucella spp* en pecaríes. En contraste, en Apure y Guarico, Venezuela, Lord y Lord (1991) encontraron una seroprevalencia de 87.8%, pero aislaron al agente solo del 31% de las muestras. Mayor *et al.* (2006) reportaron un 4.9% de prevalencia en Pará, Brasil. Estos resultados confirman que los pecaríes pueden ser portadores de bacterias del género *Brucella*.

**Peste Porcina Clásica y Mycoplasmosis:** Ningún pecarí de Petencito fue seropositivo. De las muestras recolectadas en 2008, un 35.06% fue seropositivo a PPC. Los individuos seropositivos poseen un historial de vacunación, por lo que concluyo que son anticuerpos vacunales. Umaña (2009) demostró que los pecaríes generan anticuerpos contra la PPC al ser vacunados y que estos pueden ser detectados por el ELISA para cerdos. Considero que este principio aplica para otras enfermedades porcinas como mycoplasmosis, actinobacilosis y parvovirus. No analicé la influencia del sexo, especie, grupo etario o población.

Ningún pecarí fue seropositivo para mycoplasmosis. Los resultados sugieren que los pecaríes no juegan papel alguno en la epizootiología de PPC o mycoplasmosis. Karesh *et al.* (1998), reportaron mycoplasmosis en uno de 17 pecaríes muestreados en Bolivia. Debe considerarse entonces que los individuos pueden estar contaminados, mas no puede afirmarse su capacidad de replicar o propagar estos agentes.

El entendimiento de los caracteres epidemiológicos tanto de agentes etiológicos como de hospederos es importante para la toma de decisiones y creación de planes a futuro. Al no conocer el papel epizootiológico del pecarí para diversas enfermedades, es importante mantenerlos separados de otros taxa en explotaciones domésticas, especialmente de los suidos.

**Otros:** También reporto la presencia de *Trypanosoma sp.* y *Babesia sp.*, entre otros hemoparásitos. Diecinueve pecaríes del zoológico La Aurora fueron monitorizados contra tuberculosis (prueba intradérmica en el párpado), siendo todos negativos.

Durante 2009, la coordinadora del área zoonositaria del MAGA reportó resultados para 20 *T. pecari* del Autosafari Chapín (bosque húmedo subtropical cálido; de la Cruz, 1982). Los resultados fueron negativos para brucelosis, tuberculosis, leptospirosis y PPC.

Dos pecaríes murieron durante el muestreo en 2010; uno por ahogamiento al adentrarse en cuerpos de agua luego de la administración de anestésicos, y el otro por razones idiosincráticas que no fueron diagnosticadas. Recomiendo aislar a cualquier animal de todo cuerpo de agua o fango previo a cualquier evento que involucre anestesia.

Sugiero realizar más estudios epidemiológicos en pecaríes silvestres y en cautiverio; asimismo, estudiar especies coexistentes con los pecaríes y que puedan ser reservorios de patógenos. Resalto el hallazgo del serovar Pyrogenes que no está reportado en ninguna de las referencias consultadas; recomiendo el estudio epidemiológico de leptospirosis de la población de roedores (Rodentia:Mammalia) en Petencito.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación de Guatemala, en particular a David Orellana, por el apoyo en la coordinación del trabajo de campo; al personal del laboratorio de Microbiología de la FMVZ de la USAC, en especial a Blanca Zelaya de Romillo, por los análisis de laboratorio; y a la Unidad de Vida Silvestre de la FMVZ de la USAC por el apoyo logístico, en especial a Héctor Fuentes y Edy Meoño; asimismo a Luis Escobar, Andrea Castañeda y Pablo Arroyo, por apoyar el trabajo de campo. Agradezco también a los propietarios y administradores de las colecciones y a los pecaríes muestreados.

## RESUMEN

En 2008, se recolectaron 13 muestras de sangre de pecarí de labio blanco (*Tayassu pecari*) y 64 de collar (*Pecari tajacu*), en varias poblaciones cautivas en Guatemala. En 2010 se recolectaron dos muestras de *T. pecari* y 26 de *P. tajacu* del parque zoológico Petencito (Petén). En los primeros, se encontraron seroprevalencias de 35% para peste porcina clásica, y 0% para brucelosis y mycoplasmosis; en base a la anamnesis, todos por vacunación. Para los muestreados en 2010 las prevalencias fueron 29% para leptospirosis (serovares Pomona, Pyrogenes, Autumnalis, Bataviae e Icterohaemorrhagiae), 0% para brucelosis y peste porcina clásica; no se evaluó mycoplasmosis. Reporto el hallazgo incidental de varios hemoparásitos. Los resultados representan una base para otros estudios en pecaríes y otras especies nativas para Guatemala y aportan información sobre el estado de salud y patógenos

potenciales que interactúan con las poblaciones de tayassuidos en cautiverio en Guatemala.

**Palabras clave:** *Tayassu pecari*, *Pecari tajacu*, leptospirosis, brucelosis, peste porcina clásica, mycoplasmosis, Guatemala.

## REFERENCIAS

- Aguirre, A., Ostfeld, R., Tabor, G., House, C., Pearl, M., 2002. Conservation Medicine, Ecological Health in Practice. Oxford University Press. New York. USA. 407p.
- Baur, E., McNab, R., Ramos, V., Stindberg, S., Williams, L. 2008. Case Study: Community-based Ocellated Turkey (*Meleagris ocellata*) Sport Hunting in the Petén, Guatemala. Report prepared for WCS TransLinks Program.
- Baur, Erick. 2008. Structure of a lowland neotropical galliform build. MSc. Thesis. University of Florida, Florida, USA.
- Collinge, S., Ray, C. 2006. Disease Ecology. Oxford University Press. New York. USA. 227p.
- Corn, J., Lee, R., Erickson, G., y Murphy, C. 1987. Serologic survey for evidence of exposure to Vesicular Stomatitis Virus, Pseudorabies Virus, Brucellosis and Leptospirosis in Collared Peccaries from Arizona. Journal of Wildlife Diseases. 3:551-557.
- Cruz, JR de la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, GT, Ministerio de agricultura, ganadería y alimentación. 42p.
- Dohoo, I., Martin, W., Stryhn, H., 2009. Veterinary Epidemiologic Research. AVC Inc. University of Prince Edward Island, Charlottetown.

- Jori, F., Gálvez, H., Mendoza, P., Céspedes, M., Mayor, P., 2009. Monitoring of leptospirosis seroprevalence in a colony of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) from the Peruvian amazon. *Research in Veterinary Science*. 86:383-387.
- Karesh, W., Uhart, M., Painter, L., Wallace, R., Braselton, E., Thomas, L., House, C., Namara, T., Gottdenker, N. 1998. Health Evaluation of White-lipped Peccary Populations in Bolivia. *Proceedings AAZV and AAWV Joint Conference*. 445-449.
- Lord, Veronica y Lord, Rexford. 1991. *Brucella suis* Infections in Collared Peccaries in Venezuela. *Journal of Wildlife Diseases*. 27:477-481
- Mayor, Pedro., Le Pendu, Yvonnice., Guvarães, Diva Anelie., Da Silva, Jurupyran., Tavares, Hilma., Tello, Montse., Pereira, Washington., Lopez, Manel., Jori, Ferran. 2006. A Health Evaluation of captive collared peccaries (*Tayassu pecari*) in the Eastern Amazon. *Research in Veterinary Science*. 81:246-253.
- Ojasti J., y Dallmeier, F. (editor). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Series # 5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. Smith Lithograph Corporation, EUA. 290 pp
- Shender, Lisa., Glock, Robert., Spraker, Terry. 2009. Salmonellosis in a free-ranging population of javelinas (*Pecari tajacu*) in South Central Arizona. *Journal of Wildlife Diseases*. 45:941-951.
- Sokal, RR; Rohlf, FJ. 1995. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3era edición. W. H. Freeman and Co.: Nueva York. 887 pp.
- Sowls, Lyle. 1997. *Javelinas and other peccaries: their biology, management, and use*. Segunda edición. Tamu Press. EUA. 352p.
- Tavares. T., Keuroghlian. A., Eaton, D., Barbosa, E., Figueiredo, A., Nakazato, L., Oliveira, J., Miranda, F., Paes, R., Cameiro, L., Lima, J., Neto, A., Dutra, V.,

Freitas, J. 2010. Prevalence of *Leptospira interrogans* antibodies in free-ranging *Tayassu pecari* of the Southern Pantanal, Brazil, an ecosystem where wildlife and cattle interact. *Tropical Animal Health and Production*, Springerlink, DOI 10.1007/s11250-010-9622-2.

Thrusfield, M., 2005. *Veterinary Epidemiology*. Blackwell Publishing, Oxford.

Umaña, Osley., 2009. Efectividad de la prueba de Elisa de captura para la detección de anticuerpos contra el virus de la Peste Porcina Clásica en el Pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Tesis de Médico Veterinario, Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### REFERENCIAS DE INTERNET

Mendoza, P., Mayor, P., Gálvez, H., Céspedes, M., y Jori, F., 2007. Antibodies against *Leptospira* spp. in captive collared peccaries, Peru. *Emerging Infectious Diseases*. 13:793–794, (Consultado: 13 noviembre 2010, <http://www.cdc.gov/EID/content/13/5/793.htm>).

Sadow, K. y Ramírez, W. 2005. Leptospirosis. *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*®, Vol. VI, N° 6, Junio 2005. (Consultado: 17 noviembre 2010, <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060605/060501.pdf>).

ANEXOS

**Tabla 1: Identificación, ubicación y zona de vida\* de las poblaciones de *tayassuidos* muestreadas.**

La Aurora	Ciudad de Guatemala, Guatemala	Bosque húmedo subtropical templado
Minerva	Quetzaltenango, Quetzaltenango	Bosque húmedo montano bajo subtropical
Chojojá	Mazatenango, Suchitepéquez	Bosque muy húmedo subtropical cálido
Porkylandia	Rio hondo, Zacapa	Monte espinoso subtropical
Takalik, ab'aj	El Asintal, Retalhuleu	Bosque muy húmedo subtropical cálido
Petencito	Santa Elena, Petén	Bosque húmedo subtropical cálido

\*Zonas de vida de Holdridge, (de la Cruz, 1982).

**Tabla 2: Especies y serovares de *Leptospira* spp. incluidos como antígenos en el panel de MAT, en el laboratorio de Microbiología, FMVZ, USAC.**

No.	Especie	Serogrupo	Serovar	Strain
1	<i>L. interrogans</i>	Australis	australis	Ballico
2	<i>L. autumnalis</i>	Autumnalis	autumnalis	Akiyami A
3	<i>L. borgpetersenii</i>	Ballum	castellonis	Castellon
4	<i>L. interrogans</i>	Bataviae	bataviae	Swart
5	<i>L. interrogans</i>	Canicola	canicola	Hond Utrech IV
6	<i>L. Idrschneri</i>	Cynopteri	cynopteri	3522C
7	<i>L. interrogans</i>	Hebdomadis	hebdomadis	Hebdomadis
8	<i>L. Icterohaemorrhagiae</i>	Icterohaemorrhagiae	icterohaemorrhagiae	RGA
9	<i>L. interrogans</i>	Pomona	pomona	Pomona
10	<i>L. interrogans</i>	Pyrogenes	pyrogenes	Salinem
11	<i>L. interrogans</i>	Sejroe	hardjo	Hardjoprajinto
12	<i>L. borgpetersenii</i>	Tarassovi	tarassovi	Perpelitsin