

ENFERMEDADES DEL JAGUAR EN ESTADO SILVESTRE EN EL SURESTE DE MÉXICO

MARCELA A. ARAIZA, GERARDO CEBALLOS
Y CUAUHTÉMOC CHÁVEZ

Resumen

Los grandes felinos silvestres sirven como un indicador de cambios en los ecosistemas. Estudios recientes demuestran que las enfermedades infecciosas tienen efectos devastadores en sus poblaciones. La conversión del hábitat debido a actividades antropogénicas ha aumentado la incidencia de enfermedades en la fauna silvestre, por lo que es importante identificar las enfermedades que los afectan, así como las condiciones ecológicas asociadas con su severidad y dispersión. En este estudio se evaluó y contrastó la seroprevalencia de enfermedades virales y bacterianas, la presencia de parásitos, y algunos parámetros hematológicos del jaguar en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, y el Ejido Caoba, Quintana Roo. Los dos sitios tienen influencia de actividades antropogénicas, que es más intensa en el ejido. La seroprevalencia de enfermedades transmitidas por animales domésticos (parvovirus canino/panleucopenia felina) en el fue 8 %, la de por vectores (gusano felino del corazón) 86.6% y la de reservorios silvestres (toxoplasmosis) de 55.5% en el Ejido Caoba. En contraste no se encontraron anticuerpos para estas enfermedades en la Reserva de Calakmul. Se encontraron anticuerpos contra *Burcella abortus* en el único macho de la Reserva analizado y en uno de 8 animales muestreados en el Ejido Caoba. No se encontraron anticuerpos contra el virus de inmunodeficiencia felina, coronavirus felino, *Chlamydia*, ni evidencias del antígeno de leucemia viral felina para ningún sitio. Los cambios de hábitat debido a las actividades humanas podrían ser la causa de las seroprevalencias mayores en el Ejido Caoba. Los parámetros hematológicos de los ejemplares capturados en la Reserva son más parecidos a los valores obtenidos en animales en cautiverio; en el Ejido Caoba, los valores difieren de los animales en cautiverio principalmente en la fórmula leucocitaria.

Palabras clave: *Brucella*, enfermedades en fauna silvestre, leucemia viral, moquillo, parvovirus, toxoplasmosis.

Abstract

Large felids are indicators of ecosystem changes. Recent studies show that infectious diseases have devastating effects in their populations. Furthermore, habitat conversion due to anthropogenic activities has increased incidence of wildlife diseases, therefore, besides ecological data, it is important to identify both, the diseases potentially important to large carnivores, and the ecological conditions associated with their expansion and severity. The seroprevalence of

viral, bacterial and parasitic diseases and some hematological parameters were evaluated in wild jaguars from two places of Southern Mexico; the Calakmul Biosphere Reserve and Ejido Caoba. In Ejido Caoba, the seroprevalence of diseases transmitted by domestic carnivores (canine parvovirus/feline panleukopenia) was 8 %, by vectors (feline heart worm) 86.6 %, and by wild reservoirs (Toxoplasma) 55.5 %, while no antibodies were found within the Reserve. Antibodies against Brucella abortus was found in the only male tested in the Reserve, and from one of 8 jaguars in Ejido Caoba (12.5%). Antibodies against feline immunodeficiency virus, feline coronavirus, Chlamydia and feline leukemia were not found. Habitat changes due to the human activities could be responsible for the greater seroprevalence in Ejido Caoba. The hematological parameters of wild jaguars from the Reserve are more similar than the values of captive jaguars, in Ejido Caoba, these values are different from the values of captive jaguars, mainly in the leukocyte formula.

Key words: Brucella, viral leukemia, distemper, parvovirus, toxoplasmosis, wildlife diseases.

Introducción

Los carnívoros son muy sensibles a las perturbaciones de su hábitat; su disminución y desaparición sirven como un indicador de los cambios en los ecosistemas (Coté y Sutherland, 1997; Crooks y Soulé, 1999; Estes, 1996; Gittleman *et al.*, 2000). Los carnívoros estrictos de gran tamaño que viven en poblaciones aisladas y se dispersan grandes distancias son más propensos a extinguirse (Purvis *et al.*, 2001; Woodroffe, 2001). Disminuciones recientes en poblaciones silvestres de carnívoros demuestran que las enfermedades infecciosas tienen efectos devastadores en su conservación (Murray *et al.* 1999). La conversión del hábitat debido a las actividades antropogénicas ha amplificado el papel que tienen las enfermedades como regulador en la supervivencia de los carnívoros (Deem *et al.*, 2001; Dobson y Foufopoulos, 2001; Funk *et al.*, 2001). Al aumentar las poblaciones de ungulados y carnívoros domésticos, existe un mayor riesgo de que patógenos generalistas se diseminen hacia las poblaciones menos abundantes de carnívoros silvestres (Funk *et al.*, 2001; Holmes, 1996). La disminución del hábitat también causa una concentración de especies y de individuos en las áreas remanentes, lo que aumenta la tasa de transmisión de agentes infecciosos, reduce el estado nutricional e incrementa el estrés; esto hace que las especies sean más susceptibles a las enfermedades y a otras presiones poblacionales (Deem *et al.*, 2001; Patz *et al.*, 2000; Scott, 1988). El efecto de los patógenos puede cambiar de compensatorio a aditivo, y aún si la mortalidad es compensatoria, la población es afectada si los patógenos disminuyen la tasa reproductiva o cambian la estructura de edades (Funk *et al.*, 2001). En el borde de las reservas y en los corredores, las enfermedades pueden ser el factor decisivo para que una población persista y se disperse exitosamente a otras áreas (Simberloff y Cox, 1987; Simoneti, 1995).

Para prevenir disminuciones en las poblaciones de carnívoros, es importante identificar las enfermedades que los afectan, así como las condiciones ecológicas asociadas

con su severidad y dispersión (Murray *et al.*, 1999). Por lo tanto, para que un proyecto de conservación de carnívoros sea exitoso, además de los datos ecológicos, se deben tomar en cuenta las enfermedades y agentes infecciosos de la especie en cuestión, así como los posibles reservorios de las enfermedades (Funk *et al.*, 2001). Los grandes felinos silvestres son susceptibles a contraer enfermedades que son comunes en perros y gatos domésticos, como el moquillo canino, parvovirus canino, panleucopenia felina (Roelke *et al.*, 1993), leucemia viral felina (Appel *et al.*, 1994; Blythe *et al.*, 1983; Fix *et al.*, 1989; Jessup *et al.*, 1993; Kock *et al.*, 1998; Parish, 1999; Paul-Murphy *et al.*, 1994; Roelke-Parker *et al.*, 1996; Richard y Foreyt, 1992). Se han encontrado anticuerpos contra el virus de Inmunodeficiencia felina pero sin evidencia de enfermedad asociada (Barret, 1999; Brown *et al.*, 1994; Jarret, 1999; Spencer *et al.*, 1992).

El jaguar, uno de los carnívoros más amenazados de México, es usado como indicador para la determinación de áreas prioritarias para la conservación y para la toma de decisiones como tamaño apropiado de las reservas y localización de los corredores entre reservas (Ceballos *et al.*, 2005). Además de la información sobre áreas y patrones de actividad, es necesario tomar en cuenta los aspectos de salud de estas poblaciones. A pesar de la importancia de las enfermedades y del estado de salud para la conservación, no existe información sobre la seroprevalencia de agentes infecciosos en las poblaciones silvestres de jaguares en México, así como tampoco existe información acerca de los valores sanguíneos normales de poblaciones silvestres. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es evaluar la seroprevalencia de enfermedades y determinar algunos de los valores sanguíneos de los jaguares silvestres en un área natural protegida, la Reserva de la Biosfera Calakmul, y un ambiente fragmentado, el Ejido Caoba.

Métodos

La captura del jaguar se realizó en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, y en el Ejido Caoba, Quintana Roo, del 2002 al 2005 (ver Ceballos *et al.*, 2002 y Chávez, 2006). Los animales se inmovilizaron con una mezcla de xilacina (0.7 a 1.3 mg/kg) y ketamina (7.6 a 11 mg/kg). En algunas ocasiones la anestesia fue revertida con yohmbina (0.125 mg/kg). Se realizó un examen físico completo y se administraron antibióticos y antihelmínticos cuando fue necesario. Se colectaron los ectoparásitos y se extrajeron 10 ml de sangre de la vena tarsal o femoral, se colocó 1 ml en tubos con anticoagulante (EDTA), y se enviaron al laboratorio para obtener los valores sanguíneos. La sangre restante fue centrifugada para obtener el suero y almacenada a -20 °C hasta su análisis.

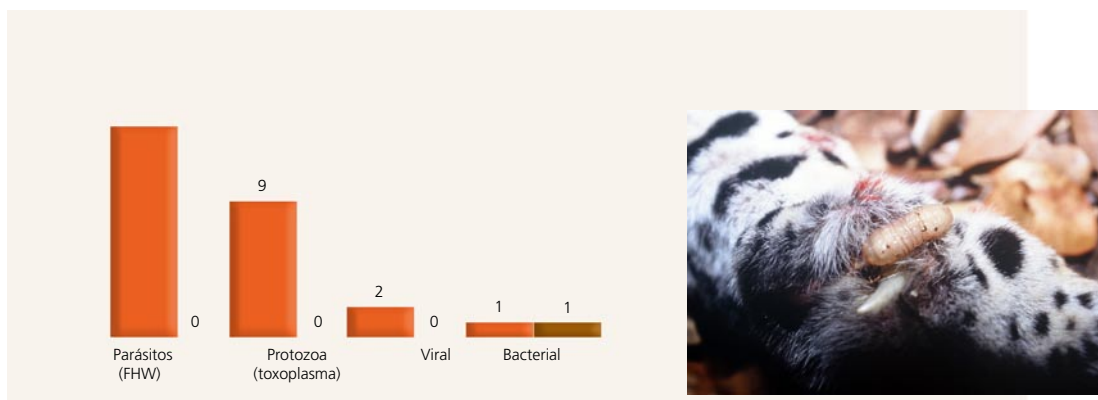
La seroprevalencia de enfermedades fue determinada mediante pruebas comerciales, siguiendo las instrucciones del fabricante: gusano felino del corazón (FHW Antibody Test, Witness[®]), virus de inmunodeficiencia felina y virus de la leucemia felina (Snap FIV/FeLV de IDEXX), moquillo canino (CDV IMMUNOCOMB[®] IgG antibody test kit), parvovirus canino (CPV IMMUNOCOMB[®] IgG antibody test kit), coronavirus felino (FCoV-FIP IMMUNOCOMB[®] antibody test kit), *Toxoplasma* y *Chlamydia* (Feline Toxo & *Chlamydia* IMMUNOCOMB[®] Ab test kit). La seroprevalencia de Brucela se realizó en el

Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal (CIESA), UAEM, con la prueba de tarjeta. Se realizó una prueba de t-student para evaluar las diferencias de los valores sanguíneos entre los diferentes lugares y las diferencias de los promedios de larvas de ectoparásitos.

Resultados y discusión

Se sacaron muestras de 23 jaguares, de los cuales 19 fueron del Ejido Caoba (9 hembras y 10 machos) y 4 de la Reserva de la Biosfera Calakmul (3 machos y 1 hembra). Cinco jaguares fueron recapturados. Todos los jaguares presentaban buena condición física; la mayoría tenía señales de peleas, como falta de fragmentos de las orejas y cicatrices. Tres jaguares presentaban pérdida de tejido en la cara formando lesiones parecidas a las producidas por Leishmaniasis cutánea.

La presencia y seroprevalencia de enfermedades transmitidas por animales domésticos en la reserva Calakmul y el Ejido Caobas fueron contrastantes (Figura 1, Cuadro 1). De 15 jaguares se extrajeron de 1 a 50 ($X = 13.8$) larvas de la mosca *Dermatobia hominis* (Figura 2). En el Ejido Caoba el promedio de larvas de *Dermatobia* fue mayor que en la Reserva (18.2 y 3.7 respectivamente; $P = 0.0296$). La seroprevalencia de parvovirus canino/panleucopenia felina en el Ejido Caoba fue de 8 %, la de vectores (i.e. gusano



Cuadro 1. Seroprevalencia de enfermedades en jaguares silvestres capturados en la Reserva de la Biosfera Calakmul y en el Ejido Caoba en Quintana Roo, México

Enfermedades	Caoba	N	Calakmul	N
FeLv	0 %	16	0 %	3
FIV	0 %	16	0 %	3
FCoV	0 %	16	0 %	3
<i>Chlamydia</i>	0 %	16	0 %	3
Distemper canino	0 %	18	0 %	3
Parvovirus canino	8 %	18	0 %	3
Toxoplasma	55.5 %	16	0 %	3
FHW	86.6 %	16	0 %	3
<i>Brucella abortus</i>	12.5 %	8	100%	1

Figura 1. Número de jaguares con anticuerpos contra enfermedades virales, bacterianas y parasitarias en la Reserva de la Biosfera Calakmul y el Ejido Caoba en Quintana Roo, México.

felino del corazón) 86.6% y de toxoplasmosis (55.5%). En contraste, en la Reserva no se encontraron anticuerpos para estas enfermedades (Cuadro 1). Los anticuerpos contra *Burcella abortus* se encontraron en el único macho de la reserva en el que se realizó la prueba, y en uno de 8 animales analizados de Caoba. No se encontraron anticuerpos contra el virus de inmunodeficiencia felina, coronavirus felino, *Chlamydia*, ni evidencias del antígeno de leucemia viral felina en ambos lugares (Cuadro 1). Los valores promedio de los parámetros sanguíneos de los jaguares silvestres capturados en la Reserva de la Biosfera Calakmul son más parecidos a los valores promedio obtenidos en animales en cautiverio (Deem, 2002), que los valores de los jaguares capturados en el Ejido Caoba (Cuadro 2; Figuras 3 - 4).

Cuadro 2. Comparación de los valores sanguíneos (t-student) de los jaguares silvestres de la Reserva de la Biosfera Calakmul y el Ejido Caobas en Quintana Roo, México, con los valores sanguíneos de jaguares en cautiverio (Deem, 2002)

Valores Sanguíneos	Caoba-Calakmul	Referencia Caoba	Referencia Calakmul
Hematocrito	0.312	0.0004	0.3768
Hemoglobina	0.165	0.5182	0.1421
MCHC	0.829	0	0.0023
MCV	-	0	-
MCH	-	0.2815	-
Cuenta plaquetas	-	0.2017	-
RBC	-	0.3192	-
WBC	0.314	0.0002	0.2759
Neutrófilos	0.264	0.0501	0.838
Limfocitos	0.985	0.0044	0.1171
Eosinófilos	-	0.0005	-

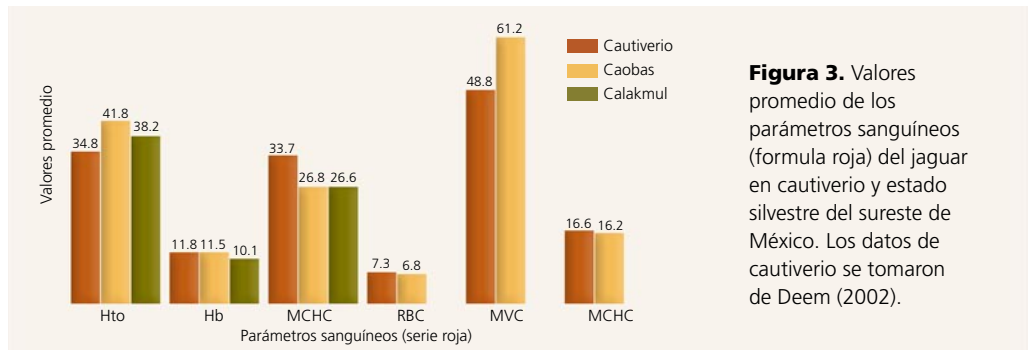


Figura 3. Valores promedio de los parámetros sanguíneos (formula roja) del jaguar en cautiverio y estado silvestre del sureste de México. Los datos de cautiverio se tomaron de Deem (2002).

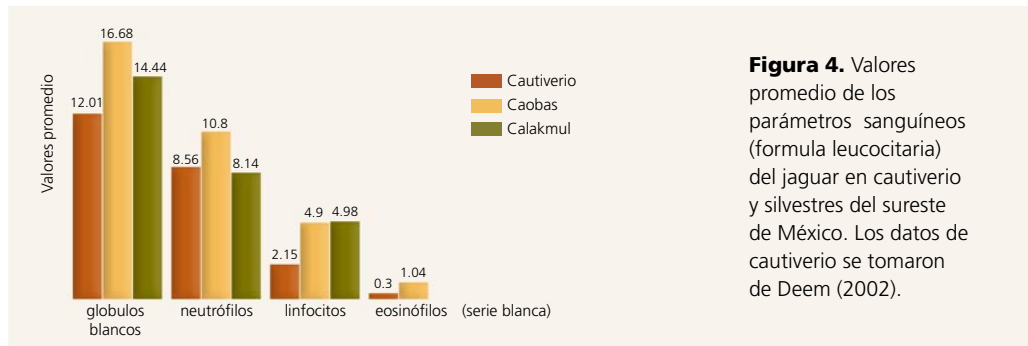


Figura 4. Valores promedio de los parámetros sanguíneos (formula leucocitaria) del jaguar en cautiverio y silvestres del sureste de México. Los datos de cautiverio se tomaron de Deem (2002).

En uno de los dos machos con anticuerpos contra parvovirus/panleucopenia, se observaron heces con sangre, que es la principal característica de una infección aguda (Steinel et al, 2000). No hay datos sobre si la prevalencia de parvovirus/panleucopenia afecta a las poblaciones de felinos silvestres, pero en otras especies de carnívoros silvestres se ha observado que altas prevalencias están asociadas a una alta mortalidad en las crías (Creel et al., 1997; Jonson et al., 1994; Mech y Goyal, 1995). La prevalencia de estos virus en carnívoros silvestres se ha relacionado con la presencia y cercanía de perros y gatos domésticos, con un área de actividad grande y grandes distancias de dispersión (Biek et al. 2002; Hofman-Lehmann et al., 1996; Riley et al., 2004). Se desconoce la prevalencia de estos virus en los carnívoros domésticos de la región, sin embargo, si se presenta una epizootia en los perros domésticos que viven en el Ejido Caoba, los jaguares podrían verse afectados, principalmente a través de la mortalidad en las crías. En este lugar es común los perros se encuentren dentro de área de actividad de los jaguares, solos o en compañía de cazadores, y ocasionalmente son depredados por el jaguar (M. Araiza, obs. pers.), lo que aumenta el riesgo de transmisión. Estos virus se eliminan a través de las heces fecales y son muy resistentes a altas temperaturas y a condiciones de sequía, por lo que permanecen infectantes por meses (Gordon y Angrick, 1986; Steinel et al., 2001).

No se encontraron anticuerpos contra el moquillo canino, lo que indica que el jaguar muere al adquirir el virus ó que nunca ha tenido contacto con éste (Cuadro 1); el segundo escenario es peligroso, porque de ocurrir una epizootia de moquillo, puede haber una alta mortalidad, como ha sucedido en otras poblaciones de felinos silvestres (Apel, 1987; Roelke-Parker et al., 1996). Este escenario es más probable en los lugares que tienen una mayor fragmentación y contacto con los perros. Así mismo, los jaguares que tienen su área de actividad en el borde de la Reserva de la Biosfera Calakmul y un mayor contacto con los poblados tienen más riesgo de adquirir el virus. Tanto en el caso del parvovirus/panleucopenia como en el moquillo, no es necesario un contacto directo entre el jaguar y los perros, ya que especies presa como los procyónidos y los mustélidos son susceptibles a la enfermedad y pueden adquirirla de los perros y transmitirla a los jaguares (Green, 1993; Parrish, 1999)

La seroprevalencia de anticuerpos contra *Dirofilaria* (gusano del corazón) como en todas las enfermedades transmitidas por vectores, depende de factores ambientales que afectan su reproducción, crecimiento, sobrevivencia, transporte y diseminación del agente infeccioso. En otros sitios la transmisión del gusano del corazón es estacional (Watts et al., 2001) y la temperatura mínima a la cual los mosquitos vectores sobreviven es de 14° C, siendo mas favorable cuando la temperatura promedio es mayor de 20° C (Vezzani et al., 2006). Tanto en la Reserva como en el Ejido Caoba la temperatura promedio anual es favorable para la sobrevivencia de los vectores de *Dirofilaria* (26° C). Sin embargo, la disponibilidad de sitios de reproducción de los vectores afecta la presencia de *Dirofilaria*. Una alta prevalencia del gusano del corazón y otras enfermedades transmitidas por mosquitos vectores se ha asociado a zonas riparias, a la acumulación de agua en suelos de áreas con alta precipitación pluvial, y a sequías en lugares tropicales en donde la

gente almacena agua en contenedores abiertos (Gortazar, 1994; Linthicum *et al.*, 1988; Moore *et al.*, 1978; Sheppard *et al.*, 1969). La deforestación promueve que los contenedores de agua estén expuestos a una mayor cantidad de luz solar, lo que mejora las condiciones de los sitios de reproducción de los vectores (Walsh *et al.*, 1993). En el Ejido Caoba, las actividades humanas como el cambio de uso del suelo y una mayor cantidad de agua almacenada podría estar favoreciendo el incremento de los vectores transmisores de *Dirofilaria*. La alta seroprevalencia encontrada en Caoba puede ser un problema de salud pública, ya que la *Dirofilaria* puede ser transmitida a los humanos y causar nódulos pulmonares (Miyoshi *et al.*, 2006; Narine *et al.*, 1999; Rodrigues-Silva *et al.* 1995).

La diferencia en la seroprevalencia de toxoplasma encontrada en el Ejido Caoba y en la Reserva, se puede deber también a los cambios de uso del suelo ocasionado por las actividades humanas, ya que esto se ha relacionado con una alta prevalencia de toxoplasma en otras especies de animales silvestres (Anwar *et al.*, 2006; Gaydos *et al.*, 2007; Kikuchi *et al.* 2004; Roser-Degiorgis *et al.*, 2006) y en humanos (Etheredge *et al.*, 2004; Frenkel y Ruiz, 1981). Las construcciones y las actividades humanas compactan el suelo, creando condiciones favorables para la sobrevivencia de los ooquistes de toxoplasma. La prevalencia también es alta en áreas con una mayor proporción de cuerpos de agua, ya que se crea un microclima favorable para los ooquistes (Zarnke *et al.*, 2001). Es muy importante establecer medidas de prevención para la transmisión del toxoplasma ya que en humanos además de problemas reproductivos como abortos, reduce el desarrollo psicomotor (Flegr, 2007) y está asociado a un gran número de casos de esquizofrenia (Torrey *et al.*, 2006). El agua contaminada con heces de felinos silvestres ha sido la fuente de transmisión en epidemias de toxoplasmosis en humanos y los perros domésticos son considerados transmisores mecánicos al revolcarse en las heces de los felinos, ya sea silvestres o domésticos (Aramini *et al.*, 1999; de Moura *et al.*, 2006; Frenkel *et al.*, 1995; Lindsay *et al.*, 1997).

Respecto a los anticuerpos contra *Brucella abortus* encontrados en un jaguar de la Reserva y otro de Caoba, no existen antecedentes sobre su prevalencia en animales silvestres de estas áreas, pero la enfermedad puede estar presente en el ganado vacuno y caprino de la región. El incremento de los parámetros sanguíneos de la serie blanca de los jaguares en el Ejido Caoba indican que los animales pueden estar bajo procesos inflamatorios crónicos o agudos, condiciones inflamatorias por estimulación antigénicas, e infestaciones parasitarias (Rebar *et al.*, 2005). Aunque es posible observar un incremento de estos valores en condiciones de estrés o debido al manejo de los ejemplares, el método de captura y el manejo de las muestras de los jaguares de la Reserva y del Ejido Caoba fue el mismo, por lo que los resultados pueden ser un reflejo del estado de salud de la población.

Finalmente, este estudio resalta la importancia de realizar análisis del estado de salud y prevalencia de enfermedades en la fauna silvestre. Por lo tanto es necesario continuar el esfuerzo de trabajo en la población del jaguar de la región, pero también extenderlo a otras especies para entender los mecanismos de transmisión y el papel de la fauna doméstica en este proceso.

