

ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DEL CONEJO SILVESTRE *Sylvilagus brasiliensis* EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL LOS NEVADOS*

Julián Alejandro Insuasty Osorio¹, Ginés Fernando Ramírez Benavides² y Luis Miguel Mejía Morales³

Resumen

Este estudio epidemiológico se realizó con el objeto de identificar los agentes etiológicos responsables de las afecciones presentes en las poblaciones de conejo silvestre *Sylvilagus brasiliensis*, en la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Los Nevados. Con un enfoque en Medicina de la Conservación, bajo el concepto “Triada Ecológica de la Enfermedad” y por medio del análisis multivariado “Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples” con el programa “SPAD-WIN”; se determinó y analizó la correlación existente entre síntomas y lesiones observadas; agentes etiológicos identificados a través de pruebas de histopatología, microbiología y parasitología; teniendo en cuenta, condiciones medioambientales especiales que favorecen la presentación de brotes epidémicos en estos conejos silvestres. Los conejos de la zona amortiguadora actúan como hospederos intermediarios de *Taenias* sp. y *Echinococcus* sp.; estos causan infestaciones masivas en proporciones epidémicas. Se detectaron dermatitis supurativas ocasionadas por ectoparásitos y bacterias como *Staphylococcus aureus*, así como afecciones pulmonares. Estos fenómenos ocasionan cambios en la densidad y movilidad espacial de esta especie. El estado nutricional influye directamente sobre la frecuencia y forma de presentación de las enfermedades; el tipo de interacción entre los factores hospedero, agente y ambiente, alteran la forma de presentación de las enfermedades que afectan estas poblaciones de conejos en las zonas estudiadas.

Palabras clave

Sylvilagus brasiliensis, estudio epidemiológico, Medicina de la Conservación, Análisis Multivariado, Taenias, Echinococcus, Staphylococcus, Parque Nacional Natural Los Nevados.

EPIDEMIOLOGIC STUDY OF THE WILD RABBIT *Sylvilagus brasiliensis*, IN “LOS NEVADOS” NATURAL NATIONAL PARK

Abstract

This epidemiologic study was carried out with the goal of identifying ethiological agents responsible of current diseases in *Sylvilagus brasiliensis* wild rabbit populations in “Los Nevados” Natural National Park. With a conservation medicine focus under the concept of “Ecologic Disease Triad” and through a “Factorial Analysis of Multiple Correspondences and the SPAD-WIN software the current relationship between symptoms and wounds observed was determined and analyzed. Ethiological agents were identified through histopathology, microbiology and parasitology tests, taking into account special environmental conditions that help the spread of epidemic break outs in this specie. The wild rabbits of this sample act as intermediate hostesses of *Taenias* sp. and *Echinococcus* sp. which cause massive infestations in epidemic dimension. Fester dermatitis was detected, which was caused by ectoparasites and bacteria such as *Staphylococcus aureus*, as well as pulmonary infections.

* Recibido 1 de mayo de 2008, aceptado 30 de junio de 2008.

¹ Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de Caldas. E-mail: insuasty@hotmail.com

² Médico Veterinario Zootecnista. Director del Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad de Caldas. E-mail: gines.ramirez@ucaldas.edu.co

³ Ingeniero Agrónomo. Profesor Cátedra de Estadística, Departamento de Matemáticas. Universidad de Caldas. E-mail: miguelmejia_99@yahoo.com

These phenomena cause density and spatial movement changes in this specie. The nutritional state directly influenced the frequency and form of the illnesses. The type of interaction among the hosts, agent and environment alter the diseases' manifestation that affect these rabbit populations in the studied areas.

Key words

Sylvilagus brasiliensis, epidemiologic study, conservation medicine, multivariate analysis, *Taenias*, *Echinococcus*, *Staphylococcus*, "Los Nevados" Natural National Park.

INTRODUCCIÓN

El conejo de cola de algodón *Sylvilagus brasiliensis* es un lagomorfo de pequeño a mediano tamaño, su cola es notablemente pequeña, al igual que sus patas y sus orejas. Tiene una coloración que varía de gris brillante a negruzco en la parte dorsal, desvaneciéndose hacia los lados del cuerpo (Fig. 1). Las hembras presentan mayor peso y tamaño corporal que los machos (DURANT & PÉREZ, 1988). MAFFEI *et al.* (2002) demostraron que esta especie es de hábitos nocturnos, siendo su horario de mayor actividad entre las 16:00 y las 8:00 horas.



Fig. 1 Conejo *Sylvilagus brasiliensis*. Fotografiado en el sector La Cueva.

S. brasiliensis se distribuye desde el sur del Estado de Tamaulipas en México pasando por la Costa Atlántica, hasta el sur de Brasil. Habita desde bosques tropicales y selvas, hasta pastizales cercanos a bosques templados. No se presenta en grandes altitudes, exceptuando la península de Yucatán, y la parte suroccidental de Sudamérica (CLARENCE *et al.*, 1996). Sin embargo, en Colombia esta especie ha sido encontrada en ecosistemas de alta montaña como bosques y pajonales de páramo y subparamo en el Parque Nacional Natural Los Nevados (PNNN).

Una gran variedad de grupos vertebrados suelen asociarse al género *Sylvilagus*, siendo estos depredados por aves, cánidos, mustélidos y félidos. Adicionalmente, los roedores suelen ser competidores de algunas fuentes de alimentos (DURANT & PÉREZ, 1988). Según VALERO & DURANT (2001) el conejo *S. brasiliensis* es herbívoro, con tendencia a ser exclusivamente folívoro, condición que lo caracteriza como un depredador que produce muy poco daño a su fuente trófica. Su dieta se constituye casi exclusivamente por especies gramíneas; es especialista en cuanto a los requerimientos alimentarios. Sin embargo, debido a que los vertebrados son oportunistas en cuanto a sus hábitos de alimentación, es probable que los hábitos alimenticios de los conejos silvestres varíen grandemente tanto temporal como espacialmente (COPERRINDER *et al.*, 1986).

Existe una estrecha relación entre esta especie animal y algunos parámetros ecológicos de la vegetación como la cobertura, densidad, sociabilidad y altura del estrato arbustivo (DURANT & GUEVARA, 2000), lo cual se evidencia en que su observación es mayor donde existe la asociación escobillal, es decir, la relación entre el conejo de páramo y el pajonal. *S. brasiliensis* es una especie sensible que constituye un indicador de la buena condición del bosque (KUFNER *et al.*, 2005).

El uso irresponsable de los recursos naturales debido al crecimiento de las actividades agropecuarias e industriales ha aumentado los niveles de contaminación y las tasas de destrucción en todos los ecosistemas, provocando la fragmentación de la cobertura vegetal natural y, como consecuencia, una disminución de la diversidad biológica (MANABE, 1986). A su vez, la fragmentación induce cambios bióticos al generar ambientes favorables para la extinción de especies (SCHINDLER *et al.*, 1990). La proliferación de especies generalistas y en algunos casos exóticas, que son tolerantes a la perturbación, pueden desplazar a otras especies a través de mecanismos como competencia, depredación y por la potencial introducción de agentes infecciosos (ARITA, 1992). Colombia es uno de los países más biodiversos del mundo y según COLMES (1996a) gran parte de la diversidad biológica del mundo se pierde debido a las actividades del hombre. Las enfermedades se consideran la mayor causa de mortalidad en todas las especies de fauna silvestre (COLMES, 1996b).

Desde el año 2004 se comenzaron a dar reportes, por parte de funcionarios del parque Los Nevados y habitantes de la zona amortiguadora, sobre la observación de numerosos conejos nativos muertos y enfermos en los sectores La Cueva y Santabárbara. Así mismo, las explotaciones cunícolas de la zona amortiguadora del PNNN se vieron afectadas de manera simultánea por un brote con similares características, el cual acabó por completo con éstas.

Las poblaciones de esta especie en las zonas estudiadas han sufrido cambios en su distribución, su densidad o quizá ambas, ya que en visitas realizadas en el año

2006 la observación de conejos vivos y el hallazgo de muertos fue muy frecuente, contrario a lo observado durante la realización del presente trabajo. Debido a la magnitud temporal y espacial de este fenómeno y a la inexistencia de estudios previos no fue posible determinar de manera preliminar el número de conejos muertos y enfermos hasta la fecha.

Tomando en consideración el concepto “triada ecológica de la enfermedad”, que según SAN MARTIN (1981) tiene como componentes al hospedero, al agente y al ambiente, en este trabajo se tienen en cuenta los factores que influyen a estos componentes, los cuales hacen que las formas de presentación de las enfermedades varíen. Así, para el hospedero los factores de influencia son la especie, la edad, el sexo, la raza, genética, estado nutricional, conducta y presión competitiva entre otros. Para el agente, los factores de influencia son su especificidad de hospedero, patogenicidad, virulencia y dosis infectiva (ANDERSON & MAY, 1982). Así mismo, para el medio ambiente, son factores de influencia el clima, tipos de hábitat, eventos naturales y perturbación antropogénica.

Hay enormes vacíos de información acerca de los conejos *S. brasiliensis* que habitan en el sector La Cueva del PNNN. Este estudio buscó diagnosticar los agentes etiológicos y factores predisponentes responsables de las enfermedades que estos presentan, analizando las correlaciones existentes entre estas enfermedades y los drásticos cambios que ha sufrido el ecosistema del sector La Cueva, ocasionados por la implementación de sistemas agropecuarios; lo cual favorece que los conejos entren en contacto con caninos domésticos, bovinos, equinos y seres humanos, así como con sus parásitos y enfermedades.

MATERIALES Y MÉTODOS

La fase de campo de este estudio fue realizada entre febrero y agosto del año 2007, por tanto, se trata de un estudio posterior al brote epidémico.

Sectores muestreados: el estudio se realizó en el departamento de Caldas, municipio Villamaría, vereda El Recodo, sectores El Cisne a 4100 msnm aprox. y La Cueva a 3600 msnm aprox. y la vereda Potosí, sector Campoalegre a 3600 msnm aprox. Estas zonas exhiben una topografía montañosa y exceptuando El Cisne, que está dentro de los límites del parque, hacen parte de la zona amortiguadora del PNNN. En estos, el paisaje ha sido modificado drásticamente por la implementación de sistemas agropecuarios extensivos, con pastos introducidos.

Captura: debido a la dificultad para capturar individuos de esta especie en las zonas muestreadas, los métodos de captura también fueron evaluados y tenidos en cuenta en el análisis estadístico.

Método parcela-trampa: en la zona de la Quebrada Sietecuerales dentro del PNNN se instalaron dos parcelas con trampas tomahawk, así: una rectangular con un área de 200.000 m² aprox., con 20 trampas tomahawk dispuestas cada 100 m aproximadamente entre sí, a lo largo de 4 transectos paralelos de 500 m de largo aprox. En esta parcela se hicieron 122 horas trampa. La segunda parcela, de forma circular, con un área de 17.672 m² aprox., con 20 trampas tomahawk dispuestas

cada 15 m aproximadamente, a lo largo de 2 transectos de 150 m de largo aprox., dispuestos en forma de cruz. En esta parcela se hicieron 275 horas trampa. En este método se usaron zanahorias cortadas en trozos como cebo al interior de las trampas.

Método asedio-trampa: se dispusieron trampas tomahawk en la entrada de las madrigueras y por asedio con cuatro personas y un perro de la región se provocaba la huida de los conejos hacia la madriguera, logrando así capturas.

Método asedio-nasa: se procura la captura con nasas facilitada por asedio.

Método trampa madriguera: se dejan trampas en la entrada de las madrigueras, sin ningún cebo y se revisan cada 12 horas.

Recolección de individuos muertos: se colectaron algunos individuos que fueron hallados muertos y los cuales, por no encontrarse en estados de descomposición avanzada, fueron incluidos en el estudio para examen necroscópico.

Examen clínico: se realizó examen clínico de todos los individuos capturados. Se tomaron datos sobre especie, edad, peso, sexo, condición corporal, temperamento, variables fisiológicas e inspección por sistemas.

Necropsias: se realizó examen necroscópico de los conejos que lo ameritaban por sus signos y síntomas así como sus lesiones; tomando datos como: fecha, procedencia, tipo de muerte (natural, sacrificio), especie, peso, edad, examen externo, examen de cavidades y examen por sistemas, así como de las muestras tomadas.

Pruebas de laboratorio: se tomaron muestras de los conejos sacrificados y hallados muertos para la realización de estas pruebas, exceptuando las de microbiología que solo fueron de animales sacrificados.

Parasitología: se tomaron muestras en formol al 11% y en suero fisiológico para identificación en laboratorio de diferentes parásitos hallados en cavidad abdominal, piel, y luz intestinal.

Histopatología: Se tomaron muestras de hígado, pulmón, intestino, útero, piel, en formol al 14% para diagnóstico histopatológico en laboratorio.

Microbiología: se tomaron muestras de lesiones supurativas de piel y se transportaron en tioglicolato para Cultivo microbiológico.

Marcaje: los individuos capturados que se liberaron fueron marcados en el pabellón auricular con una chapeta metálica numerada.

Método de eutanasia: según los criterios dados en el Manual sobre el cuidado y uso de los animales de experimentación de la CCAC (1998). Se adaptó el siguiente protocolo para este estudio: los animales fueron sedados previamente por vía intramuscular con Clorhidrato de Xilazina 2,0% (Xilazina ®), administrando una

sobredosis endovenosa de Tiopental Sódico, 1 g en 50 ml de agua bidestilada (Pentothal[®]) a una dosis de 200 mg/kg.

Análisis estadístico: se evaluaron variables relacionadas a los individuos, al ecosistema, a los agentes etiológicos responsables de las afecciones estudiadas y a la eficacia de los métodos de captura. Se realizó un “screen” de febrero a septiembre del año 2007, tomando la precaución de marcar los individuos liberados para evitar recapturas.

Análisis univariados: se usó el test de Student para calcular el comportamiento probabilístico de las poblaciones de conejo *S. brasiliensis* para las zonas muestreadas. Con el fin de evaluar la probabilidad de presentación de las variables estudiadas.

Análisis multivariados: se realizaron análisis multivariados para caracterizar epidemiológicamente las poblaciones pertenecientes a las zonas muestreadas, determinando las afecciones de más frecuente presentación para estas. Así mismo, este análisis permitió comprobar la existencia o no existencia de correlaciones entre las variables estudiadas, a modo de poder establecer si la forma de presentación de cada una de estas influye en el modo en que se comportan otras variables. Para el primer análisis, se tomaron en cuenta los datos colectados para todos los individuos capturados. Para el segundo, los datos obtenidos de los individuos a los que se les realizaron exámenes necroscópicos. Se utilizó el programa SPAD-WIN.

El análisis multivariado del diagnóstico fue del tipo “Análisis Factorial de Correspondencias Múltiples”, el cual es un sistema de análisis multivariante aplicado para evaluar la semejanza entre individuos con respecto a atributos analizados como variables y permite determinar además una tipología de tales individuos, también, para establecer qué grupos de variables están correlacionadas.

El proceso inicia con el análisis descriptivo de las variables cualitativas y cuantitativas categorizadas, sean estas de índole nominal u ordinal. El sistema de análisis luego crea las contribuciones a la inercia (varianza) por parte de los individuos. Dichas contribuciones definen la influencia de cada individuo sobre la varianza en términos porcentuales, donde el valor acumulado debe ser superior al 50% y define a su vez el número de planos factoriales, lo cual es corroborado en el histograma de valores propios a través de sus codos.

La definición del número de planos factoriales reviste importancia desde el enfoque de explicación de los aportes de las variables analizadas a la inercia y a la dinámica de cada eje. Dicha dinámica está íntimamente asociada a la desviación de cada variable y al aporte de cada una de ellas a la inercia por medio, además de la generación de la nube de puntos. Es en la anterior fase donde, con base en valores test (t-student), se identifican las variables de mayor significancia (confiabilidad del 95%) sobre cada área temática. Al analizar el plano factorial se debe tener en cuenta la ubicación de las categorías de las variables, donde al acercarse al centro del plano factorial o centroide, denotan un comportamiento “promedio”, es decir, similar para todos los individuos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis de la variable zona: las modalidades Campoalegre y La Cueva mostraron la mayor contribución, lo que puede explicarse en el hallazgo y uso de madrigueras para realizar capturas en estas zonas. Las posibilidades de capturas exhibidas para Campoalegre oscilan entre un 15,2% y un 72,3%, y para La Cueva entre 15,2% y 72,3%.






Zona	Frec.	%		Int. Conf. 95%	
Campoalegre	5	41,7%		Campoalegre	15,2% 72,3%
Chorro negro	1	8,3%		Chorro negro	0,2% 38,5%
La Cueva	5	41,7%		La Cueva	15,2% 72,3%
Q-7-Cuerales	1	8,3%		Q-7-Cuerales	0,2% 38,5%
Total	12	100,0%			

Análisis de la variable paisaje: la variable "Paisaje" tiene un alto peso en las modalidades bosque pajonal y potrero, lo que puede indicar que la modalidad bosque pajonal constituye un nicho frecuente para esta especie, por las ventajas a nivel de camuflaje que representa este tipo de vegetación, la facilidad para establecer nidos y madrigueras y el fácil acceso al alimento. Así mismo, para la modalidad potrero, su alto peso puede deberse a la facilidad de visualización y asedio que presenta este paisaje, así como por la generosa oferta de gramíneas como son los pastos, componente principal de la dieta de los lagomorfos.





Puede apreciarse con una confiabilidad del 95%, que en estos dos paisajes existe una posibilidad de captura de entre el 15,2% y 72,3%, constituyéndose en los paisajes más probables para capturar individuos del género *S. brasiliensis* en las zonas muestreadas.

Paisaje	Frec.	%		Int. Conf. 95%	
Bosque pajonal	5	41,7%		Bosque pajonal	15,2% 72,3%
Carretera	1	8,3%		Carretera	0,2% 38,5%
Pajonal	1	8,3%		Pajonal	0,2% 38,5%
Potrero	5	41,7%		Potrero	15,2% 72,3%
Total	12	100,0%			

Análisis de la variable método de captura: se observa que la modalidad trampa madriguera expresa la mayor contribución dentro de esta variable, lo que evidencia la alta eficacia de este método de captura. Así mismo, las modalidades asedio nasa y asedio trampa también presentaron altos pesos, lo que demuestra que los métodos de asedio pueden ser de alta utilidad en las labores de captura desempeñadas para esta especie, en contraste con el método trampa parcela que mostró poca efectividad. Con una confiabilidad del 95% puede afirmarse que con el método trampa madriguera existen posibilidades de capturar conejos del género *S. brasiliensis* en las zonas muestreadas de entre el 15,2% y el 72,3% así mismo, para los dos métodos de asedio utilizados existen posibilidades de realizar capturas para las zonas muestreadas de entre el 5,5% y el 57,2%.

Método de captura	Frec.	%		Int. Conf. 95%	
Asedio nasa	3	25,0%		Asnasa	5,5% 57,2%
Asedio trampa	3	25,0%		Astrampa	5,5% 57,2%
Trampa parcela	1	8,3%		Tramparc	0,2% 38,5%
T. madriguera	5	41,7%		Trampmadr	15,2% 72,3%
Total	12	100,0%			

Análisis de la variable sexo: la modalidad hembra grávida es la que presenta mayor peso, evidenciando el comportamiento reproductivo normal para esta especie; apreciándose bajo una confiabilidad del 95% que de las poblaciones pertenecientes a las zonas muestreadas entre un 18,4% y un 90,1% de los individuos podrían ser hembras grávidas. Así mismo, entre un 3,7% y un 71,0% pueden ser machos.

Sexo	Frec.	%		Int. Conf. 95%	
Hembra	1	14,3%		Hembra	0,4% 57,9%
Hembra grávida	4	57,1%		Hembra grávida	18,4% 90,1%
Macho	2	28,6%		Macho	3,7% 71,0%
Total	7	100,0%			

Análisis de la variable condición corporal: la variable Condición corporal muestra una alta contribución al análisis en su modalidad normal, de lo que se puede inferir que los animales pertenecientes las zonas muestreadas están en general en buen estado nutricional. Se aprecia, con una confiabilidad del 95%, que entre un 29,0% y 96,3% de los conejos pertenecientes a las poblaciones muestreadas pueden tener una condición corporal normal.

Condición corporal	Frec.	%	
Flaco	2	28,6%	
Normal	5	71,4%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Flaco	3,7%	71,0%
Normal	29,0%	96,3%

Análisis de la variable alopecia: puede apreciarse, con una confiabilidad del 95%, que entre un 9,9% y un 81,6% de los individuos de la zona de estudio pueden sufrir enfermedades que producen alopecia, la cual puede ser causada por varios factores como: enfermedades infecciosas; parásitos; deficiencias nutricionales; intoxicaciones con mercurio, talio, yodo o formaldehído; y trastornos endocrinos (CLARENCE, 1996). En los individuos con este síntoma pudo observarse que es una alopecia localizada y no simétrica, lo cual es compatible con presencia de ectoparásitos, infecciones bacterianas y dermatofíticas.

Alopecia	Frec.	%	
Ausente	4	57,1%	
Presente	3	42,9%	
Total	7	100,0%	




Int. Conf. 95%		
Ausente	18,4%	90,1%
Presente	9,9%	81,6%

Análisis de la variable dermatitis: se aprecia, con una confiabilidad del 95%, que entre el 9,9% y el 81,6% de los conejos pertenecientes a las zonas muestreadas pueden sufrir de dermatitis.

Dermatitis	Frec.	%	
Ausente	4	57,1%	
Presente	3	42,9%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Ausente	18,4%	90,1%
Presente	9,9%	81,6%

Análisis de la variable lesiones necróticas en piel: bajo una confiabilidad del 95%, se aprecia que entre un 0,4% y un 57,9% de los individuos pertenecientes al género *S. brasiliensis* de las zonas muestreadas podrían sufrir lesiones necróticas en la piel. El cultivo bacteriano reveló la infección por *Staphylococcus aureus*, el cual es patógeno habitual en los animales y el hombre. En los silvestres, se manifiesta como una septicemia fatal en conejos jóvenes y como inflamación supurativa en los más viejos (CLARENCE, 1996). El conejo y el ratón son las especies más susceptibles a *S. aureus* entre los animales de laboratorio, por lo cual son elegidos universalmente para la experimentación en la investigación estafilocócica (MERCHANT, 1980).

Lesiones necróticas en la piel	Frec.	%	
Ausentes	6	85,71%	
Presente	1	14,3%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Ausentes	42,1%	99,6%
Presente	0,4%	57,9%

Análisis de la variable infecciones tracto reproductivo: bajo una confiabilidad del 95%, puede apreciarse que entre un 0,4% y un 57,9% de los individuos pertenecientes a las zonas muestreadas podrían presentar infecciones del tracto reproductivo.

Infecciones tracto reproductivo	Frec.	%	
Ausente	6	85,71%	
Presente	1	14,3%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Ausente	42,1%	99,6%
Presente	0,4%	57,9%

Análisis de la variable afecciones pulmonares: puede determinarse, bajo una confiabilidad del 95%, que entre un 29,0% y un 96,3% de los individuos pertenecientes a las zonas muestreadas puede sufrir afecciones respiratorias.

Afecciones Pulmonares	Frec.	%	
Presente	5	71,4%	
Ausente	2	28,6%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Ausente	29,0%	96,3%
Presente	3,7%	71,0%

Análisis de la variable quistes parasitarios tisulares: puede apreciarse, bajo una confiabilidad del 95%, que entre un 59,0% y un 100% de los individuos pertenecientes a las zonas muestreadas pueden presentar infestación por quistes parasitarios tisulares.

Quistes parasitarios tisulares	Frec.	%	
Presentes	7	100,0%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Presente	59,0%	0,0%

Análisis de la variable ectoparásitos: se aprecia, bajo una confiabilidad del 95%, que entre el 9,9% y el 81,6% de los conejos pertenecientes a las zonas muestreadas pueden sufrir de ectoparásitos, al igual que dermatitis.

Ectoparásitos	Frec.	%	
Ausentes	4	57,1%	
Presentes	3	42,9%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Ausentes	18,4%	90,1%
Presentes	9,9%	81,6%

Análisis de la variable globo vesical: con una confiabilidad del 95%, puede apreciarse que entre el 3,7% y 71,0% de los individuos pertenecientes a las zonas muestreadas pueden presentar globo vesical.

Globo Vesical	Frec.	%	
No	5	71,4%	
Si	2	28,6%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
No	29,0%	96,3%
Si	3,7%	71,0%

Análisis de la variable céstodos en hígado: bajo una confiabilidad de 95%, puede apreciarse que entre un 42,1% y 99,6% de los individuos pertenecientes al área muestreada, pueden presentar quistes parasitarios incluidos en el parénquima hepático.

Céstodos en hígado	Frec.	%	
Ausentes	1	14,3%	
Presente	6	85,7%	
Total	7	100,0%	

Int. Conf. 95%		
Ausentes	0,4%	57,9%
Presente	42,1%	99,6%

Análisis de la variable cenurosis verminosa: con una confiabilidad del 95%, se aprecia que entre un 0,4% y 57,9% de los conejos pertenecientes a las poblaciones de las zonas estudiadas pueden sufrir cenurosis verminosa, con quistes hydatigenos de *Echinococcus granulosus multilocularis*. La cenurosis verminosa normalmente “se produce porque el conejo ingiere larvas de la *Tenia serialis* que están adheridas a las plantas las cuales han sido expulsadas al medio en las deposiciones del perro” (AYALA, 1952). Estas se desarrollan en el aparato digestivo del conejo, penetran en los vasos y se fijan en el tejido conjuntivo sobre todo en el cuello y la espalda del animal. Para este estudio, esta variable tiene alta significancia según lo afirmado por CAÑON (2007): “La cenurosis verminosa es una forma de presentación atípica para *Echinococcus granulosus multilocularis*, lo cual evidencia

la alta virulencia de esta cepa, este parásito además es zoonótico”, ya que puede transmitirse a los humanos por la ingestión de huevos, lo cual representa un riesgo para la salud pública (Fig. 2).

Cenurosis verminosa	Frec.	%
Ausente	6	85,7%
Presente	1	14,3%
Total	7	100,0%

Int. Conf. 95%		
Ausentes	42,1%	99,6%
Presentes	0,4%	57,9%



Fig. 2 Quiste hydatígeno de *Echinococcus granulosus multilocularis* (flecha) ubicado en tejido subcutáneo (cenurosis verminosa). Necropsia de un espécimen de *Sylvilagus brasiliensis* del sector Campoalegre.

Análisis de la variable quistes de céstodos entre vejiga y recto: con una confiabilidad del 95%, puede apreciarse que entre el 29,0% y 96,3% de los individuos pertenecientes a las zonas muestreadas pueden tener quistes parasitarios entre la vejiga y el recto (Fig. 3).

Entre vejiga y recto	Frec.	%
Ausente	2	28,6%
Presente	5	71,4%
Total	7	100,0%

Int. Conf. 95%		
Ausente	3,7%	71,0%
Presente	29,0%	96,3%



Fig. 3 Quistes hidatígenos alrededor y entre vejiga y recto (flechas). Necropsia de un espécimen de *Sylvilagus brasiliensis* del sector Chorro Negro (diámetro de la moneda: 23 mm).

Análisis de la variable céstodos adheridos al mesenterio intestinal: con una confiabilidad del 95%, puede apreciarse que entre el 42,1% y el 99,6% de los individuos pertenecientes a las zonas muestreadas pueden presentar formas parasitarias tisulares adheridas al mesenterio intestinal.

Céstodos en mesenterio intestinal	Frec.	%	
Ausente	1	14,3%	<div style="width: 14.3%; height: 10px; background-color: yellow;"></div>
Presente	6	85,7%	<div style="width: 85.7%; height: 10px; background-color: yellow;"></div>
Total	7	100,0%	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: orange;"></div>

Int. Conf. 95%		
Ausente	0,4%	57,9%
Presente	42,1%	99,6%

Análisis de la variable céstodos adheridos a la adventicia intestinal: se aprecia, bajo una confiabilidad del 95%, que la ubicación de los quistes parasitarios tisulares en adventicia intestinal puede darse entre un 3,7 y un 71,0% para la población de individuos pertenecientes a la zona estudiada.

Céstodos adheridos a adventicia intestinal	Frec.	%	
Ausente	5	71,43%	<div style="width: 71.43%; height: 10px; background-color: yellow;"></div>
Presente	2	28,6%	<div style="width: 28.6%; height: 10px; background-color: yellow;"></div>
Total	7	100,0%	<div style="width: 100%; height: 10px; background-color: orange;"></div>

Int. Conf. 95%		
Ausente	29,0%	96,3%
Presente	3,7%	71,0%

Análisis de la variable *Taenia taeniformis*: se aprecia, bajo una confiabilidad del 95%, que entre un 59,0% y un 100% de los conejos *S. brasiliensis* pertenecientes a la zona comprendida entre El Cisne, La Cueva y Potosí pueden estar infectados por estrobilocercos de *Taenia taeniformis*.

<i>Taenia taeniformis</i>	Frec.	%		Int. Conf. 95%		
Presentes	7	100,0%		Presente	59,0%	100,0%
Total	7	100,0%				

Análisis de la variable *Echinococcus granulosus unilocularis*: puede apreciarse, bajo una confiabilidad del 95%, que los quistes hidatígenos de *Echinococcus granulosus unilocularis* pueden estar presentes entre un 0,4 y 57,9% de la población de conejos bajo estudio. Esta enfermedad tiene dos formas de presentación: pastoril y selvática. Los hospederos definitivos de *Echinococcus granulosus unilocularis* y *Echinococcus granulosus multilocularis* son el perro, el coyote, el lobo y el dingo, y produce hydatosis en ovejas, cerdos, ganado, humanos, ratones, conejos cola de algodón y otros. Los efectos patogénicos más representativos de la hydatosis incluyen atrofia por presión a órganos relacionados y reacciones alérgicas por el escape de fluidos desde el quiste hidatígeno. La ruptura de un quiste hidático fértil termina en hydatosis múltiple (BOWMAN, 1966) (Fig. 4).

<i>Echinococcus granulosus unilocularis</i>	Frec.	%		Int. Conf. 95%		
Ausentes	6	85,7%		Ausentes	42,1%	99,6%
Presentes	1	14,3%				
Total	7	100,0%		Presentes	0,4%	57,9%

Análisis de la variable *Echinococcus granulosus multilocularis*: se aprecia, con una confiabilidad del 95%, que entre un 0,4% y 57,9% de los individuos del genero *S. brasiliensis* pueden sufrir infestación por quistes hidatígenos de *Echinococcus granulosus multilocularis*.

<i>Echinococcus granulosus multilocularis</i>	Frec.	%		Int. Conf. 95%		
Ausentes	6	85,7%		Ausentes	42,1%	99,6%
Presentes	1	14,3%				
Total	7	100,0%		Presentes	0,4%	57,9%



Fig. 4 Corte histopatológico de un conejo *Sylvilagus brasiliensis* capturado en el sector La Cueva. Se observa un estrobilocercos de *Echinococcus granulosus unilocularis* (flechas) en el cual puede observarse un escólex.

Análisis de la variable *Taenia hydatigena*: bajo una confiabilidad del 95%, puede apreciarse que entre un 9,9% y 81,6% de los conejos pertenecientes a la zona estudiada, pueden estar infectados por cisticercos de *Taenia hydatigena* (Fig. 5).

<i>Taenia hydatigena</i>	Frec.	%
Ausentes	4	57,1%
Presentes	3	42,9%
Total	7	100,0%

Int. Conf. 95%		
Ausentes	18,4%	90,1%
Presentes	9,9%	81,6%

Análisis factorial de correspondencias múltiples para todos los individuos capturados

Al observar el Plano factorial 1, puede determinarse para el factor 1 que, dentro de la variable zona, las modalidades Chorro Negro y Quebrada Siete Cuerales expresaron las frecuencias más bajas de captura, lo cual tiene coherencia ya que en estas zonas no se hallaron madrigueras, hecho que dificulta las capturas. En la zona de Chorro Negro el método de captura más efectivo fue “asedio nasa”, lo cual puede explicarse en que no se hallaron madrigueras en esta zona, restringiendo en esta las labores captura solo a este método. En esta zona a su vez, es más común

encontrar conejos flacos, con dermatitis, alopecia, depresión y globo vesical, lo que puede estar evidenciando procesos epidémicos; situación afín a zonas disturbadas, lo cual concuerda con lo afirmado por GOOSEM (2002): “A medida que los fragmentos son más pequeños, la densidad poblacional es mayor, lo que favorece el contacto entre individuos de la misma y diferentes especies, incluidos animales domésticos lo que facilita la transmisión de agentes infecciosos con riesgos para la salud animal y pública”.

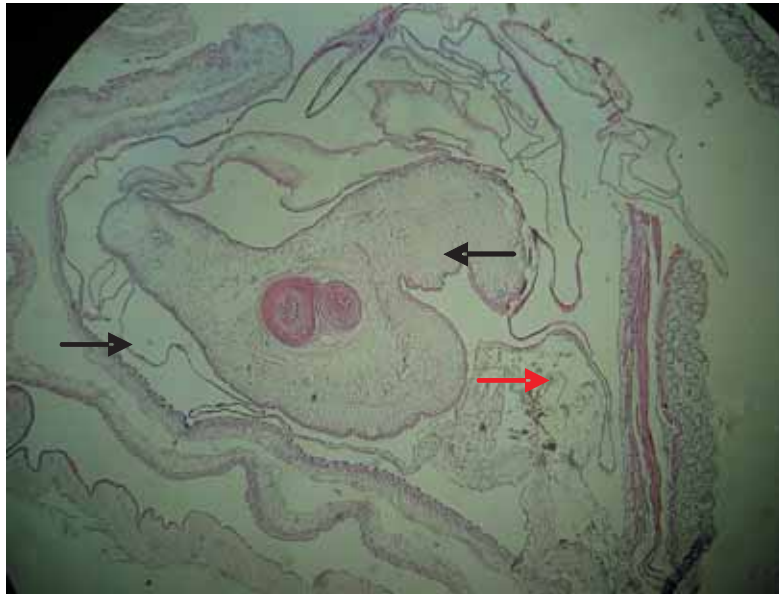
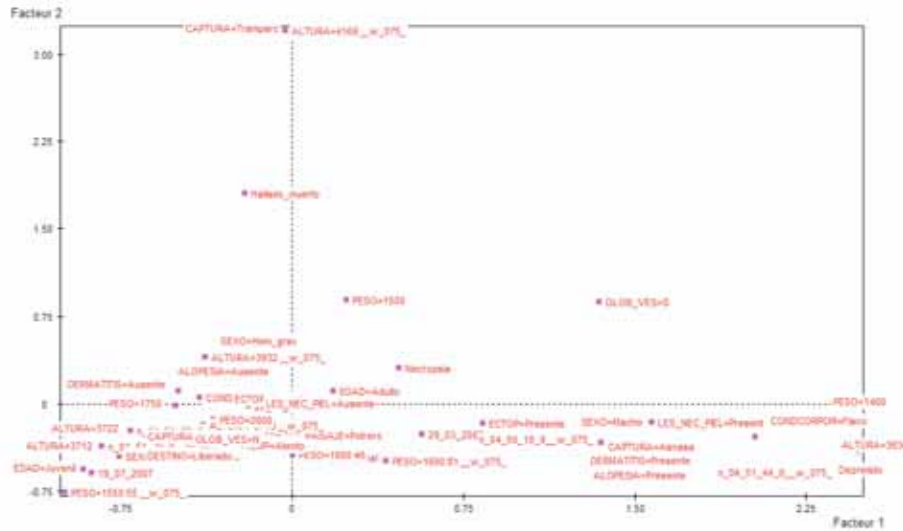


Fig. 5 Corte histopatológico. Se observa un cisticerco de *Taenia hydatigena* (flechas negras) adherido a la adventicia intestinal (flecha roja) de un *S. brasiliensis*, capturado en el sector La Cueva, en el cual pueden apreciarse cuerpos birrefringentes característicos de esta estructura.

Con el método asedio nasa es más frecuente capturar individuos que sufren dermatitis, alopecia y globo vesical, lo cual podría justificarse en los dolores e incomodidad que pueden provocar estas afecciones, induciendo a su vez dificultades a nivel locomotor, y facilitar la captura con nasas. Cabe resaltar que el globo vesical es más frecuente en machos.

La condición corporal normal se relaciona con globo vesical ausente, alopecia ausente y dermatitis ausente. De lo anterior puede inferirse que las condiciones nutricionales son factores diferenciales ya que influyen directamente sobre la frecuencia y forma de presentación de las enfermedades en las zonas muestreadas. Los cambios que ha sufrido la vegetación de la zona amortiguadora del parque, debido al uso del suelo para monocultivos de papa y pastos para ganadería, probablemente afecta los hábitos alimenticios de esta especie. Así mismo, la condición corporal normal, globo vesical ausente, alopecia ausente y dermatitis ausente son modalidades frecuentes en el paisaje pajonal, lo cual reitera que existe una estrecha relación entre esta especie animal y algunos parámetros

ecológicos de la vegetación, como son la cobertura, densidad, sociabilidad y altura del estrato arbustivo, observándose que es más frecuente avistarlos donde existe la asociación escobillal (DURANT, 2000).



Plano Factorial 1 Para todos los individuos capturados.

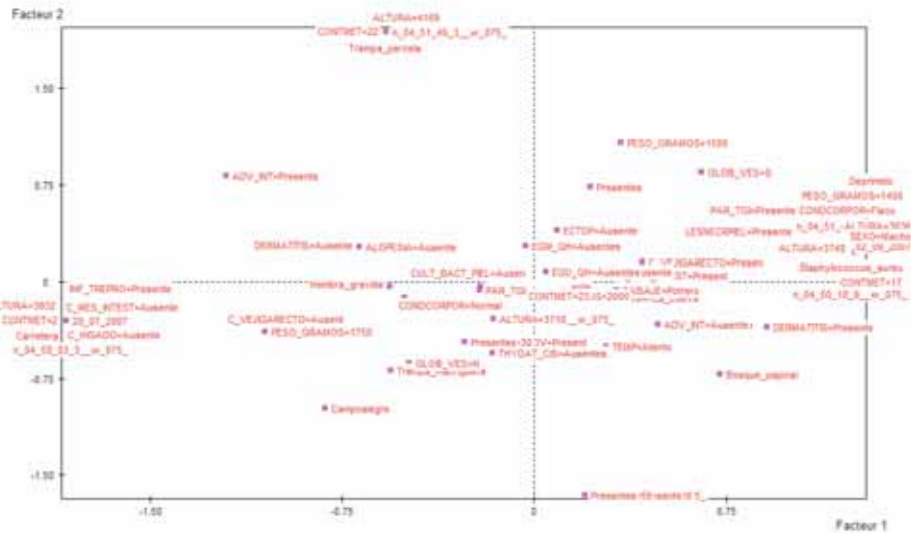
Para el factor 2, la zona Quebrada Sietecuerales muestra relación al paisaje pajonal y al método de captura trampa parcela, ya que en esta zona, por ser Área Protegida, no se usaron métodos de asedio. En consecuencia, trampa parcela fue el método más usado para este caso. De lo anterior, se puede concluir que el método de captura influye sobre el sistema de investigación.

Análisis factorial de correspondencias múltiples, de los individuos a los cuales les fue practicado examen necroscópico

Al analizar el Plano factorial 2, se observa la estrecha relación existente entre las modalidades: conteo de metazoarios "17", condición corporal "flaco", método de captura "asedio nasa", sexo "macho". Así, para los individuos a los que les fue practicado examen necroscópico se puede afirmar que los que presentaron infestaciones moderadas estaban flacos, se trataba de machos y se capturaron por asedio nasa.

La infestación por metazoarios moderada se clasifica como atípica; lo que para el caso es significativo, aunque es común que esta especie en vida libre sufra infestaciones bajas a moderadas de quistes de metazoarios. Para los individuos de las zonas muestreadas, lo que debería ser normal es atípico. Para las zonas

muestreadas se evidencia alta frecuencia de elevadas cargas parasitarias en esta especie. Según afirma MINCHELLA (1991), diferentes parásitos afectan paulatinamente la distribución geográfica de las especies y el desplazamiento de unas especies por otras en diferentes zonas del mundo.



Plano Factorial 2 Para los individuos a los que les fue realizado examen necroscópico.

CONCLUSIONES

Los paisajes potrero y bosque pajonal fueron los que exhibieron una mayor frecuencia de captura, por tanto, son los más apropiados para realizar muestreos en las zonas estudiadas.

Los métodos de captura estudiados no son efectivos para la captura de gazapos.

Los métodos de asedio (asedio nasa) pueden ser de alta utilidad en las labores de captura desempeñadas para esta especie, en contraste con el método trampa parcela que mostró poca efectividad, especialmente para conseguir individuos enfermos. De esta forma se encontró, a través del análisis de correspondencias múltiples, que los métodos de captura influyen sobre el sistema de investigación.

En la zona amortiguadora, además de la presencia de bovinos y equinos propios de las explotaciones lecheras, los campesinos acostumbran tener animales domésticos como perros, gatos, gallinas y palomas. Todos estos animales foráneos, ejercen presión sobre los conejos y su ecosistema; en especial, por los factores generadores de deterioro del hábitat asociado y por ser reservorios y/o diseminadores de varias enfermedades que pueden afectar a toda la fauna local.

Las afecciones pulmonares son frecuentes para esta especie en todas las zonas muestreadas.

Los individuos de la especie *S. brasiliensis* presentes en la zona amortiguadora del parque presentan altas cargas de parásitos tisulares, los que habitualmente se localizan en hígado, adheridos al mesenterio intestinal y entre vejiga y recto.

Del análisis de la variable sexo, puede concluirse que la mayor parte de la población está representada por hembras grávidas, evidenciando el comportamiento reproductivo normal para esta especie tan prolífica.

La ubicación particular de los quistes parasitarios entre la vejiga, el recto y alrededor de estas dos estructuras, es un hallazgo de este estudio que hasta el momento no se reporta en la literatura.

Para las zonas muestreadas, los parásitos y formas de presentación más frecuentes fueron: quistes hydatígenos de *Echinococcus granulosus unilocularis* y *multilocularis*, estrobilocercos de *Taenia taeniformis*, y cisticercos de *Taenia hydatigena*.

En los conejos pertenecientes a las zonas muestreadas, las infestaciones parasitarias elevadas son frecuentes mientras que las infestaciones moderadas y bajas son de menor ocurrencia, lo cual evidencia el curso de procesos epidémicos para esta especie en las zonas muestreadas.

El tipo de interacción entre los factores hospedero, agente y ambiente, afecta la forma de presentación de las enfermedades de los conejos en las zonas estudiadas. En los paisajes donde la vegetación es nativa y ha sido poco intervenida, la variedad y frecuencia de presentación de enfermedades es menor.

Para estos conejos el estado nutricional influye directamente sobre la frecuencia y forma de presentación de las enfermedades.

Se sabe que los patógenos detectados pueden ser comunes en esta especie y región; sin embargo, no son normales: ni la proporción de animales infectados, ni la proporción espacial de este fenómeno.

RECOMENDACIONES

El uso de perros de cacería puede ser de gran ayuda en labores de captura; sin embargo, no es recomendable incentivar las prácticas de cacería, ni la tenencia ni la introducción de caninos domésticos en áreas protegidas.

Inventariar agentes patógenos más comunes y enfermedades en las diferentes especies en áreas naturales vulnerables.

Evaluar los efectos que causan las enfermedades sobre las poblaciones silvestres y estudiar la posible presencia de enfermedades víricas que puedan estar generando brotes y afectando los patrones de movilidad de las poblaciones.

Atenuar los efectos antropogénicos sobre los ecosistemas de la zona amortiguadora favoreciendo cambios significativos en las prácticas culturales de las poblaciones allí asentadas, redireccionándolas hacia prácticas culturales amigables con el entorno.

La generación de un plan por parte de las autoridades ambientales con el objeto de disminuir el impacto de las actividades antrópicas en la zona amortiguadora del parque, procurando mejorar la conectividad de fragmentos, así como la implementación de proyectos orientados a la reconversión de sistemas netamente extensivos por sistemas productivos tecnificados, lo cual se traduce en menores requerimientos de tierra.

Indagar si las enfermedades que afectan a los conejos también afectan a otras especies.

Aplicar programas de control o erradicación de especies exóticas, ya que pueden estar introduciendo agentes infecciosos y perpetuando diversas enfermedades parasitarias e infecciosas entre los conejos y otros mamíferos.

La creación de una dependencia dentro de PNNN, con el objeto de identificar y controlar brotes de enfermedades así como el constante seguimiento epidemiológico de las especies silvestres nacionales. Ejecutando un plan de manejo sanitario bajo un enfoque en Medicina de la Conservación.

Evaluar el impacto que pueden estar generando los cambios en la distribución geográfica de esta especie, ocasionada por las altas cargas parasitarias encontradas en las zonas muestreadas.

Hacer seguimiento a largo plazo, para monitorear la salud del ecosistema y la estabilidad de la población de *S. brasiliensis*. Es recomendable hacer estudios poblacionales que permitan evaluar la densidad y distribución espacial de la especie, con el fin de obtener datos que permitan la realización de investigaciones posteriores.

Hacer efectivas las prohibiciones acerca de la tenencia de animales foráneos en el parque y su zona amortiguadora, ya que estos representan un factor de riesgo para la sanidad de todas las especies nativas.

Realizar Estricta orientación y vigilancia sobre los visitantes del parque para evitar la contaminación del ecosistema con excreciones humanas, que representan un factor de riesgo a nivel sanitario sobre el ecosistema del parque.

Realizar jornadas educativas con la comunidad para informar acerca del riesgo a nivel sanitario que representa el consumo de especies silvestres, así como del impacto que generan las prácticas de cacería sobre los ecosistemas naturales.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos por el apoyo, colaboración, asesoría y acompañamiento durante el desarrollo de este estudio a:

Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrados de la Universidad de Caldas, Instituto de Investigaciones Biológicas Alexander Von Humboldt, Unidad Administrativa Especial de Parques Nacionales Naturales U.A.E.S.P.N.N, CORPOCALDAS, Instituto Colombiano Agropecuario ICA, Laboratorios Schering-Plough, Universidad Católica de Manizales.

María Elba Osorio E., Édgar Hernando Insuasty P., Daniel Felipe Insuasty O., Jorge Hernán Lotero E., Óscar Ospina, Javier Castiblanco A., Carlos Molano M., Milton Henry Arias F., Luis Albeiro Páez Peña, Vladimir Rojas, Gabriel Jaime Castaño V., Nina Lizmová A., Gloria Pacheco, Martha Eva Buriticá, y al M.V.Z. Julián A. Salazar E. (Centro de Museos).

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, R. M. & MAY, R. M., 1982.- Coevolution of hosts and parasites. *J. Parasitology*, 85: 411-426.
- ARITA, H. T., 1992.- *Introducción de especies animales exóticas, beneficios y costos*. México (DF): Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, 47-55.
- AYALA, M. E., 1952.- *Cunicultura Industrial*: 200 pp. Salvat Eds. S.A.
- BOWMAN, D., 1999.- *Georgi's Parasitology for Veterinarians*: 450 pp. 9ª ed. Saunders.
- CLARENCE, M. F., 1996.- *Manual Merck de Veterinaria*: 326 pp. 7ª ed. Editora Roca. São Paulo.
- COLMES, J. C., 1996a.- Parasites as tretas to biodiversity in shrinking ecosystems. *J. Biodiv. Conserv.*, 5: 975-983.
- _____, 1996b.- Parasites, biodiversity and ecosystem stability. *J. Biodiv. Conserv.*, 5: 953-962.
- CONSEIL CANADIEN DE PROTECTION ANIMAUX, 1998.- *Manual Sobre Cuidado y Uso de los Animales de Experimentación*. Canadá, Anexo 14 (1), (2da edición).
- COPERRINDER, A., BOYD, R. J. & STUART, H. R., 1986.- *Food Habits*. Inventory and monitoring of wildlife habitat. U.S. Dep. Inter. Bur. Land Management. Service Center. Denver: 858 pp.
- DURANT, P., 1986.- *Relaciones filogenéticas y ecología del conejo de páramo andino*. Monog., 6. CDCHT y Consejo de Publs. Universidad de los Andes. Mérida. Venezuela.
- DURANT, P. & PÉREZ R., 1988.- *Distribución geográfica y ecológica de los conejos silvestres de Venezuela. El conejo de páramo y el conejo de monte*. Monog., CDCHT-ULA. Mérida, Venezuela.
- DURANT, P. & GUEVARA, M., 2000.- Hábitat del conejo Venezolano *Sylvilagus varinaensis* (Lagomorpha: Leporidae). *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 7: (1- 2): 01-10.
- GOOSEM, M., 1997.- *Internal Fragmentation: the effects of roads, highways, and powerline clearing son movements Ecology, mangement, and conservation of fragmented communities*. The University of Chicago Press. (Ill.)
- KUFNER, M., TAMBURINI, D., GIRAUDO, L. & BRIGUERA, V., 2005.- Conservación de mastozoofauna en fragmentos de bosque chaqueño en la región de Mar Chiquita (Córdoba, Argentina). *Ecología Aplicada*, 4 (1-2): 53-58.
- MAFFEI, L. CUÉLLAR, E. & NOSS A., 2002.- Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitania. Bolivia. *Rev. Biol. Ecol.*, 11: 55-65.
- MANABE, S. W. R., 1986.- Reduction in summer soil wetness induced by an increase in atmospheric carbon dioxide. *JSTOR*, 232 (4750): 626-628.
- MERCHANT, L. A. & PACKER R., 1980.- *Bacteriología y Virología Veterinarias*. 3ªed. Ed. Acribia, Zaragoza, España.
- MINCHELLA, D. M., 1991.- Parasitism cryptic determinant of animal comunita structure. *J. Trenes Ecol. Evol.*, 250-254.
- SCHINDLER, D. W., BEATY, K. G., FEE, E. J., CRUIKSHANK D. R., DEBRUYN, E. R., FINDLAY, D. L., LINSEY, G. A., SHEARER, J. A., & TURNER, M. A., 1990.- Effects of Climatic Warming on Lakes of The Central Boreal Forest. *JSTOR*, 250, (4983): 967-970.
- SAN MARTÍN, 1981.- *Salud y enfermedad*: 73-77, La Prensa Médica Mexicana México, D.F.
- VALERO, L. & DURANT, P., 2001.- Análisis de la Dieta del Conejo de Páramo, *S. brasiliensis meridensis* Thomas, 1904 (Lagomorpha: Leporidae) en Mucubaji, Mérida, Venezuela. *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 8 (2): 1-13.