

# Diagnóstico situacional y propuesta de un programa de monitoreo zoonosanitario para el sector Sauce Grande del coto de caza El Angolo, Piura – Perú

Situational diagnosis and proposal of a zoonosanitary monitoring program for the Sauce Grande sector of El Angolo game reserve, Piura – Peru

Karina Muñoz Durán<sup>1</sup>, Roberto Elías Piperis<sup>2</sup>, Pedro Vásquez Ruesta<sup>3</sup>

## RESUMEN

El Coto de Caza El Angolo fue creado en 1975 para fomentar la utilización racional de la fauna y flora silvestre autorizada, en particular especies destinadas a la caza deportiva como el venado cola blanca, pero cuenta con pocas publicaciones sobre temas sanitarios. Solamente existen dos reportes de eventos de mortalidad de venados, uno ocurrido en 1976, del cual no se pudo llegar a conocer la causa de muerte, y un segundo evento en 2011, cuando se reportaron decenas de venados muertos y se confirmó necrobacilosis como la causa de su muerte. Por ello el objetivo de este estudio es tener un diagnóstico situacional de algunas enfermedades infecciosas y parasitarias y proponer un programa de monitoreo zoonosanitario para el venado cola blanca y los ungulados domésticos del sector Sauce Grande del Coto de Caza El Angolo, Piura que permita conocer que agentes parasitarios e infecciosos están circulando y sirva para establecer medidas preventivas y de control para evitar o reducir la presentación de eventos de mortalidad.

PALABRAS CLAVE: Venado cola blanca, Coto de caza El Angolo, salud animal, monitoreo

## SUMMARY

El Angolo Game Reserve was created in 1975 to promote the rational use of authorized wild fauna and flora, in particular species intended for sport hunting such as the white-tailed deer, but it has few publications on health issues. There are only two reports of deer mortality events, one occurred in 1976, of which the cause of death could not be known, and a second event in 2011, where dozens of dead deer were reported and necrobacillosis was confirmed as the cause of death. Therefore, the objective of this study is to have a situational diagnosis of some infectious and parasitic diseases, and to propose a zoonosanitary monitoring program for the white-tailed deer and domestic ungulates of the Sauce Grande sector of the El Angolo Game Reserve, Piura that allows knowing which parasitic and infectious agents are circulating and serves to establish preventive and control measures to avoid or reduce the occurrence of mortality events.

KEY WORDS: White-tailed deer, El Angolo Game Reserve, animal health, monitoring.

<sup>1</sup> Departamento veterinario, Zoológico Patronato del Parque de las Leyendas. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Laboratorio de Vida Silvestre, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú

<sup>3</sup> Centro de Datos para la Conservación, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

## INTRODUCCIÓN

El Coto de Caza El Angolo (CCEA) es un área natural protegida por el Estado (ANP) con una extensión de 65 000 ha, fue creada en 1975 con el fin de promover la caza deportiva y turismo social a favor de la población local (Céspedes, 2017). Está ubicada entre las provincias de Sullana y Talara del departamento de Piura, correspondiendo a la ecorregión de los Bosques Secos de Tumbes y Piura (Dinerstein et al., 1995; Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, 2009). Presenta un clima cálido y seco con dos estaciones bien marcadas, una seca (de mayo a noviembre) y una lluviosa (de enero a marzo) (Céspedes, 2017). En el año 1992 se entregó en concesión el sector Sauce Grande del CCEA al Club de Caza Pesca y Turismo-Piura (CCPT-Piura) para fomentar la utilización racional de la fauna y flora silvestre autorizada, en particular especies destinadas a la caza deportiva como el venado cola blanca (Vásquez, 2017). El sector Sauce Grande es la única zona del CCEA donde se lleva a cabo un aprovechamiento controlado de esta especie.

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus peruvianus*) es miembro de la familia Cervidae, suborden Ruminantia, orden Cetartiodactyla y se encuentra ampliamente distribuido en la costa y sierra peruana (Pacheco et al., 2020), dentro del CCEA comparte espacio con especies de rumiantes domésticos, como bovinos y caprinos, con las cuales podría intercambiar algunos agentes parasitarios y patógenos causantes de enfermedades infecciosas de carácter zoonótico, como brucelosis, leptospirosis o lengua azul (Elías y Vásquez, 2016).

Aunque el CCEA existe desde el 1975, no hay muchas publicaciones sobre eventos sanitarios ocurridos en esa ANP, sólo existen dos reportes de eventos de mortalidad de venados, uno ocurrido en 1976, del cual no se llegó a conocer la causa de muerte, pero si se sabe que por ese motivo se declaró una veda para la caza de venados en todo el CCEA (Vásquez, 2017), y un segundo evento en 2011, en donde se reportaron decenas de venados muertos con signos clínicos similares (salivación y cojera) previos a su muerte y la necropsia de uno de esos ejemplares confirmó como causa de muerte a la necrobacilosis (Elías et al., 2021).

A raíz del evento citado, se elaboró un protocolo sanitario para evaluaciones sanitarias en esta especie (Elías y Vásquez, 2016) que ha sido adoptado por

el CCPT-Piura, pero no se incluyeron evaluaciones de las otras especies de rumiantes domésticos ni una estrategia de vigilancia zoonosanitaria.

El objetivo del estudio fue proponer un programa de monitoreo zoonosanitario para el sector Sauce Grande del Coto de Caza El Angolo, Piura. Perú.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Lugar y temporalidad del estudio

Esta actividad se desarrolló en el sector Sauce Grande del Coto de Caza El Angolo (CCEA), Piura – Perú, entre los meses de junio y noviembre de los años 2000 y 2001

### Evaluación sanitaria

Esta parte del estudio comprendió el desarrollo de exámenes físicos, necropsias y tomas de muestras biológicas (sangre y contenidos de tracto digestivo) para el diagnóstico de laboratorio de los siguientes agentes patógenos: virus de diarrea viral bovina, virus de lengua azul, *Brucella abortus* *Leptospira* sp. y parásitos helmintos circulantes en cinco venados cola blanca (*Odocoileus virginianus peruvianus*) machos adultos, cinco cabras (*Capra aegagrus hircus*) jóvenes y cinco toros (*Bos primigenius taurus*) adultos. Los venados provinieron de la caza deportiva practicada dentro del CCEA, las cabras eran propiedad de los poblados de “El Angolo” y “Salados” en la zona de amortiguamiento del CCEA las cuales estaban destinadas al beneficio para consumo; y los bovinos, criados extensivamente dentro del CCEA, fueron capturados para ser trasladados a un matadero de la zona.

Las muestras de sangre de los venados se colectaron con una jeringa hipodérmica de 5mL de la vena yugular derecha inmediatamente después de cazados, realizándose posteriormente un examen físico y una necropsia. La sangre fue colocada en tubos con gel separador de suero y luego de obtenidos estos, se almacenaron a temperatura de congelación (-19°C). Los contenidos de abomaso e intestinos fueron conservados en alcohol etílico de 70° en envases plásticos separados. De la misma forma se procedió con los caprinos, aprovechando el momento del sacrificio. En el caso de los bovinos, sólo se obtuvo muestras de sangre de la vena auricular de cuatro individuos que eran transportados para su beneficio, el quinto ejemplar sufrió una fractura durante el embarque por lo que

## ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

fue sacrificado, lo que permitió obtener muestras de sangre y contenido gastrointestinal, además de poder realizar la evaluación de sus órganos internos.

Las muestras recolectadas fueron derivadas a los laboratorios de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (FMV-UNMSM), en la provincia y departamento de Lima, para su procesamiento. Los sueros sirvieron para el diagnóstico de brucelosis, leptospirosis, diarrea viral bovina (DVB) y el virus de lengua azul. Para el diagnóstico serológico de brucelosis se empleó la prueba de Rosa de Bengala; para la detección de anticuerpos contra *Leptospira*, la técnica de aglutinación microscópica; para BVD, la prueba de inmunoabsorción ligada a enzimas (ELISA); y el método de inmunodifusión en agar-gel (AGID) para detección de anticuerpos contra virus de lengua azul. Los contenidos del tracto digestivo fueron procesados con la técnica de tamizaje (Travassos, 1950) que permitieron la obtención de parásitos gastrointestinales en estadios adultos.

### Diagnóstico situacional del sector Sauce Grande

El diagnóstico situacional se realizó en base al análisis crítico de la recopilación de información sanitaria de los animales del sector, a las visitas al lugar y a la entrevista realizada al asesor técnico del Sector Sauce Grande del CCPT-Piura.

Las variables evaluadas fueron: ubicación, extensión y material del cerco perimetral; vías de ingreso, instalaciones y servicios; recursos humanos; existencia de especies cinegética y especies con potencial cinegético; y temporada de caza. Los potenciales factores de riesgo evaluados fueron: presencia de especies de ungulados domésticos, presencia de especies de carnívoros domésticos y asistencia veterinaria.

### Propuesta de programa de monitoreo zoonosanitario

Con la información obtenida en la evaluación sanitaria, realizada entre 2000 y 2001, se lograron los primeros datos sobre aspectos sanitarios de tres especies de animales que se encuentran del CCEA. Esto sirvió de insumo (línea base), con el diagnóstico situacional, para la elaboración de esta propuesta de un programa de monitoreo zoonosanitario de las especies de fauna cinegética y doméstica de la zona, en la que se tuvo en cuenta información básica del lugar como la presencia de rumiantes domésticos (bovinos y

caprinos) criados en el CCEA, que están relacionados al venado cola blanca (rumiante silvestre), y pueden compartir algunos agentes patógenos constituyendo un riesgo para la aparición de enfermedades; la existencia de asesoría de especialistas en sanidad animal en la zona y la capacidad de respuesta del personal del CCPT-Piura (capacitación del personal y protocolos) ante eventos sanitarios.

## RESULTADOS

### Resultados de la evaluación sanitaria del 2000-2001

La totalidad de animales evaluados presentaron buena condición corporal, sin lesiones externas o presencia de ectoparásitos. El 100% de los venados y bovinos presentaron anticuerpos contra el virus de lengua azul. Además, se encontró *Haemonchus contortus* en venados, caprinos y bovino; *Triclostrogylus proloborus* en venados y caprinos; *Moniezia expansa* en caprinos; *Skrjabinema* sp en caprinos; *Chabertia ovina* en caprinos; *Oesophagostomum venulosum* en caprinos y *Cystecercus tenuicollis* en venados y caprinos (tabla 1).

### Diagnóstico situacional del sector Sauce Grande

#### a. Información básica

- Ubicación y extensión: El sector Sauce Grande se encuentra al sureste del CCEA tiene una extensión de 9918 ha, todo el perímetro está cercado con alambre de púas y la zona baja el alambre está entretejido con varillas de madera (chalica).
- Vías de ingreso: la única vía de ingreso por auto es una carretera afirmada que llega hasta la ciudad de Sullana.
- Instalaciones: existe un albergue donde se alojan los cazadores, investigadores, estudiantes, etc.; esta tiene todas las comodidades (cocina, sala, comedor, terraza y seis dormitorios con baños). Cuenta con energía eléctrica producida con paneles eléctricos y agua proveniente de un puquio a 4 km de distancia. No existe señal de telefonía por lo que las comunicaciones se realizan a través de una estación de radio. radio (en 2020 se instaló una antena para señal de internet).
- Recursos humanos: El CCPT-Piura cuenta con un administrador con sede en Piura y cinco guías de cacería, estos últimos eran pobladores locales. Desde el evento del 2011 se cuenta con un asesor en salud animal, con sede en Lima, para ser consultado ante cualquier eventualidad y si es necesario llegar al lugar para realizar las

**Tabla 1.** Resultado del análisis coprológico de los animales evaluados en el sector Sauce Grande del Coto de Caza El Angolo (CCEA), Piura - Perú

Ejemplar en estudio	Muestra evaluada			
	Abomaso	Intestino delgado	Intestino grueso	Peritoneo
Venado 1	<i>Haemonchus contortus</i> +	<i>Triclostrongylus probolurus</i>	-	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Venado 2	<i>Haemonchus contortus</i> +	<i>Triclostrongylus probolurus</i>	-	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Venado 3	<i>Haemonchus contortus</i> +	-	-	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Venado 4	<i>Haemonchus contortus</i> +	-	-	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Venado 5	<i>Haemonchus contortus</i> +	-	-	-
Caprino 1	<i>Haemonchus contortus</i> +	<i>Triclostrongylus probolurus</i>	<i>Skrjabinema sp</i> + <i>Chabertia ovina</i> +	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Caprino 2	<i>Haemonchus contortus</i> +	<i>Triclostrongylus probolurus</i>	<i>Skrjabinema sp</i> + <i>Oesophagostomun venulosum</i> ++ <i>Chabertia ovina</i> +	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Caprino 3	-	<i>Moniezia expansa</i> +	<i>Oesophagostomun venulosum</i> ++	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Caprino 4	-	<i>Moniezia expansa</i> +	<i>Oesophagostomun venulosum</i> ++	-
Caprino 5	-	-	<i>Skrjabinema sp</i> + <i>Chabertia ovina</i> +	<i>Cysticercus tenicollis</i>
Bovino 1	<i>Haemonchus contortus</i> +	-	-	-

+: Densidad parasitaria, que es el número de formas parasitarias observadas por campo de microscopio con objetivo de 10X o 40X. Una + significa que se observaron de 2 a 5 elementos por campo microscópico.

evaluaciones sanitarias y tomar medidas respectivas. En el albergue de Sauce Grande se cuenta con material básico para realizar necropsias y toma de muestras.

- Especie cinegética: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus peruvianus*)
- Temporada de caza: El calendario de caza coincide con la época seca (mayo a noviembre) del CCEA y la cuota es de 80 venados machos adultos (seis puntas en sus astas y 140 puntos).
- Especies con potencial cinegético: Sajino (*Pecari tajacu*) y puma (*Puma concolor*)

*b. Factores de riesgo:*

- Especies de ungulados domésticos: dentro del

sector se pueden encontrar incluyen bovinos (*Bos primigenius taurus*), tres especies de equinos (*Equus caballus*, *E. africanus asinus* y *E. ferus caballus*). En la zona de amortiguamiento, además de las mencionadas, se pueden observar caprinos (*Capra aegagrus hircus*), ovinos (*Ovis aries*) y porcinos (*Sus scrofa domestica*).

- Especies de carnívoros domésticos: El CCPT-Piura cuenta con perros (*Canis lupus familiaris*) para cacería y gato doméstico (*Felis catus*) para control de roedores dentro del albergue, los que son vacunados y desparasitados anualmente. En la zona de amortiguamiento, los pobladores locales también mantienen ejemplares de ambas especies.
- No hay médicos veterinarios en la zona de

## ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

amortiguamiento, cada poblador realiza los tratamientos a sus animales y si requieren algo más especializado contactan con algún veterinario de la ciudad, que por lo general es algún profesional del SENASA.

### Propuesta de programa de monitoreo zoonosario

a. *Capacitación*: El programa de monitoreo efectivo y permanente se logrará con la participación de las personas que mantienen animales domésticos y los manejan dentro del sector Sauce Grande del CCEA y en la zona de amortiguamiento, así como de los miembros del CCPT-Piura. Dentro de este contexto, se deben establecer estrategias para capacitar y concientizar a los pobladores sobre aspectos de sanidad animal, brindarles apoyo sanitario a los propietarios de especies domésticas y capacitarlos para el registro y colección de muestras biológicas.

b. *Plan de vigilancia sanitaria pasiva*:

- *Sistema de alerta temprana*: Establecer un sistema de vigilancia con la participación de los guías de caza y la colocación de cámaras trampa en lugares estratégicos como cuerpos de agua, que permita conocer cualquier cambio o anomalía en las especies de importancia.

- *Registro*: Se recomienda establecer un sistema de registro básico de los ungulados muertos que se encuentren y que sea sencillo de realizar y almacenar; en el que se debe de incluir información sobre la especie, edad estimada, fecha, cantidad, estado de conservación (fresco, en descomposición o momificado), la causa de muerte si acaso fuera evidente, la ubicación de los hallazgos cadavéricos con las coordenadas geográficas y registros fotográficos.

Es importante incluir información sobre el entorno como alteraciones en la disponibilidad de agua y alimento, alteraciones climáticas, observación de otros animales con signos de enfermedad (alteración del comportamiento, temblores, convulsiones, lesiones cutáneas, dificultad para moverse, problemas respiratorios o digestivos). Además, se debe estandarizar el criterio para tomar una fotografía y en lo posible colocar una regla o un objeto de tamaño conocido como referencia.

Las fotografías de detalles deben tomarse siempre perpendiculares al objeto, idealmente

a una distancia mayor o igual a tres veces su tamaño, para evitar la alteración en las proporciones. Todo deceso debe ser considerado de origen infeccioso hasta que se demuestre lo contrario, es importante también determinar qué factores medioambientales podrían haber ocasionado un deceso, tales como disponibilidad de territorio, de alimento, de agua, condiciones climáticas, etc.

c. *Plan de vigilancia sanitaria activa*: Si bien existe información sobre algunos aspectos sanitarios en el sector, esta no es abundante por lo que se recomienda actualizar los estudios sobre las agentes patógenos y parasitarios en especies de importancia, que además permitan actualizar la información sobre *Brucella abortus*, *Leptospira* spp., BVD para confirmar su ausencia; y evaluar el comportamiento del virus de Lengua Azul en función de las variables estacionalidad, clima, efecto del fenómeno de El Niño y edad estimada. Se debe de incluir datos del área y de las especies que se evalúen para conocer la dinámica poblacional y distinguir los cambios normales de aquellos producidos por una enfermedad, ejemplo: variación en la población de depredadores, cambios en la natalidad y mortalidad, disponibilidad de pasturas, etc.

El plan de vigilancia sanitaria también debe de incluir los siguientes aspectos:

- *Calendarización de trabajo*: Se debe ajustar a las actividades que se realizan en el área, como la temporada de caza y el beneficio del ganado.

- *Necropsias*: Se puede aprovechar los ejemplares obtenidos de la cacería o en el sacrificio de animales domésticos, en los que se puede realizar necropsia que permita coleccionar diversos tipos de muestras.

- *Obtención y conservación de muestras*: El diagnóstico de cada enfermedad va a requerir coleccionar muestras específicas para las pruebas que se pretenda realizar, por ejemplo, muestras para análisis sanguíneo, parasitológico, histopatológico, microbiológico (bacteriológico y virológico), etc. Las muestras pueden ser coleccionadas de animales vivos, de hallazgos de campo (decesos, heces, etc.), de animales cazados y de animales destinados al matadero. Se debe de prestar especial atención a la

## ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

identificación y conservación de las muestras que han de ser enviadas a laboratorios distantes

- Envío de las muestras: Se debe definir quién y cuándo llevar las muestras al laboratorio donde serán procesadas de acuerdo con los convenios o acuerdos que se hayan podido realizar.

## DISCUSIÓN

El CCEA es una de las pocas ANPs en el Perú donde se realiza el aprovechamiento de fauna silvestre de manera controlada y regulada, en especial en el sector Sauce Grande que está bajo la administración del CCPT-Piura. Como todo sistema de explotación animal, los aspectos sanitario no deben mantenerse al margen, más aún si se está manejando una especie de ungulado silvestre -el venado cola blanca- que comparte su hábitat con especies domésticas emparentadas, como son los bovinos y caprinos, del mismo Suborden Ruminantia (Orden Cetartiodactyla), con las que comparten algunas enfermedades infecciosas y parasitarias.

Esto se pudo comprobar en la evaluación sanitaria hecha para el estudio, donde se encontró anticuerpos contra el virus de lengua azul (VLA) en la totalidad de los venados cola blanca y los bovinos domésticos. En el Perú, la presencia de VLA sólo ha sido demostrada serológicamente en ovinos, camélidos sudamericanos y en animales silvestres de áreas tropicales (Rivera et al., 2013), no existen reportes de seroprevalencia del VLA en ecosistemas fuera de las zonas tropicales, como valles interandinos donde se desarrolla la ganadería ovina, bovina y de camélidos, y menos aún reportes de ocurrencia clínica de la enfermedad (Navarro et al., 2019). Sin embargo, se conoce que el VLA puede producir una afección grave en algunos rumiantes silvestres como el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Escandón, 2011).

No existen reportes en el CCEA que permitan establecer cuando ingresó el VLA y si hubo cuadros clínicos en venados de cola blanca. Aunque el tamaño de la muestra del estudio fue pequeño, demuestra que la especie estuvo expuesta al virus, además de conocer por otro estudio, que los animales en lugares endémicos, donde las infecciones y reinfecciones son constantes por uno u otro serotipo del virus, se encuentran animales que portan anticuerpos pero rara vez muestran signos clínicos (Caporale et al. 2014); sin

embargo, el mecanismo de resistencia es desconocido y podría atribuirse a una condición natural o adquirida (Sanderson, 2012).

Los bovinos, en cambio, pueden actuar como los hospedadores amplificadores del virus y probablemente los principales reservorios de la enfermedad (Martínez y Sánchez, 2005), afectando principalmente a los venados, que son más susceptibles que los rumiantes domésticos al efecto de estos virus, convirtiéndose en portadores crónicos por períodos de varios meses y actuando como reservorio. El ecosistema, con la presencia de bovinos, charcos en época de lluvia y heces en descomposición; brindan condiciones favorables para la presencia y actividad de los mosquitos del género *Culicoides*, vectores del virus (Purse et al., 2005), situación que se ve más favorecida al incrementarse la temperatura ambiental, que influye directamente sobre la capacidad vectorial.

El cambio climático, con el incremento de la temperatura ambiental, ha contribuido a ampliar el hábitat natural de los vectores *Culicoides* y a favorecer la replicación viral en ellos. Las graves consecuencias de este hecho son una ampliación de los periodos del año en el que es frecuente la aparición de brotes de esta enfermedad y una extensión de las zonas geográficas en las que se pueden declarar brotes (Powell y Tabachnick, 2013). Cuando ambas poblaciones, la del hospedero y la del vector, alcanzan tamaños críticos, podría ocurrir un brote repentino de enfermedad y muerte masiva de venados. La detección serológica de los agentes estudiados muestra que los rumiantes silvestres y domésticos comparten estos patógenos en el área de estudio, siendo importante evaluar la presencia de vectores y que factores favorecen o afectan su presencia, como una medida de tratar de controlar al VLA.

En esta misma evaluación se encontró helmintos compartidos entre las tres especies de ungulados. *Haemonchus contortus* en venados, cabras y bovino, coincidiendo con lo reportado por Richardson y Demarais (1992), Montes et al. (1998), Mukul et al. (2014) y Barranco (2016); *Trichostrongylus probolurus* en los venados y cabras, como reportaron González (2001) y Barranco (2016); quistes de *Cysticercus tenicollis*, coincidiendo con lo reportado por Gómez-Puertas et al. (2016). En el Perú, los principales hospederos definitivos para *Taenia hydatigena* son los perros, por lo tanto, es muy probable que los perros, zorros y pumas que se encuentren en el lugar junto

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

con los venados y cabras estén implicados en el ciclo biológico de *T. hydatigena* (Gómez-Puertas et al., 2016).

Si bien la presencia de la forma larvaria no es frecuente y puede cursar sin síntomas aparentes, en ocasiones la migración de estas por el tejido hepático puede ocasionar hepatitis traumática con lesiones consistentes en trayectos hemorrágicos y fibrosos y focos de necrosis en la superficie del órgano, con aparición de sintomatología (San Miguel et al., 2000). El hallazgo de *Cysticercus tenuicollis* en venados y cabras del CCEA, es importante pues a partir de esta información se puede evaluar cuáles son los diferentes huéspedes de las formas larvarias y adultas de este parásito, su ecología y los factores extrínsecos e intrínsecos que intervienen en su ciclo de vida, información que permitiría plantear las medidas de control y prevención en las especies susceptibles del ámbito del presente estudio.

Otros parásitos encontrados fueron *Haemonshus* sp. en los venados, cabras y bovino muestreados, siendo este parásito reconocido como posible agente patógeno (Hoberg et al. 2001). Se ha reportado que en venados y en rumiantes domésticos, *Haemonchus* ocasiona retraso en el crecimiento, debilidad, anemia, disminución de la resistencia a otros padecimientos y reducción del apetito. La principal característica de la infección por este género es la anemia causada tanto por efecto de las larvas del cuarto estadio como por los adultos que son hematófagos. Se calcula que en un animal parasitado la pérdida media de sangre es de 0.05 mL al día por parásito (Soulsby, 1987; Montes-Pérez et al., 1998).

*Trichostrongylus probolurus* se observó en venados y cabras; además, las cabras presentaron *Skrjabinema* spp., *Oesophagostomum venulosum* y *Chabertia ovina*, los cuales ocasionan pérdidas reproductivas, retardo en el crecimiento, baja ganancia de peso y aumento de la mortalidad (Hutchinson, 2009; Allaie et al., 2018). Los caprinos son más sensibles en la infestación por estrongílicos, por tener menor habilidad para desarrollar una respuesta inmune contra estos parásitos (Vieira, 2013). En la crianza familiar, donde la capacidad económica es limitada, las parasitosis por estrongílicos se ven favorecida por el bajo nivel técnico de la crianza. Además, el clima, la temperatura, la humedad relativa y las precipitaciones desempeñan un papel importante en la sobrevivencia de estos parásitos (Bulbul et al., 2015); así como el tipo de vegetación existente (Soto et al., 2018).

La mayoría de las especies de parásitos encontrados en los venados cola blanca, bovinos y las cabras domésticas suelen ser habituales en cualquier tipo de especie (Romero et al., 2008). Los animales silvestres en general son hospederos de diferentes especies de parásitos, pero normalmente no suelen verse muy afectados. Esta situación cambia cuando se presenta alguna causa que debilita el sistema inmunológico de los hospederos (Cañizales y Guerrero, 2010); en algunos casos suelen desarrollar enfermedades crónicas o reinfecciones (Wobeser, 2006). Los factores que influyen principalmente en la prevalencia de parásitos son el clima, la densidad de hospederos intermediarios, composición del suelo, tipo de vegetación y calidad de agua (Quiroz, 1988). Las cargas parasitarias que albergan las poblaciones silvestres en condiciones naturales pueden incrementarse como consecuencia de una concentración excesiva de animales, originando procesos clínicos especialmente graves en individuos jóvenes, debilitados o malnutridos, como puede ocurrir con las nematodosis gastrointestinales y broncopulmonares (San Miguel et al., 2000), es así que dentro de las patologías más importantes que afectan la salud de los venados, figura la parasitosis gastrointestinal, la cual es provocada principalmente por helmintos y protozoarios (Haigh et al., 2005; Mukul et al., 2014).

A raíz de los resultados del estudio se infiere que si se desea establecer un programa sanitario de una especie como el venado cola blanca, no se puede excluir a las especies domésticas emparentadas y se debe contar con la participación de las personas que los crían. Conociendo que agentes parasitarios e infecciosos están circulando en la población animal, permitirá establecer medidas preventivas y de control para evitar o reducir la presentación de eventos de mortalidad, más si en explotaciones en ANPs también el factor ambiental puede influir en la salud de los animales, como por ejemplo, la precipitación pluvial. Esta determinará la disponibilidad de vegetación que es fuente de alimento y refugio. Sin embargo, una precipitación abundante puede saturar la permeabilidad del suelo, con la consecuente formación de pequeños cuerpos de agua en los cuales es posible que se críen larvas de insectos vectores de enfermedades; también se dan las condiciones para que en el suelo se mantengan viables hongos y bacterias potencialmente patógenos. Cuando la precipitación pluvial es escasa, la vegetación disponible como alimento y refugio será menor y constituirá un estrés que puede causar una disminución de la inmunidad (Jonna y Johnson, 2012; Gómez 2014).

Es importante tener presente los resultados de investigaciones recientes en animales de la misma especie o taxonómicamente relacionadas, para incluirlos en futuros monitoreos en el Sector Sauce Grande del CCEA. Largo et al. (2020) detectaron anticuerpos anti-*Mycobacterium avium* subsp. *Paratuberculosis* en venados de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y venados de páramo (*Mazama rufina*), capturados en las regiones de la Orinoquía y el Caribe en Colombia, que compartían pastura con ganado bovino. Corti et al. (2020) encontraron evidencias de infección por la misma enfermedad en huemul (*Hippocamelus bisulcus*) simpátrica con Ganado bovino en la Patagonia chilena. Salgado et al. (2021) encontraron además un patrón molecular del agente patógeno diferente al hallado en los bovinos del área en casos que afectaban huemules. También se han hecho nuevos hallazgos histopatológicos en casos de paratuberculosis en venados rojos (*Cervus elaphus*) y gamos (*Dama dama*) en la Patagonia chilena (Lobão-Tello et al. 2017a).

El virus de Lengua azul, hace un cuadro clínico compatible con los virus de Enfermedad epizootica hemorrágica y la enfermedad hemorrágica por Adenovirus, Kawanami et al. (2018), demostraron la presencia del virus de lengua azul en ciervos cautivos en el Estado de Sao Paulo. Brasil.

Los estudios más recientes también han reportado nuevos hallazgos de helmintos en cérvidos silvestres sudamericanos, Gómez-Puerta et al. (2019) reportaron infección natural por *Fasciola hepatica* en un venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y en una taruca (*Hippocamelus antisensis*) procedentes del departamento de Cusco. Oyarzún et al. (2018) registraron al pudu del sur (*Pudu pudu*) como nuevo hospedero de *Dictyocaulus eckerti*, una especie de parásito de ciervos de Europa, Norte América y Nueva Zelanda, de donde provienen especies exóticas introducidas a Chile.

Lobão-Tello et al. (2017b), encontraron presencia de *Sarcocystis* muestras de venados rojos (*Cervus elaphus*), gamos (*Dama dama*) y pudus (*Pudu pudu*) en el sur de Chile. Finalmente la enfermedad crónica degenerativa de los cérvidos se está haciendo cada vez más frecuente en el suroeste árido americano incluyendo la ecoregión del desierto de Chihuahua fue detectada en una población de venado bura (*Odocoileus hemionus*) pero al parecer su bajo impacto sobre la población, se debe a la baja densidad de la especie y al

tipo de suelo desfavorable a la persistencia de priones que causan la enfermedad (Bender et al., 2019).

Los resultados tan variables en cuanto a la sanidad de las especies silvestres y domésticas, es una evidencia de la complejidad sanitaria del Sector Sauce Grande del CCEA y sustenta la necesidad de poner en marcha la propuesta del programa de monitoreo sanitario planteado. El estudio realizado establece una línea base para posteriores programas de monitoreo, que contribuyan y se integren en un historial sanitario de esta ANP.

### Correspondencia

Karina Muñoz Durán

Correo electrónico: karinafauna@yahoo.com

*Financiamiento:* Trabajo financiado por: Beca Norman Simmons. Club de Caza, Pesca y Turismo – Piura.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allaie, I. M., Shahardar, R. A., Trambo, S. R., Bulbul, K. H., Wani, Z. A., & Khan, A. A. (2018). Prevalence of gastrointestinal nematodes in small ruminants of Kashmir valley. *Journal of Entomology Zoology Studies*, 6(2), 2554-2559.
2. Barranco, S. (2016). *Frecuencia de parásitos gastrointestinales en heces de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) pertenecientes a unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre (UMA) del Estado de Morelos*. [Tesis pregrado]. Universidad Autónoma del Estado de México.
3. Bender, L. C., Rodden, C. L., Mathis, P., Weisenberger, M. E., Rosas Rosas, O. C., Morrow, P. C., & Hoenes, B. D. (2019). Impacts of chronic wasting disease on a low density mule deer (*Odocoileus hemionus*) population in the San Andres Mountains, Chihuahuan Desert, New Mexico, *Acta zoológica mexicana*, 35. <https://doi.org/10.21829/azm.2019.3502203>
4. Bulbul, K., Baruah, N., & Saleque, A. (2015). Seasonal prevalence of haemonchosis in Beetal goats in an organized farm of Assam. *International Journal of Recent Scientific Research*, 6(6), 4468 - 4471.
5. Cañizales, I., & Guerrero, R. (2010). *Parásitos y otras enfermedades transmisibles de la fauna cinegética en Venezuela*. [Ponencia]. Academia deficiencias físicas, matemáticas y naturales: Simposio de investigación y manejo de fauna silvestre en Venezuela. Caracas, Venezuela.
6. Caporale, M., Di Gialleonardo, L., Janowicz, A., Wilkie, G., Shaw, A., Savini, G., ... & Palmarini, M. (2014). Virus and host factors affecting the

ARTÍCULO ORIGINAL / ORIGINAL ARTICLE

- clinical outcome of bluetongue virus infection. *Journal of virology*, 88(18), 10399-10411.
7. Céspedes, L. (2017). *Caracterización general del Coto de Caza el Angolo, dentro de "Ecosistemas del norte del Perú: El Coto de Caza El Angolo*. Instituto Geofísico del Perú.
  8. Corti, P., Collado, B., Riquelme, C., Tomckowiack, C., & Salgado, M. (2020). Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis (MAP) infection in the endangered huemul deer (Hippocamelus bisulcus) in Patagonia. *Austral journal of veterinary sciences*, 52(1), 33-35.
  9. Dinerstein, E., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Pbookbinder, M., & Ledec, G. (1995). *A conservation assessment of terrestrial ecoregions of Latin American and the Caribbean*. WWF-World Bank.
  10. Elias, R., Mamani, J., Grandez, R., & Vásquez, P. (2021). Necrobacilosis en un venado cola blanca (Odocoileus virginianus peruvianus) del sector Sauce Grande del Coto de Caza El Angolo, Piura, Perú. *Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 32(1), e18016.
  11. Elias, R., & Vásquez Ruesta, P. (2016). Protocolo Sanitario para Venados Cola Blanca (Odocoileus virginianus peruvianus) del Sector Sauce Grande Coto de Caza El Angolo, Piura, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(3), 531-538.
  12. Escandón, A. (2011). *Lengua Azul en bovinos*. [Tesis pre grado]. Universidad de Cuenca.
  13. Gómez, R. (2014). Medicina de la Conservación, Ecología de las enfermedades y la Medicina Veterinaria. *Conexión Agropecuaria JDC*, 4(1), 51-56.
  14. Gómez-Puerta, L. A., Pacheco, J., & Angulo-Tisoc, J. (2016). Sobre algunos helmintos parásitos de la taruca, Hippocamelus antisensis (Mammalia: Artiodactyla). *Revista peruana de biología*, 23(3), 329-334.
  15. Gomez-Puerta, L. A., Angulo-Tisoc, J. M., Pacheco, J. I., Lopez-Urbina, M. T., & Gonzalez, A. E. (2019). Infección natural por Fasciola hepatica en cérvidos del Perú. *Revista peruana de biología*, 26(1), 143-148.
  16. González, A. (2001). Presencia de nematodos gastrointestinales en diferentes especies de ciervos en México. [Tesis pregrado]. Universidad Nacional Autónoma de México.
  17. Haigh, J., Berezowski, J., & Woodbury, M. R. (2005). A cross-sectional study of the causes of morbidity and mortality in farmed white-tailed deer. *The Canadian Veterinary Journal*, 46(6), 507-512.
  18. Hoberg, E., Kogan, A., Lora, L. (2001). *Gastrointestinal strongyles in wild ruminant. Parasitic diseases of wild mammals*. Iowa State University Press.
  19. Hutchinson, W. (2009). Nematode parasites of small ruminants, camelids and cattle diagnosis with emphasis on anthelmintic efficacy and resistance testing. Australian and New Zealand standard diagnostic technique procedures. Australian Government.
  20. Jonna, A., & Johnson, C. (2012). Approaching Health Problems at the Wildlife–Domestic Animal Interface Chapter 20; Fowler Zoo and wild animal medicine. *Current therapy*, 7, 153–160.
  21. Kawanami, A. E., Oliveira, J. P. D., Arenales, A., Crossley, B., Woods, L. W., Duarte, J., & Werther, K. (2018). Detection of bluetongue virus in Brazilian cervids in São Paulo state. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 38, 137-142.
  22. Largo Q, M., Tuberquia L, J., Sánchez V, M., Machado A, M., Rodríguez V, S., Monsalve B, S., ... & Fernandez-Silva, J. A. (2020). Detection of anti-Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis (MAP) antibodies in wild deer in Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 25(2), 1-8.
  23. Lobão-Tello, E. R., Herbach, E. P., & Navarrete-Tallon, M. J. (2017a). Paratuberculosis: new histopathological findings in red deer (Cervus elaphus) and fallow deer (Dama dama) in Chile. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37, 749-753.
  24. Lobão-Tello, E. R., Paredes, E., & Navarrete-Tallon, M. J. (2017b). Sarcocystis spp. in red deer (Cervus elaphus), fallow deer (Dama dama), and pudu (Pudu pudu) in southern Chile. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37, 874-876.
  25. Martínez, A., & Sánchez, J. (2005). Características epidemiológicas de la lengua azul. *Ovis*, 95, 9-16.
  26. Montes-Pérez, R. C., Rodríguez-Vivas, R. I., Torres-Acosta, J. F. D. J., & Ek Pech, L. G. (1998). Seguimiento anual de la parasitosis gastrointestinal de venados cola blanca Odocoileus virginianus (Artiodactyla: Cervidae) en cautiverio en Yucatán, México. *Revista de biología tropical*, 46(3), 821-827.
  27. Mukul-Yerves, J. M., Zapata-Escobedo, M. D. R., Montes-Pérez, R. C., Rodríguez-Vivas, R. I., & Torres-Acosta, J. F. (2014). Parásitos gastrointestinales y ectoparásitos de ungulados silvestres en condiciones de vida libre y cautiverio en el trópico mexicano. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 5(4), 459-469.
  28. Navarro, D., Rojas, M., Jurado, J., Manchego, A., Ramírez, M., Castillo, A., & Rivera, H. (2019). Detección molecular del virus de Lengua Azul en Culicoides insignis y en ovinos de Pucallpa, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(1), 465-476.
  29. Oyarzún-Ruiz, P., Muñoz, P., & Valenzuela, G. (2018). Pudú (Pudu puda)(Artiodactyla: Cervidae) como un hospedero adicional para Dictyocaulus eckerti (Strongylida: Dictyocaulidae). *Revista*

- Mexicana de biodiversidad*, 89(1), 301-305.
30. Pacheco, V., Graham-Angeles, L., Diaz, S., Hurtado, C. M., Ruelas, D., Cervantes, K., & Serrano-Villavicencio, J. (2020). Diversidad y distribución de los mamíferos del Perú I: Didelphimorphia, Paucituberculata, Sirenia, Cingulata, Pilosa, Primates, Lagomorpha, Eulipotyphla, Carnivora, Perissodactyla y Artiodactyla. *Revista peruana de biología*, 27(3), 289-328.
  31. Purse, B. V., Mellor, P. S., Rogers, D. J., Samuel, A. R., Mertens, P. P., & Baylis, M. (2005). Climate change and the recent emergence of bluetongue in Europe. *Nature reviews microbiology*, 3(2), 171-181.
  32. Quiroz, H. (1988). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. Editorial Limusa.
  33. Richardson, M. L., & Demarais, S. (1992). Parasites and condition of coexisting populations of white-tailed and exotic deer in south-central Texas. *Journal of Wildlife Diseases*, 28(3), 485-489.
  34. Rivera, H., Cárdenas, L., Ramírez, M., Manchego, A., More, J., Zúñiga, A., & Romero, M. (2013). Infección por orbivirus en huanganas (Tayassu pecari) de Madre de Dios. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 24(4), 544-550.
  35. Romero-Castañón, S., Ferguson, B. G., Güiris, D., González, D., López, S., Paredes, A., & Weber, M. (2008). Comparative parasitology of wild and domestic ungulates in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Comparative Parasitology*, 75(1), 115-126.
  36. Salgado, M., Corti, P., Verdugo, C., Tomckowiack, C., Moreira, R., Durán, K., ... & Tejeda, C. (2017). Evidence of Mycobacterium avium subsp. paratuberculosis (MAP) infection in huemul deer (Hippocamelus bisulcus) in patagonian fjords. *Austral journal of veterinary sciences*, 49(2), 135-137.
  37. Sanderson, S. (2012). Bluetongue: Lessons from the European Outbreak 2006-2009. In *Fowler's Zoo and Wild Animal Medicine* (pp. 573-580). *Artiodactylids*, 7 (74), 573-580.
  38. San Miguel, J., Álvarez, G., & Luzón, M. (2001). Procesos parasitarios detectados en ciervos (Cervus elaphus) abatidos en la provincia de Toledo. *Galemys*, 13, 11-24.
  39. Soto-Barrientos, N., Chan-Pérez, J. I., España-España, E., Novelo-Chi, L. K., Palma-Ávila, I., Ceballos-Mendoza, A.C., ... & Torres-Acosta, J. F. J. (2018). Comparing body condition score and FAMACHA© to identify hair-sheep ewes with high faecal egg counts of gastrointestinal nematodes in farms under hot tropical conditions. *Small Ruminant Research*, 167, 92-99.
  40. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado. (2009). *Plan Director del Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (Estrategia Nacional)*. Aprobado con Decreto Supremo Nro. 016-2009-MINAM. Servicio Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado.
  41. Soulsby, E. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos*. Editorial Interamericana S.A.
  42. Powell, J. R., & Tabachnick, W. J. (2013). History of domestication and spread of Aedes aegypti-a review. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 108, 11-17.
  43. Travassos, L. (1950). Introdução ao estudo da Helminologia. *Rev Brasil Biol*, 173.
  44. Vásquez, P. (2017). Manejo del Coto de Caza El Angolo – Piura: la experiencia del sector Sauce Grande. En A. Martínez, D. Flores & L. Céspedes (eds.). *Ecosistema del norte del Perú: El Coto de Caza El Angolo* (pp. 45-59). Instituto Geofísico del Perú.
  45. Vieira, V. (2013). *Helminthoses gastrointestinais de caprinos e ovinos. Prevalência, factores de riscos e atitudes de produtores no Setão da Parabaía, Brasil*. [Tesis Mestre]. Universidade Federal de Campina Grande.
  46. Wobeser, G. A. (2009). *Fundamentos de las enfermedades de los animales silvestres*. Editorial Acribia.

Fecha de recepción: 10 de marzo del 2021

Fecha de aceptación: 22 de setiembre del 2021