

GECS News

N° 8

FEBRERO 2021



Contenidos de este número

Editorial 2

Más allá de la Lista Roja de Especies Amenazadas: el Estado Verde de Especies de la UICN como herramienta para evaluar el éxito de su conservación. Primeros datos para los camélidos silvestres sudamericanos. *Beyond the Red List of Threatened Species: The IUCN Green Status of Species as a tool to assess their conservation success. First data for South American Wild Camelids.* Por Pablo Acebes y Molly Grace 4

Desafíos y oportunidades del uso de drones en fauna silvestre: el guanaco como modelo de estudio. Por Natalia M. Schroeder, Antonella Panebianco, Romina Gonzalez Musso y Pablo Carmanchahi 11

Enfermedades infecciosas y conservación de camélidos sudamericanos silvestres. Por Hugo Castillo 18

NOVEDADES

Conferencia de las Partes de CITES, CoP18. Ginebra, Suiza. Por Benito A. González 35

Reunión de líderes de la Comisión de Supervivencia de Especies en Abu Dhabi. Por Benito A. González 37

Moción para el Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN (WCC-IUCN). Por Ana Di Pancrazio 38

Apoyo a la atención a guanacos en la zona de precordillera de la región de Valparaíso, Chile. Por Solange Vargas y Benito A. González 40

Participación de miembros del GECS en Seminarios y Talleres. Por Benito A. González 41

Carta de nuestro nuevo Chair: Dr. Pablo Carmanchahi 43

Instrucciones para autores 44

Comité Editorial 44

GECS News es una publicación del Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos (GECS) de la UICN. Se aceptan artículos, novedades y resúmenes de publicaciones relacionados con la conservación, el uso y la investigación aplicada al manejo de guanacos y vicuñas, enviados por miembros y no-miembros del GECS.

Presidente del GECS: Pablo Carmanchahi, GIEFAS, INIBIOMA, CONICET. Universidad Nacional del Comahue, Pasaje de la Paz 235, San Martín de los Andes (8370) Neuquén, Argentina

Editora del GECS News: Silvia Puig, Instituto Argentino de Investigaciones en Zonas Áridas, CCT-Mendoza, CONICET. Ruiz Leal s/n, Pque. San Martín (5500) Mendoza, Argentina

Editorial

Han transcurrido algo más de dos años desde la última edición del GecsNews. En este tiempo han sucedido una serie de eventos socio-políticos en nuestra región, a lo que se sumó la enfermedad COVID-19 de dimensiones mundiales. Ecuador sufrió una movilización social a fines del año 2019, que fue acompañada por problemas políticos tanto en Perú como en Bolivia, cuyos mandatarios fueron sustituidos. Paralelamente, Chile tuvo un estallido social motivado por una fuerte percepción de injusticia económica y política. Finalmente, las elecciones en Argentina han cambiado su Gobierno, el cual ha debido enfrentar uno de los desafíos más grandes, el COVID-19 que el mundo entero aún se encuentra batallando. Esta pandemia ha impactado casi todos los aspectos de nuestra vida personal y laboral. Todos estos eventos tienen un mensaje transversal, la necesidad de cambiar nuestra forma de vivir y de relacionarnos con el medio ambiente.

¿Cómo han afectado a nuestras especies y a nuestro Grupo Especialista todas estas situaciones locales y globales? Una de las primeras noticias alarmantes recibidas fue el aumento de la caza furtiva y del tráfico por falta de fiscalización y control a nivel mundial. Sin embargo, desconocemos qué pueda estar sucediendo en nuestros países con la vicuña y el guanaco. Por otro lado, la reunión del Convenio de la Vicuña se ha postergado y aún no tenemos noticias sobre su celebración. A pesar de los obstáculos logísticos que todos hemos enfrentado, hemos avanzado en varias áreas. Entre las más relevantes caben mencionar 1) la emisión de una Resolución de CITES que abordaría y concentraría la coordinación mundial para combatir la caza furtiva de vicuñas y el tráfico de su fibra, 2) el seguimiento de la moción referida al plan de manejo del guanaco en Argentina elaborada por ONGs miembros de UICN que fue enviado y votado en el World Conservation Congress, y 3) el desarrollo del reporte sobre sarna ante el Convenio de la Vicuña.

En el marco de este ambiente de renovación es que, durante el segundo semestre de 2020,

nuestro grupo GECS realizó un llamado a todos y todas aquellos(as) interesados(as) a postularse como Chair para el período 2021-2024, saliendo elegido el Dr. Pablo Carmanchahi, destacado investigador argentino cuyo ámbito de trabajo se centra en la ecología y manejo sostenible principalmente del guanaco. Es por ello que, junto con presentar este nuevo número del GECSNews, deseo agradecer sinceramente el apoyo y trabajo de los Miembros de nuestro Grupo, que entre el 2015 y el 2020 participaron de las actividades y desafíos que se nos presentaron en el camino, particularmente a aquellos que tomaron responsablemente la coordinación de las diferentes comisiones del GECS. Estoy seguro de que Pablo estará a la altura del cargo y espero también que este cambio en nuestro liderazgo motive a nuestros(as) integrantes a seguir aportando a la conservación de las especies que tanto apreciamos y estudiamos.

Como es tradicional en nuestro GECSNews, esta octava edición está integrada por trabajos de nuestros Miembros e invitados. Comenzamos con el artículo elaborado por el Dr. Pablo Acebes y la Dra. Molly Grace, que muestra la evaluación tanto de guanaco como de vicuña en una nueva e innovadora iniciativa de la Comisión de Supervivencia de Especies de UICN. Este artículo pretende reflejar el efecto de las acciones de conservación en la recuperación de las especies, complementando la información que se genera a través de la Lista Roja. Posteriormente, tenemos el artículo elaborado por el equipo liderado por la Dra. Natalia M. Schroeder, que muestra las proyecciones que tiene el uso de nuevas tecnologías aplicadas a problemáticas ecológicas, como es el uso de drones. Luego, el trabajo del Dr(c) Hugo Castillo complementa su artículo incluido en el número anterior sobre enfermedades que afectan a los camélidos silvestres. En esta oportunidad revisa aquellas generadas por agentes infecciosos. Se presenta también un resumen de las actividades (reuniones, congresos, charlas) en las que hemos participado en estos dos años. De particular relevancia son las acciones tomadas por el Comité Argentino de UICN que siguió a

la aprobación de la moción sobre el Plan Nacional para el Manejo Sostenible del Guanaco en la Argentina, lo cual es explicado por Ana Di Pangracio en su nota. Finalmente, el Dr. Pablo Carmanchahi nos envía una carta para iniciar este nuevo ciclo en nuestro Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos.

Esperamos que este nuevo número de GECS News sea de utilidad e interés para todos lo(a)s lectore(a)s.

Benito A. González

Presidente del Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos 2015-2020

Académico de la Universidad de Chile

Editorial

A little over two years have passed since the last edition of GecsNews. During this time, a series of socio-political events have occurred in our region, in conjunction with COVID-19 global pandemic. Ecuador suffered a social protest at the end of 2019, which was accompanied by political problems in Peru and Bolivia, both of which whose leaders were replaced. Furthermore, there was social turmoil in Chile motivated by a deep perception of economic and political injustice. Finally, elections in Argentina have brought about a new government, which has had to face COVID-19, which the world is still struggling with. This pandemic has impacted nearly every aspect of our personal and professional lives. These events have made it clear that we need to change our lifestyle and how we relate to the environment.

How have all of these local and global situations affected wildlife and, in particular, the Camelid Specialist Group? One of the first alarming issues was the increase in poaching and wildlife trafficking due to decreased global enforcement. We do not even know what is happening in our own countries with the vicuña and guanaco. Additionally, the Vicuña Convention has been postponed and there is still no news about its occurrence. However, our work has not stopped. Despite the logistical hurdles that we have all faced, we have made progress in several areas. Among the most prominent are: 1) the issuance of a CITES resolution that concentrates global efforts to combat the poaching of vicuñas and the trafficking of their fiber, 2) the motion of “The

Guanaco Management Plan in Argentina”, which was sent on behalf of NGO members of the IUCN to be voted on at the World Conservation Congress, and 3) the development of the report on scabies for the Vicuña Convention. Within this environment of realignment, during the second semester of 2020, our GECS group made a call to all those interested to apply as Chair for the period 2021-2024. Dr. Pablo Carmanchahi - a prominent Argentine researcher whose work focuses on the ecology and sustainable management of the guanaco – was elected as the new Chair of the Camelid Specialist Group. Along with presenting this new issue of GECSNews, I would like to sincerely thank the efforts and support of all GECS members, who between 2015 and 2020, participated in the activities and challenges that were presented to us along the way. I would particularly like to thank those who took responsibility for the coordination of the various GECS committees. I am sure that Pablo will rise to the many challenges that we will face and hope that this change in leadership will motivate our members to continue contributing to the conservation of the species that mean so much to us.

As is traditional in our GECSNews, this eighth edition contains work by our members and guests. We begin with an article by Dr. Pablo Acebes and Dr. Molly Grace, which shows the assessment of the guanaco and vicuña in a new and innovative initiative by the IUCN Species Survival Commission. This article aims to demonstrate the effect that conservation actions have on the recovery of species, which

complements the information generated through the Red List. Subsequently, there is an article prepared by a research team led by Dr. Natalia M. Schroeder, which shows the application of new technologies applied to ecological problems, such as the use of drones. The work of Doctoral Candidate Hugo Castillo complements his article in the previous issue on diseases that affect wild camelids. A summary of the activities (meetings, congress, talks, others) in which we have participated in these two years is also presented. Of relevance are the actions taken by the IUCN's Argentinean Committee following the approved motion of

the National Plan for the Sustainable Management of Guanacos in Argentina, which is explained by Ana Di Pangracio. Finally, Dr. Pablo Carmanchahi sends us a letter to start this new cycle in our Specialist Group on South American Camelids. We hope that this new issue of GECS News will be of use and interest to all readers.

Benito A. González

Chair of the South American Camelids Specialist Group 2015-2020

Academic of the University of Chile

Más allá de la Lista Roja de Especies Amenazadas: el Estado Verde de Especies de la UICN como herramienta para evaluar el éxito de su conservación. Primeros datos para los camélidos silvestres sudamericanos

Beyond the Red List of Threatened Species: The IUCN Green Status of Species as a tool to assess their conservation success. First data for South American Wild Camelids

Pablo Acebes^{1,2,3} y Molly Grace^{4,5}

¹Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid. ²Centro de Investigación en Biodiversidad y Cambio Global (CIBC-UAM), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España. pablo.acebes@uam.es ³IUCN Red List Authority Coordinator for South American Camelids. ⁴IUCN Species Survival Commission, Species Conservation Success Task Force. ⁵Department of Zoology, University of Oxford, Oxford, OX1 3PS, U.K. molly.grace@zoo.ox.ac.uk

Resumen

El Estado Verde de Especies de la UICN (en las primeras etapas conocido como la Lista Verde de Especies) representa un paso más allá en la evaluación del éxito de conservación de las especies. En lugar de evaluar el riesgo de extinción, como lo hace la Lista Roja de Especies Amenazadas, el Estado Verde mide el progreso hacia la completa recuperación de poblaciones viables y ecológicamente funcionales en toda su distribución. Asimismo, el Estado Verde evalúa el éxito de las medidas de conservación para la consecución de dichos objetivos mediante el análisis comparativo de escenarios contrafactuales. En este trabajo aplicamos la metodología del Estado Verde para evaluar a guanacos y vicuñas. Ambas especies están catalogadas como de *Preocupación Menor* por la Lista Roja y sin embargo muestran estados de recuperación muy diferentes. Asimismo, parece que ambas especies responderán de distinta manera a los esfuerzos de conservación en el futuro.

Abstract

The IUCN Green Status of Species (referred to in the early stages as the Green List of Species) represents a step forward in assessing species conservation success. Rather than measuring extinction risk, as the Red List of Threatened Species does, the Green Status of Species

measures progress towards full recovery of viable and ecologically functional populations throughout their range. It also evaluates how conservation measures have contributed to recovery by considering counterfactual scenarios. Here, we applied the Green Status method to guanacos and vicuñas. Both species are classified as *Least Concern* by the Red List, but show very different recovery trajectories. Likewise, it seems that these species will respond differently to conservation efforts in the future.

Contexto y objetivos

Creada en 1964, la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) se ha convertido en el estándar global más eficaz para evaluar el riesgo de extinción de las especies en la Tierra. Es además la fuente de información más completa sobre su estado de conservación mundial. Asimismo, la Lista Roja ha dado lugar a políticas nacionales e internacionales armonizadas, ha permitido evaluar el impacto de múltiples formas de desarrollo en las especies, y ha propiciado una asignación más eficiente de las acciones y recursos de conservación (IUCN 2019). Con todo, la Lista Roja necesita incorporar una visión optimista del estado de conservación de las especies, que contemple una hoja de ruta sobre cómo lograr su recuperación. En otras palabras, debemos evaluar en qué medida una especie se encuentra *completamente recuperada* y con capacidad para desempeñar plenamente su papel ecológico, formando parte de ecosistemas funcionales en toda su área de distribución (Akçakaya et al. 2018, Redford et al. 2011, Sanderson 2006, Soulé et al. 2003). Y para poder llevarlo a cabo, el proceso de evaluación de la Lista Roja debe ampliarse e incluir indicadores del éxito de conservación. El problema es que no existe un acuerdo sobre cómo reconocer una recuperación exitosa (Akçakaya et al. 2018). Así pues, la idea de dicha ampliación cristaliza en la denominada **Lista Verde de Especies**, que fue propuesta y respaldada por los miembros de la UICN en el Congreso Mundial de la Naturaleza (2012) a través de una Resolución que "*Solicita a la Comisión de Supervivencia de Especies [...] realizar consultas científicas internacionales para desarrollar criterios objetivos,*

transparentes y repetibles para las Listas Verdes que evalúan sistemáticamente la conservación exitosa de las especies". De hecho, esta resolución supuso el punto de partida de tres Listas Verdes: (1) Áreas Protegidas, (2) Ecosistemas, y (3) la citada Lista Verde de Especies, que será objeto de análisis en el presente trabajo. Desde que se adoptó esta resolución, la UICN convocó una serie de consultas y promovió la formación de un grupo de trabajo, bajo el auspicio del Comité de la Lista Roja, para formalizar una propuesta de Lista Verde de Especies.

El resultado fue la publicación de un marco conceptual (Akçakaya et al. 2018, con versión en español en los apéndices) y una propuesta metodológica (Akçakaya 2018), que está sujeta a consulta de la comunidad científica. Sin embargo, después de más que dos años de puesta a punto, el grupo de trabajo recomienda que se use el término **Estado Verde de Especies**, para evitar confusiones con la Lista Verde de Áreas Protegidas, ya que utiliza una metodología muy distinta.

Así pues, el Estado Verde de Especies tiene cuatro objetivos principales:

1. Reconocer los logros de conservación de una especie, es decir, destacar aquellos aspectos o medidas que han podido ser determinantes para la recuperación de una especie, incluso si su estado de conservación en la Lista Roja no está mejorando.
2. Destacar las especies cuyo estado de conservación depende específicamente de las acciones de conservación.
3. Mostrar el impacto esperado de la conservación.
4. Reconocer el éxito de la conservación de las especies e incentivar que las aspiraciones de conservación vayan más allá de evitar su extinción.

Estos objetivos se alcanzan mediante una metodología que propone que una especie se encuentra **completamente recuperada** si es viable y ecológicamente funcional en toda su área de distribución nativa y proyectada (Akçakaya et al. 2018). Por **viable** se entiende una especie que tiene los atributos necesarios

para su persistencia a largo plazo (es decir estable demográficamente, saludable genéticamente y con capacidad de adaptación) y, por lo tanto, con un riesgo bajo de extinción. Una especie está completamente recuperada si es **ecológicamente funcional**, es decir si presenta una red completa de interacciones y funciones en el ecosistema (producción primaria, depredación, polinización, dispersión de semillas, etc.). Por último, una especie está completamente recuperada si existe en un conjunto representativo de ecosistemas y comunidades dentro de su **distribución nativa y proyectada**. La distribución nativa se define como "la distribución conocida o inferida que resulta de los registros históricos (escritos o verbales) o la evidencia física de la presencia de la especie (IUCN 2013)". Se propone como fecha de referencia el año 1500 (Akçakaya et al.

2018). Dado que la distribución de muchas especies está cambiando, o se espera que cambien como consecuencia del cambio climático global (p.ej. Chen et al. 2011), las opciones de recuperación de algunas de estas especies también deberán considerar las áreas que se transformarán en áreas adecuadas para estas especies como resultado de estos cambios. Estas áreas quedarían recogidas en la distribución proyectada en los próximos 100 años (Akçakaya et al. 2018).

Para abordarse, esta metodología emplea escenarios contra-factuales para cuantificar el progreso de recuperación (Fig. 1). Por escenario contra-factual se entiende cualquier acontecimiento que no ha sucedido pero que podría haber ocurrido. Para ello, utiliza cuatro

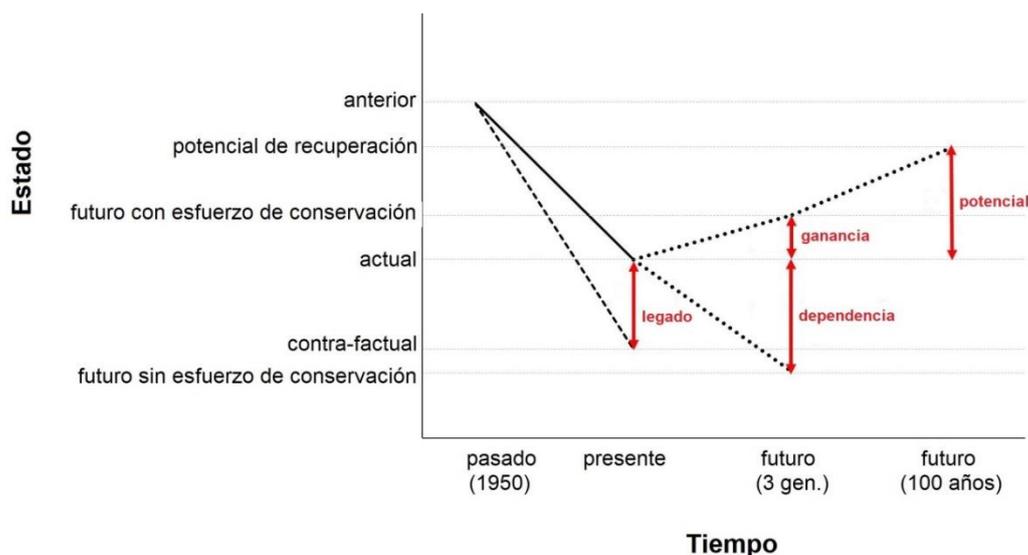


Figura 1. Diagrama conceptual de la trayectoria de una especie en el Estado Verde de Especies, que muestra el impacto que ha tenido la conservación en el pasado y el impacto que la conservación puede lograr en el futuro.

La *línea continua* indica la trayectoria observada de la especie, y las *líneas punteadas* representan las trayectorias esperadas de escenarios hipotéticos con o sin esfuerzo de conservación. Las cuatro *flechas dobles en rojo* corresponden a los siguientes índices del Estado Verde de Especies:

- (1) el legado de conservación (i.e., la mejora en el estado de la especie atribuido a los esfuerzos de conservación);
- (2) la dependencia de conservación (i.e., como cambiaría el estado si los esfuerzos de conservación cesaran);
- (3) la ganancia de conservación (i.e., como esperamos que el estado cambie si los esfuerzos continúan);
- (4) el potencial de recuperación (i.e., la mejora máxima que podemos esperar en 100 años).

índices o métricas: el **legado de conservación** de una especie (*Conservation Legacy*, Akçakaya et al. 2018), es decir el impacto que las acciones de conservación implementadas hasta la fecha han tenido sobre la especie en cuestión. Esto nos permite responder a la pregunta de si podría haberle ido peor a la especie en ausencia de medidas de conservación. También se evalúa la **dependencia de conservación** (*Conservation Dependence*), que mide el cambio esperado (generalmente de deterioro) en el estado de la especie en un escenario futuro alternativo en el que cesaran todas las acciones de conservación (actuales o planificadas). Asimismo, permite calcular la **ganancia de conservación** (*Conservation Gain*), es decir el cambio esperado (generalmente de mejora) en el estado de una especie bajo las acciones de conservación actuales y planificadas en el medio plazo (tres generaciones o 10 años). Por último, el **potencial de recuperación** (*Recovery Potential*) calcula cuánto se podría mejorar el estado de la especie con esfuerzos de conservación sostenidos a lo largo de aproximadamente 100 años. O, dicho de otro modo, en qué medida somos capaces de conseguir la completa recuperación de una especie (Fig. 1). Para ello, primeramente se evalúa la distribución actual de la especie en relación con la distribución nativa (o desde el 1500 d.c.), para conocer si ha cambiado y cómo lo ha hecho.

Para estimar los impactos de la conservación (legado, dependencia, ganancia y potencial de recuperación), es necesario determinar un valor numérico que represente la recuperación de una especie en diferentes momentos. Este valor recibe el nombre de **puntuación verde** (*Green Score*), y representa el porcentaje con respecto al estado completamente recuperado; se calcula dividiendo la distribución original en subregiones (*unidades espaciales*) y nos permite tener en cuenta la variación en el estado de la especie en todo el rango. De esta manera, la especie se clasifica como *ausente*, *presente*, *viable* o *funcional* en cada unidad espacial; dicha información se utiliza en la siguiente ecuación para calcular la puntuación verde, en la que W_s es el peso otorgado al estado de conservación en cada unidad espacial

(Ausente=0, Presente=1, Viable=2, Funcional=3), W_F es el peso asignado al estado funcional (el valor máximo posible para una unidad espacial) y N es el número total de unidades espaciales:

$$G = \frac{\sum_s W_s}{W_F \times N} \times 100$$

Si una especie estuviera ausente en todas las unidades espaciales, recibiría una puntuación del 0 % (es decir, estaría *Extinta* en estado silvestre). Por el contrario, si una especie fuera funcional en todas las unidades espaciales, recibiría una puntuación del 100 % (recuperación completa). Además de calcular la puntuación en las situaciones actual y contrafactual, se estima también para distintos escenarios futuros con y sin medidas de conservación. Las diferencias en la puntuación nos dan las cuatro métricas descritas anteriormente.

Primeros datos para los camélidos sudamericanos silvestres

En respuesta a la petición efectuada por la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE-UICN), el Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos (GECS-CSE-UICN) ha realizado una primera evaluación de guanacos y vicuñas para contribuir en la puesta a punto de la metodología del Estado Verde de Especies.

Dado que los resultados son todavía preliminares, en el presente trabajo se ofrecen de forma somera algunas ideas esbozadas para ambas especies. No obstante, en la evaluación realizada para la CSE-UICN se analiza profusamente el estado de las poblaciones de guanaco y vicuña en cada una de las unidades espaciales en las que habitan o habitaban ambas especies. Estas unidades espaciales han sido definidas a partir de los biomas del mundo identificados por la WWF (ver Olson et al. 2001). Así, para cada uno de los biomas se evalúa el estado de las poblaciones, es decir si están presentes, si son viables y si además son ecológicamente funcionales. La evaluación se

ha realizado considerando los cuatro índices descritos anteriormente (legado de conservación, dependencia de conservación, ganancia de conservación y potencial de recuperación). Asimismo, para cada uno de los cuatro índices se evalúa el estado de conservación de acuerdo con las Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN (IUCN 2001), poniendo de manifiesto el vínculo entre ambas aproximaciones (Lista Roja y Estado Verde).

Guanaco (*Lama guanicoe* Müller, 1776)

El guanaco fue catalogado por primera vez en el Libro Rojo de Especies Amenazadas de la UICN en 1996 como de *Riesgo Bajo / Preocupación Menor* (del inglés *LR/lc*) (IUCN 1996), pese a que un par de décadas antes la especie se encontraba en una situación de conservación más delicada (González & Acebes 2016, Raedeke 1979). Con todo, el guanaco nunca estuvo en la cuerda floja de la extinción, sin bien es cierto que determinadas poblaciones pequeñas han sufrido procesos de extinción local. De todos modos, y al igual que la mayoría de especies silvestres, el guanaco ha visto notablemente reducida su área de distribución original, o al menos la que se especula que podría haber tenido antes de la llegada de los españoles a Sudamérica (Raedeke 1979). Actualmente, la especie está catalogada como de *Preocupación Menor*, debido al tamaño de

la población continental estimada en unos 2 millones de individuos, su tendencia poblacional creciente, la amplitud en su área de ocupación y su presencia en varias áreas protegidas a lo largo de su rango de distribución (Baldi et al. 2016).

De acuerdo con la evaluación preliminar del Estado Verde de Especies, la conservación ha tenido, y podría seguir teniendo, un impacto positivo en la recuperación del guanaco (Fig. 2a). En la actualidad, el guanaco obtiene una puntuación verde de 39.4% respecto del estado completamente recuperado (en comparación con el 1500 d.c.). En cuanto a su *legado de conservación*, es decir el posible estado de conservación en ausencia de medidas de protección en el pasado, es plausible pensar que la ausencia de medidas que evitasen la caza furtiva o la inexistencia de áreas protegidas darían lugar a una considerable merma poblacional, especialmente en aquellas poblaciones pequeñas y aisladas situadas en el centro y norte de su área de distribución, resultando en una caída de la puntuación actual al 15,2% de la completa recuperación.

En lo que respecta a la *ganancia de conservación*, es decir a su estado de conservación en el futuro (las siguientes tres generaciones), es razonable pensar que, con la continuidad de medidas de protección efectivas, el guanaco podría volver a habitar áreas en las

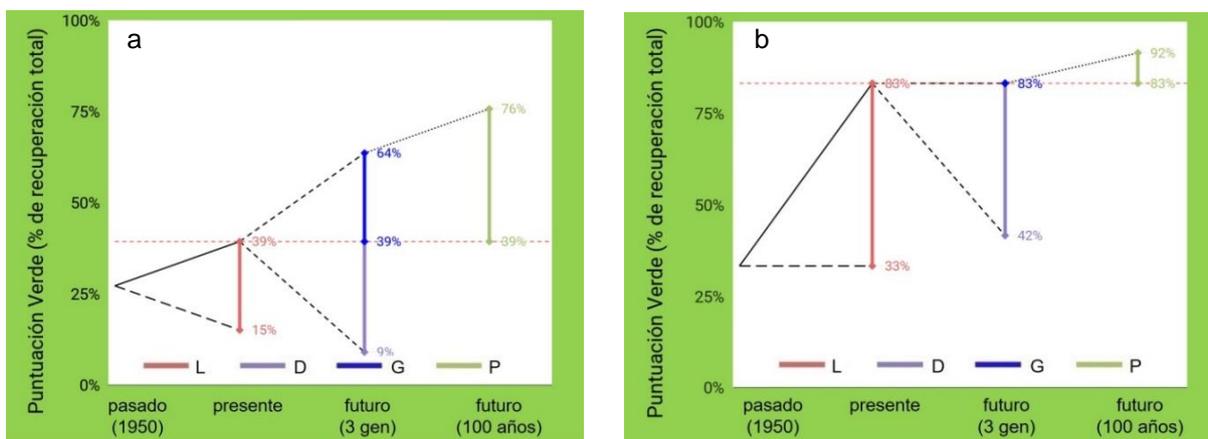


Figura 2. Resultados de la aplicación del método del Estado Verde de Especies para el guanaco (a) y la vicuña (b). Para cada especie se muestra el legado de conservación (L), la dependencia de conservación (D), la ganancia de conservación (G), y el potencial de recuperación (P). La línea de puntos roja representa la puntuación verde actual (*téngase en cuenta que estos resultados son preliminares, que tienen mucha incertidumbre asociada, y que se revisarán cuando finalice el protocolo*).

que la especie ha desaparecido, así como incrementar el tamaño de aquellas poblaciones más reducidas, aumentando por consiguiente su puntuación verde hasta al 63,3% (Fig. 2a). Por el contrario, un escenario futuro sin medidas de conservación (*dependencia de conservación*), acarrearía la disminución de la población continental y la desaparición de poblaciones pequeñas y aisladas muy dependientes de la existencia de áreas protegidas.

De esta manera, si los esfuerzos de conservación se interrumpieran hoy, en tres generaciones predecimos que el estado se desplomaría al 9,1%. Por último, sería deseable que, gracias a la implementación de medidas de conservación y protección efectivas, en un plazo de 100 años todas las poblaciones de guanaco fueran viables y ecológicamente funcionales. Según esta evaluación, parece probable que en 100 años todas las poblaciones de guanaco puedan ser viables y muchas de ellas funcionales, logrando el 75,8% de recuperación completa (*potencial de recuperación*).

Vicuña (*Vicugna vicugna* Molina, 1782)

Al igual que el guanaco, la vicuña está catalogada como de *Preocupación Menor*, dada su población total continental estimada en unos 500.000 individuos, su tendencia poblacional creciente, el número de individuos reproductores (unos 350.000) y la presencia de la especie en numerosas áreas protegidas (Acebes et al., 2018). Sin embargo, su área de distribución, aunque siempre restringida a áreas por encima de los 3000 msnm en la Cordillera de los Andes, se ha visto reducida.

Según la evaluación del Estado Verde, el estado de conservación global de la vicuña es óptimo, en comparación con el 1500 d.c., gracias a esfuerzos de conservación, adoptando actualmente una puntuación verde del 83,3% respecto de la completa recuperación (Fig. 2b). Así, el *legado de conservación* pone de manifiesto lo cruciales que han sido las medidas de conservación implementadas desde 1960', cuando la especie estuvo al borde de la extinción como consecuencia de la caza furtiva y la comercialización ilegal de la especie y de sus subproductos (Acebes 2020). Antes de que

comenzaran estos esfuerzos de conservación, estimamos que la puntuación de la especie era solo del 33,3%. Así, en la primera Evaluación del Libro Rojo de Especies Amenazadas (IUCN 1982), la especie fue catalogada como *Vulnerable*, momento en que comenzaba a mostrar síntomas evidentes de recuperación gracias al éxito de las medidas y programas de conservación nacionales e internacionales, ratificadas en el Convenio para la Conservación de la Vicuña (1969). En cuanto a la *ganancia de conservación* es razonable pensar que, con medidas de protección efectivas, algunas poblaciones puedan recuperarse. Sin embargo, la tendencia creciente de la población continental parece estar desacelerándose. Aunque la tendencia continúa, no se espera que el aumento sea suficientemente grande como para desencadenar un cambio en la puntuación verde, por lo que la ganancia de conservación puede ser del 0%. Ello es debido a que algunas poblaciones podrían haber alcanzado la capacidad de carga de los sistemas en los que habita (Acebes 2018).

Por el contrario, la *dependencia de conservación* nos da una idea de la importancia que tienen las medidas de protección en un escenario de creciente presión de la caza furtiva, debido a la elevada cotización de su fibra en los mercados ilegales (Kasterine y Lichtenstein 2018). Si a esto le añadimos los efectos sinérgicos de otros impactos o amenazas, como la competencia con el ganado y con los camélidos domésticos (llamas y alpacas), la pérdida de hábitats o actividades extractivas como la minería, la vicuña muestra una clara dependencia de medidas de protección. Por ello, sin la continuidad de estos esfuerzos, la puntuación se espera que caiga al 41,7% de la completa recuperación. Por último, el *potencial de recuperación* de la vicuña es incierto. A lo ya comentado anteriormente hay que añadir consideraciones acerca de los posibles efectos del cambio climático global sobre los -ya de por sí- frágiles ecosistemas de alta montaña. Así pues, el calentamiento global podría afectar a los humedales de altura característicos de la región altoandina (localmente conocidos como vegas o bofedales) y que resultan clave para conservación de la vicuña. Sin embargo, si continúan los esfuerzos de conservación que han ayudado a la especie hasta ahora, es probable que el estado no empeore, e incluso

podría mejorar; de modo que la recuperación máxima esperada en los próximos 100 años es del 91,7%.

Próximos pasos en el Estado Verde de Especies

El grupo de trabajo del Estado Verde de Especies ha estado trabajando con grupos de especialistas como el GECS-CSE-UICN desde 2017 para poner a prueba la metodología. Actualmente, más de 50 grupos de especialistas han realizado ensayos con más de 170 especies, cuyos resultados se están usando para perfeccionar el protocolo.

Las consultas finales con organizaciones de la UICN y con miembros de sus comisiones tuvieron lugar en 2020, y los resultados se presentarán en el Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN (postergado debido a la pandemia), que se celebrará (provisionalmente) en septiembre de 2021 en Marsella, Francia (<https://www.iucncongress2020.org/newsroom/coronavirus-disease-covid-19-update>).

Conclusiones

Los resultados del Estado Verde nos muestran, por ejemplo, cómo dos especies catalogadas con el mismo estado de conservación en la Lista Roja (*Preocupación Menor*) revelan, por una parte, estados de recuperación muy diferentes y, por otra, que probablemente responderán de manera diferente a los esfuerzos de conservación en el futuro. Asimismo, la información obtenida nos ofrece una imagen más completa del estado de conservación de las especies que la ofrecida por la Lista Roja. Pero no sólo eso; el Estado Verde también nos informa de las opciones de recuperación en el futuro de una especie. En resumen, el Estado Verde de Especies pronto será una valiosa herramienta para incentivar la conservación de poblaciones viables y ecológicamente funcionales.

Referencias

Acebes P, Wheeler J, Baldo J, Tuppia P, Lichtenstein G, Hoces D, Franklin WL (2018). *Vicugna vicugna*. The IUCN Red

List of threatened species 2018: e.T22956A18540534. Downloaded on 12 July 2019.

Acebes P (2018). Categorización de la vicuña en la Lista Roja de la UICN: perspectiva histórica y propuesta de una Evaluación Regional a nivel subespecífico. GECS News 7: 4-11.

Acebes P (2020). Estado de conservación de la vicuña: análisis histórico, situación actual y perspectivas de futuro. En: González BA (ed.). La vicuña austral. Fac. Cs. Forestales y de Conservación de la Naturaleza. Corporación Nacional Forestal. Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos. Santiago, Chile. Pp. 125-139.

Akçakaya HR, Bennett EL, Brooks TM, Grace MK, Heath A, Hedges S, Hilton-Taylor C, Hoffmann M, Keith DA, Long D, Mallon DP, Meijaard E, Milner-Gulland EJ, Rodrigues ASL, Rodriguez JP, Stephenson PJ, Stuart SN, Young RP (2018). Quantifying species recovery and conservation success to develop an IUCN Green List of Species. *Conserv. Biol.* 32: 1128-1138.

Akçakaya HR (2018). Background and guidelines for the Green List of Species, version 0.3 (March 2018). Disponible en: <https://drive.google.com/open?id=1jJTuo6M9rzz2baDrPNwKwOjETZsOD2qU>

Baldi RB, Acebes P, Cuéllar E, Funes M, Hoces D, Puig S, Franklin WL (2016). *Lama guanicoe*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T11186A18540211. Downloaded on 12 July 2019.

Chen IC, Hill JK, Ohlemüller R, Roy DB, Thomas CD (2011). Rapid range shifts of species associated with high levels of climate warming. *Science* 333: 1024-1026.

González BA, Acebes P (2016). Reevaluación del guanaco para la Lista Roja de la UICN: situación actual y recomendaciones a futuro. GECS News 6: 15-21.

IUCN (1982). IUCN Mammal Red Data Book. Part 1. Threatened mammalian taxa of the Americas and the Australasian zoogeographic region (excluding cetacea). Gland,

- Switzerland.
- IUCN (1996). IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.
- IUCN (2001). IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN (2013). Guidelines for reintroductions and other conservation translocations. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland.
- IUCN (2019). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. <http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 1 July 2019.
- Kasterine A, Lichtenstein G (2018). Trade in Vicuña: the Implications for Conservation and Rural Livelihoods. International Trade Centre, Geneva, Switzerland.
- Olson DM, Dinerstein E, Wikramanayake ED, Burgess ND, Powell GVN, Underwood EC, D'Amico JA, Itoua I, Strand HE, Morrison JC, Loucks CJ, Allnutt TF, Ricketts TH, Kura Y, Lamoreux JF, Wettengel WW, Hedao P, Kassem KR (2001). Terrestrial ecoregions of the world: a new map of life on Earth. *Bioscience* 51: 933-938.
- Raedeke K (1979). Doctoral Dissertation. College of Forest Resources University of Washington. Population dynamics and socioecology of the guanaco (*Lama guanicoe*) of Magallanes, Chile.
- Redford KH, Amato G, Baillie J, Beldomenico P, Bennett EL, Clum N, Cook R, Fonseca G, Hedges S, Launay F, Lieberman S, Mace GM, Murayama A, Putnam A, Robinson JG, Rosenbaum H, Sanderson EW, Stuart SN, Thomas P, Thorbjarnarson J (2011). What does it mean to successfully conserve a (vertebrate) species? *BioScience* 61: 39-48.
- Sanderson EW (2006). How many animals do we want to save? The many ways of setting population target levels for conservation. *BioScience* 56: 911-922.
- Soulé ME, Estes JA, Berger J, Martínez del Río C (2003). Ecological effectiveness: Conservation goals for interacting species. *Conservation Biology* 17: 1238-1250.

Desafíos y oportunidades del uso de drones en fauna silvestre: el guanaco como modelo de estudio

Natalia M. Schroeder^{1,2}, Antonella Panebianco², Romina Gonzalez Musso³, Pablo Carmanchahi²

¹ Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Áridas, CONICET, CC 507, CP 5500, Mendoza, Argentina. ² Grupo de Investigación Eco-Fisiología de Fauna Silvestre (INIBIOMA-CONICET-AUSMA-UNCo), Pasaje de la paz 235, CP 8370, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. ³ Asentamiento Universitario San Martín de los Andes, Univ. Nac. Comahue, Pasaje de la Paz 235, CP 8370, San Martín de los Andes, Neuquén, Argentina. Email: N.M.Schroeder:natalias@mendoza-conicet.gob.ar, A.Panebianco:apanebianco@comahue-conicet.gob.ar, R.GonzalezMusso:gonzalezmusso.r@gmail.com, P.Carmanchahi:pablocarman@gmail.com

Resumen

Durante los últimos años ha habido un aumento en la aplicación de nuevas tecnologías que involucran la utilización de Vehículos Aéreos No Tripulados (VANT o drones) para el estudio, monitoreo y conservación de la fauna silvestre. El uso de esta tecnología está creciendo rápidamente y provee datos de detección remota a escalas temporales y espaciales muy precisas, que nos permite plantear y contestar preguntas que un tiempo atrás hubiera sido más difícil responder. Sin embargo, hasta la fecha son pocos los estudios que han evaluado experimentalmente el efecto de los drones en los animales y, por lo general, se han centrado principalmente en la fauna acuática. En los ecosistemas áridos terrestres, con una visibilidad relativamente buena para detectar animales, pero con poco ruido

ambiental comparado con los ambientes marinos, debe haber un compromiso entre volar el dron a gran altura para disminuir el disturbio ocasionado por el ruido de los motores, pero al mismo tiempo no perder precisión de conteo en las imágenes. Además, el tamaño corporal o la agregación social de las especies también puede afectar a la capacidad de detectar animales desde el aire y su respuesta a la aproximación del dron. En este artículo resumimos los primeros resultados de un estudio utilizando al guanaco como modelo donde abordamos estos temas. Utilizando una serie de vuelos experimentales, demostramos que (i) la variabilidad en la precisión de conteo en imágenes aumenta con la altura, pero sólo para las crías (chulengos) y (ii) la combinación de mayor altura y baja velocidad de vuelo del dron reduce las perturbaciones, excepto para los grupos grandes, que siempre reaccionan. Nuestros resultados ponen en duda la evidencia previa, en su mayor parte indirecta y observacional, de que los mamíferos terrestres son más tolerantes a los drones que otras especies y destacan la necesidad de realizar experimentos y estudios especie-específicos antes de comenzar a utilizar drones en estudios de fauna.

Abstract

Recently, there has been an increase in the application of new technologies involving the use of unmanned aerial systems (UASs or drones) for the study, monitoring and conservation of wildlife. The use of this technology is growing rapidly and provides remote sensing data at very precise temporal and spatial scales, allowing us to ask and answer questions that would have been difficult to answer in the past. However, to date few studies have experimentally assessed the effect of drones on animals and they have generally focused mainly on aquatic fauna. In arid terrestrial ecosystems, with relatively good visibility for detecting animals, but with little environmental noise, there must be a trade-off between flying the drone at high height to reduce the disturbance caused by engine noise, but at the same time not losing counting accuracy in the images. In addition, body size or social aggregation of species may also affect the ability to detect animals from the air and their response to the drone's approach. In this

article we synthesize the first results of a study using the guanaco as a model where we address these issues. Based on experimental flights, we show that (i) the variability in image count accuracy increases with height, but only for offspring and (ii) higher heights and a lower drone speed reduce disturbance, except for large groups, which always react. Our results call into question previous evidence, mostly indirect and observational, that terrestrial mammals are more tolerant of drones than other species and highlight the need for species-specific experiments and studies before drones are used in wildlife studies.

Introducción

La pérdida de la biodiversidad causada por las actividades antrópicas en los sistemas naturales representa una de las problemáticas ambientales actuales más alarmantes (IPBES 2019). La conservación y manejo de la biodiversidad requiere de monitoreos continuos que nos permitan conocer los cambios espaciales y temporales en la abundancia de las poblaciones de las especies de interés, así como también los posibles factores que pudieran afectarlas, como cambios en el hábitat debido a la deforestación y fragmentación, expansión de la frontera agropecuaria, introducción de especies exóticas y cacería furtiva, y cambio climático, entre otros (Mandujano et al. 2017, Thompson 2004). El desafío de monitorear poblaciones de animales, especialmente de especies de gran tamaño que utilizan áreas extensas, de especies crípticas o poco abundantes que son difíciles de detectar, o de aquellas que viven en grandes colonias, ha sido un desafío logístico constante para los/as investigadores/as y encargados/as del manejo de fauna silvestre. La aparición de los Vehículos Aéreos No tripulados, más popularmente conocidos como drones, como una herramienta innovadora para el monitoreo aéreo de fauna es prometedora y su uso en investigación de vida silvestre está creciendo de manera vertiginosa. En pocos años se han logrado notables avances relacionados con conocer la viabilidad técnica de la utilización de diferentes tipos de drones (de ala fija o multirotor) para detectar, identificar y contar especies e individuos con sensores tanto ópticos como térmicos (Burke et al. 2019, Corcoran et al. 2019, Hodgson et al. 2018, 2016, Longmore et al. 2017, Seymour et al. 2017). Sin embargo,

hay otros aspectos aún poco explorados, como el efecto del disturbio ocasionado por la aproximación de los drones en los animales; y a su vez, los estudios realizados hasta la fecha se han centrado mayormente en la fauna acuática. En ambientes terrestres abiertos, con una visibilidad relativamente buena para detectar animales pero con poco ruido ambiental comparado con los ambientes marinos (Christiansen et al. 2016), debe haber un compromiso entre volar el dron a gran altura para disminuir el disturbio ocasionado por el ruido de los motores, y al mismo tiempo, no perder precisión de conteo en las imágenes. Conocer la altura de vuelo que maximice la precisión de conteo y minimice el disturbio no sólo tiene importancia para garantizar el bienestar animal, sino que es clave para poder planificar vuelos y protocolos de monitoreo que permitan obtener datos de abundancia confiables, asimismo minimizando tiempos y costos. En este artículo resumimos los primeros resultados de un estudio experimental utilizando al guanaco como modelo de estudio donde abordamos estos temas. En particular, analizamos la variabilidad en el conteo de adultos y chulengos (crías) en imágenes tomadas por el dron a diferentes alturas y evaluamos la respuesta comportamental de los guanacos antes y durante el acercamiento del dron, y a diferentes combinaciones de altura, velocidad y tamaño de grupo.

Metodología general

Realizamos vuelos experimentales en dos sitios del centro-oeste de Argentina: (1) Reserva Provincial La Payunia (-36°36'S,-68°34'O) en la provincia de Mendoza, que alberga una población parcialmente migratoria de alrededor de 26.000 guanacos silvestres (Schroeder et al., 2014), (2) la Estancia Los Peucos (-39°43'S,-71°03'O) ubicada al sur de la provincia de Neuquén, que alberga 400 guanacos en cautiverio extensivo, donde los animales pueden moverse libremente en recintos de 6 km². Los vuelos fueron realizados en Noviembre 2017 y Febrero de 2018 en la Reserva La Payunia, y en Septiembre de 2018 en la estancia Los Peucos. Utilizamos el dron Phantom 4 Advance (DJI, Shenzhen, China), un pequeño cuadricóptero con una cámara de 20 megapíxeles a bordo (Fig. 1, costo actual aproximado USD 1700). Las especificaciones

técnicas pueden consultarse en: <https://www.dji.com/phantom-4-adv/info#specs>.



Figura 1. Equipo utilizado para realizar los vuelos experimentales. a) El dron consta de dos elementos principales, la aeronave y el control remoto. Además, es necesario utilizar una *tablet* para configurar los planes de vuelo. b) El dron es despegado desde una base firme que evita el contacto con la vegetación o rocas y el polvo en suspensión que provocan los motores en despegue y aterrizaje. c) DJI Phantom 4 Advance en vuelo. *Fotos: Pablo Moreno, Natalia Schroeder, Antonella Panebianco*

Variabilidad de conteo

Para estudiar la variabilidad en el conteo de adultos y crías, obtuvimos un total de 125 imágenes a distintas alturas sobre el nivel del suelo (AGL) (50-60, 100, 150, 180 y 200 m). Cuatro observadores independientes y entrenados revisaron manualmente las imágenes siguiendo el mismo protocolo, y registraron el número total de individuos y el número de chulengos. Los chulengos se distinguen por su menor tamaño y su proximidad a la madre (Fig. 2, Fig. 3).



Figura 2. Diferencia de tamaño corporal entre adultos y chulengos. *Foto: Antonella Panebianco*

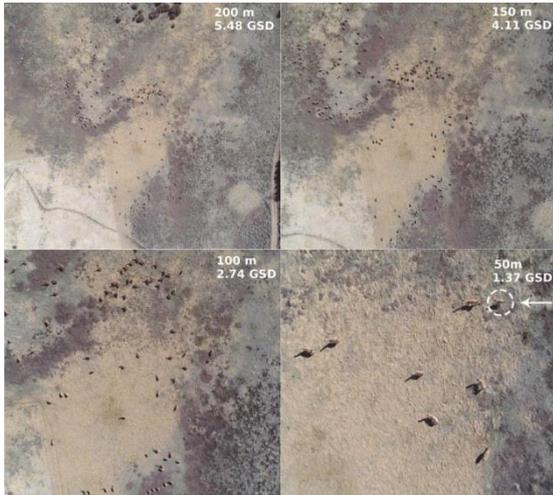


Figura 3. Imágenes tomadas con el dron a 50, 100, 150 y 200 m de altura. GSD (*Ground Sampling Distance*) es la distancia entre los centros de dos píxeles consecutivos medidos en el suelo. Cuanto mayor sea el valor de la GSD de la imagen, menor será la resolución espacial de la imagen y menos visibles los detalles. La flecha indica una cría detrás de su madre. Tomado de Schroeder et al. 2020

Calculamos los coeficientes de variación (CV) de los conteos por foto y usamos las pruebas de Kruskal Wallis y Pairwise Wilcoxon para comparar las medianas del CV a diferentes alturas, esperando una mayor variación en el conteo a mayores alturas.

Respuesta comportamental

Para evaluar la respuesta comportamental, realizamos dos tipos de vuelos, sólo en la población de la Reserva la Payunia:

1) Vuelos horizontales (VH)

Elegimos un grupo de guanacos que estuviera por lo menos a 300 m del observador y aproximamos el dron a una altura y velocidad constante. Combinamos velocidad baja (2-4 m/s) y alta (8-10 m/s) con altura baja y alta (60 y 180 m, respectivamente). Observamos con binoculares a todos los animales como un grupo focal y registramos con un grabador digital si hubo una reacción comportamental de los animales antes de que el dron se colocara sobre el grupo (Martin y Bateson 2007). Para evitar la habituación de los guanacos al dron, recorrimos los caminos existentes en la Reserva para evitar

que se repitiera el mismo grupo focal en el mismo día y realizamos cada prueba en diferentes áreas de la Reserva. Los grupos se seleccionaron según tres categorías de tamaño de grupo definidas de antemano, teniendo en cuenta la estructura social de la especie: 1, entre 2 y 15, o más de 15 individuos. Para cada grupo, se registró además el número de chulengos, basado en el tamaño corporal.

Clasificamos las respuestas del grupo focal como (1) reacción de escape (los animales caminan rápidamente o huyen de su posición original en la dirección opuesta al dron), o (2) ninguna reacción, que incluyó una aparente falta de detección (los animales continuaron mostrando el mismo comportamiento registrado antes del vuelo del dron) o detección (postura de alerta, con el animal de pie con la cabeza y el cuello erguidos, las orejas erguidas y apuntando directamente hacia el estímulo) (Taraborelli et al. 2012). Consideramos una reacción de escape cuando al menos uno de los individuos del grupo focal se comportó de esa manera.

2) Vuelos de barrido (VB)

Realizamos vuelos autónomos preprogramados (utilizando el software Pix4D, <https://www.pix4d.com/>) sobre un área previamente definida, siguiendo transectas de líneas paralelas. Los vuelos se programaron a 200 m de altura (8,5-11 m/s). Registramos el comportamiento (forrajeo, vigilancia, locomoción, etc.) de cada uno de los miembros del grupo antes y durante la misión del dron y siguiendo la misma ruta de vuelo. Para ello, utilizamos la metodología de muestreo por barrido (Martin y Bateson 2007). A partir de estos vuelos, analizamos los cambios en el porcentaje de cada categoría de comportamiento considerada antes y durante el vuelo del dron, calculada como el número de animales que mostraron cada categoría de comportamiento dividido por el número total de animales dentro de cada grupo.

Resultados y discusión

El aprovechamiento de una tecnología novedosa como los drones para el monitoreo aéreo de la fauna terrestre requiere de estudios que pongan a prueba su uso, aplicaciones e

impacto potencial en diferentes especies y paisajes. Aquí, proporcionamos información clave relacionada con la variabilidad del conteo de guanacos (adultos y chulengos) a partir de imágenes y el impacto de los drones sobre el comportamiento de esta especie gregaria, que puede ser aplicada para mejorar esta innovadora tecnología como una herramienta para el monitoreo de mamíferos terrestres.

La variabilidad de conteo fue diferente entre adultos y chulengos, a distintas alturas. No encontramos diferencias en el conteo de adultos ($K-W= 6,02$, $df= 4$, $p= 0,2$). En cambio, la variabilidad de conteos de chulengos varió según la altura ($K-W= 12,6$, $df= 2$, $p= 0,002$), y fue mayor en fotos tomadas a 200 m, que a 180 m (Wilcoxon rank test $p= 0,025$) o 50-60 m (Wilcoxon rank test $p= 0,004$) de altura. Esta alta variabilidad en el conteo de crías indica que los observadores cometieron más errores de conteo, es decir, falsos positivos (detectando chulengos donde no los hay) y falsos negativos (no detectando chulengos donde sí los hay). Estos errores pueden estar relacionados con los efectos de contraste de la vegetación circundante, la hora del día o las posturas de los animales (por ejemplo, un adulto que se alimenta con el cuello hacia abajo puede parecerse a una cría en tamaño). Los errores en el conteo se podrían disminuir con un mayor entrenamiento de los observadores, junto con el uso de herramientas digitales de conteo automático o semi-automático, que también

podrían ayudar a reducir el considerable esfuerzo necesario para procesar las imágenes. Estas herramientas son muy recientes, están en pleno desarrollo, pero ya existen algunos ejemplos prometedores (Ersts 2019, Gonzalez et al. 2016, Lhoest et al. 2015, Rush et al. 2018). Si bien aún quedan estos desafíos pendientes, se ha demostrado que el recuento de individuos basado en imágenes aéreas tomadas con drones mejora la precisión en comparación con los conteos terrestres, y además permite verificar errores, superando muchas de las dificultades de las metodologías de conteo terrestres tradicionales (Bröker et al. 2019, Hodgson et al. 2018, Rush et al. 2018). Más aún, las imágenes permiten incluso contar con un registro permanente de los datos que pueden ser re-analizados en el futuro a la luz de nuevas preguntas y/o herramientas de conteo y análisis.

La respuesta comportamental de los guanacos durante los VH dependió de la altura, velocidad y del tamaño del grupo. Los guanacos reaccionaron más a los drones que volaron a menor altura (60 m) independientemente de la velocidad, pero a mayor altura (180 m), los vuelos más veloces provocaron mayores reacciones de grupos pequeños y medianos. Todos los grupos de más de 15 animales ($n= 38$ animales en promedio) reaccionaron al dron, independientemente de la altura y la velocidad de vuelo. La combinación de 180 m/2-4 m/s generó la menor reacción para grupos de hasta 15 guanacos (Fig. 4a, Fig. 4b).

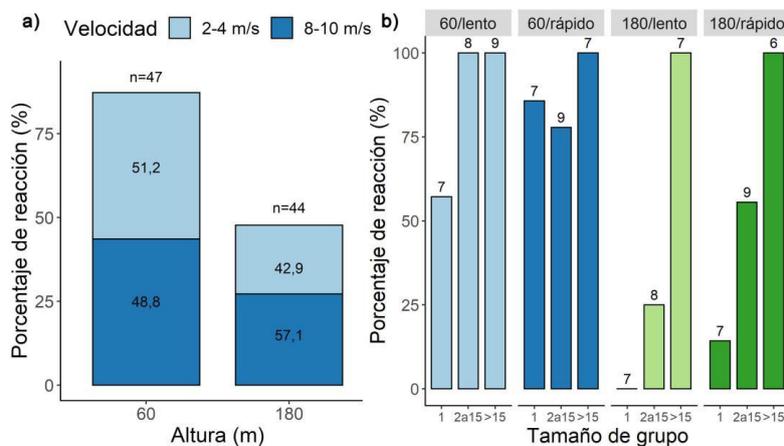


Figura 4. Reacción comportamental de los guanacos a distintas combinaciones de altura y velocidad de avance del dron durante los vuelos horizontales. a) sin diferenciar por tamaño de grupo; b) en función de distintos tamaños de grupo (lento: 2-4; rápido: 8-10 m/s).

Durante los VB, la mayoría de los individuos en los grupos cambiaron su comportamiento de forrajeo por el de vigilancia y locomoción (Fig. 5). Si bien el guanaco tiene una excelente visión periférica (Fowler 2010) los animales reaccionaron a alturas lo suficientemente elevadas como para hacer poco probable la detección visual del dron, por lo que es posible que las respuestas comportamentales fueran desencadenadas por señales auditivas más que visuales. Esto también ha sido planteado en estudios anteriores con otros grandes herbívoros (Bennitt et al. 2019), y a su vez se apoya en el hecho de que la reacción de los guanacos fue mayor a velocidades más altas, cuando es esperable que el nivel de ruido de los motores del dron sea mayor. En este contexto, una línea de investigación que estamos comenzando está relacionada con el estudio del uso de drones como una fuente de disturbio sonoro. Evaluando el nivel de ruido de drones comerciales a diferentes alturas buscaremos conocer las alturas mínimas a las que los guanacos pueden detectar su sonido.

El hecho de que la reacción de los animales aumentó con el tamaño de grupo puede estar relacionado con la estrategia de vigilancia cooperativa descrita para esta especie social (Marino y Baldi 2008) y la mayor probabilidad de detectar y reaccionar ante una amenaza en grupos grandes (Taraborelli et al. 2012). Sin embargo, nuestras observaciones personales sugieren que la respuesta comportamental del guanaco a los drones no es similar en los animales en cautiverio, que parecen ser menos reactivos. Sería necesario replicar estos experimentos en otras poblaciones que han experimentado diferentes historias de perturbación antropogénica para dilucidar patrones más amplios de reacción al dron a lo largo del área de distribución de la especie. Para el diseño del muestreo de las poblaciones de guanacos, parece que volar a gran altura (180-200 m AGL) y a baja velocidad (2-4 m/s) durante la temporada reproductiva cuando los animales están mayormente agregados en grupos pequeños (<15-20 individuos), podría ser la mejor combinación para lograr un equilibrio entre la detección eficiente de los adultos (y probablemente de chulengos con la ayuda de herramientas digitales) y la

minimización de los disturbios. Este protocolo de muestreo podría plantearse como una hipótesis para ser probada en otras poblaciones sedentarias de guanacos, así como también en mamíferos terrestres gregarios que viven en hábitats abiertos.

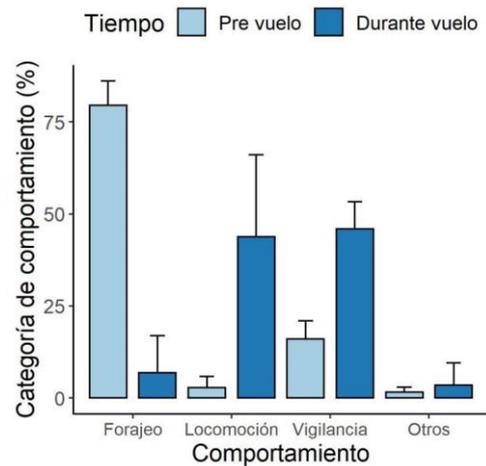


Figura 5. Promedio (y desvío estándar) de los porcentajes de comportamientos registrados antes y durante el paso del dron, en los vuelos de barrido.

A nivel general, nuestro estudio aporta nuevas evidencias sobre la sensibilidad de los mamíferos terrestres a los drones, prestando especial atención a la sociabilidad como factor que afecta a las respuestas de reacción de las especies. Estos resultados ponen en duda la evidencia previa, en su mayor parte indirecta y observacional, de que los mamíferos terrestres son más tolerantes a las perturbaciones de los drones que, por ejemplo, las aves (Mulero-Pázmány et al. 2017) y ponen de relieve la necesidad de realizar más estudios experimentales y específicos para evaluar los posibles impactos sobre las especies objetivo antes de empezar a utilizar los drones como herramienta de investigación y para hacer generalizaciones más robustas. Nuestros hallazgos sobre el guanaco en particular también son especialmente importantes porque alertan a las agencias de manejo y a los usuarios en general sobre los efectos potenciales en el futuro cercano de la actividad recreativa basada en drones, una actividad aún poco desarrollada en América del Sur en comparación con otros

continentes (Rebolo-Ifran et al. 2019), pero que está creciendo rápidamente a nivel mundial.

Agradecimientos

Este trabajo fue posible gracias a la colaboración de los guardaparques de la reserva La Payunia M. Palma, E. Soto, M. Vázquez, N. Manfre, N. Vivanco, al encargado de la estancia Los Peucos B. Hoepke, a los colegas P. Gregorio, A. Marozzi, P. Moreno, y a las pasantes A. Laudecina y L. Dällenbach. Contó con el financiamiento de ANCYT-FONCYT, PICT 2015 1780, PIP CONICET 2015 0425 y CIEFAP.

Referencias

- Bennitt E, Bartlam-Brooks HLA, Hubel TY, Wilson AM (2019). Terrestrial mammalian wildlife responses to Unmanned Aerial Systems approaches. *Sci. Rep.* 9: 2142. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-38610-x>.
- Bröker KCA, Hansen RG, Leonard KE, Koski WR, Heide-Jørgensen MP (2019). A comparison of image and observer based aerial surveys of narwhal. *Mar. Mammal Sci.* 9: 2142. <https://doi.org/10.1111/mms.12586>.
- Burke C, Rashman M, Wich S, Symons A, Theron C, Longmore S (2019). Optimising observing strategies for monitoring animals using drone-mounted thermal infrared cameras. *Int. J. Remote Sens.* 40: 439-467.
- Christiansen F, Rojano-Doñate L, Madsen PT, Bejder L (2016) Noise Levels of Multi-Rotor Unmanned Aerial Vehicles with Implications for Potential Underwater Impacts on Marine Mammals. *Front. Mar. Sci.* 3: 277. <https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00277>.
- Corcoran E, Denman S, Hanger J, Wilson B, Hamilton G (2019). Automated detection of koalas using low-level aerial surveillance and machine learning. *Sci. Rep.* 9: 3208.
- Ersts PJ (2019). DotDotGoose (version 1.1.0). American Museum of Natural History, Center for Biodiversity and Conservation. Disponible en: https://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/dotdotgoose.
- Fowler M (2010). *Medicine and Surgery of Camelids*, Third. ed. Wiley-Blackwell, Ames, Iowa, USA. <https://doi.org/10.1002/9781118785706>.
- Gonzalez LF, Montes GA, Puig E, Johnson S, Mengersen K, Gaston KJ (2016). Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) and Artificial Intelligence Revolutionizing Wildlife Monitoring and Conservation. *Sensors* 16. <https://doi.org/10.3390/s16010097>.
- Hodgson JC, Baylis SM, Mott R, Herrod A, Clarke RH (2016). Precision wildlife monitoring using unmanned aerial vehicles. *Sci. Rep.* 6: 22574. <https://doi.org/10.1038/srep22574>.
- Hodgson JC, Mott R, Baylis SM, Pham TT, Wotherspoon S, Kilpatrick AD, Raja Segaran R, Reid I, Terauds A, Koh LP (2018). Drones count wildlife more accurately and precisely than humans. *Methods Ecol. Evol.* 9: 1160–1167. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12974>.
- IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Lhoest S, Linchant J, Quevauvillers S, Vermeulen C, Lejeune P (2015). How many hippos (Homhip): Algorithm for automatic counts of animals with infra-red thermal imagery from UAV. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spat. Inf. Sci. - ISPRS Arch.* 40: 355–362. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XL-3-W3-355-2015>.
- Longmore SN, Collins RP, Pfeifer S, Fox SE, Mulero-Pázmány M, Bezombes F, Goodwin A, De Juan Ovelar M., Knapen JH, Wich SA (2017). Adapting astronomical source detection software to help detect animals in thermal images obtained by unmanned aerial systems. *Int. J. Remote Sens.* 38: 2623-2638.
- Mandujano S, Mulero-Pázmány M, Rísquez-Valdepeña A (2017). Drones: Una nueva tecnología para el estudio y monitoreo de fauna y hábitats. *Agroproductividad* 10: 79-84.

- Marino A, Baldi R, 2008. Vigilance patterns of territorial guanacos (*Lama guanicoe*): The role of reproductive interests and predation risk. *Ethology* 114: 413–423.
- Martin P, Bateson P (2007). *Measuring Behaviour. An Introductory Guide*, Third Edit. ed. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Mulero-Pázmány M, Jenni-Eiermann S, Strebler N, Sattler T, Negro JJ, Tablado Z (2017). Unmanned aircraft systems as a new source of disturbance for wildlife: A systematic review. *PLoS One* 12: 1–14. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0178448>
- Rebolo-Ifran N, Grilli MG, Lambertucci S (2019). Drones as a threat to wildlife: YouTube complements science in providing evidence about their effect. *Environ. Conserv.* 1–6. <https://doi.org/10.1017/S0376892919000080>.
- Rush GP, Clarke LE, Stone M, Wood MJ (2018). Can drones count gulls? Minimal disturbance and semiautomated image processing with an unmanned aerial vehicle for colony-nesting seabirds. *Ecol. Evol.* 1–13. <https://doi.org/10.1002/ece3.4495>.
- Schroeder NM, Matteucci SD, Moreno PG, Gregorio P, Ovejero R, Taraborelli P, Carmanchahi PD (2014). Spatial and seasonal dynamic of abundance and distribution of guanaco and livestock: Insights from using density surface and null models. *PLoS One* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0085960>.
- Schroeder NM, Panebianco A, Gonzalez Musso R, Carmanchahi P (2020). An experimental approach to evaluate the potential of drones in terrestrial mammal research: a gregarious ungulate as a study model. *R. Soc. open sci.* <http://doi.org/10.1098/rsos.191482>.
- Seymour AC, Dale J, Hammill M, Halpin PN, Johnston DW (2017). Automated detection and enumeration of marine wildlife using unmanned aircraft systems (UAS) and thermal imagery. *Sci. Reports* 7: 45127.
- Taraborelli P, Gregorio P, Moreno P, Novaro A, Carmanchahi PD (2012). Cooperative vigilance: The guanaco's (*Lama guanicoe*) key antipredator mechanism. *Behav. Processes* 91: 82–89.
- Thompson WL (2004). *Sampling rare or elusive species: concepts, designs, and techniques for estimating population parameters*. Island Press.

Enfermedades infecciosas y conservación de camélidos sudamericanos silvestres

Hugo Castillo D. ¹

CONOPA – Instituto de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos; Perú. Facultad de Medicina Veterinaria – Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Perú. E-mail: hugocasdol@gmail.com

Resumen

Las enfermedades infecciosas han sido raramente citadas como una amenaza importante para la conservación de especies de fauna silvestre. No obstante, la interacción con otros factores impulsores y la evidencia de declinaciones poblacionales de fauna y afecciones muy graves mediada por agentes patógenos ha aumentado en los últimos años, generando mayor atención hacia las enfermedades infecciosas como una amenaza para la conservación. Los camélidos silvestres comparten hábitat con diversas especies silvestres, domésticas y ferales, lo cual puede propiciar la persistencia y transmisión interespecie de diferentes agentes patógenos.

Las investigaciones sobre enfermedades infecciosas de origen viral en camélidos silvestres se han centrado principalmente en determinar la circulación de estos patógenos, mediante la detección de anticuerpos en sangre. Mientras que, en el caso de enfermedades producidas por bacterias y protozoarios, las investigaciones han buscado en particular el aislamiento o la detección directa de estos microorganismos. Sin embargo, todavía urge realizar mayor investigación sobre las enfermedades infecciosas que afectan a vicuñas y guanacos, ya que la incidencia de estas enfermedades puede afectar procesos evolutivos y ecológicos que atenten contra su conservación ergo su aprovechamiento sostenible.

Abstract

Infectious diseases have rarely been cited as a major threat to the conservation of wildlife species. However, the interaction with other drivers and the evidence of wildlife population declines and very serious conditions mediated by pathogens has increased in recent years, generating increased attention to infectious diseases as a threat to conservation. Wild camelids share habitat with various wild, domestic and feral species, which can promote the persistence and interspecies transmission of different pathogens. Research on infectious diseases of viral origin in wild camelids has focused mainly on determining the circulation of these pathogens, by detecting antibodies in the blood. While in the case of diseases caused by bacteria and protozoa, research has particularly sought the isolation or direct detection of these microorganisms. However, there is still an urgent need to carry out more research on infectious diseases that affect vicuñas and guanacos, since the incidence of these diseases can affect evolutionary and ecological processes that threaten their conservation and their sustainable use.

Introducción

Los agentes infecciosos incluyen a las bacterias, virus, protozoarios y algunas especies de hongos, y se caracterizan por tener una rápida reproducción en el interior del hospedero y, por lo general, no tener un estadio infectivo

especial. En estos patógenos el tiempo entre generaciones es corto, de modo que sus poblaciones aumentan rápidamente dentro del hospedero, lo que lleva a una crisis que conduce a la enfermedad y muerte del animal o al desarrollo de inmunidad (Hudson et al. 2003, Wobeser 2007).

Las enfermedades infecciosas han sido raramente citadas como una amenaza importante para la conservación de especies de fauna silvestre. Entre las principales amenazas se suelen describir la destrucción de los hábitats, la introducción de especies exóticas, la contaminación ambiental, el cambio climático y el tráfico de especies silvestres (Smith 2009). Sin embargo, los agentes infecciosos pueden interactuar con otros factores impulsores y causar declinaciones temporales o permanentes en las poblaciones de fauna silvestre, atentando de esa manera contra su conservación (Valenzuela-Sánchez y Medina-Vogel 2014). Así, tenemos que la destrucción del hábitat por cambio en el uso de tierras, junto a la introducción de especies exóticas afecta la ecología de enfermedades infecciosas. Al mismo tiempo que la polución, sumada a los efectos del cambio climático, favorecen la transmisión y creación de nuevos hospederos (Medina-Vogel 2010).

Tradicionalmente, las enfermedades infecciosas en fauna silvestre sólo se han considerado importantes cuando han afectado la salud humana o las actividades pecuarias (Daszak et al. 2000), por lo que el conocimiento sobre éstas, principalmente en vida libre, aún es relativamente escaso. No obstante, la evidencia de declinaciones poblacionales de fauna y afecciones muy graves mediada por patógenos ha aumentado en los últimos años, generando mayor atención hacia las enfermedades infecciosas como una amenaza para la conservación (Valenzuela-Sánchez y Medina-Vogel 2014). Así tenemos, por citar algunos ejemplos, enfermedades propias de los animales silvestres como la quitridiomycosis en anfibios, enfermedades diseminadas por animales domésticos como el distemper canino en leones y cánidos silvestres, e incluso enfermedades de origen humano como la infección por el virus respiratorio sincitial en gorilas de montaña (Daszak y Cunningham 2002, Viana et al. 2015, Di Francesco et al. 2020, Mazet et al. 2020).

En un estudio sobre tendencias globales de las enfermedades infecciosas en la interfaz fauna silvestre - ganado, se observó una propensión creciente y continua en el tiempo a brindarle mayor atención a las enfermedades virales en lugar de las parasitarias, siendo las interfaces prominentes entre vida silvestre y ganado, en gran parte, resultado de la interacción entre especies relacionadas filogenéticamente y/o simpátricas (Wiethoelter et al. 2015). Este escenario no es ajeno a los camélidos silvestres (Fig. 1 y 2), existiendo algunos estudios sanitarios donde se ha valorado esta interacción en particular (Marcoppido et al., 2010; Risco-Castillo et al. 2014, Cardozo 2019).

Los estudios sobre agentes virales en vicuñas y guanacos se han centrado principalmente en investigar la circulación de estos patógenos, mediante la detección de anticuerpos en sangre, existiendo escasa evidencia clínica para la mayoría de virus evaluados. Por otro lado, los estudios sobre agentes bacterianos y protozoarios en camélidos sudamericanos silvestres suelen involucrar, además de la serología, el aislamiento o la detección directa del patógeno que infecta el organismo del animal a través del análisis de muestras biológicas.



Figura 1. Vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) compartiendo hábitat con bovinos en el departamento de Puno, Perú



Figura 2. Guanacos y ovejas en la estepa Fueguina

<https://www.uchile.cl/noticias/118833/u-de-chile-y-wcs-se-unen-para-la-conservacion-de-la-biodiversidad>

A continuación, se presenta una revisión acerca de la presencia o circulación de agentes infecciosos en poblaciones de vicuñas y guanacos a nivel del rango de distribución natural de estas especies. Se presentan los resultados de diversas investigaciones sobre agentes virales, bacterianos y protozoarios. Asimismo, se contempla una descripción sobre la “caspa” en vicuñas, para finalmente realizar una breve reflexión sobre las amenazas de las enfermedades infecciosas a la conservación de estas especies e incluso a la salud humana.

Agentes virales

Diversos agentes virales han sido evaluados en poblaciones de vicuñas y guanacos en Argentina, Bolivia, Chile y Perú. Entre ellos destacan el virus de la diarrea viral bovina (BVD), el virus de la parainfluenza tipo 3 (PI-3), el virus de la rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), el virus respiratorio sincitial bovino (VRSB), el rotavirus (RV) y el herpesvirus equino tipo 1 (EVH-1) (Tabla 1). El estudio de agentes virales neumotrópicos en particular cobra relevancia en el manejo de la vicuña, considerando que se registran lesiones a nivel de lóbulos pulmonares en vicuñas muertas como consecuencia de la captura y esquila.

Tabla 1. Evidencia de circulación de agentes virales en camélidos silvestres en Sudamérica

Virus	Especie	Dx	País	Referencia
Parainfluenza tipo 3	V	SP	Argentina, Chile	Marcoppido et al., 2010; Cepeda et al., 2011
	G	SP	Argentina, Chile, Perú	Robles et al., 2006; Rivera et al., 2006; Marcoppido et al., 2011; Cepeda et al., 2011
Respiratorio sincitial bovino	V	SP	Perú	Rivera, comunicación personal
	G	SP	Perú	Rivera et al., 2006
Diarrea viral bovina	V	SP	Argentina	Marcoppido et al., 2010
	G	SP	Perú	Rivera et al., 2006
		AM	Chile	Osorio, 2012
Herpesvirus bovino 1	V	SP	Argentina	Marcoppido et al., 2010
Herpesvirus equino 1	V	SP	Chile	Vergara, 2004
	G	SP	Chile	Vergara, 2004
Rotavirus	V	AM	Argentina	Badaracco et al., 2013
		SP	Argentina	Marcoppido et al., 2010
	G	AM	Argentina	Parreño et al., 2001; Marcoppido et al., 2011
		SP	Argentina	Robles et al., 2006; Marcoppido et al., 2011

Dx: Diagnóstico, V: Vicuña, G: Guanaco, SP: Serología positiva, AM: Aislamiento microbiano

Fuente: Elaboración propia

Parainfluenza tipo 3

Marcoppido et al. (2010), reportan una seroprevalencia de 37% para vicuñas en silvestría de Cieneguillas, Jujuy-Argentina, mientras que Cepeda et al. (2011) reportan seroprevalencias de 18,9% y 11,2% para vicuñas y guanacos, respectivamente, procedentes de diferentes regiones de Chile. Sin embargo, Celedón et al. (2001) después de evaluar 48 guanacos y 34 vicuñas, también procedentes de diferentes regiones de Chile, no encontraron ningún animal seropositivo. Resultado similar fue reportado por Rivera y Ameghino (1990) al evaluar 60 vicuñas en semicautiverio de la SAIS Picotani en Puno, Perú, durante la campaña de esquila.

Por otro lado, en un estudio sanitario realizado en tres criaderos de guanacos de la Patagonia Argentina, Robles et al. (2006) reportan una prevalencia para PI-3 de 9,7% en uno de los criaderos evaluados. Asimismo, Marcoppido et

al. (2011), en base a un estudio longitudinal sobre 11 chulengos trasladados de Río Negro a Buenos Aires, detectaron anticuerpos contra PI-3 a partir del séptimo mes después del arribo. En el Perú, en una población de guanacos silvestres en Ayacucho, próximo a Pampa Galeras, Rivera et al. (2006) realizaron encuestas serológicas durante los años 2003 y 2005 encontrado seroprevalencias de 30% y 27.3% respectivamente, para el mismo agente viral.

Respiratorio sincitial bovino

En el mismo estudio ya referido, Rivera et al. (2006) reportaron seroprevalencias para VRS de 30% y 45.5% en guanacos evaluados los años 2003 y 2005, respectivamente. Del mismo modo, se ha demostrado la circulación del VRS en poblaciones de vicuñas del Perú (Rivera, comunicación personal). No obstante, en una evaluación serológica realizada por Rivera y Ameghino (1990) en la SAIS Picotani, ubicada

en el departamento de Puno en Perú, las 60 vicuñas analizadas resultaron seronegativas. Resultado similar se obtuvo en evaluaciones serológicas para VRS realizadas en guanacos silvestres de Argentina, donde los 20 individuos analizados resultaron negativos (Karesh et al. 1998).

Diarrea viral bovina

Marcoppido et al. (2011) reportan la presencia de anticuerpos específicos a BVD en vicuñas de Jujuy, Argentina, aunque en una prevalencia muy baja (0.8%). Por otro lado, Rivera et al. (2006) hallaron un 18.2% de guanacos con anticuerpos específicos a BVD en una población en silvestría en Ayacucho, Perú. Esta población había sido evaluada dos años antes sin encontrar individuos seropositivos.

En Chile, Osorio (2012) realizó el aislamiento de BVD a partir de muestras obtenidas de alpacas, llamas y guanacos provenientes de rebaños sospechosos de estar infectados con pestivirus. Los resultados del estudio indicaron que el total de los cuatro guanacos evaluados (tres afectados y uno muerto por enfermedad respiratoria) estuvieron infectados con cepas no citopatogénicas de BVD genotipo 2.

Por otro lado, existe información disponible de otros estudios que arrojaron resultados negativos a la presencia de anticuerpos específicos a BVD en vicuñas de Chile (Celedón et al. 2001, Zenteno 2007) y de Perú (Rivera y Ameghino 1990, Risco-Castillo et al. 2014), así como en guanacos de Argentina (Karesh et al. 1998, Robles et al. 2006, Marcoppido et al. 2011) y Chile (Celedón et al. 2001).

Herpesvirus

Con relación a los herpesvirus, se ha determinado una baja seroprevalencia (0.8%) para BoHV-1 en vicuñas de Argentina (Marcoppido et al. 2010). Asimismo, se reportan resultados seronegativos para el mismo agente en otros estudios realizados en poblaciones de vicuñas silvestres en Chile (Celedón et al. 2001) y Perú (Rosadio et al. 1993, Risco-Castillo et al. 2014), así como para

poblaciones de guanacos en Argentina (Karesh et al. 1998, Robles et al. 2006, Marcoppido et al. 2011) y Chile (Celedón et al. 2001).

Respecto al EHV-1, Vergara (2004) ha reportado prevalencias de 24.3% y 56% para guanacos y vicuñas, respectivamente, proveniente de diversas regiones de Chile. Otros estudios realizados en poblaciones de vicuñas de Argentina (Marcoppido et al. 2010) y Chile (Escobar 2007) no encontraron individuos seropositivos, al igual que el ya referido estudio de Karesh et al. (1998) realizado en guanacos de Argentina.

Rotavirus

Análisis serológicos indican la presencia de anticuerpos específicos a rotavirus grupo A en las cuatro especies de camélidos sudamericanos. En poblaciones de vicuñas y guanacos de Argentina se ha confirmado la presencia de rotavirus tanto a través de la detección de anticuerpos (Robles et al. 2006, Marcoppido et al. 2010, 2011), como por el aislamiento del agente viral a partir de muestras de heces (Parreño et al. 2001, Marcoppido et al. 2011, Badaracco et al. 2013).

El estudio realizado por Parreño et al. (2001), en guanacos juveniles constituyó el primer aislamiento de rotavirus en la especie, y en este además se detectó un 95% de individuos seropositivos, sugiriendo una alta prevalencia a la infección por este virus. Posteriormente, Parreño et al. (2004) caracterizan molecularmente dos cepas de rotavirus aislados de chulengos con diarrea provenientes de Río Negro y Chubut, clasificándolos como P(1)G8 y P(14)G8, respectivamente. Estas cepas estuvieron filogenéticamente relacionadas con otras cepas de rotavirus circulantes en humanos y animales domésticos.

Por otro lado, Marcoppido et al. (2011) también evaluaron, en un estudio longitudinal (siete meses), la presencia de anticuerpos específicos a rotavirus en chulengos. Al inicio todos los animales presentaron anticuerpos calostrales, pero posteriormente, a lo largo del estudio se evidenció seroconversión e incluso diseminación viral en las heces. La máxima

prevalencia hallada en este estudio alcanzó el (100%), aunque sólo algunos animales presentaron signos clínicos asociados a la infección.

El estudio de Badaracco et al. (2013) representa el primer reporte de detección de rotavirus a partir de muestras de heces de vicuñas y confirma la relación filogenética de los diferentes aislamientos de este virus entre especies de camélidos y rumiantes. Los resultados de estos estudios brindan evidencia de una alta susceptibilidad de los camélidos silvestres a la infección, así como de la necesidad de realizar futuras investigaciones que ayuden a un mejor entendimiento de la epidemiología de esta enfermedad.

Otros agentes virales

Diversos estudios han evaluado además la circulación, en poblaciones de vicuñas y

guanacos, de otros agentes virales como los de la fiebre aftosa, lengua azul, leucosis y maedi visna, obteniendo resultados seronegativos en todos los casos (Karesh et al. 1998, Leoni et al. 2001, Robles et al. 2006, Ortega-Mora et al. 2009, Marcoppido et al. 2010, Beltrán Saavedra et al. 2011, Risco-Castillo et al. 2014).

Agentes bacterianos

Existen diversas investigaciones que han abordado el estudio de infecciones ocasionadas por bacterias, y a diferencia de las evaluaciones frente a virus, en la mayoría de estas se obtuvo evidencia directa de la presencia del agente causal. En Tabla 2 se resume los agentes bacterianos que han sido reportados en camélidos sudamericanos silvestres.

Tabla 2. Evidencia de infección por agentes bacterianos en camélidos silvestres en Sudamérica

Bacteria	Especie	Dx	País	Referencias
<i>Leptospira sp.</i>	V	SP	Argentina, Chile, Perú	Rivera et al., 1999; Llorente et al., 2002; Pérez et al., 2007; Risco-Castillo et al., 2014; Rosadio et al., 2015; Norambuena et al., 2020.
	G	SP	Argentina, Perú	Llorente et al., 2002; Castillo, datos no publicados
<i>Escherichia coli</i>	G	AM	Argentina	Mercado et al., 2004
<i>Clostridium perfringens</i>	G	AM	Argentina	Passini y Elizondo, 1979
<i>M. avium subsp. paratuberculosis</i>	G	AM	Chile	Salgado et al., 2009
<i>Mycoplasma sp.</i>	V	SP	Perú	Hung, 1991
	G	AM	Chile	Correa et al., 2012
<i>Moraxella</i>	V	AM	Perú	Elias et al., 2006

Dx: Diagnóstico, V: Vicuña, G: Guanaco, SP: Serología positiva, A: Aislamiento microbiano

Fuente: Elaboración propia

Leptospira

Diversos estudios han sido realizados sobre leptospirosis en vicuñas peruanas. Rivera et al. (1999) a partir de muestras obtenidas en los

departamentos de Ayacucho, Huancavelica y Junín, evaluaron 13 serovares de *Leptospira*, obteniendo prevalencias de 52% para javanica, 50% para ballum, 14.9% para pomona y 13.4% para hardjo. Por otro lado, Rosadio et al. (2015)

hallaron prevalencias de 8.2% y 69.2% para serovares pomona e icterohaemorrhagiae, respectivamente, en el departamento de Huancavelica. Sin embargo, en otro estudio realizado en el departamento de Arequipa se reportó prevalencias muy bajas entre 0,5% y 1% para los serovares autumnalis, copenhageni y pomona (Risco-Castillo et al. 2014).

En la única evaluación realizada en guanacos silvestres del Perú, en una población que comparte parcialmente hábitat con vicuñas y ganado vacuno, se registró una prevalencia de 100% para el serovar icterohemorrhagiae en Huallhua, Ayacucho (Castillo, datos no publicados).

En Chile, Norambuena et al. (2020) analizaron los serovares pomona, canicola, copenhageni, ballum y grippotyphosa en 21 sueros sanguíneos de vicuñas en cautiverio en el norte del país. El análisis dio como resultado cinco animales positivos al serovar grippotyphosa (23.8%), siendo seronegativas todas las vicuñas para los otros serovares evaluados. En un informe previo, realizado por el Servicio Agrícola Ganadero, se reporta seropositividad para los serovares pomona (33%), hardjo (14%), copenhageni (11%), y grippotyphosa (8%) en vicuñas clínicamente saludables mantenidas en cautiverio en Chile (Perez et al. 2007).

Asimismo, se reportan evaluaciones serológicas para diversos serovares en poblaciones de vicuñas y guanacos en Argentina. Llorente et al. (2002) reportan para vicuñas silvestres de Catamarca prevalencias de 9% y 62.5% para los serovares copenhageni y castellanis, respectivamente. Mientras que, para vicuñas en cautiverio de Salta describen prevalencias de 23.2% y 37.2% para los mismos serovares respectivamente. Además, los mismos autores reportan una prevalencia de 13% para el serovar copenhageni en guanacos criados en cautiverio en la provincia de Río Negro.

Por otro lado, Karesh et al. (1998) no registraron animales positivos en una evaluación de 17 serovares de *Leptospira* realizada en guanacos silvestres en la Reserva Cabo Dos Bahías, Argentina.

Mycobacterium y Brucella

En el mismo estudio realizado por Karesh et al. (1998), mencionado previamente, se evaluaron otras enfermedades bacterianas como paratuberculosis o enfermedad de Johne (*Mycobacterium avium* subespecie *paratuberculosis*) y brucelosis (*Brucella* sp.) no encontrando guanacos seropositivos. Similarmente, Robles et al. (2006) y Zapata et al. (2006) examinaron la presencia de brucelosis y paratuberculosis en guanacos de Argentina y Chile, respectivamente, encontrando de igual forma que el total de animales evaluados eran negativos. En el Perú, Risco-Castillo et al. (2014) evaluaron la presencia de los mismos agentes en poblaciones de vicuñas de la región de Arequipa, no hallando tampoco animales positivos.

No obstante los resultados descritos previamente, es importante destacar que Salgado et al. (2009) realizaron el primer aislamiento de *M. avium* subespecie *paratuberculosis* en guanacos silvestres de Tierra del Fuego en Chile, a partir del análisis microbiológico y molecular de muestras fecales de 501 individuos donde 21 (4.2%) resultaron positivos.

Mycoplasma

En relación a infecciones mycoplásmicas, Hung et al. (1991) evaluaron la presencia de anticuerpos frente a *Mycoplasma* spp. en vicuñas y ungulados domésticos de la sierra central y sur del Perú, encontrando prevalencias muy bajas (1.6%) frente a *M. mycoides* subespecie *mycoides* y *M. capricolum*.

Por otro lado, Correa et al. (2012) describen la presencia de *Mycoplasma haemolamae* en guanacos, aunque sugieren la confirmación molecular del agente. Esta infección ha sido previamente reportada en camélidos domésticos de ambientes andinos y extrandinos (Lascola et al. 2009, Tornquist et al. 2010, Pentecost et al. 2012).

Protozoarios

La mayor parte de estudios relativos a la presencia de protozoarios en camélidos sudamericanos provienen de evaluaciones en alpacas.

No obstante, la información sobre la ocurrencia de estos microparásitos en vicuñas y guanacos es relativamente abundante, principalmente los pertenecientes al género *Eimeria* (Tabla 3).

Tabla 3 Evidencia de infección por protozoarios en camélidos silvestres en Sudamérica

Protozoario	Especie	Dx	País	Referencias
<i>Toxoplasma gondii</i>	V	SP	Perú	Pastor et al., 2003; Chávez-Velásquez et al., 2005; Wolf et al., 2005; Zuzunaga et al., 2006; Camacho et al., 2006; Pinedo et al., 2014
<i>Neospora caninum</i>	V	SP	Perú	Risco-Castillo et al., 2014
<i>Sarcocystis</i> spp.	V	EM	Perú	Clemente, 1983; Beltrán, 1991; López et al., 1994
	G	EM	Argentina, Chile	Quiroga et al., 1969; Gorman et al., 1984; Beldomenico et al., 2003; Robles et al., 2006; Regensburger et al., 2015; Moré et al., 2016
<i>Balantidium coli</i>	V	EM	Perú	Risco-Castillo et al., 2014
<i>Eimeria</i> spp.	V	EM	Argentina, Bolivia, Perú	Choque, 1981; Beltrán, 1991; López et al., 1994; Cafrune et al., 2009; Cafrune et al., 2006; Ortega-Mora et al., 2009; Beltrán-Saavedra et al., 2011; Cafrune et al., 2014; Marcoppido et al., 2016; Cardozo, 2019
	G	EM	Argentina, Chile, Perú	Cunazza, 1978; Hilari, 1983; Henning, 1984; Larriue et al., 1985; Navone et al., 1989; Beldomenico et al., 2003; Robles et al., 2006; Castillo et al., 2008; Cafrune et al., 2009; Olaechea et al., 2011; Correa et al., 2012; Moreno et al., 2014; Moreno et al., 2015; González-Rivas et al., 2019

Dx: Diagnóstico, V: Vicuña, G: Guanaco, SP: Serología positiva, EM: Evidencia Microbiana

Fuente: Elaboración propia

Sarcocystis

La información disponible sobre sarcocystiosis en camélidos sudamericanos silvestres proviene principalmente de guanacos (Quiroga et al. 1969, Gorman et al. 1984, Beldomenico et al. 2003, Robles et al. 2006, Regensburger et al. 2015). Existen sólo algunas publicaciones de difícil acceso (literatura gris) sobre sarcocystiosis macroscópica en vicuñas peruanas (Martínez 1981, Clemente 1983).

Precisamente en Fig. 3 se observan macroquistes de *Sarcocystis* sp. en la región distal del esófago de una vicuña muerta como consecuencia de una captura realizada en Huancavelica, Perú. Moré et al. (2016) realizaron una evaluación ultraestructural y



Figura 3. Presencia de macroquistes de *Sarcocystis* sp. en la región distal del esófago de vicuña. Huancavelica, Perú

molecular de macro y microquistes de *Sarcocystis*, obtenidos a partir de muestras musculares de alpacas de Perú, y de llamas y guanacos de Argentina. En este estudio se redescubre a *S. aucheniae* como la especie responsable de la formación de macroquistes y asimismo se describe y propone el nuevo nombre *S. masoni* para la especie formadora de microquistes en tejido muscular. Sin embargo, en este estudio no se incluyó a la vicuña, probablemente por la dificultad de acceder a las muestras, dada la condición de protección de la especie.

Toxoplasma y Neospora

La mayoría de estudios donde se ha evaluado la seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en vicuñas provienen del Perú. Específicamente, se han examinado poblaciones de vicuñas de los departamentos de Junín, Huancavelica, Ayacucho y Puno, y en general se reportan seroprevalencias bajas, alrededor del 5% (Pastor et al. 2003, Chávez-Velásquez et al. 2005, Wolf et al. 2005, Zuzunaga et al. 2006, Camacho et al. 2006, Pinedo et al. 2014).

De otro lado, sólo existe un estudio que evidencia la presencia de anticuerpos específicos a *Neospora caninum* en la especie vicuña. Esta investigación fue realizada en el departamento de Arequipa, donde dos de 207 animales resultaron positivos a pruebas de ELISA y western blot (Risco-Castillo et al. 2014). Previamente, Wolf et al. (2005), también en Perú, evaluaron 114 y 11 muestras de suero sanguíneo de vicuñas procedentes de Puno y Junín, respectivamente, resultando todas negativas a la prueba de IFAT.

Recientemente, se ha realizado una evaluación serológica para determinar la presencia de anticuerpos específicos a *T. gondii* y *N. caninum* en 30 vicuñas de la Reserva de Biosfera de Laguna Blanca, Argentina, resultando todos los individuos seronegativos (Cardozo 2019). El mismo resultado seronegativo fue obtenido tras el análisis de una vicuña y dos guanacos en cautiverio en la República Checa (Bártová et al. 2017). No existe información sobre la presencia o seroprevalencia de *T. gondii* ni de *N. caninum* en poblaciones de guanacos en silvestría.

Eimeria

Cinco especies de *Eimeria* afectan de manera específica a los camélidos sudamericanos, incluyendo a la vicuña y el guanaco: *E. macusaniensis*, *E. ivitaensis*, *E. lamae*, *E. alpaca* y *E. punoensis* (Dubey 2018). Es relevante destacar el gran impacto que tienen en particular *E. macusaniensis* en la crianza alpaquera, donde su presencia se encuentra estrechamente asociada a la presentación del complejo entérico neonatal, enfermedad que ocasiona altas tasas de mortalidad en alpacas neonatas (Rosadio et al. 2010).

Diversos estudios han determinado la frecuencia de eimeriosis, principalmente subclínica, así como la carga de ooquistes en heces en camélidos silvestres. Las frecuencias de eimeriosis son variables, existiendo reportes de hasta el 100% en vicuñas en Bolivia (Beltrán-Saavedra et al. 2011) y 83.3% en guanacos de Argentina (Beldomenico et al. 2003, González-Rivas et al. 2019). Estas frecuencias varían según la especie de *Eimeria* y de camélido silvestre, así como por la edad del hospedero. La mayoría de los estudios reportan infecciones a nivel de género (*Eimeria* spp.), aunque la *E. macusaniensis* es la más evaluada a nivel de especie, probablemente debido a su morfología distintiva que hace más fácil identificarla. Sin embargo, en las evaluaciones realizadas a nivel de especies de *Eimeria*, las más frecuentes en camélidos silvestres suelen ser *E. punoensis* y *E. alpaca* (Castillo et al. 2008, Cafrune et al. 2014), mientras que la menos recurrente e incluso ausente en varios análisis es la *E. ivitaensis* (Cafrune et al. 2009, Moreno et al. 2015). Asimismo, los animales jóvenes son los que presentan las mayores frecuencias y cargas en comparación con los adultos (Cafrune et al. 2014, Marcoppido et al. 2016). Las referencias de los diversos estudios sobre eimeriosis en camélidos silvestres se muestran en la Tabla 3.

La “caspa” en vicuñas

Desde hace más de dos décadas se reportan descamaciones de la piel, de color blanquecino a grisáceo, que afectan al vellón de las vicuñas sin alterar la condición física de los animales (Fig. 4). Esta patología conocida como “caspa”

impacta negativamente el aprovechamiento de la especie, ya que los animales dejan de ser esquilados debido al rechazo de los vellones afectados por parte de la industria, lo que ocasiona pérdidas económicas para las comunidades vicuñeras. Aunque esta condición sería temporal, ya que en un seguimiento de 17 vicuñas afectadas con “caspa”, Zuñiga (2009) describe que las descamaciones de la piel que afectan al vellón desaparecen al cabo de 7 a 8 meses, siguiendo un desplazamiento de basal a apical en las fibras.



Figura 4. Presencia de “caspa” en el vellón de vicuña juvenil en Lucanas, Ayacucho - Perú

Si bien las causales de esta condición aún no se conocen con certeza, aparentemente el tipo de manejo al que es sometida la vicuña no estaría muy relacionado a la presentación de “caspa”. Rosadio et al. (2012) describen la presencia de animales con “caspa” en poblaciones de vicuñas, manejadas tanto en cautiverio como en silvestría en la provincia de Huaytará, Perú. Asimismo, en la población de vicuñas de la provincia de Chimborazo en Ecuador, la cual nunca antes había sido manejada, se reportó un 17.6% de frecuencia de “caspa” durante el primer “chaccu” llevado a cabo en el año 2017 (Ministerio de Ambiente del Ecuador 2018).

Por otro lado, algunas investigaciones permiten descartar, al menos parcialmente, infecciones microbianas asociadas a esta enfermedad y orientan futuras investigaciones a la evaluación del estado nutricional con relación a las etapas fisiológicas de crecimiento y gestación, donde minerales como el zinc y vitaminas como la A deberían recibir mayor atención (Rosadio et al. 2012, Flores y Trejo 2015).

Comentarios finales

Actualmente existe un creciente interés en el enfoque “una salud”, ante el reconocimiento de que el mantenimiento de patógenos en poblaciones silvestres, y su propagación a especies domésticas o directamente al hombre, representan un riesgo en salud pública pudiendo generar enfermedades conocidas o emergentes en poblaciones humanas (Valenzuela-Sánchez y Medina-Vogel 2014). Tal es el caso de infecciones en el hombre originadas directamente de animales silvestres (el murciélago y el coronavirus del síndrome agudo respiratorio severo, SARS CoV), o utilizando un intermediario doméstico (el camello dromedario y el coronavirus del síndrome respiratorio del Oriente Medio, MERS CoV). Los coronavirus en particular son reconocidos por cruzar las barreras interespecie y por afectar a un amplio espectro de hospederos, y específicamente los denominados coronavirus tipo bovino han sido identificados en diferentes especies de ungulados domésticos y silvestres, incluyendo camélidos domésticos en Perú (López et al. 2011, Rojas et al. 2016, Mohamed 2018).

En su hábitat natural, los camélidos silvestres interactúan con especies domésticas de camélidos como la alpaca y la llama, de rumiantes como vacunos, ovinos y caprinos, así como de equinos, incluyendo los burros ferales (Borgnia et al. 2008, Amanzo 2009, Ovejero et al. 2011, Reus et al. 2014, Moraga 2014) (Fig. 5).



Figura 5. Guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) compartiendo hábitat con bovinos y equinos en el departamento de La Libertad, Perú (cortesía de Eric Chávez)

Si bien esta interfaz camélido silvestre-ganado ha sido estudiada básicamente desde un enfoque

ecológico, es indudable que la misma facilita la circulación de diversos agentes a nivel interespecie, en particular patógenos con baja especificidad de hospedero.

Usualmente las personas en campo suelen pensar que la vicuña y el guanaco son los que transmiten los patógenos al ganado, representando una amenaza, cuando en realidad es muy probable que la transmisión en la dirección opuesta sea la de mayor impacto (Parreño y Marcoppido 2006, Vargas et al. 2020). Asimismo, la interacción de camélidos silvestres con especies de cánidos domésticos, ferales y/o silvestres (Fig. 6), favorece la persistencia de algunas especies de microparásitos, principalmente de protozoarios como *Sarcocystis* (Saeed et al. 2018), y a su vez representa una amenaza en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública como la rabia, en particular en regiones endémicas de la enfermedad, donde incluso se han reportado casos de rabia en camélidos domésticos (Díaz 2005) y además son recurrentes los ataques de perros a vicuñas y guanacos.



Figura 6. Imagen de cámara trampa donde se observa a un zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) alimentándose de un cadáver de vicuña

Siendo los análisis serológicos más recurrentes en el estudio de enfermedades infecciosas en camélidos sudamericanos silvestres, es necesario señalar que el hallazgo o detección de anticuerpos circulantes en camélidos adultos representa un rastro o evidencia de un contacto previo del animal con el patógeno, pudiendo este contacto haber generado una infección subclínica, una infección clínica o enfermedad en el hospedero. No obstante, la determinación de anticuerpos circulantes en camélidos neonatos también puede ser consecuencia de la

transferencia de inmunidad pasiva a través del calostro. Asimismo, el hecho de no encontrar animales seropositivos en una población, puede reflejar la ausencia del patógeno o una condición refractaria de los individuos a la infección (Parreño y Marcoppido 2006).

Si bien no siempre es fácil realizar investigaciones sanitarias en camélidos silvestres, los “chaccus” representan una oportunidad importante para obtener información en estas especies, en particular en vicuñas donde el manejo es frecuente. Algunas veces durante las capturas se observan lesiones externas (Fig. 7) o lesiones macroscópicas durante eventuales necropsias (Fig. 8), compatibles con infecciones por patógenos, por lo que es necesario incluir evaluaciones sanitarias que permitan incrementar nuestro conocimiento sobre enfermedades infecciosas en camélidos silvestres.



Figura 7. Lesiones externas en vicuñas. a: aparente absceso en mandíbula. b: lesión a nivel de globo ocular compatible con queratoconjuntivitis

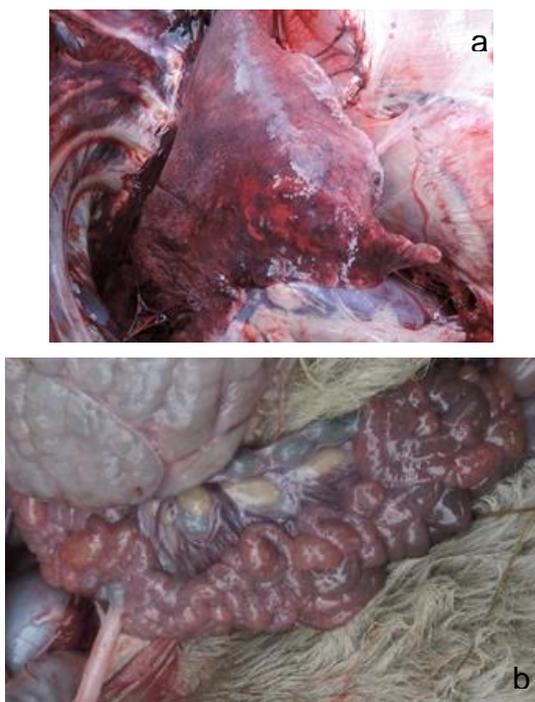


Figura 8. Lesiones macroscópicas compatibles con cuadros infecciosos. a: severa y extensiva congestión de lóbulo pulmonar con hemorragias multifocales y focos de consolidación. b: enteritis hemorrágica acompañada de linfadenopatía mesentérica. Imágenes obtenidas durante las necropsias de dos vicuñas que murieron como consecuencia una faena de captura y esquila

Finalmente, es importante recalcar el abordaje multidisciplinario en conservación animal, siendo necesario conocer el rol de estos microparásitos en la ecología de poblaciones silvestres. Las enfermedades infecciosas en fauna deben ser vistas como una condición de población y no sólo de un individuo. Estas pueden causar, además de muerte directa, disminución de la capacidad reproductiva, incremento de susceptibilidad a la depredación o predisposición a otras enfermedades. Es así que, la incidencia de enfermedades infecciosas o parasitarias puede afectar procesos evolutivos y ecológicos que regulan la diversidad de los ecosistemas.

Referencias

Amanzo J (2005). Análisis de la competencia entre la vicuña (*Vicugna vicugna*) y los animales domésticos en la Reserva Nacional de Pampa Galeras, Ayacucho, Perú. Tesis para

optar al título de biólogo. Univ. Nac. Agraria La Molina. Lima, Perú. 86 p.

Badaracco A, Matthijnsens J, Romero S, Heylen E, Zeller M, Garaicoechea L, Van Ranst M, Parreño V (2013). Discovery and molecular characterization of a group A rotavirus strain detected in an Argentinean vicuña (*Vicugna vicugna*). *Veterinary Microbiology* 161: 247–254.

Bártová E, Kobédová K, Lamka J, Kotrba R, Vodička R, Sedlák K (2017). Seroprevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in exotic ruminants and camelids in the Czech Republic. *Parasitol. Res.* 116: 1925-1929.

Beldomenico PM, Uhart M, Bono MF, Marull C, Baldi R, Peralta JL (2003). Internal parasites of free-ranging guanacos from Patagonia. *Vet. Parasitol.* 118: 71-77.

Beltrán C (1991). Evaluación parasitaria en vicuñas (*Vicugna vicugna*) del Centro de Conservación de Fauna Silvestre de UmayoPuno. Tesis para optar al título profesional de Médico Veterinario zootecnista. Fac. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Univ. Nac. del Altiplano, 37 pp.

Beltrán-Saavedra L, Nallar-Gutiérrez R, Ayala G, Limachi J, Gonzales-Rojas J (2001). Estudio sanitario de vicuñas en silvestría del Área Natural de Manejo Integrado Nacional Apolobamba, Bolivia. *Ecología en Bolivia* 46: 14-27.

Borgnia M, Vilá B, Cassini M (2008). Interaction between wild camelids and livestock in an Andean semi-desert. *Journal of Arid Environments* 72: 2150–2158.

Cafrune M, Salatin A, Pivotto R, Rigalt F, Vera R, Ruiz H, Aguirre D (2006). Coprología parasitaria en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la Reserva Laguna Blanca, Catamarca, Argentina. Libro de Resúmenes y Trabajos del IV Congreso Mundial sobre camélidos, Argentina. Pg. 27.

Cafrune M, Marín R, Rigalt F, Romero S, Aguirre D (2009). Prevalence of *Eimeria macusaniensis* and *Eimeria ivitaensis* in South American camelids of Northwest Argentina. *Veterinary Parasitol.* 162 338-341.

Cafrune M, Romero S, Aguirre D (2014). Prevalence and abundance of *Eimeria* spp. infection in captive vicuñas (*Vicugna*

- vicugna*) from the Argentinean Andean Altiplano. Small Ruminant Research 120: 150-154.
- Camacho R, Chávez A, Casas E, Valencia N, Guillén H (2006). Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en vicuñas del centro de investigación y desarrollo de camélidos sudamericanos Lachoc-Huancavelicac. Libro de resúmenes del IV Congreso Mundial sobre Camélidos. Catamarca, Argentina. Pp 44.
- Cardozo P (2019). Caracterización de las especies parasitarias de ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos en la Puna Catamarca. Tesis para optar el grado de Magister en Sanidad Animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina. Pp 111.
- Castillo H, Chávez A, Hoces D, Casas E, Rosadio, R, Wheeler J (2008). Contribución al estudio del parasitismo gastrointestinal en guanacos (*Lama guanicoe cacsilensis*) silvestres del Perú. Rev. Inv. Vet. Perú 19: 168-175.
- Celedón M, Sandoval A, Droguet J, Calfio R, Ascensio L, Pizarro J, Navarro C (2001). Pesquisa de anticuerpos seroneutralizantes para pestivirus y herpesvirus en ovinos, caprinos y camélidos sudamericanos de Chile. Arch. Med. Vet. XXXIII, N°2.
- Cepeda C, Navarro C, Celedón M (2011). Prospección serológica del virus Parainfluenza 3 en camélidos sudamericanos en Chile. Arch. Med. Vet. 43: 177-179.
- Chávez A, Álvarez G, Gómez M, Casas E, Serrano E, Ortega L (2005). *Toxoplasma gondii* infection in adult llamas (*Lama glama*) and vicunas (*Vicugna vicugna*) in the Peruvian Andean region. Vet. Parasitol. 130: 93-97
- Choque J (1981). Estudio parasitológico en vicuñas (*Vicugna vicugna*) del Proyecto Pampa Galeras de Ayacucho, Perú. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario Zootecnista. Fac. Medicina Veterinaria y Zootecnia. Univ. Nac. Del Altiplano. 36 pp.
- Clemente G (1983). Incidencia de endoparásitos en vicuñas procedentes de Pampa Galeras, provincia de Lucanas, Dpto. de Ayacucho. Tesis para optar el título de ingeniero zootecnista. Programa Académico de Zootecnia. Univ. Nac. Agraria La Molina. 153 pp.
- Correa L, Zapata B, Soto-Gamboa M (2012) Gastrointestinal and blood parasite determination in the guanaco (*Lama guanicoe*) under semi-captivity. Trop. Anim. Health Prod. 44: 11–15.
- Cunazza C (1978). Enfermedades y parásitos del guanaco (informe preliminar). En: Raedecke K (ed). El guanaco de Magallanes, Chile, su distribución y biología. CONAF. Min. Agricultura. Public. Tec. 4: 151-165.
- Daszak P, Cunningham A, Hyatt A (2000). Emerging infectious diseases of wildlife—threats to biodiversity and human health. Science 287: 443.
- Daszak P, Cunningham A (2002). Emerging infectious diseases. A key role for Conservation Medicine En: Aguirre AA, Ostfeld RS, Tabor GM, Pearl MC (eds). Conservation Medicine. Ecological Health in Practice. Oxford University Press, New York, USA, Pp 40-61.
- Di Francesco C, Smoglica C, Angelucci S (2020). Infectious diseases and wildlife conservation medicine: The case of the canine distemper in European wolf population. Animals 10: 2426.
- Diaz A (2005). Rabia en el departamento de Puno. Bol. Inst. Nac. Salud 11: 298.
- Dubey JP (2018). A review of coccidiosis in South American camelids. Parasitology Research 117: 1999–2013.
- Elías R, Hermoza C, Mamani J, Cerón M (2006). Aislamiento de *Moraxella* sp. en un caso de queratoconjuntivitis en una vicuña (*Vicugna vicugna*) mantenida en cautiverio. Libro de Resúmenes y Trabajos del IV Congreso Mundial sobre camélidos, Argentina. Pg. 40.
- Escobar P (2007). Detección de anticuerpos neutralizantes del virus herpes equino-1 en vicuñas llamas y alpacas del altiplano de la Región de Tarapacá. Tesis para optar al título profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Escuela de Ciencias Veterinarias. Univ. de Chile.
- Flores M, Trejo W (2015). Hallazgos histopatológicos y etiológicos de la “caspa” en vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en las

- zonas de amortiguamiento de la Reserva Nacional de Pampa Galeras–Lucanas–Ayacucho. Congreso Mundial de Camélidos.
- Gonzalez-Rivas C, Borghi C, De Lamo D (2019). Endoparásitos en guanaco (*Lama guanicoe*). Revisión de situación en Argentina y registros de la provincia de San Juan. *Rev. Inv. Vet. Perú* 30: 339-349.
- Gorman TR, Alcaino HA, Munoz H, Cunazza C (1984). *Sarcocystis* spp. in guanaco (*Lama guanicoe*) and effect of temperature on its viability. *Veterinary Parasitol.* 15: 95-101.
- Henning R (1984). A preliminary study on internal parasitism of guanaco by means of coprological exams. Torres del Paine National Park, 12 Region. Tesis Med Vet. Universidad de Chillan. Santiago de Chile.
- Hilari E (1983). Prevalencia de parásitos gastrointestinales por examen de heces de guanacos (*Lama guanicoe*) en la CAP. Huayco Ltda. N° 44. Tesis de Bachiller. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Altiplano. Puno, Perú. 32 pp.
- Hudson PJ, AP Rizzoli, BT Grenfell, JAP Heesterbeek, AP Dobson (2002). Ecology of wildlife diseases. En: PJ Hudson, AP Rizzoli, BT Grenfell, JAP Heesterbeek, AP Dobson (eds). *The Ecology of Wildlife Diseases*. Oxford University Press, New York, USA, Pp 1-45.
- Hung A, Alvarado A, López T, Perales R, Li O, García E (1991). Detection of antibodies to mycoplasmas in South American camelids. *Research in Veterinary Science* 51: 250-253.
- Karesh W, Uhart M, Dierenfeld E, Braselton E, Torres A, House C, Puche H Cook R (1998). Health evaluation of free-ranging guanaco (*Lama guanicoe*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 29: 134-141.
- Larrieu E, Bigatti R, Lukovich R, Eddi C, Banazzi E, Gómez E, Niec R, Oporto N. (1982). Contribución al estudio del parasitismo gastrointestinal en guanacos (*Lama guanicoe*) y llamas (*Lama glama*). *Gaceta Vet.* 44: 958-960.
- Lascola K, Vandis M, Bain P, Bedenice D (2009). Concurrent Infection with *Anaplasma phagocytophilum* and *Mycoplasma haemolamae* in a young alpaca. *J. Vet. Intern. Med.* 23: 379–382.
- Leoni L, Cheetham S, Lager I, Parreño V, Fondevila N, Rutter B, Martínez V, Fernández F, Schudel A (2000). Prevalencia serológica de anticuerpos contra enfermedades virales del ganado en llama (*Lama glama*), guanaco (*Lama guanicoe*) y vicuña (*Vicugna vicugna*). 2nd Latinamerican Congress of specialist in small ruminant and south american camelids. Merida, México.
- Llorente P, Leoni L, Martínez M (2002). Leptospirosis en camélidos sudamericanos. Estudio de prevalencia serológica en distintas regiones de la Argentina. *Arch. Med. Vet.* 34.
- López M, Sánchez C, Vilca F, Condemayta Z (1994). Evaluación parasitaria en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la comunidad de Picotani-Putina. Proyecto especial Pampa. Programa de Apoyo a Micro Proyectos Pastoriles, Perú. 36 pp.
- López WP, Chamorro ML and Garmendia AEB (2011). Rapid detection of rotavirus and coronavirus in alpaca crias (*Vicugna pacos*) with diarrhea in the Cusco region, Peru. *Rev. Investig. Veterinarias del Perú* 22: 407–411.
- Marcoppido G, Parreño V, Vila B (2010). Antibodies to pathogenic livestock viruses in a wild vicuña (*Vicugna vicugna*) Population in the Argentinean Andean Altiplano. *J. Wildl. Diseases* 46: 608–614.
- Marcoppido G, Olivera V, Bok K, Parreño V (2011). Study of the kinetics of antibodies titres against viral pathogens and detection of rotavirus and parainfluenza 3 infections in captive crias of guanacos (*Lama guanicoe*). *Transboundary and Emerging Diseases* 58: 37–43.
- Marcoppido G, Schapiro J, Morici G, Arzamendia Y, Vilá B (2016). Coproparasitological evaluation of nematodes and coccidia in a wild vicuña (*Vicugna vicugna*) population in the Argentinean Andean Altiplano. *J. Camelid Science* 9: 23–34.
- Mazet J, Genovese B, Harris L, Cranfield M, Noheri J, Kinami J, Zimmerman D, et al. (2020). Human respiratory syncytial virus detected in mountain gorilla respiratory outbreaks. *EcoHealth*
- Medina-Vogel G (2010). Ecología de enfermedades infecciosas emergentes y conservación de especies silvestres. *Arch.*

- Med. Vet. 42: 11-14.
- Mercado E, Rodríguez S, Elizondo A, Marcoppido G, Parreño V (2004). Isolation of shiga toxin-producing *Escherichia coli* from a South American camelid (*Lama guanicoe*) with diarrhea. J. Clinical Microbiol. 42: 4809–4811.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2018). Informe país Ecuador. XX Reunión Técnica y XXXIV Reunión Ordinaria de la Comisión Técnico Administradora del Convenio de la Vicuña. 39 pp.
- Mohamed A (2018). Bovine-like coronaviruses in domestic and wild ruminants. Animal Health Research Reviews 19: 113–124.
- Moraga CA, Funes MC, Pizarro JC, Briceño C, Novaro AJ (2014). Effects of livestock on guanaco *Lama guanicoe* density, movements and habitat selection in a forest-grassland mosaic in Tierra del Fuego, Chile. Oryx 49: 30-41.
- Moré G, Regensburger C, Gos L, Pardini L, Verma S, Ctibor J, Serrano E, Dubey J, Venturini C (2016). *Sarcocystis masoni*, n. sp. (Apicomplexa: Sarcocystidae), and redescription of *Sarcocystis aucheniae* from llama (*Lama glama*), guanaco (*Lama guanicoe*) and alpaca (*Vicugna pacos*). Parasitology 143: 617–626.
- Moreno PG (2014). Factores asociados a parasitismo gastrointestinal en guanacos silvestres (*Lama guanicoe*) Mastozoología Neotropical 21: 187-188.
- Moreno P, Schroeder N, Taraborelli P, Gregorio P, Carmanchahi P, Beldomenico P (2015). La comunidad de parásitos gastrointestinales de guanacos silvestres (*Lama guanicoe*) de la reserva provincial La Payunia, Mendoza, Argentina. Mastozoología Neotropical 22: 63-71.
- Navone G, Merino M. (1989). Contribución al conocimiento de la fauna endoparasitaria de *Lama guanicoe* Müller, 1776, de Península Mítre, Tierra del Fuego, Argentina. Bol. Chil. Parasitol. 44: 46-51.
- Norambuena C, Roldán M, Tuemmers C, Quezada G, Betancourt O (2020). Seropositivity to *Leptospira interrogans* in a herd of vicuñas (*Vicugna vicugna*) under captivity in northern Chile. Austral J. Vet. Sci. 52: 43-44.
- Olaechea F., Larroza M. Raffo F (2011). Hallazgos parasitológicos en guanacos (*Lama guanicoe*) diagnosticados en el Laboratorio de Parasitología de la EEA INTA Bariloche (2001-2010). Rev.Arg. Prod. Anim. 31: 1-47.
- Ortega Mora L, Risco Castillo V, Arnaez Seco I, García Peña F, Rosadio Alcántara R, Castillo Doloriert H, Wheeler J, Hoces Roque D (2009). Evaluación del impacto sanitario de los nuevos sistemas de manejo en la población de vicuñas del Perú 2009. Ponencia. Primer Encuentro sobre Investigación en Agricultura para el Desarrollo. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Osorio J (2012). Aislamiento e identificación genómica de pestivirus obtenidos de alpacas, llamas y guanacos de la región metropolitana, Chile. Tesis para optar al título profesional de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Escuela de Ciencias Veterinarias. Universidad de Chile.
- Ovejero R, Acebes P, Malo J, Traba J, Mosca M, Borghi C (2011). Lack of feral livestock interference with native guanaco during the dry season in a South American desert. Eur. J. Wildl. Res. 57: 1007–1015.
- Parreño V, Costantini V, Cheetham S, Blanco J, Saif L, Fernández F, Leoni L, Schudel A (2001). First isolation of rotavirus associated with neonatal diarrhoea in guanacos (*Lama guanicoe*) in the Argentinean Patagonia region. J. Vet. Med. B 48: 713-720.
- Parreño V, Bok K, Fernández F, Gómez J (2004). Molecular characterization of the first isolation of rotavirus in guanacos (*Lama guanicoe*). Arch. Virol. 149: 2465–2471.
- Parreño V, Marcoppido G (2006). Estudio de la sanidad en camélidos: Avances a partir de la obtención de muestras de camélidos silvestres. En: Vilá B (Ed). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS. Pp: 147-164.
- Pastor J, Chávez A, Casas E, Serrano E (2003). Seroprevalencia de *Toxoplasma gondii* en vicuñas de Puno. Rev. Inv. Vet. 14: 79-82.
- Pentecost R, Marsh A, Niehaus A, Daleccio J, Daniels J, Rajala-Schultz J, Lakritz J (2012). Vertical transmission of *Mycoplasma haemolamae* in alpacas (*Vicugna pacos*).

- Small Ruminant Research 106: 181-188.
- Pérez C, Arredondo F, Turra L. 2007. Manejo sanitario de la vicuña. Boletín Veterinario Oficial N° 9, II Semestre. Servicio Agrícola y Ganadero, Chile. 21 pp.
- Pinedo K, Chávez A, Rivera H, Pinedo R, Suárez F (2014). Frecuencia de *Toxoplasma gondii* y *Neospora caninum* en vicuñas (*Vicugna vicugna*) de la Sierra Central peruana mediante las técnicas de inmunofluorescencia indirecta y ELISA indirecta. Rev. Inv. Vet. Perú 25: 70-76.
- Quiroga D, Lombardero O, Zorrilla R (1969). *Sarcocystis tilopodi* nueva especie de sarcosporidio en los guanacos de la República Argentina. Gaceta Veterinaria 31. Buenos Aires.
- Regensburger C, Gos M, Ctibor J, Moré G (2015). Morphological and molecular characteristics of *Sarcocystis aucheniae* isolated from meat of guanaco (*Lama guanicoe*). J. Food Quality and Hazards Control 2: 118-121.
- Reus M, Cappa F, Andino N, Campos V, De los Ríos C, Campos C (2014). Trophic interactions between the native guanaco (*Lama guanicoe*) and the exotic donkey (*Equus asinus*) in the hyper-arid Monte desert (Ischigualasto Park, Argentina). Studies on Neotropical Fauna and Environment 49: 159-168.
- Risco-Castillo V, Wheeler J, Rosadio R, Garcia-Peña F, Arnaiz-Seco I, Hoces D, Castillo-Doloriert H, Veliz A, Ortega-Mora, L (2014). Health impact evaluation of alternative management systems in vicuña (*Vicugna vicugna mentsalis*) populations in Peru. Trop. Anim. Health Prod. 46: 641-646.
- Rivera H, Ameghino E (1990). Estudio serológico de anticuerpos virales en vicuñas. Univ. Nac. Mayor de San Marcos, Bol. Div. 23: 1-64.
- Rivera H, Olazabal J, Fernández M, Wheeler J (1999). Anticuerpos contra leptospira en vicuñas (*Vicugna vicugna*). II Congreso Mundial Sobre Camélidos. Cusco-Perú. Pg. 143.
- Rivera H, Castillo H, Véliz A, Manchego A, Hoces D, Rosadio R, Wheeler J (2006). Evidencia serológica de circulación de agentes virales en guanacos silvestres del Perú. Libro de Resúmenes y Trabajos del IV Congreso Mundial sobre camélidos, Argentina. Pg. 41.
- Robles C, Von Thungen J, Cabrera X, Chodilef X, Odeon X, Parreño V (2006). Aspectos sanitarios en majadas de guanacos en semi-captividad en la Patagonia Argentina. Libro de resúmenes del IV Congreso Mundial sobre Camélidos. Catamarca - Argentina. Pg. 77.
- Rojas M, Manchego A, Rocha A, Fornells L, Silva R, Mendes G, Dias H, Sandoval N, Pezo D and Santos N (2016). Outbreak of diarrhea among preweaning alpacas (*Vicugna pacos*) in the southern Peruvian highland. J Infection Developing Countries 10: 269-274.
- Rosadio R, Rivera H, Manchego A (1993). Prevalence of neutralising antibodies to bovine herpesvirus-1 in Peruvian livestock. Vet. Rec. 132: 611-612.
- Rosadio R, Londoñe P, Pérez D, Castillo H, Véliz A, Llanco L, Yaya K, Maturrano L (2010). *Eimeria macusaniensis* associated lesions in neonate alpacas dying from enterotoxemia. Vet. parasitol. 168: 116-120.
- Rosadio R, Yaya K, Veliz A, Rodríguez A, Castillo H, Wheeler J (2012). Análisis microbiológico, patológico y determinaciones de microelementos en vicuñas afectadas con "caspa". Rev. Inv. Vet. Perú 19: 357-368.
- Rosadio R, Véliz A, Castillo H, Yaya K, Rodríguez A, Rivera H, Wheeler J (2015). Seroprevalence to pathogenic *Leptospira* in Peruvian alpacas and vicuñas. Small Ruminant Research 130: 256-259.
- Salgado M, Herthnek D, Bolske G, Leiva S, Kruze J (2009). First isolation of *Mycobacterium avium* subsp. *paratuberculosis* from wild guanacos (*Lama guanicoe*) on Tierra del Fuego Island. J. Wildlife Diseases 45: 295-301.
- Saeed M, Rashid M, Vaughan J, Jabbar A (2018). Sarcocystosis in South American camelids: The state of play revisited. Parasites Vectors 11: 146.
- Smith K, Acevedo-Whitehouse K, Pedersen AB (2009). The role of infectious diseases in biological conservation. Animal conserv. 12: 1-12,
- Tornquist S, Boeder L, Rios-Phillips L, Alarcon

- V (2010). Prevalence of *Mycoplasma haemolamae* infection in Peruvian and Chilean llamas and alpacas. *J. Vet. Diagn. Invest.* 22: 766–769.
- Valenzuela-Sánchez A, Medina-Vogel G (2014). Importancia de las enfermedades infecciosas para la conservación de la fauna silvestre amenazada de Chile. *Gayana* 78: 57-69.
- Vargas S, Castro-Carrasco P, Rust N, Riveros F (2020). Climate change contributing to conflicts between livestock farming and guanaco conservation in central Chile: A subjective theories approach. *Oryx* 1-9.
- Vergara J (2004). Primera detección en Chile de anticuerpos seroneutralizantes contra herpesvirus equino tipo 1 en camélidos sudamericanos. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. Escuela de Cs. Veterinarias. Univ. de Chile.
- Viana M, Cleaveland S, Matthiopoulos J, Halliday J, Packer C, Craft M, Hampson K, Czupryna A, Dobson A, et al. (2015). Dynamics of a morbillivirus at the domestic–wildlife interface: Canine distemper virus in domestic dogs and lions. *PNAS* 112: 1464-1469.
- Wiethoelter A, Beltrán-Alcrudob D, Kockc R, Mor S (2015). Global trends in infectious diseases at the wildlife–livestock interface. *PNAS* 112: 9662-9667.
- Wobeser G (2007). Disease in wild animals. Investigation and Management. Second edition. Springer. Germany. Pp. 393.
- Wolf D, Schares G, Cárdenas O, Huanca W, Cordero A, Barwald A, Conraths F, Gauly M, Zahner H, Bauer C (2005). Detection of specific antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in naturally infected alpacas (*Lama pacos*), llamas (*Lama glama*) and vicuñas (*Lama vicugna*) from Peru and Germany. *Vet. Parasitol.* 130: 81-87.
- Zapata B, Marín M, Mac-Niven V, Ríos C, Castro V, Sepúlveda C (2006). Determinación de algunas enfermedades infecciosas y parasitarias en guanacos silvestres (*Lama guanicoe*) de dos regiones de Chile. Libro de resúmenes del IV Congreso Mundial sobre Camélidos. Catamarca - Argentina. Pp. 75.
- Zenteno N (2007). Detección de anticuerpos para el virus diarrea viral bovina en sueros de vicuñas de la Región de Tarapacá. Tesis para optar al título profesional de Médico Veterinario. Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. Escuela de Cs. Veterinarias. Univ. de Chile.
- Zuzunaga M, Chávez A, Li O, Evaristo R (2006). *Toxoplasma gondii* en vicuñas de la reserva nacional de Pampa Galeras. *Rev. Inv. Vet. Perú* 17: 173-177-
- Zúniga M (2009). Presencia de “caspa” en las vicuñas de Pampas Galeras–Ayacucho. Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos. Riobamba, Ecuador.

NOVEDADES

Conferencia de las Partes de CITES, CoP18. Ginebra, Suiza

Benito A. González

En la ciudad de Ginebra, Suiza, entre el 17 y 28 de agosto de 2019, se realizó la 18ª reunión de la Conferencia de las Partes de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, CoP18 de la CITES.



En esta actividad asistió Benito A. González como parte de la comisión oficial de la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza, que participa formalmente en esta instancia. La asistencia por parte del presidente del GECS, en ese momento, fue motivada por la defensa de dos propuestas emanadas desde el Convenio de la Vicuña, las cuales fueron:

- Res 389/2017: Que se elabore, por parte de Argentina, una propuesta de Resolución a CITES respecto de la caza furtiva y comercio ilegal de fibra de vicuña. Esta fue revisada por los países signatarios durante la XX Reunión Técnica y XXXIV Reunión Ordinaria del Convenio de la Vicuña, 2018.
- Res 394/2018: Elaborar una propuesta a CITES para transferir las poblaciones silvestres de vicuña de Jujuy del Apéndice I al Apéndice II, la cual debería ser presentada para la CoP de CITES del 2019.

Durante la Conferencia de las Partes de CITES,

ambas propuestas fueron unánimemente aprobadas. Cabe destacar que, producto de la CoP18, se emitieron ocho resoluciones, siendo una de ella referente a la Vicuña.

A continuación, se destacan los textos principales de estos:

Resolución Conf. 18.8. Conservación de la vicuña (*Vicugna vicugna*) y comercio de su fibra y de sus productos

1. INSTA:

A los Estados del área de distribución

- a) a actualizar su legislación y procedimientos administrativos respecto a la aplicación de la anotación 1 para asegurar medidas efectivas de comercio y manejo;
- b) a que se muestren vigilantes en sus acciones de control, incluida la prevención de la caza furtiva o ilícita, la detección temprana de posibles transgresores y la aplicación de penas adecuadas que actúen como eficaces elementos disuasivos;
- c) a reforzar y promover las actividades de investigación, capacitación, registro y análisis de datos para mejorar el control del comercio y la gestión de la especie;
- d) a que garanticen la gestión sostenible de las poblaciones incluidas en el Apéndice II y que el comercio de la fibra de vicuña y los productos manufacturados beneficien a las comunidades altoandinas;

A los Estados reexportadores/importadores y otras Partes

- e) a los Estados reexportadores/importadores, como cuestión de prioridad, que apliquen estrategias dirigidas a eliminar el uso de fibra de vicuña ilegal, mediante la

promoción de incentivos hacia todos los grupos de usuarios e industrias;

- f) a todas las Partes que comercialicen fibra de vicuña, que identifiquen y registren los volúmenes existentes de fibra de vicuña con la finalidad de llevar una trazabilidad y control adecuados de la fibra, y evitar que ingresen especímenes ilegales en los mercados legales;
- g) a todas las Partes, que impongan el uso obligatorio de etiquetas que se requiere en la anotación 1 para los productos objeto de comercio derivados de la fibra de vicuña esquilada viva;
- h) a todas las Partes, que tomen medidas, según proceda, para ayudar a los Estados del área de distribución a reducir la caza furtiva de vicuñas y su comercio ilegal de fibra de vicuña y cooperar, en su caso, con las autoridades de observancia pertinentes;
- i) a los Estados del área de distribución de la vicuña y a los Estados importadores, que aumenten la colaboración en materia de aplicación efectiva de la ley entre sí, mediante los mecanismos de aplicación de las leyes internacionales, regionales y nacionales existentes;

2. ENCARGA a la Secretaría, con sujeción a la disponibilidad de recursos externos, que:

- a) preste asistencia a los Estados del área de distribución en la elaboración de planes de conservación nacionales y regionales, que incluyan medidas encaminadas a promover el manejo sostenible de la especie y eliminar el comercio ilícito; y
- b) ayude a los Estados del área de distribución de la *Vicugna vicugna* en la implementación de lo dispuesto en la presente Resolución;

3. INSTA a los Estados del área de distribución de la vicuña, a los Estados reexportadores/importadores, a otras Partes y a otros interesados, que cooperen en la recopilación de información sobre el

comercio ilícito de vicuñas, con el fin de presentar el informe anual sobre el comercio ilegal a la Secretaría;

- 4. EXHORTA** a todos los gobiernos, las organizaciones intergubernamentales, los organismos internacionales pertinentes y las organizaciones no gubernamentales a que proporcionen fondos para llevar a cabo actividades de conservación de la especie, especialmente aquellas destinadas a conservar las poblaciones de vicuña, colaborar con las comunidades altoandinas, reforzar los sistemas de marcado y trazabilidad, prevenir la caza furtiva de vicuñas y poner fin al comercio ilícito de su fibra;
- 5. INSTA** a los países del área de distribución de la especie y a los principales países importadores de prendas y de fibra de vicuña, a llevar a cabo campañas y seminarios de formación y concientización efectivos y convincentes para poner fin al comercio ilegal de la especie; y
- 6. HACE UN LLAMAMIENTO** a la participación constructiva de todas las Partes en la Convención y la sinergia con el Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña, a fin de dar cumplimiento a los objetivos de la presente resolución.

Respecto de la solicitud de Argentina de traspasar las poblaciones de vicuñas de Jujuy de CITES I a CITES II, a la cual también se unió la solicitud de Chile de ajustar las anotaciones de la especie a la nueva organización política-administrativa del norte del país, el texto de las anotaciones de los Apéndices quedaron redactados de la siguiente forma:

APENDICE I: *Vicugna vicugna* [Excepto las poblaciones de: Argentina (las poblaciones de las provincias de Jujuy, Catamarca y Salta y las poblaciones en semicautividad de las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja y San Juan), Chile (las poblaciones de la Región de Tarapacá y de la Región de Arica y Parinacota),

Ecuador (toda la población), Estado Plurinacional de Bolivia (toda la población) y Perú (toda la población), que están incluidas en el Apéndice II]

APENDICE II: *Vicugna vicugna*¹ [Sólo las poblaciones de Argentina (las poblaciones de las provincias de Jujuy, Catamarca y Salta y las poblaciones en semicautividad de las provincias de Jujuy, Salta, Catamarca, La Rioja y San Juan), (toda la población), Chile (las poblaciones de la Región de Tarapacá y de la Región de Arica y Parinacota), Ecuador (toda la

población), Estado Plurinacional de Bolivia (toda la población) y Perú (toda la población); las demás poblaciones están incluidas en el Apéndice I]

¹Con el exclusivo propósito de autorizar el comercio internacional de fibra de vicuña (*Vicugna vicugna*) y de sus productos derivados, solamente si dicha fibra procede de la esquila de vicuñas vivas, se elaboran una serie de disposiciones que incluyen el uso de la marca VICUÑA[país de origen] y VICUÑA[país de origen]-Artesanía, para las prendas.

Reunión de líderes de la Comisión de Supervivencia de Especies en Abu Dhabi

Benito A. González

Entre el 6 y 9 de octubre de 2019, en la ciudad de Abu Dhabi de Emiratos Árabes, se celebró la Reunión de líderes de la Comisión de Supervivencia de Especies, con el apoyo de la Agencia Ambiental de Abu Dhabi.



A este evento se invitó al Chair del GECS y a la Autoridad de Lista Roja para nuestro Grupo Especialista, Dr. Pablo Acebes. Estuvo presente también Gabriela Lichtenstein, como miembro del Steering Committee de la Comisión de Supervivencia de Especies.

Con una participación de más de 300 especialistas y expertos en conservación, y

luego de diversas ponencias y charlas tanto generales como temáticas, se acordó el siguiente compromiso:

“Nosotros, los miembros de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, reafirmamos nuestro compromiso de salvar las especies y sus poblaciones. Nos comprometemos a intensificar nuestros esfuerzos e involucrarnos con todas las partes interesadas. Lucharemos por un futuro sostenible para las personas en un mundo en el que las especies son muy valoradas por su valor intrínseco, así como por los beneficios que brindan. Nos comprometemos a brindar conocimiento e implementar acciones para la conservación de especies. Nos comprometemos a legar la maravillosa diversidad de especies para las generaciones futuras.”



En la reunión se realizó un balance del cuatrienio pasado y se discutieron acciones futuras de conservación a nivel global.

Moción para el Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN (WCC-IUCN)

Ana Di Pangracio ¹

¹ *Fundación Ambiente y Recursos Naturales FARN, y Comité Argentino de UICN*

Luego de una infructuosa relación con las autoridades del anterior gobierno de Argentina para reenfocar y mejorar el Plan de Manejo Sostenible del Guanaco en dicho país, el cual estaba basado en la cosecha de ejemplares desde poblaciones de Patagonia, finalmente las ONGs locales miembros de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, agrupadas en el Comité Argentino de UICN, presentaron una moción al Congreso Mundial de Conservación, con el apoyo de otras organizaciones miembros. Dicha moción (<https://www.iucncongress2020.org/es/motion/113>) pretende influir en el gobierno para que se elabore un nuevo Plan de Conservación y Manejo del guanaco que sea participativo y que aborde la totalidad del rango de distribución de la especie en la Argentina, junto con asegurar mecanismos que diferencien la fibra obtenida de animales esquilados vivos de aquella obtenida por caza. La moción fue aprobada en votación virtual en noviembre de 2020 y se transcribe íntegramente en su versión final en español a continuación:

WCC-2020-Rec-097-ES - Plan Nacional para el Manejo Sostenible del Guanaco en la Argentina

RECORDANDO que el área de distribución del guanaco comprende Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay y Perú y que la especie se encuentra en peligro de extinción en Bolivia, Paraguay y Perú;

CONSIDERANDO que en la Argentina habita más del 80% de la población de la especie, con una densidad muy variable en el territorio;

RECONOCIENDO que la Patagonia argentina sufre desde hace más de un siglo un proceso de desertificación gradual y continuo, que provoca

que áreas significativas presenten un marcado estado de degradación;

CONSIDERANDO que los sectores ganaderos responsabilizan erróneamente al guanaco de la degradación de los pastizales para pastoreo ovino, habiendo impulsado recientemente medidas de manejo extractivo sobre algunas poblaciones del extremo sur de su distribución;

DESTACANDO que el guanaco puede ser un recurso valioso al poseer una de las fibras animales más finas del mundo lo que permitiría desarrollar una alternativa productiva complementaria a la ganadería ovina;

TENIENDO EN CUENTA que en 2019 se aprobó un Plan Nacional para el Manejo Sostenible del Guanaco en Argentina que habilita el uso extractivo de guanacos silvestres para la obtención de su carne, cuero y fibra, y el tránsito interprovincial de los productos obtenidos a través de la caza comercial;

CONSIDERANDO que existen dudas acerca de la factibilidad de cumplir con el objetivo propuesto de lograr el uso sostenible de las poblaciones de guanaco y acerca de ciertas medidas contenidas en el Plan Nacional, en particular la extracción de guanacos del medio silvestre;

RECONOCIENDO que desde el ámbito científico-técnico se ha señalado la existencia de deficiencias en el Plan Nacional, que estas opiniones no han sido seriamente consideradas, y que la distribución del guanaco en Argentina involucra a 15 provincias y que sólo unas pocas fueron consultadas; y

DESTACANDO que una amplia consulta a los sectores involucrados mejoraría notablemente mencionado el Plan de Manejo;

El Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN 2020, en su sesión de Marsella, Francia:

SOLICITA al Gobierno argentino que:

a. **se suspenda la implementación del Plan Nacional para el Manejo Sostenible del**

Guanaco en la Argentina, recientemente aprobado, con el fin de incorporar los cambios que garanticen la viabilidad de la gestión de las poblaciones de guanacos en toda su área de distribución nacional y el control efectivo de la sobreexplotación y de la caza ilegal;

b. se elabore por consenso con todos los sectores interesados y las provincias del área de distribución del guanaco en Argentina, un Plan Nacional para el manejo del guanaco revisado que tome en cuenta los antecedentes científicos sobre el manejo de la especie y su estado de conservación en toda el área de distribución en el país; y

c. que en el Plan Nacional revisado se contemple un sistema de trazabilidad eficaz que permita **identificar y diferenciar en el comercio la fibra obtenida de la esquila de guanacos vivos**, respecto de la proveniente de la esquila de animales muertos y cuya comercialización se recomienda evitar.

Esta moción fue co-patrocinada por:

- Asociación Guyra Paraguay Conservación de Aves, Paraguay
- Así Conserva Chile, Chile
- Centre international de droit comparé de l'environnement, Francia
- Centro Desarrollo y Pesca Sustentable, Argentina
- Fundación Catalunya-La Pedrera, España
- Fundación Ambiente y Recursos Naturales, Argentina
- Fundación Biodiversidad, Argentina
- Fundación Hábitat y Desarrollo, Argentina
- Fundación RIE - Red Informática Ecologista, Argentina
- Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales, Argentina
- Pro Natura / Friends of the Earth Switzerland, Suiza
- Sociedad Geológica de España, España
- Wildlife Conservation Society, EEUU

- Wildlife Trust of India, India

La moción fue aprobada por un 74% de los miembros de Categoría A (agencias gubernamentales) y un 97% de los miembros de Categoría B (ONGs). Cabe destacar la alta abstención de los miembros de las agencias de la Categoría A, debido a que se consideran sólo los votos válidamente emitidos.



El Comité Argentino de la UICN dirigieron un par de notas recientemente al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación (MAyDS) referidas al Plan Nacional para el Manejo Sostenible del Guanaco aprobación por Resolución 243/2019. Una de ellas se le comunicó formalmente e hizo llegar el texto de la Recomendación WCC-2020-Rec-097-ES a través de la cual la Asamblea de Miembros de la UICN solicita al Gobierno Argentino las medidas mencionadas.

Se recibió respuesta del MAyDS avisando de un proceso de revisión del Plan vigente, agradeciendo el contacto y que se estaría habilitando un espacio de consulta con las organizaciones de sociedad civil. Sobre este respecto, en una segunda nota el Comité Argentino resaltó la importancia de que la consulta con las ONG se efectúe previo a la toma de decisión, ya que aquella no debe ser a solo efecto informativo, sino que requiere realizarse antes, a fin de que se pondere su opinión y sugerencias en la toma de decisión; y especialmente para ser escuchadas en un ámbito que reúna a Nación y provincias, ya que localmente el diálogo no siempre es facilitado.

Más información y notas de intercambio entre el Comité y el MAyDS en el siguiente link: <http://www.uicn.org.ar/2021/02/intercambio-del-comite-con-nacion-ambiente-sobre-el-plan-nacional-para-el-manejo-sostenible-del-guanaco/>

Apoyo a la atención a guanacos en la zona de Precordillera de la región de Valparaíso, Chile

Solange Vargas y Benito A. González

Durante otoño e invierno de 2020 se produjeron nevadas en la zona central de Chile. La zona cordillerana de la región de Valparaíso no había recibido nieve de esta intensidad desde hacía cerca de diez años. Este evento, común en el pasado, provocó el descenso de grupos de guanacos que, en presencia de nieve, se vieron forzados a desplazarse hacia altitudes más bajas en busca de refugio y alimentación. Esto significó un movimiento de animales aproximadamente desde los 2500-3500 msnm hasta los 1000 msnm, donde se habrían ubicado las antiguas zonas de invernada de la especie en el área.

Desafortunadamente, las zonas bajas de la precordillera en la actualidad son ocupadas por actividades humanas, donde la agricultura y la urbanización se han incrementado en el último tiempo. Este fue el escenario que enfrentaron más de 70 guanacos entre el 23 de abril y el 31 de agosto, los cuales fueron observados en la vía pública o fueron rescatados por entrapamiento en cercos, por ataques de perros o por haber sufrido caídas al río. Eventos asociados a perros y a cercos alcanzaron en conjunto el 50%. La mortandad alcanzó un 30%.



Ante esto, se conformó una mesa de trabajo convocada por el Servicio Agrícola y Ganadero, donde participaron las oficinas sectoriales (Petorca, San Felipe y Los Andes), la oficina regional de Valparaíso y la oficina nacional del mencionado Servicio. Como apoyo especialista participaron Benito A. González y Solange Vargas, ambos miembros de GECS. En el marco de varias reuniones se logró:

- Desarrollar un conversatorio organizado por SAG y GECS-Chile, donde participó Beatriz Zapata de nuestro Grupo Especialista. El objetivo fue capacitar sobre atención de urgencia y cuidados del bienestar animal a guanacos.
- Elaborar un protocolo de toma de decisiones con respecto al manejo al que debían ser sometidos los animales rescatados, tanto en su manipulación como en su mantención en los centros de rescate y acopio previo a la liberación.
- Liberar en primavera a nueve animales en la zona, luego de ser rehabilitados y mantenidos en centros de rescate o de acopio, bajo los estándares del protocolo.



Participación de Miembros del GECS en Seminarios y Talleres

Benito A. González

Nuestros miembros han continuado la labor tanto de organizar como de participar en eventos de difusión a la comunidad. A continuación, se mencionan algunas actividades a las que hemos sido invitados como Grupo o como especialistas:

* Taller **Illegal Wildlife Trade in Latin America and the Caribbean: impacts on local communities and opportunities for legal and sustainable use**, organizado por el Sustainable Use and Livelihoods Specialist Group (SULI) de UICN. Esta actividad se llevó a cabo en la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima, Perú entre el 30 de septiembre y 2 de octubre de 2019. En dicha instancia Benito A. González expuso el trabajo “Producción de Carne de guanaco en Patagonia Chilena: ¿Resolución de conflicto o uso sostenible?”, que contó con la colaboración de Nicolás Soto.

* **Taller de Investigación para la Conservación del Guanaco**, organizado por la Universidad Católica San Pablo en Conjunto con Sociedad Minera Cerro Verde (SMCV), de Arequipa. Tuvo como objetivo analizar las acciones locales realizadas por la SMCV para proteger al guanaco y cómo estas podían modificarse y extenderse a nivel regional. Este taller, celebrado entre el 3 y 6 de noviembre de 2020 vía virtual, finalizó con una exposición pública, donde participaron:

- Domingo Hoces, con la exposición “Conservación del Guanaco (*Lama guanicoe cacsilensis*) en el Perú”,
- Ricardo Baldi, exponiendo sobre “Procesos ecológicos y efectos Antrópicos sobre la abundancia y distribución del Guanaco en la

Patagonia Argentina”,

- Jane C. Wheeler, quien habló sobre “Genética y Conservación de *Lama guanicoe cacsilensis*”,
- Benito A. González expuso sobre “¿Que se sabe sobre el movimiento de los Guanacos?”,
- Cristian Bonacic, con la charla “Consideraciones acerca de una Estrategia Regional de Conservación para Camélidos Sudamericanos: El rol de las empresas y su vinculación con el Medio”, y
- Pablo Carmanchahi presentó su charla “Aprovechamiento sustentable de Guanacos Silvestres como Estrategia de Conservación y complemento productivo en zonas Áridas de Argentina”.

También presentaron sus ponencias expositore(a)s locales y de organismos públicos de Perú.

* Conferencia Internacional **Conservación y manejo sostenible de la vicuña**, la cual fue parte de las actividades asociadas al Día de la Vicuña, que se celebra en Perú. Esta actividad, organizada por Pilar Tuppia (GECS-Perú) y Dirki Arias (SERFOR Arequipa), y se realizó el día 16 de noviembre de 2020 vía virtual. La Conferencia contó con la bienvenida de Jon Paul Rodríguez - presidente de la Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, y con las siguientes exposiciones de nuestros miembros:

- Benito A. González: “Evaluación de la vicuña en la lista Roja de la UICN”,
- Domingo Hoces: “Estado actual de la vicuña en el Perú”,
- Jane Wheeler: “Genética y conservación de la vicuña”,

- Hugo Castillo: “Situación sanitaria de la vicuña en el Perú”
- Gabriela Lichtenstein: “El manejo y conservación de la vicuña desde la mirada del uso sostenible”,
- Pilar Tuppia: “Propuesta de un manejo asociativo en vicuñas” y
- Daniel Maydana: “Manejo comunitario de la vicuña en Bolivia”

También fue invitado como expositor Dirki Arias, quien expuso sobre “Experiencias del manejo de la vicuña en la región de Arequipa”.



* Seminario **Conservación y manejo de guanacos en Chile Central: compartiendo experiencias y aprendizajes**, la cual fue organizada por Wildlife Conservation Society - Chile (WCS) en colaboración con varias instituciones y ONGs, entre ellas el GECS. El seminario se realizó vía virtual el 26 de enero de 2021. Esta actividad formó parte del trabajo que realiza el grupo núcleo sobre esta temática, donde además de participar especialistas y algunos miembros

GECS de Chile (Benito A. González, Solange Vargas y Moisés Grimberg), también asisten funcionarios públicos. Este grupo núcleo, a través de reuniones periódicas, tiene como objetivo analizar la situación poblacional de la especie y las acciones de conservación *in situ* y *ex situ* con la finalidad de proponer una estrategia de conservación para el guanaco en Chile central.

En el Seminario participaron de nuestro Grupo Especialista:

- Benito A. González, con la exposición “¿Qué se sabe sobre los guanacos de Chile central?: Poblaciones naturales de la cordillera de Illapel y Cajón del Maipo” y
- Solange Vargas, quien expuso sobre “El guanaco y los desafíos de su conservación en la cordillera de la región de Valparaíso”.

Mayor información sobre esta actividad se encuentra en:

<https://chile.wcs.org/Nosotros/Noticias/ID/15759/Experiencias-y-aprendizajes-en-conservacion-y-manejo-de-guanacos-en-Chile-central.aspx>



Carta de nuestro nuevo Chair Dr. Pablo Carmanchahi

Estimados colegas del GECS:

Es para mí un gran honor haber sido seleccionado como Presidente del Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, el cual considero un fuerte desafío profesional y a la vez, una excelente oportunidad para abordar las problemáticas que enfrentan las poblaciones de guanacos y vicuñas en todo el rango de su distribución.

En primer lugar, quisiera agradecer y reconocer el trabajo realizado por el Dr. Benito A. González durante el pasado cuatrienio, que con dedicación supo afrontar los retos que imponen la conducción del Grupo.

En este nuevo período los convoco a construir juntos el GECS, motivando la expresión y discusión de ideas, valorando el aporte individual y siendo inclusivo en cada uno de los ámbitos que nos toque participar dentro del Grupo.

Tanto las vicuñas como los guanacos enfrentan problemáticas complejas, de difícil resolución. Por ello, es muy importante enfocar todos nuestros saberes para generar acciones que favorezcan la conservación de los camélidos sudamericanos silvestres.

Dentro de las grandes fortalezas que presenta el GECS está la inmensa capacidad intelectual y la actitud proactiva de sus miembros, que ha sido demostrada en reiteradas ocasiones, generando publicaciones científicas de alta calidad, interviniendo en actividades de gestión y transferencia y asesorando permanentemente a las autoridades de aplicación.

Por lo tanto, los motivo a participar activamente de las distintas Comisiones, para trabajar colectivamente en acciones que:

- 1- favorezcan la recuperación de las poblaciones,
- 2- desarrollen modelos de uso sostenible, cuando la situación poblacional lo permita, que promuevan una distribución justa y equitativa de los beneficios derivados,
- 3- generen conciencia en la comunidad para reducir la caza ilegal,
- 4- influyan en las políticas públicas para que tiendan a la conservación.

Es importante, además, que estas acciones se den a conocer. Por ello, los invito a contribuir periódicamente en la Comisión de Prensa y Difusión, compartiendo sus investigaciones y actividades en el Boletín del grupo.

Estoy seguro que los próximos cuatro años serán muy productivos junto a ustedes y que requerirán del compromiso para encontrar, entre todos, ámbitos horizontales de debate de ideas que nos permitan arribar a posturas técnicas consensuadas, relacionadas con la conservación y manejo de los camélidos sudamericanos.

Un especial saludo a cada uno de ustedes.

Pablo Carmanchahi

Instrucciones para autores

Se consideran artículos, entrevistas, novedades, resúmenes de publicaciones, en español o inglés, relacionados con la conservación, uso o investigación aplicada al manejo de guanacos y vicuñas. Todos los trabajos deberán incluir título y nombres de autores, Institución donde trabajan y datos de contacto. El formato requerido es de hoja tamaño A4, tipo de letra Arial, cuerpo de letra 12, interlineado doble. Los artículos deberán tener un máximo de 14 páginas, o hasta 3.000 palabras incluyendo un resumen en español e inglés de hasta 100 palabras, referencias y fotos digitalizadas en jpg con 300 dpi.

Guidelines for Authors

The Newsletter considers articles, interviews, news, abstracts of publications, in English or Spanish, related to the conservation, use, or applied research for the management of guanacos and vicuñas. All manuscripts must have a Title, Name(s) of the author(s), Institution where they work and the contact information. Submission should be in A4 sheet size, using font Arial, size 12 and double space. Articles should be a no more than 14 pages long, or up to 3,000 words, including a 100 words abstract in English and Spanish, references, and digitized pictures in jpg with 300 dpi.

Comité Editorial

Silvia Puig
Benito A. González
Catherine Sahley
Fernando Videla
Nadine Renaudeau d' Arc

Para información sobre GECS News y envío de aportes, comunicarse con Silvia Puig: sipuig@gmail.com

Las opiniones expresadas en GECS News son independientes y no reflejan, necesariamente, las del Comité Editorial. Se permite reproducir el material publicado siempre que se reconozca la fuente.

El Comité Editorial del GECS News agradece la inestimable colaboración de los revisores de los artículos y notas.