

Diversidad ecológica de fauna vertebrada en los Andes peruanos. Una revisión sobre sus amenazas y conservación

Ecological diversity of vertebrate fauna in the Peruvian Andes. A review on its threats and conservation

Diversidade ecológica da fauna de vertebrados nos Andes peruanos. Uma revisão sobre suas ameaças e conservação

Nicole Sofia Yagua Revilla

nyagua@unsa.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0002-6276-9539>

Evelyn Urania Jove Paco

ejove@unsa.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0009-5855-2135>

José Alberto Morales Hurtado

jmoralesh@unsa.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-1464-4689>

Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Facultad de Ciencias Biológicas. Escuela Profesional de Biología, Arequipa - Perú.

Artículo recibido en diciembre de 2023, arbitrado en febrero de 2024, aprobado en mayo de 2024 y publicado en abril de 2025

RESUMEN

La presente investigación tuvo como propósito analizar la diversidad ecológica de la fauna de vertebrados en los Andes peruanos, con el fin de identificar sus principales amenazas y estrategias de conservación mediante una revisión documental sistemática. El estudio se fundamentó en el protocolo PRISMA, mediante el cual se seleccionaron y analizaron 20 documentos científicos recuperados de bases de datos de alto impacto como Scopus, SciELO, Redalyc y Google Scholar. La búsqueda se ejecutó mediante ecuaciones terminológicas especializadas y un muestreo basado en criterios de inclusión técnica. Los resultados revelan una notable biodiversidad adaptada a ecosistemas críticos, que abarca desde aves especialistas en bosques de Polylepis hasta camélidos sudamericanos. No obstante, se identificaron presiones antrópicas severas, tales como la degradación del hábitat, el cambio climático y la caza ilegal. Se concluye que, a pesar de los esfuerzos de conservación actuales, es imperativo fortalecer las políticas de protección y fomentar investigaciones que integren la resiliencia ecosistémica frente a las amenazas emergentes en la región andina.

Palabras clave: andes peruanos; biodiversidad; conservación; fauna vertebrada; revisión sistemática

ABSTRACT

This research aimed to analyze the ecological diversity of vertebrate fauna in the Peruvian Andes to identify their primary threats and conservation strategies through a systematic documentary review. The study was based on the PRISMA protocol, through which 20 scientific documents were selected and analyzed from high-impact databases such as Scopus, SciELO, Redalyc, and Google Scholar. The search was executed using specialized terminological equations and sampling based on technical inclusion criteria. The results reveal a remarkable biodiversity adapted to critical ecosystems, ranging from specialist birds in Polylepis forests to South American camelids. However, severe anthropogenic pressures were identified, such as habitat degradation, climate change, and illegal hunting. It is concluded that, despite current conservation efforts, it is imperative to strengthen protection policies and promote research that integrates ecosystem resilience against emerging threats in the Andean region.

Keywords: andean region; biodiversity; conservation; systematic review; vertebrate fauna.

RESUMO

A presente investigação teve como propósito analisar a diversidade ecológica da fauna de vertebrados nos Andes peruanos, com o intuito de identificar as suas principais ameaças e estratégias de conservação mediante uma revisão documental sistemática. O estudo fundamentou-se no protocolo PRISMA, por meio do qual foram selecionados e analisados 20 documentos científicos recuperados de bases de dados de alto impacto, tais como Scopus, SciELO, Redalyc e Google Scholar. A busca foi executada mediante equações terminológicas especializadas e uma amostragem baseada em critérios de inclusão técnica. Os resultados revelam uma notável biodiversidade adaptada a ecossistemas críticos, abrangendo desde aves especialistas em florestas de Polylepis até camelídeos sul-americanos. No entanto, identificaram-se pressões antrópicas severas, tais como a degradação do habitat, as mudanças climáticas e a caça ilegal. Conclui-se que, apesar dos esforços de conservação atuais, é imperativo fortalecer as políticas de proteção e fomentar investigações que integrem a resiliência ecossistêmica frente às ameaças emergentes na região andina.

Palavras-chave: andes peruanos; biodiversidade; conservação; fauna vertebrada; revisão sistemática

INTRODUCCIÓN

Los Andes peruanos albergan una extraordinaria diversidad ecológica, siendo considerados uno de los puntos de mayor biodiversidad del planeta (Bebbington, 2010). Sin embargo, esta región también enfrenta numerosas amenazas que ponen en peligro su riqueza natural y su capacidad para mantener servicios ecosistémicos esenciales (Díaz et al., 2018).

A pesar de la importancia ecológica de los Andes peruanos, existe una falta de comprensión sistemática y exhaustiva de las amenazas que afectan a su diversidad biológica, especialmente a la fauna de vertebrados y los desafíos asociados a su conservación (Gómez-Valencia et al., 2021). La información dispersa y fragmentada existente dificulta la identificación y evaluación precisa de las amenazas más críticas y limita la formulación de estrategias eficaces para la conservación de esta valiosa región (Grant & Lane, 2018).

A nivel mundial, la conservación de la diversidad ecológica es un tema de gran importancia debido a la creciente preocupación por la pérdida de biodiversidad y los impactos negativos en los ecosistemas (Camas Guardamino & Mamani Sinche, 2022). Los Andes peruanos, como parte de la cadena montañosa más larga del mundo, juegan un papel crucial en la conservación global de la biodiversidad (Santos Granero, 2021).

Los ecosistemas andinos son reconocidos como uno de los puntos calientes de biodiversidad del planeta (Cuyckens & Renison, 2018), en estos espacios se albergan una amplia variedad de hábitats, desde páramos y bosques nublados hasta lagos de altura y glaciares, lo que ha dado lugar a una extraordinaria diversidad de especies vegetales y animales adaptadas a estas condiciones extremas (Albán et al., 2020).

Sin embargo, los Andes peruanos también enfrentan diversas amenazas que comprometen su diversidad ecológica (Castro-Vargas & Rosselli, 2020). El cambio climático, la deforestación, la urbanización, la contaminación, la minería a gran escala y la sobreexplotación de recursos naturales son algunos de los desafíos que afectan a esta región (Mihoc et al., 2006). Estas actividades humanas tienen un impacto directo en los ecosistemas andinos y ponen en peligro la supervivencia de especies endémicas y en peligro de extinción (Zuluaga & Herrera, 2020).

Además, la pérdida de la diversidad ecológica en los Andes peruanos tiene consecuencias más allá de sus fronteras, pues estos ecosistemas proveen servicios ecosistémicos fundamentales para las comunidades locales y regiones circundantes, como la

provisión de agua dulce, la regulación del clima y la conservación del suelo (Tejedor-Garavito et al., 2012). La degradación de los ecosistemas andinos puede tener impactos negativos en la seguridad hídrica, la agricultura, la economía y la calidad de vida de las poblaciones locales, así como en la biodiversidad global (Rivero-Guerra, 2020).

En América Latina, los ecosistemas montañosos como los Andes desempeñan un papel crítico en la provisión de servicios ecosistémicos esenciales para las comunidades locales y la región en su conjunto (Morales-Martínez & López-Arévalo, 2018). Estos servicios incluyen la regulación del clima, la protección de cuencas hidrográficas, la conservación del suelo, la biodiversidad y la oferta de recursos naturales (CEPF, 2015).

Pese a ello, la región también enfrenta numerosas amenazas a la diversidad ecológica, pues el crecimiento demográfico, la expansión agrícola, la deforestación, la minería a gran escala, la contaminación y el cambio climático representan desafíos significativos para la conservación de los ecosistemas en América Latina (Castaño Villa & Patiño Zabala, 2008). Estas actividades humanas impactan negativamente en los hábitats naturales, la pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas (Chamorro & Nates-Parra, 2015).

Además, la conservación de la diversidad ecológica en América Latina tiene una dimensión social y cultural importante, debido a que muchas comunidades locales y pueblos indígenas dependen directamente de los recursos naturales de los Andes peruanos para su subsistencia y tienen un conocimiento ancestral sobre la gestión sostenible de los ecosistemas (Squeo et al., 2006; Tejedor-Garavito et al., 2012). La preservación de estos valores culturales y tradicionales, así como la participación activa de las comunidades en los procesos de conservación, son aspectos clave para una gestión exitosa y sostenible de los ecosistemas andinos (Fernández & Tessone, 2015).

En este contexto, la realización de una revisión sistemática sobre la diversidad ecológica de fauna de vertebrados en los Andes peruanos es crucial para comprender las amenazas específicas que enfrenta esta región y desarrollar estrategias efectivas de conservación. Por ello, se estima que los resultados de esta revisión proporcionarán información científica

sólida para la toma de decisiones en políticas ambientales, la implementación de áreas protegidas, la promoción de prácticas sostenibles y la sensibilización sobre la importancia de preservar la diversidad biológica en el Perú. Además, la conservación de los Andes peruanos contribuirá al bienestar de las comunidades locales, a la promoción del turismo sostenible y a la preservación del patrimonio cultural y natural del país.

Ante la exposición que antecede, la investigación se planteó como objetivo analizar la diversidad ecológica de la fauna de vertebrados en los andes peruanos para comprender sus amenazas y conservación a través de una revisión documental científica.

MÉTODO

La investigación se desarrolló desde las concepciones de un estudio de revisión, los cuales, son de gran relevancia en la actualidad por la gran variedad de pesquisas que se desarrollan y publican en el campo de las ciencias biológicas y que, por lo numeroso de estas, los investigadores y lectores se encuentran limitados para poder acceder a leerlas en su totalidad, por lo que las revisiones, pueden convertirse en documentos consolidados que muestren las tendencias investigativas de los últimos años a través de cierta perspectiva (Cué Brugueras et al., 2008).

De esta manera y tomando en consideración el objetivo planteado, para el desarrollo del estudio se hizo uso de una revisión de tipo sistemática, en las cuales se resume y organiza la información disponible y seleccionada de un tema específico (Aguilera Eguía, 2014), en las cuales, a través de un proceso claro y reproducible, se establecen fases asociadas a la recuperación, selección, análisis y presentación de los hallazgos (Moreno et al., 2018).

La revisión desarrollada se apropió de los postulados de Linares-Espinós et al. (2018), quienes establecen un proceso claro a seguir para el desarrollo de revisiones sistemáticas, a saber: a) adquisición de la evidencia, en este momento se define el protocolo a seguir para la sistematización de la literatura, que, en el caso de esta investigación, se hará uso del protocolo PRISMA, actualizado a 2020 (Page et al., 2021); b) síntesis de la evidencia, fase

en la cual se establecen los criterios para sintetizar y presentar los resultados que se aspiran demostrar en la pesquisa, estableciendo semejanzas, diferencias y aportes de cada uno de los estudios; c) establecimiento de conclusiones, fase final en la cual se establece un horizonte común en los estudios, las conclusiones alcanzadas y se declaran las limitaciones del trabajo.

Adquisición de la evidencia

La recopilación de los documentos a revisar se ejecutó a través de estrategias de búsqueda y selección, las cuales implicaron la delimitación de los motores de búsqueda desde donde se haría la selección primaria del material a revisar, razón por la cual, se usó las bases de datos: *Scopus*, *Scielo*, *Redalyc* y *Google Scholar*, en donde se cargaron las ecuaciones de búsqueda construidas a partir de la conjunción de palabras clave (Granda Orive et al., 2003), y de términos booleanos (Avelar-Rodríguez & Toro-Monjaraz, 2018), tales como: *Fauna vertebrada AND Andes AND Perú*, *Mamíferos AND peruvian andes*, *Camélidos sudamericanos AND Perú*.

Cabe destacar que, una vez identificados los posibles documentos a revisar, se procedió a un profundo análisis de su contenido, por lo que se hizo necesario aplicar un muestreo basado en criterios (Otzen & Manterola, 2017) lo cual ayudó a delimitar y homogeneizar el corpus de documentos definitivo objeto de revisión; los criterios empleados se presentan en el cuadro 1.

Cuadro 1.
Criterios para la selección de estudios

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
- Estudios sobre fauna vertebrada peruana. - Estudios entre los años 2014-2024 - Artículos científicos. - Estudios empíricos.	- Investigaciones paleoecológicas - Tesis, libros o capítulos de libros - Reseñas.

Con la aplicación de los criterios establecidos, se pudo delimitar los documentos objetivo de revisión y, su proceso de inclusión y exclusión se presenta en el gráfico 1

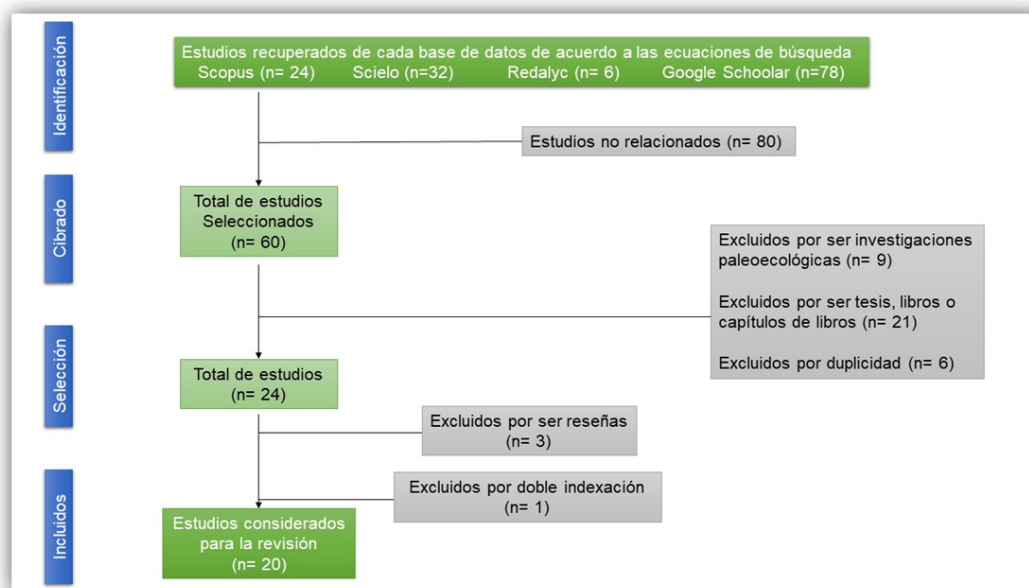


Gráfico 1.
 Proceso de inclusión y exclusión de documentos

Síntesis de la evidencia

La síntesis de la evidencia se desarrolló a partir del uso de Microsoft Excel, con el fin de sistematizar información principal de los documentos a revisar, permitiendo cotejar datos bibliográficos asociados a la autoría e identificación de la investigación, así como objetivos de la misma, metodología y principales aportes. Como evidencia de este proceso, en el cuadro 2 se presenta el corpus de documentos revisados.

Cuadro 2.
Corpus de documentos revisados

Año	Autor	Título
2023	Ortiz et al.	Distribución, ecología y conservación del Flamenco Andino (<i>Phoenicoparrus andinus</i> Philippi, 1854) (Aves: Phoenicopteriformes): Una revisión sistemática sobre su estado en el Perú.
2022	Ramírez Aruquipa et al.	Nivel de alimentación en el desempeño productivo de llamas y alpacas en los Andes de Perú
2022	Silva Poma y Huamantínco Araujo	Preferencia de microhábitat y gremios tróficos de macroinvertebrados acuáticos en ríos altoandinos, Ayacucho, Perú
2022	Quispe et al.	Group structure in vicuña (<i>Vicugna vicugna mensalis</i>) subject to chaku management in central Andes, Peru
2022	Gómez-Quispe et al.	Analysis of alpaca (<i>Vicugna pacos</i>) cria survival under extensive management conditions in the high elevations of the Andes Mountains of Peru

Cuadro 2. Corpus de documentos revisados (cont.)

Año	Autor	Título
2022	Cuentas Romer	Análisis de la incidencia del cambio climático en especies de aves amenazadas en los Andes peruanos: modelos de distribución y propuestas de conectividad
2022	Aspur-Blanco et al.	Ecología trófica y variación altitudinal en la dieta de <i>Athene cunicularia</i> "lechucita de los arenales" (Aves: Strigidae) en el Departamento de Arequipa, Perú
2022	Maldonado y Pino	El gato andino <i>Leopardus jacobita</i> y otros mamíferos en el sitio prioritario Andenes de Cuyocuyo, Puno, Perú
2022	More et al.	Registros notables de mamíferos en una cordillera aislada, amenazada y no protegida en la depresión de Huancabamba, norte de Perú
2022	Wallace et al.	Defining Spatial Conservation Priorities for the Andean Condor (<i>Vultur gryphus</i>)
2022	Guzmán et al.	Primer registro fotográfico del gato andino <i>Leopardus jacobita</i> (Carnivora: Felidae) en Pitumarca, Perú
2020	Soto Huaira et al.	Composición de la dieta de las aves de los bosques de queñua (<i>Polylepis Rugulosa</i>) en Arequipa, Suroeste del Perú
2020	Palacios et al.	A new species and a new record of <i>Pero Herrich-Schäffer</i> , 1855 (Lepidoptera, Geometridae) in the Andes of southern Peru
2019	Smith Davila et al.	Evaluación de las condiciones de bienestar animal de camélidos sudamericanos ingresados al camal municipal de Huancavelica, Perú
2019	González et al.	Phylogeography and population genetics of <i>Vicugna vicugna</i> : Evolution in the arid andean high plateau
2019	Riek et al.	Energy expenditure and body temperature variations in llamas living in the High Andes of Peru
2018	Quispe-Melgar et al.	New distribution records of <i>anairetes alpinus</i> (Carriker, 1933) (Aves, tyrannidae), a highly specialized and endangered bird of <i>polylepis</i> forests in Junín, Peru
2018	Piana y Hernán Vargas	Preliminary Habitat Models of Foraging and Roosting Sites Used by Two Rehabilitated Adult Male Andean Condors (<i>Vultur gryphus</i>) in Peru
2016	Medina et al.	Primer registro del ratón colombiano del bosque <i>Chilomys instans</i> (Cricetidae: Rodentia) en Cajamarca: actualizando el listado de mamíferos del Perú
2014	Hosner et al.	A new species of <i>Scytalopus tapaculo</i> (Aves: Passeriformes: Rhinocryptidae) from the Andes of Central Peru

Establecimiento de conclusiones

Para el abordaje de las conclusiones de los estudios revisados, estos fueron procesados a través de la técnica de la ficha bibliográfica, a fin de poder analizar el contenido de cada uno de los documentos y poder validar los aportes de cada uno de estos estudios.

RESULTADOS

A partir de la sistematización realizada, a continuación, se procede a presentar los resultados, tomando como punto de partida la frecuencia de las publicaciones por fecha, para tal fin, en el gráfico 2 se presentan los datos de los estudios por año de publicación.

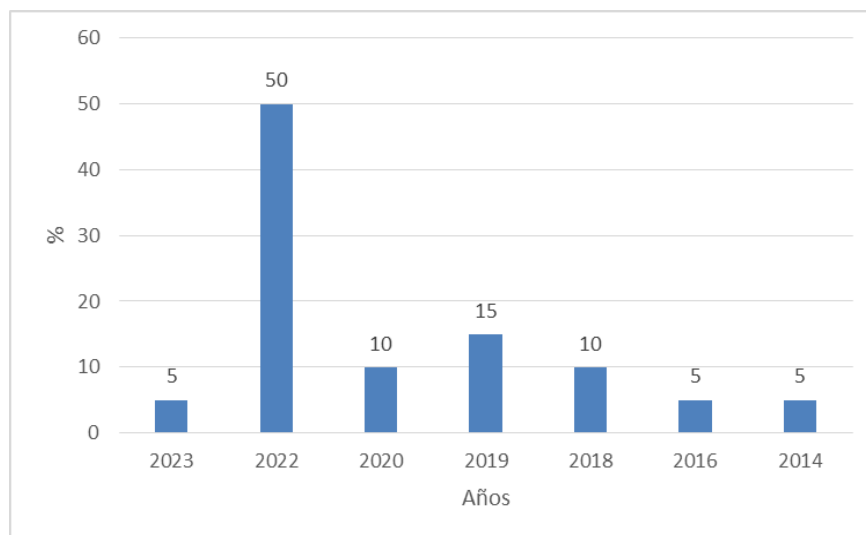


Gráfico 2.
Publicaciones por año

De acuerdo a lo presentado en el gráfico 2, el año 2022 destaca claramente como el más productivo, con un total de 10 publicaciones (50%). Este año se caracterizó por una diversidad de estudios que abarcan desde la descripción de nuevas especies hasta la evaluación del bienestar animal y la genética poblacional de camélidos sudamericanos y aves especializadas. Este alto número de publicaciones refleja un interés activo y comprometido por parte de la comunidad científica en entender y conservar la biodiversidad única de los Andes peruanos.

En contraste, el año 2023 muestra solo una publicación registrada (5%). Esta escasez podría indicar una pausa temporal o una reducción en la financiación para la investigación en conservación en esa región específica durante ese período. La falta de nuevas publicaciones podría ser preocupante, ya que podría señalar un posible estancamiento en los esfuerzos de investigación y conservación en los Andes peruanos, aunque también podría reflejar una planificación estratégica para futuras investigaciones más intensivas.

Ahora bien, en el año 2020 y el año 2019 tienen dos y tres publicaciones respectivamente (10% y 15%). En estos años, se abordaron temas como el manejo del bienestar animal, la filogeografía de la vicuña y el estudio del gasto energético en llamas, lo que sugiere un

enfoque equilibrado entre la conservación de especies emblemáticas y la comprensión de las dinámicas poblacionales y genéticas en entornos andinos.

Por su parte, los años 2018, 2016 y 2014 muestran una producción de dos publicaciones para el primero y una para el restante (10% 5% y 5%). Estos estudios se centraron en la distribución de aves especializadas, la modelización de hábitat para cóndores andinos rehabilitados y la descripción de nuevas especies de mamíferos, resaltando la importancia de la investigación taxonómica y la conservación de especies menos conocidas, pero igualmente significativas para la biodiversidad andina.

A partir de este análisis preliminar se puede inferir que la cantidad de publicaciones por año revela fluctuaciones en la actividad investigativa sobre la conservación de la fauna vertebrada en los Andes peruanos. Mientras que años como 2022 mostraron un alto nivel de actividad y diversidad temática, otros años como 2023 reflejaron una menor actividad investigativa. Este panorama destaca la necesidad de mantener el impulso en la investigación y la conservación de una región tan rica en biodiversidad, asegurando así la protección a largo plazo de los ecosistemas andinos y sus especies emblemáticas.

Ahora bien, en el cuadro 3 se presentan los principales aportes por cada una de las investigaciones revisadas, lo cual ayudará a profundizar en el contexto investigativo sobre el análisis la diversidad ecológica de la fauna de vertebrados en los andes peruanos para comprender sus amenazas y conservación.

Cuadro 3.
Principales aportes investigativos por investigación

Año	Autor	Aportes
2023	Ortiz et al.	Este estudio presenta información sobre el estado actual del Flamenco Andino en Perú, basado en una revisión bibliográfica, acceso a bases de datos y observaciones en campo. Aborda aspectos de distribución, hábitat, población, movimientos, dieta, amenazas y estado de conservación. Se confirma su presencia en los Andes del sur de Perú, con vistas esporádicas en la costa. Los hábitats principales son salares puneños y altoandinos, y algunos humedales en tierras más bajas. La población parece estable en verano, pero fluctúa en invierno. Las amenazas principales incluyen la modificación del hábitat y actividades humanas relacionadas con el uso del recurso hídrico. Se concluye que los esfuerzos de conservación son insuficientes y requieren mayor atención.
2022	Ramírez Aruquipa et al.	El estudio determinó el efecto del nivel de alimentación en el desempeño productivo de llamas y alpacas en crecimiento. Se usaron 16 llamas y 16 alpacas machos de 2 años, distribuidos en 4 grupos por especie, alimentados con una mezcla de heno de avena y alfalfa en cuatro niveles de consumo durante 55 días. Los resultados mostraron diferencias significativas en la ganancia de peso vivo entre grupos, con mejor desempeño en los niveles T4 y T3. El rendimiento de carcasa fue diferente entre especies, con llamas mostrando mayor rendimiento que alpacas. Se concluye que el nivel de alimentación afecta el desempeño productivo y el rendimiento de carcasa en estos camélidos.
2022	Silva Poma y Huamantínco Araujo	El estudio aborda la preferencia de microhábitat y gremios tróficos de macroinvertebrados acuáticos en dos ríos altoandinos de Perú. Se encontraron diferencias significativas en la abundancia, riqueza y número efectivo de especies entre microhábitats. La riqueza más alta se halló en el microhábitat de piedra mediana, con miembros del orden Diptera siendo los más abundantes. Se identificaron cuatro ítems alimenticios predominantes, siendo la materia orgánica particulada fina el principal. Los detritívoros y herbívoros fueron los más prevalentes en casi todos los microhábitats.
2022	Quispe et al.	El análisis de la estructura del grupo familiar de vicuñas sometidas al manejo para obtención de fibra mediante esquila (chaku) mostró una disminución del tamaño promedio de los grupos familiares y una mayor tasa de cambio en comparación con períodos de observación anteriores. Los machos territoriales no mantuvieron sus grupos originales, y solo el 27% logró retener al menos una hembra de su grupo anterior. Las hembras adultas, después del chaku, solo el 23% mantuvo a su descendencia. Se recomienda implementar buenas prácticas para reducir el impacto del chaku, incluyendo realizar el procedimiento cada dos o tres años y preferiblemente durante septiembre a octubre.
2022	Gómez-Quispe et al.	La investigación analizó factores que influyen en la supervivencia de crías de alpaca bajo manejo extensivo en los Andes. Se monitorearon 100 crías desde el nacimiento hasta las 12 semanas de edad. La supervivencia se estimó mediante la regresión de riesgos proporcionales de Cox. Las crías sin signos de enfermedad tuvieron una mayor probabilidad de supervivencia (93.9%) comparadas con las que mostraron signos de enfermedad (5.6%). El peso al nacer también afectó la supervivencia, con crías más pesadas mostrando mejores tasas de supervivencia. La atención médica y el manejo adecuado son cruciales durante las primeras seis semanas de vida.

Cuadro 3.
Principales aportes investigativos por investigación (cont.)

Año	Autor	Aportes
2022	Cuentas Romer	El estudio modeló los cambios en la distribución espacial de seis especies de aves amenazadas en los Andes peruanos debido al cambio climático para el año 2050, utilizando modelos climáticos globales y escenarios de emisiones. Los resultados indican una contracción significativa del área potencial de distribución para todas las especies. Se destaca la necesidad de crear corredores de menor coste para asegurar la conectividad de las áreas protegidas y mitigar los efectos del cambio climático en la movilidad de las aves.
2022	Aspur-Blanco et al.	Este estudio examina los hábitos alimenticios y la selectividad dietaria de <i>Athene cunicularia</i> en dos áreas geográficas de Arequipa, Perú: la zona costera de Lomas de Yuta y la sierra en Chiguata. Se identificaron diferencias en la amplitud de nicho trófico y selectividad dietaria entre ambas zonas. En la sierra, se prefirieron <i>Bothriuridae</i> y <i>Carabidae</i> , mientras que en la costa se prefirieron <i>Bothriuridae</i> , <i>Tenebrionidae</i> y <i>Calosoma</i> sp. La dieta estuvo compuesta principalmente por insectos, destacando variaciones en la amplitud del nicho trófico entre las dos áreas.
2022	Maldonado y Pino	El estudio confirmó la presencia del gato andino (<i>Leopardus jacobita</i>) en Andenes de Cuyocuyo, Puno, Perú, utilizando cámaras trampa. Se registraron 123 detecciones de 11 mamíferos, incluyendo <i>Lagidium viscacia</i> , <i>Hippocamelus antisensis</i> y <i>Leopardus garleppi</i> . El gato andino mostró hábitos diurnos y nocturnos. Se destaca la necesidad de implementar mecanismos de conservación con las comunidades locales para proteger al gato andino y otros mamíferos en la región.
2022	More et al.	El estudio documenta especies notables de mamíferos en la cordillera Kañaris – Pagaibamba, en la depresión de Huancabamba, norte de Perú. Se utilizaron cámaras trampa y observaciones directas, registrando 14 especies de mamíferos, incluyendo dos especies globalmente amenazadas (<i>Tapirus pinchaque</i> y <i>Tremarctos ornatus</i>) y dos con datos deficientes (<i>Dasypus pilosus</i> y <i>Sylvilagus andinus</i>). Se destaca la urgencia de proteger esta cordillera, que constituye un refugio único para mamíferos andinos.
2022	Wallace et al.	Este estudio define prioridades espaciales de conservación para el cóndor andino (<i>Vultur gryphus</i>), actualizando su rango histórico y sistematizando puntos de distribución. Se identificaron 21 áreas importantes para la conservación de la especie, cubriendo el 37% del rango histórico revisado. Se recomienda garantizar la conectividad de la población mediante esfuerzos de conservación integrados y a gran escala, involucrando a diversos actores para asegurar la supervivencia del cóndor andino.
2022	Guzmán et al.	El estudio reporta el primer registro fotográfico del gato andino (<i>Leopardus jacobita</i>) en Pitumarca, Perú, dentro del "Proyecto gato andino". El felino fue fotografiado cazando una vizcacha en un hábitat rocoso de alta montaña. Se señala que la presencia de redes viales cercanas podría afectar la conectividad entre poblaciones de <i>L. jacobita</i> .
2020	Soto Huaira et al.	Este estudio describe la dieta y relaciones tróficas de aves en bosques de queñua (<i>Polylepis rugulosa</i>) en Arequipa, Perú. A través de análisis de heces, se identificaron ítems alimenticios, destacando insectos y frutos de queñua. Los resultados sugieren que las aves son importantes dispersores de semillas, contribuyendo a la regeneración del bosque. El estudio resalta la importancia de estos bosques para la biodiversidad de aves y la necesidad de su conservación.

Cuadro 3.
Principales aportes investigativos por investigación (cont.)

Año	Autor	Aportes
2020	Palacios et al.	Este estudio describe una nueva especie y un nuevo registro del género <i>Pero</i> Herrich-Schäffer, 1855 en los Andes del sur de Perú. Se identificaron características morfológicas distintivas y se compararon con especies relacionadas dentro de la familia Geometridae. El descubrimiento destaca la importancia de los estudios taxonómicos para comprender la diversidad y distribución de las mariposas en los Andes.
2019	Smith Davila et al.	El estudio evaluó las condiciones de bienestar animal de camélidos sudamericanos (llamas y alpacas) al ingresar al camal municipal de Huancavelica, Perú. Se utilizó una combinación de indicadores físicos y comportamentales para evaluar el bienestar durante el proceso de sacrificio. Se identificaron áreas para mejorar en términos de manejo y bienestar animal en instalaciones de sacrificio.
2019	González et al.	Este estudio analizó la filogeografía y la genética de poblaciones de <i>Vicugna vicugna</i> en el altiplano árido de los Andes. Utilizando marcadores genéticos, se investigaron patrones de variación genética y estructura poblacional. Los resultados sugieren una historia evolutiva compleja y revelan subdivisiones genéticas significativas dentro de la especie. Se discuten implicaciones para la conservación y manejo de las poblaciones de vicuña.
2019	Riek et al.	El estudio investigó el gasto energético y las variaciones de temperatura corporal en llamas que habitan en los altos Andes de Perú. Se realizaron mediciones de metabolismo y temperatura corporal en condiciones naturales y de laboratorio. Los resultados muestran adaptaciones fisiológicas significativas que permiten a las llamas mantener la homeostasis térmica en un entorno montañoso extremo. Se discuten las implicaciones para la fisiología comparada y el manejo de camélidos en altitud.
2018	Quispe-Melgar et al.	El estudio documenta nuevos registros de distribución de <i>Anairetes alpinus</i> , un ave altamente especializada y en peligro de los bosques de <i>Polylepis</i> en Junín, Perú. Se utilizaron observaciones de campo y análisis de hábitat para identificar nuevas áreas de presencia de la especie. Los resultados destacan la importancia de conservar los fragmentos remanentes de bosques de <i>Polylepis</i> para la biodiversidad de aves amenazadas.
2018	Piana y Hernán Vargas	Este estudio presenta modelos preliminares de hábitat para sitios de alimentación y percha utilizados por dos cóndores andinos machos rehabilitados en Perú. Se utilizaron datos de GPS y telemetría para mapear áreas críticas de uso del hábitat. Los resultados proporcionan información importante para la conservación y manejo de cóndores andinos rehabilitados, resaltando la importancia de proteger áreas clave para la especie.
2016	Medina et al.	El estudio reporta el primer registro del ratón colombiano del bosque <i>Chilomys instans</i> en Cajamarca, Perú. Se utilizaron métodos de captura y observación para confirmar la presencia de esta especie en el área. El hallazgo amplía el conocimiento sobre la distribución geográfica de mamíferos en Perú y destaca la importancia de realizar estudios de inventario para comprender la biodiversidad local.
2014	Hosner et al.	Este estudio describe una nueva especie de <i>Scytalopus tapaculo</i> en los Andes del centro de Perú. Se basa en diferencias morfológicas y de vocalización con especies relacionadas dentro de la familia Rhinocryptidae. El descubrimiento subraya la diversidad aún desconocida de aves en los Andes centrales y la importancia de la taxonomía integrativa en la descripción de nuevas especies.

De acuerdo a los datos presentados en el cuadro 3, se puede percibir que en lo que respecta a la diversidad de especies reportadas en los estudios sobre la fauna vertebrada en los Andes peruanos revela un enfoque diverso y estratégico hacia la conservación de la biodiversidad en esta región. A través del periodo estudiado, se han documentado especies de aves especializadas, camélidos sudamericanos y mamíferos, cada una con su propio conjunto de desafíos y consideraciones para la conservación.

En este sentido, las aves especializadas, como *Anairetes alpinus* y *Scytalopus tapaculo*, han sido objeto de estudio debido a su dependencia de hábitats específicos como los bosques de Polylepis. Estos ecosistemas son vulnerables a la deforestación y la fragmentación, lo que subraya la necesidad urgente de estrategias de conservación que incluyan la protección y restauración de estos hábitats únicos, además, la identificación de nuevas especies y la expansión de registros de distribución, como lo documentado en estudios como Aspuri-Blanco et al. (2022), Hosner et al. (2013), Quispe-Melgar et al. (2018) Soto Huaira et al. (2020) y Wallace et al. (2022), resaltan la importancia de continuar monitoreando y protegiendo estos ecosistemas críticos para asegurar la supervivencia de especies adaptadas a nichos específicos.

Por otro lado, los camélidos sudamericanos, como llamas y alpacas, han sido investigados principalmente en términos de bienestar animal y prácticas de manejo sostenible en contextos como los camales municipales, como evaluado por Smith Davila et al. (2019). Cabe destacar que, aunque estas especies no están en peligro inmediato, la gestión adecuada de su bienestar y la promoción de prácticas ganaderas sostenibles son cruciales para mantener poblaciones saludables y fomentar la coexistencia armoniosa con las comunidades locales (Palacios et al., 2020; Ramírez Aruquipa et al., 2022; Riek et al., 2019).

Adicionalmente, la vicuña (*Vicugna vicugna*), emblemática de los Andes, también ha sido objeto de estudios centrados en su filogeografía, genética poblacional y estrategias de conservación adaptativas (More et al., 2022; Quispe et al., 2022; Silva Poma & Huamantínco Araujo, 2022). A pesar de los esfuerzos exitosos para su recuperación poblacional en ciertas

áreas, la caza furtiva y la alteración del hábitat continúan representando amenazas significativas. En este particular, González et al. (2019) subrayan la importancia de políticas efectivas de protección, regulaciones contra la caza ilegal y la participación comunitaria en la gestión de áreas protegidas como medidas críticas para garantizar su supervivencia a largo plazo.

A través de una mirada holística, estos estudios demuestran un compromiso robusto hacia la conservación de la fauna vertebrada en los Andes peruanos, abordando tanto especies especializadas en hábitats únicos como aquellas más ampliamente distribuidas pero que enfrentan desafíos específicos en términos de manejo y conservación. El enfoque integrado en la investigación científica, combinado con medidas de gestión adaptativa y educación comunitaria, es fundamental para proteger y mantener la rica biodiversidad de esta región montañosa única en el mundo.

Con esta premisa, se comprende que la región es un ecosistema único no solo es un centro de biodiversidad, sino también un laboratorio natural invaluable para estudiar la adaptación de especies a condiciones extremas de altitud y climáticas. A través de estudios recientes, se ha documentado una diversidad significativa de especies, incluyendo aves especializadas como *Anairetes alpinus* y *Scytalopus tapaculo* (Cuentas Romero, 2022; Ortiz et al., 2023; Piana & Hernán Vargas, 2018), mamíferos emblemáticos como la vicuña (*Vicugna vicugna*), y camélidos sudamericanos como llamas y alpacas. Estas investigaciones no solo amplían nuestro conocimiento sobre la taxonomía y distribución de la fauna en la región, sino que también proporcionan información crucial para la conservación de estos ecosistemas frente a las crecientes presiones antropogénicas (Piana & Hernán Vargas, 2018).

Siguiendo estas ideas, se debe comprender que los estudios sobre aves especializadas, como *Anairetes alpinus* y *Scytalopus tapaculo*, revelan la diversidad de especies adaptadas a nichos específicos dentro de los bosques de *Polylepis* y otros hábitats especializados de los Andes. Estas investigaciones no solo documentan la presencia de estas aves, sino que también resaltan la fragilidad de sus ecosistemas y la necesidad de medidas de conservación

específicas, como la protección de hábitats críticos y la restauración de áreas degradadas (Quispe-Melgar et al., 2018).

Ahora bien, para comprender como se puede mitigar los efectos antropogénicos y promover acciones efectivas para la conservación de las especies en los Andes peruanos, es fundamental destacar cómo los estudios recientes han identificado tanto las amenazas como las oportunidades para la conservación. Las investigaciones han revelado que la pérdida de hábitat debido a la deforestación, la urbanización y la expansión agrícola son amenazas significativas para especies especializadas como *Anairetes alpinus* y *Scytalopus* tapaculo, que dependen de ecosistemas específicos como los bosques de *Polylepis*. Estos hallazgos no solo subrayan la urgencia de proteger áreas críticas y promover prácticas agrícolas sostenibles, sino que también han proporcionado información crucial para la creación de áreas protegidas y corredores ecológicos que conecten hábitats fragmentados (Medina et al., 2016).

Además, la investigación sobre camélidos sudamericanos como llamas y alpacas ha enfatizado la importancia del manejo sostenible en entornos de sacrificio, asegurando así no solo el bienestar animal sino también la sostenibilidad a largo plazo de la producción ganadera en la región. Estos estudios han abogado por mejoras en la infraestructura y prácticas de manejo animal, así como la promoción de sistemas de pastoreo que minimicen el impacto ambiental y maximicen los beneficios económicos para las comunidades locales (Palacios et al., 2020).

Por otro lado, la conservación de la vicuña ha sido informada por investigaciones que han destacado la importancia de la gestión adaptativa y la implementación efectiva de regulaciones contra la caza furtiva y la alteración del hábitat. La genética poblacional y los estudios sobre adaptación al cambio climático han sido fundamentales para informar políticas y prácticas de conservación que aseguren la viabilidad a largo plazo de estas especies icónicas (Maldonado & Pino, 2022).

En conjunto, estos estudios no solo han proporcionado datos científicos cruciales sobre la biodiversidad de los Andes peruanos, sino que también han ofrecido recomendaciones prácticas para políticas de conservación basadas en evidencia (Guzmán Marín et al., 2022). La investigación continúa siendo un pilar fundamental para mitigar los efectos antropogénicos y promover acciones efectivas que aseguren la conservación de la fauna vertebrada en esta región tan diversa y amenazada.

CONCLUSIONES

Concluir la investigación sobre la diversidad ecológica de la fauna de vertebrados en los Andes peruanos, centrada en comprender sus amenazas y estrategias de conservación a través de una revisión documental científica, permite destacar la riqueza biológica única de esta región montañosa. Los estudios revisados revelan una notable diversidad de especies adaptadas a una variedad de ecosistemas, desde aves especializadas en bosques de Polylepis hasta camélidos sudamericanos como llamas y alpacas, y especies emblemáticas como la vicuña. Esta diversidad no solo refleja la importancia ecológica de los Andes peruanos, sino también su vulnerabilidad frente a las actividades humanas que alteran los hábitats naturales.

Las amenazas identificadas, como la deforestación, la urbanización y la caza furtiva, subrayan la urgencia de implementar estrategias efectivas de conservación. La pérdida de hábitat especializado ha sido una preocupación recurrente para especies como *Anairetes alpinus* y *Scytalopus tapaculo*, resaltando la necesidad de proteger áreas críticas y restaurar corredores ecológicos que conecten fragmentos de hábitat. Del mismo modo, el manejo sostenible de camélidos sudamericanos y la conservación de la vicuña requieren medidas coordinadas que no solo protejan a estas especies, sino que también promuevan el bienestar humano y económico de las comunidades locales dependientes de estos recursos.

La revisión documental también ha enfatizado la importancia de la investigación continua y la vigilancia de poblaciones para monitorear el impacto de los cambios climáticos y las intervenciones de conservación a largo plazo. Además, ha destacado la necesidad de fortalecer la educación ambiental y la conciencia comunitaria para involucrar a las

poblaciones locales en la conservación de la biodiversidad andina. Estas acciones son fundamentales para asegurar que las estrategias de conservación sean adaptativas y efectivas frente a los desafíos ambientales y sociales en evolución en la región.

Como recomendación, se sugiere fortalecer las iniciativas interdisciplinarias que integren la ciencia, la política y la participación comunitaria en la gestión de recursos naturales. Esto incluye la promoción de políticas que fomenten prácticas agrícolas sostenibles, el establecimiento y expansión de áreas protegidas, y la implementación de regulaciones estrictas contra la caza ilegal y la deforestación. Asimismo, es crucial invertir en programas educativos que empoderen a las comunidades locales y promuevan una cultura de conservación que valore la biodiversidad única de los Andes peruanos como un patrimonio natural invaluable para las generaciones futuras.

Una limitación importante de este estudio de revisión documental radica en la disponibilidad y accesibilidad de la información científica. Aunque se ha recopilado una variedad de estudios que abordan la diversidad ecológica de la fauna de vertebrados en los Andes peruanos, la heterogeneidad en los métodos de investigación, el enfoque en diferentes taxones y la variabilidad en la calidad de los datos pueden influir en la integridad y comparabilidad de los resultados. Además, la mayoría de los estudios revisados se centraron en especies emblemáticas o de interés particular, lo que podría haber generado un sesgo hacia ciertos grupos taxonómicos o áreas geográficas, limitando la representatividad del panorama completo de la biodiversidad vertebrada en los Andes peruanos. A pesar de estas limitaciones, el estudio proporciona una base sólida para comprender las amenazas y estrategias de conservación de la fauna en esta región montañosa, destacando la necesidad de investigación continua y colaborativa para abordar los desafíos ambientales emergentes.

REFERENCIAS

- Aguilera Eguía, R. (2014). ¿Revisión sistemática, revisión narrativa o metaanálisis? *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 21(6), 359–360. <https://doi.org/10.4321/S1134-80462014000600010>
- Albán, J., Chilquillo, E., Melchor, B., Arakaki, M., León, B., & Suni, M. (2020). Cinchona L. “Árbol de la Quina”: repoblamiento y reforestación en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 27(3).

- Aspur-Blanco, A., Villasante-Benavides, F., & Norambuena, H. V. (2022). Ecología trófica y variación altitudinal en la dieta de *Athene cunicularia* “lechucita de los arenales” (Aves: Strigidae) en el Departamento de Arequipa, Perú. *Idesia (Arica)*, 40(2). <https://doi.org/10.4067/s0718-34292022000200047>
- Avelar-Rodríguez, D., & Toro-Monjaraz, E. M. (2018). PubMed: Clinical Queries, Terminología MeSH y Operadores Booleanos. *Revista de Medicina Clínica*, 2(3), 96–100.
- Bebbington, A. (2010). La nueva extracción: ¿se reescribe la ecología política de los Andes? *Umbral: Revista Del Postgrado En Ciencias Del Desarrollo*, 20(October).
- Camas Guardamino, D. J., & Mamani Sinche, M. S. (2022). Evaluación de la vegetación y saturación del suelo en el Área de Conservación Regional Humedales de Ventanilla mediante teledetección en Perú, 2006-2021. *Revista de Ciencias Ambientales*, 56(1). <https://doi.org/10.15359/rca.56-1.3>
- Castaño Villa, G. J., & Patiño Zabala, J. C. (2008). Extinciones locales de aves en fragmentos de bosque en la región de Santa Elena, Andes Centrales, Colombia. *Hornero*, 23(1).
- Castro-Vargas, F., & Rosselli, L. (2020). Biología reproductiva de *Porphyriops melanops bogotensis* (Gruiformes, Rallidae) subespecie endémica y amenazada del norte de los Andes. *Caldasia*, 42(1). <https://doi.org/10.15446/caldasia.v42n1.80853>
- CEPF. (2015). Hotspot de biodiversidad de los Andes Tropicales. *NatureServe y EcoDecisión*.
- Chamorro, F. J., & Nates-Parra, G. (2015). Biología floral y reproductiva de *Vaccinium meridionale* (Ericaceae) en los Andes orientales de Colombia. *Revista de Biología Tropical*, 63(4). <https://doi.org/10.15517/rbt.v63i4.18022>
- Cué Bruguera, M., Díaz Alonso, G., Díaz Martínez, A. G., & Valdés Abreu, M. de la C. (2008). El artículo de revisión. *Revista Cubana de Salud Pública*, 34(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662008000400011
- Cuentas Romero, M. A. (2022). Análisis de la incidencia del cambio climático en especies de aves amenazadas en los Andes peruanos: modelos de distribución y propuestas de conectividad. *Pirineos*, 177. <https://doi.org/10.3989/pirineos.2022.177004>
- Cuyckens, G. A. E., & Renison, D. (2018). Ecología y conservación de los bosques montanos de Polylepis: Una introducción al número especial. *Ecología Austral*, 28(1bis). <https://doi.org/10.25260/ea.18.28.1.1.766>
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., & Hill, R. (2018). Estado y tendencias de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en el Perú. *Revista Peruana de Biología*, 25(4), 457–466.
- Fernández, P. M., & Tessone, A. (2015). Modos de ocupación del bosque patagónico de la vertiente oriental de Los Andes: aportes desde la ecología isotópica. *Revista Chilena de Antropología*, 0(30). <https://doi.org/10.5354/0719-1472.2014.36274>
- Gómez-Valencia, B., López-Arévalo, H. F., & Gómez-Laverde, M. (2021). Pequeños mamíferos no voladores de la Reserva Rio Blanco y aporte de localidades para la identificación de patrones ecológicos en los andes colombianos. *Caldasia*, 43(2). <https://doi.org/10.15446/caldasia.v43n2.85463>
- González, B. A., Vásquez, J. P., Gómez-Uchida, D., Cortés, J., Rivera, R., Aravena, N., Chero, A. M., Agapito, A. M., Varas, V., Wheeler, J. C., Orozco-TerWengel, P., & Marín, J. C. (2019). Phylogeography and population genetics of *Vicugna vicugna*: Evolution in the arid andean high plateau. *Frontiers in Genetics*, 10(JUN). <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00445>
- Granda Orive, J. I. de, García Río, F., & Callol Sánchez, L. (2003). Importancia de las palabras clave en las búsquedas bibliográficas. *Revista Española de Salud Pública*, 77(6), 765–767. <https://doi.org/10.1590/s1135-57272003000600010>
- Grant, J., & Lane, K. (2018). The political ecology of late South American pastoralism: An Andean perspective A.D. 1,000-1,615. *Journal of Political Ecology*, 25(1). <https://doi.org/10.2458/v25i1.23071>

- Guzmán Marín, B. C., Dumont, A., & Guerrero, J. (2022). Primer registro fotográfico del gato andino *Leopardus jacobita* (Carnivora: Felidae) en Pitumarca, Perú. *Acta Zoológica Lilloana*. <https://doi.org/10.30550/j.azl/2022.66.1/2022-05-20>
- Hosner, P. A., Robbins, M. B., Valqui, T., & Peterson, A. T. (2013). A new species of *Scytalopus tapaculo* (Aves: Passeriformes: Rhinocryptidae) from the Andes of Central Peru. *Wilson Journal of Ornithology*, 125(2). <https://doi.org/10.1676/12-055.1>
- Linares-Espinós, E., Hernández, V., Domínguez-Escrig, J. L., Fernández-Pello, S., Hevia, V., Mayor, J., Padilla-Fernández, B., & Ribal, M. J. (2018). Metodología de una revisión sistemática. *Actas Urológicas Españolas*, 42(8), 499–506. <https://doi.org/10.1016/j.acuro.2018.01.010>
- Maldonado, W., & Pino, A. (2022). El gato andino *Leopardus jacobita* y otros mamíferos en el sitio prioritario Andenes de Cuyocuyo, Puno, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 29(3). <https://doi.org/10.15381/rpb.v29i3.21086>
- Medina, C. E., Medina, Y. K., Pino, K., Pari, A., López, E., & Zeballos, H. (2016). Primer registro del ratón colombiano del bosque *Chilomys instans* (Cricetidae: Rodentia) en Cajamarca: actualizando el listado de mamíferos del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 23(3). <https://doi.org/10.15381/rpb.v23i3.12868>
- Mihoc, M. A. K., Morrone, J. J., Negritto, M. A., & Cavieres, L. A. (2006). Evolución de la serie *Microphyllae* (Adesmia, Fabaceae) en la Cordillera de los Andes: Una perspectiva biogeográfica. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79(3). <https://doi.org/10.4067/s0716-078x2006000300009>
- Morales-Martínez, D. M., & López-Arévalo, H. F. (2018). Distribución y conservación de los murciélagos del género *Lonchorhina* (Chiroptera: Phyllostomidae) en Colombia. *Caldasia*, 40(2). <https://doi.org/10.15446/caldasia.v40n2.70415>
- More, A., Sánchez, I., Piana, R. P., Vallejos, J., Appleton, R. D., & Vallejos, J. (2022). Registros notables de mamíferos en una cordillera aislada, amenazada y no protegida en la depresión de Huancabamba, norte de Perú. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 46(179). <https://doi.org/10.18257/raccefyn.1624>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: definición y nociones básicas. *Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral*, 11(3), 184–186. <https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Ortiz, E. P., Vizcarra, J. K., & Valqui, M. (2023). Distribución, ecología y conservación del Flamenco Andino (*Phoenicoparrus andinus* Philippi, 1854) (Aves: Phoenicopteriformes): Una revisión sistemática sobre su estado en el Perú. *Biotempo*, 20(1). <https://doi.org/10.31381/biotempo.v20i1.5557>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227–232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Palacios, C., Farfán, J., Cerdeña, J., Lazo-Rivera, A., Parra, L. E., & Vargas, H. A. (2020). A new species and a new record of *Pero Herrich-Schäffer*, 1855 (Lepidoptera, Geometridae) in the Andes of southern Peru. *Nota Lepidopterologica*, 43. <https://doi.org/10.3897/NL.43.54177>
- Piana, R. P., & Hernán Vargas, F. (2018). Preliminary Habitat Models of Foraging and Roosting Sites Used by Two Rehabilitated Adult Male Andean Condors (*Vultur gryphus*) in Peru. *Journal of Raptor Research*, 52(2). <https://doi.org/10.3356/JRR-17-19.1>
- Quispe, E., Siguas, O., Espinoza, M., Arana, W., Contreras, J., Cassinello, J., & Bartolomé, J. (2022). Group structure in vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) subject to chaku management in central Andes, Peru. *Small Ruminant Research*, 210. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2022.106661>

- Quispe-Melgar, H. R., Romo, W. C. N., Ames-Martínez, F. N., Paucar, V. F. C., & Sevillano-Ríos, C. S. (2018). New distribution records of *anairetes alpinus* (Carriker, 1933) (Aves, tyrannidae), a highly specialized and endangered bird of polylepis forests in Junín, Peru. *Check List*, 14(3). <https://doi.org/10.15560/14.3.499>
- Ramírez Aruquipa, J. E., Roque Huanca, B., & Yana-Neira, E. A. (2022). Nivel de alimentación en el desempeño productivo de llamas y alpacas en los Andes de Perú. *Revista Alfa*, 6(16). <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v6i16.157>
- Riek, A., Stölzl, A., Marquina Bernedo, R., Ruf, T., Arnold, W., Hambly, C., Speakman, J. R., & Gerken, M. (2019). Energy expenditure and body temperature variations in llamas living in the High Andes of Peru. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40576-9>
- Rivero-Guerra, A. O. (2020). Diversidad y distribución de los endemismos de Asteraceae (Compositae) en la Flora del Ecuador. *Collectanea Botanica*, 39. <https://doi.org/10.3989/collectbot.2020.v39.001>
- Santos Granero, F. (2021). Arriba y abajo: el persistente poder de los imaginarios estatales y tribales en la configuración de los Andes y la Amazonía. *Revista Del Archivo General de La Nación*, 36(1). <https://doi.org/10.37840/ragn.v36i1.118>
- Silva Poma, M. A., & Huamantínco Araujo, A. A. (2022). Preferencia de microhábitat y gremios tróficos de macroinvertebrados acuáticos en ríos altoandinos, Ayacucho, Perú. *Limnetica*, 41(1). <https://doi.org/10.23818/limn.41.01>
- Smith Davila, C. E., Mendoza Torres, G. J., Gustavo Barbeito, C., & Ghezzi, M. D. (2019). Evaluación de las condiciones de bienestar animal de camélidos sudamericanos ingresados al camal municipal de Huancavelica, Perú. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 10(2). <https://doi.org/10.22319/rmcp.v10i2.4568>
- Soto Huaira, S. M., Gamarra-Toledo, V., Medina, C., & López, E. (2020). Composición de la dieta de las aves de los bosques de queñua (*Polylepis Rugulosa*) En Arequipa, Suroeste del Perú. *Ornitología Neotropical*, 30. <https://doi.org/10.58843/ornneo.v30i0.443>
- Squeo, F. A., Warner, B. G., Aravena, R., & Espinoza, D. (2006). Bofedales: High altitude peatlands of the central Andes. *Revista Chilena de Historia Natural*, 79(2). <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2006000200010>
- Tejedor-Garavito, N., Álvarez, E., Caro, S. A., Murakami, a A., Blundo, C., Espinoza, T. E. B., & Torre, M. a La. (2012). Evaluación del estado de conservación de los bosques montanos en los Andes tropicales. *Ecosistemas*, 21.
- Wallace, R. B., Reinaga, A., Piland, N., Piana, R., Vargas, F. H., Zegarra, R. E., Alvarado, S., Kohn, S., Lambertucci, S. A., Alarcón, P., Méndez, D., Sáenz-Jiménez, F., Ciri, F., Álvarez, J., Angulo, F., Astore, V., Cisneros, J., Gálvez-Durand, J., Vento, R., Zurita, L. (2022). Defining Spatial Conservation Priorities for the Andean Condor (*Vultur gryphus*). *Journal of Raptor Research*, 56(1). <https://doi.org/10.3356/JRR-20-59>
- Zuluaga, S., & Herrera, O. O. (2020). Reducción poblacional del cóndor andino (*Vultur gryphus*) en los Andes Centrales de Colombia: un llamado urgente para evitar su extinción local. *ResearchGate*, eA04(18).



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas