

Biodiversidad y científicos viajeros: una visión desde los Andes

Biodiversity and scientific travelers: a vision from the Andes

Fortunato Escobar-Mamani^{1,a} & Víctor Pulido Capurro^{2,b,*}

Resumen

La región andina siempre ha causado fascinación en viajeros y estudiosos de la biodiversidad. Se han escrito obras monumentales sobre los recursos minerales, la flora y la fauna. Y se realizan esfuerzos para proteger la riqueza de la biodiversidad, especialmente en las áreas naturales protegidas. Pero las amenazas del avance de actividades extractivistas y las consecuencias del cambio climático son cada vez más impactantes y se convierten en obstáculos para alcanzar el desarrollo sustentable. Por ello, la generación de conocimientos y su difusión en revistas científicas de calidad es una imperiosa necesidad basada en datos provenientes de la propia realidad y sus recursos a la luz de la literatura científica producida. En este escenario la Revista de Investigaciones Altoandinas desea invitar a todos y todas para que contribuyan con sus propuestas para hacer frente al desafío de la degradación ambiental, la explotación de recursos naturales, los efectos del cambio climático y la persistencia de conflictos socioambientales, de los que es indispensable tener en cuenta los hechos sociales, en la búsqueda de posibles soluciones para alcanzar el equilibrio entre el hombre y la naturaleza y orientar las actividades hacia la conservación, uso racional y sostenible de los recursos naturales. La historia está llena de lecciones que no se deben olvidar, sobre la riqueza de los recursos naturales andinos y el enorme bagaje de conocimientos que nos han dejado los científicos viajeros en estos últimos siglos.

Palabras clave: Andes, viajeros, biodiversidad, flora, fauna, áreas protegidas, cambio climático.

Abstract

The Andean region has always fascinated travelers and scholars who are interested in biodiversity. Monumental works have been written on mineral resources, flora and fauna. And efforts are being made to protect the richness of biodiversity, especially in protected natural areas. But the threats from the advance of extractive activities and the consequences of climate change are becoming more and more shocking and are avoiding the achievement of sustainable development. For this reason, the production of knowledge and its spread in quality scientific journals is an urgent need, based on data from reality itself and its resources, in light of the scientific literature produced. In this scenario, the Highlands Research Journal wishes to invite everyone to contribute with their proposals to face the challenge of environmental degradation, the exploitation of natural resources, the effects of climate change and the persistence of socio-environmental conflicts, of which it is essential to take into account social facts, in the search for possible solutions to achieve the balance between man and nature and guide activities towards the conservation, rational and sustainable use of natural resources. History is full of lessons that should not be forgotten, about the wealth of Andean natural resources and the enormous body of knowledge that traveling scientists have left us in recent centuries.

Keywords: Andes, travelers, biodiversity, flora, fauna, protected areas, climate change.

Recibido: 01/12/2020

Aceptado: 29/12/2020

Publicado: 15/01/2021

Sección: Editorial

*Autor para correspondencia: vpulidoc@hotmail.com

La Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research - presenta el volumen 23 número 1, primero del año 2021 y segundo número luego de la reforma implementada, proceso que corresponde a su tercera etapa de publicaciones científicas en la Universidad Nacional del Altiplano.

El presente editorial, invitar a los investigadores de la diversidad biológica y cultural a que pudieran repensar la importancia de las diversas especies, entre especies y entre ecosistemas de los Andes; teniendo en consideración que la diversidad cambia de un lugar a otro y con el paso del tiempo. Es decir, la adaptación de la vida

de los Andes, en la costa, en la Amazonia y viceversa; el seguimiento del número de especies en los Andes y en un área de endemismo pueden ayudar a entender cómo la biodiversidad puede contribuir a contrarrestar los efectos del cambio climático y otros impactos ambientales. Todas

¹ Facultad de Ingeniería Económica, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.

² Escuela Profesional de Medicina Humana, Universidad Privada San Juan Bautista, Lima, Perú.

^a ORCID: [0000-0002-3922-4621](https://orcid.org/0000-0002-3922-4621)

^b ORCID: [0000-0002-9238-5387](https://orcid.org/0000-0002-9238-5387)

Como citar: Escobar-Mamani, F., Pulido Capurro, V. (2021) Biodiversidad y científicos viajeros: una visión desde los Andes. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 23(1), 5-9. DOI:[10.18271/ria.2021.238](https://doi.org/10.18271/ria.2021.238)

ellas, requieren tener en consideración los hechos sociales y su relación con la biodiversidad.

La región Andina, siempre ha estimulado la imaginación de los viajeros, en especial los que procuraron nuevos paisajes naturales, minerales raros, animales y plantas desconocidos, narrando hechos históricos y evidencias científicas incluyendo las prácticas socio culturales (Fernández, 2019). Toda vez, que de los Andes no solo brota un manantial de nuevos conocimientos, sino que también, es un llamado a la aventura y a la exploración de lo escondido. A través de los años los Andes generó y viene generando nuevos escenarios naturales dentro del proceso de alternancia de los periodos glaciares e interglaciares. Algunos, muy adecuadamente, califican los Andes como la columna vertebral de América del Sur, que atraviesa desde Tierra del Fuego, en el extremo sur del continente americano hasta el occidente de Venezuela.

Muchos son los viajeros que, desde la llegada de los europeos a América, en el siglo XVI, han recorrido páramos, jalcas y punas, así como las vertientes orientales y occidentales de esas montañas y así, han aportado al descubrimiento de la realidad geológica y, en especial, de muchas nuevas especies para la biodiversidad andina. En esta reseña sólo se mencionan los principales. Como bien se sabe, uno de los primeros, más importante y más famoso explorador científico de los Andes Tropicales fue el geógrafo y naturalista alemán Alexander von Humboldt, quien entre 1799 y 1804, recorrió Venezuela, Ecuador, Colombia y Perú en compañía del francés Aimé Bonpland, donde efectuó observaciones y colectas de muestras mineralógicas y de plantas, que fueron publicadas en su obra *Viaje a las regiones equinocciales*. También muy importante fue el aporte de Johann Jakob von Tschudi, naturalista y explorador suizo, que publicó entre 1844 y 1846 su obra *Untersuchungen über die Fauna Peruana*. Posteriormente, entre 1884 y 1886, Władysław Taczanowski, zoólogo polaco publicó los tres volúmenes de su obra *Ornithologie du Pérou*. Entre 1857 y 1869, el sabio italiano Antonio Raimondi recorrió diversos lugares de la cordillera andina, información que fue publicada en su monumental obra *El Perú*, editada en seis tomos a partir de 1875. En 1899 el mastozoólogo Thomas Oldfield del Museo Británico de Historia Natural, conjuntamente con Perry O. Simmons colectaron gran cantidad de especímenes en los Andes de Ecuador, Perú, Bolivia y Argentina. En 1932, Melbourne Armstrong Carriker colectó especímenes de aves en la Cordillera Blanca. En 1939, James Bond, Rodolphe Meyer de Schauensee y John Zimmer describieron nuevas especies de aves para los Altos Andes del norte del Perú (Sevillano-Ríos, 2017).

En los años de 1940, el austríaco Franz Spillman

efectuó colectas de mamíferos en la Región Puno (Pacheco, 2020). Posteriormente, los ecólogos alemanes radicados en el Perú, María Koeppcke y Hans-W. Koeppcke, aportaron nuevos especímenes de aves y mamíferos a la colección del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, provenientes de los bosques de *Polylepis* y otras comunidades vegetales altoandinas. En 1945 el Prof. Dr. Augusto Weberbauer, naturalista alemán, Catedrático de Botánica Sistemática de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos publicó un importante estudio fitogeográfico titulado *El mundo vegetal de los Andes peruanos*.

El ecólogo francés Jean Dorst, efectuó colectas y observaciones sobre biogeografía, ecología, reproducción y adaptaciones de las aves entre 1954 y 1955, en la Estación Altoandina de Biología fundada por el profesor puneño Hernando de Macedo en la Hacienda Checayani, cerca del lago Titicaca (Franke, 2007). En 1954, el zoólogo polaco, Celestino Kalinowski, integrante del Field Museum of Natural History (FMNH) de Chicago, efectuó nuevas incursiones en la Cordillera Blanca, Lago Junín, Ayacucho, Apurímac y Cusco. En los años de 1960, John P. O'Neill del Museo de Historia Natural de la Universidad de Louisiana desarrolló varias expediciones a la región altoandina. Entre 1972 y 1975, efectuaron otras expediciones, Pedro Hocking, François Vuilleumier, D. Simberloff, Theodore Parker III, Jon Fjeldsa, quienes investigaron las aves, que habitan en la vegetación arbustiva de los ecosistemas de puna (Pulido, 2015).

En los últimos 20 años del siglo XX, ha habido importantes esfuerzos de divulgación acerca del conocimiento de la biodiversidad. En 1980 Vuilleumier y Simberloff estudiaron la biogeografía de las aves en los Andes; en 1990 Fjeldsá y Krabbe trataron acerca de las aves altoandinas; *Las Gramíneas del Perú* de Oscar Tovar, en 1993, describe la flora agrostológica de 680 especies nativas. En el presente siglo, se tiene la *Lista de Aves del Perú*, de Manuel Plenge; la *Guía de campo de las aves de Perú* del 2001, por Clements James y Shany Noam; *Aves de Machu Picchu y Cusco* en el 2002 por Barry Walker; *Aves de Perú* (2010) de Thomas Schulenberg y colaboradores, una extraordinaria obra concebida por John P. O'Neill en 1974.

Los Andes que comprenden sus cuencas de captación como los glaciares, escarpadas montañas, pajonal de puna, valles interandinos y profundas quebradas, lagos, lagunas, pastos húmedos, bofedales, vegas, salares, turberas, ríos y arroyos, desempeñan un rol crucial en la conservación y calidad del agua. En ellos se generan los ríos que nutren las costas del Pacífico y las enormes llanuras amazónicas. Los grandes lagos altoandinos constituyen escenarios paisajísticos y de biodiversidad únicos, como es el caso

del Lago Junín, la Laguna de Parinacochas (Perú) y, muy en especial, el lago Titicaca (Perú y Bolivia), así como los lagos Poopo y Uru Uru en Bolivia. Todos esos son sitios reconocidos internacionalmente por la Convención Ramsar, sobre humedales (<https://ramsar.org/>).

En 1951 el botánico y genetista ruso Nikolái Ivánovich Vavílov señaló que la región andina es uno de los centros de origen y diversificación de cultivos en el mundo. Desde hace diez mil años se viene domesticando plantas y animales, nuevas variedades, que una cultura milenaria logró convertir en tierras productivas y sostenibles (Vavilov, 1951; Krapovickas, 2010).

Del suelo de los Andes brotan unas 182 especies de plantas domesticadas nativas, de las cuales 174 son de origen andino como la papa *Solanum tuberosum*, maíz *Zea mays*, oyuco *Ullucus tuberosus*, oca *Oxalis tuberosa*, quinua *Chenopodium quinoa*, entre otras valiosas plantas (Brack, 2003). Existen cerca de 200 especies de papa, la mayoría de ellas se distribuye en la región andina de Perú, Bolivia y norte de Argentina; y la principal especie, *Solanum tuberosum*, se domesticó en la región del lago Titicaca (Spooner *et al.*, 2005). Así como los pajonales de puna, los portentosos rodales de *Puya raimondi* (con la inflorescencia más grande del mundo), los bosques de *Polylepis* que con 30 especies solo existen en América del Sur, los bosques de *Podocarpus* y aquellos en los que se encuentra el famoso árbol de la quina; los humedales altoandinos conocidos como “cochas” y “oconales”.

La riqueza faunística es impresionante. El Perú cuenta con 559 especies de mamíferos (Pacheco, 2020), 1876 especies de aves (Plenge, 2020), 620 de anfibios y 467 reptiles, con una diversidad altamente representativa en las diferentes gradientes altitudinales de los Andes. Allí están los camélidos sudamericanos: vicuña *Vicugna vicugna* (la más grande población mundial habita en Perú con 208,000 ejemplares), guanaco *Lama guanicoe*, llama *Lama glama*, alpaca *Lama pacos*; así como la taruca *Hippocamelus antisensis*, la chinchilla *Chinchilla brevicaudata* (posiblemente extinguida en estado natural), el cóndor *Vultur griffus*, el suri *Pterocnemia pennata* y el zambullidor de Junín *Podiceps taczanowskii* (en peligro de extinción) y los flamencos *Phoenicopterus chilensis*, *Phoenicoparrus andinus*, *Phoenicoparrus jamesi*. Algunas especies de anfibios endémicos actualmente amenazados, perteneciente a los géneros *Telmatobius*, *Batrachophrynus* y *Gastrotheca*. En lo que respecta a la ictiofauna endémica del altiplano encontramos a *Orestias* sp. y *Trichomycterus* sp, cuyo estado de conservación actual es desconocido para la región. Y el reconocimiento de que el Perú ha contribuido a la humanidad con cinco especies nativas de animales domesticados que habitan en los Andes: llama *Lama glama*, alpaca *Lama pacos*,

cuy *Cavia porcellus*, pato criollo *Cairina moschata* y cochinilla *Dactylopius coccus* (Cossios, 2018).

Un aspecto destacado es que los Andes constituyen una de las tres rutas importantes de migración de las aves, provenientes de otras latitudes. Además de la ruta de la costa del Pacífico y del Atlántico, por los Andes transitan al menos 80 especies provenientes de la región Neártica (Estados Unidos y Canadá) y unas 42 especies provenientes del Antártico y la región Austral. Mas aun las migraciones altitudinales hacia la vertiente occidental en el Pacífico y hacia la vertiente oriental de los Andes, en las Yungas y el bosque tropical húmedo, presentan una alta interacción con notables implicancias biogeográficas (Pulido, 2018).

En los Andes tropicales, los países coinciden en tener altos índices de biodiversidad y riqueza de especies, pero también una alta y creciente densidad poblacional humana. Por eso, allí se agudizan los conflictos entre los ecosistemas naturales y las especies que los integran con las crecientemente impactantes actividades extractivas que ocasiona el estilo actual de desarrollo humano. Para conservar muestras viables de ecosistemas y especies se han establecido numerosas áreas protegidas, que demuestran la preocupación de los gobiernos. En Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina se ha puesto especial énfasis en el establecimiento de áreas protegidas en forma de corredores biológicos internacionales, con un enfoque holístico, para controlar mejor los probables impactos del cambio climático. Asimismo, se está haciendo un esfuerzo para garantizar la conservación de las cabeceras de cuenca que proveen agua para los poblados ubicados en los valles interandinos y en las vertientes oriental y occidental de los Andes (Dourojeanni, 2018).

A ese contexto se suma el impacto del cambio climático que viene alterando la distribución y composición de los ecosistemas andinos, mucho más que en otros biomas, debido a sus enormes gradientes altitudinales. Por ello, es indispensable que se redoblen los esfuerzos para defender de manera estricta las actuales áreas protegidas y los recursos que conservan. Por el mismo motivo, la investigación científica, como los futuros estudios sobre la biodiversidad en los Andes, deben ser desarrollados en el contexto de esa nueva realidad. En la Cordillera Blanca, por ejemplo, se han efectuado una cantidad importante de investigaciones sobre el incremento del impacto de la temperatura sobre los glaciares. No obstante, todavía no se sabe con certeza, cuáles son los cambios que este aumento estaría produciendo en las comunidades biológicas altoandinas (Sevillano-Ríos, 2017). En este sentido, un adecuado sistema de monitoreo y la estrecha coordinación con el

gobierno y la sociedad civil permitirá comprender los efectos del cambio climático no solo a las comunidades biológicas sino también a los sistemas productivos.

En este escenario, cabe a la Revista de Investigaciones Altoandinas (Escobar-Mamani *et al.*, 2020) propiciar la difícil pero fundamental y noble misión de enfrentar el desafío de proporcionar la información científica indispensable para evitar que se cumplan las actuales amenazas a la naturaleza y a la sociedad que depende de ella, aplicando los conceptos y criterios de la moderna montología (Haller y Branca, 2020), que implican una investigación multidisciplinaria y transdisciplinaria, orientada al desarrollo sustentable de los Andes.

La riqueza de los andes de la Región y en particular los Andes del Perú, están sujetas a altas tasas de degradación ambiental y explotación de los recursos naturales y frente a ello, la persistencia de conflictos socio ambientales son temas de incubación y explosión en el tiempo, como las protestas de junio de 2011 contra la minera Santa Ana y los movimientos ambientalistas y los derechos indígenas (Bax *et al.*, 2019; McDonell, 2015). Son temas que requieren una atención y desde una mirada más amplia holística para su real conocimiento y tender a contribuir a la solución de los mismos.

Referencias bibliográficas

- Bax, V., Francesconi, W., & Delgado, A. (2019). Land-use conflicts between biodiversity conservation and extractive industries in the Peruvian Andes. *Journal of Environmental Management*, 232 (December 2018), 1028–1036. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.12.016>
- Brack, A. (2003). Perú: diez mil años de domesticación. Editorial Bruño, Lima. 160 pp
- Cossios, D. (2018). Informe sobre diversidad de especies, diversidad genética y diversidad cultural en el Perú. Segundo producto de la consultoría sobre Actualización del perfil de biodiversidad del país Sección VII del 6to Informe Nacional al CDB. https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/321471/Div_Especies_Genetica_y_Cultural.pdf
- Dourojeanni, M. (2018). Áreas naturales protegidas e investigación científica en el Perú. *Revista Forestal del Perú*, 33 (2): 91 – 101. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v33i2.1223>
- Escobar-Mamani, F., Branca, D. y Haller, A. (2020). Investigación de montaña sobre y para la región andina. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(4), 311–312. DOI: <https://doi.org/10.18271/ria.2020.191>
- Fernández, E. (2019). El Paisaje como construcción Cultural: La mirada de los viajeros europeos sobre el lago Titicaca (Siglo Xix). *Tiempo Histórico*, 7(13), 63–80. <https://doi.org/10.25074/th.v0i13.1355>
- Franke, I. (2007). Historia de la ornitología peruana e importancia de las colecciones científicas de aves. *Revista Peruana de Biología*, 14(1), 159-164. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/rpb/article/view/2182/1894>
- Haller, A. y Branca, D. (2020). Montología: una perspectiva de montaña hacia la investigación transdisciplinaria y el desarrollo sustentable. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 22(4), 313–322. DOI: <https://doi.org/10.18271/ria.2020.193>
- Krapovickas, A. (2010). La domesticación y el origen de la agricultura. *Bonplandia*, 19(2): 193-199. https://www.bfa.fcnym.unlp.edu.ar/catalogo/doc_num.php?explnum_id=1449
- McDonell, E. (2015). The co-constitution of neoliberalism, extractive industries, and indigeneity: Anti-mining protests in Puno, Peru. *Extractive Industries and Society*, 2(1), 112–123. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2014.10.002>
- Pacheco, V., Graham-Angeles L., Diaz, S., Hurtado, C.M., Ruelas, D., Cervantes, K., Serrano-Villavicencio, J. (2020). Diversidad y distribución de los mamíferos del Perú I: Didelphimorphia, Paucituberculata, Sirenia, Cingulata, Pilosa, Primates, Lagomorpha, Eulipotyphla, Carnivora, Perissodactyla y Artiodactyla. *Revista peruana de biología* 27(3): 289 – 328. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i3.18356>
- Plenge, M. A. Version (2020). List of the birds of Peru / Lista de las aves del Perú. Unión de Ornitólogos del Perú: <https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>
- Pulido, V. (2015). Apuntes históricos sobre el desarrollo de la ornitología en el Perú. *Exégesis*, 6: 133-146. ISSN 2077-012X. Disponible en: <http://revistas.uigv.edu.pe/index.php/exegesis/article/view/29>.
- Pulido, V. (2018). Estacionalidad de las especies de aves residentes y migratorias altoandinas en el lado peruano de la cuenca del Titicaca. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(4), 461-476. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.423>
- Sevillano-Ríos, C.S. (2017). Breve Historia de la Ornitología en los Altos Andes del Norte del Perú y su Importancia para

la Conservación. *Revista de Glaciares y Ecosistemas de Montaña* 2(2017): 87-102. <https://doi.org/10.36580/rgem.i2.87-102>

Spooner, D.M., McLean, K., Ramsay, G., Waugh, R., Bryan, G.J. (2005). A single domestication for potato based on multilocus amplified fragment length polymorphism

genotyping. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 102:14694–14699.

Vavilov, N. I. (1951). Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas. Acme Agency, Buenos Aires, p. 1-126, Traducción del trabajo aparecido en Bulletin of Applied Botany and Plant Breeding XVI (2), Leningrado, 1926.