

DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE AVES AMENAZADAS EN PATAGONIA ARGENTINA COMO HERRAMIENTA PARA LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

POTENTIAL DISTRIBUTION OF ENDANGERED BIRDS IN PATAGONIA ARGENTINA AS A TOOL FOR PUBLIC POLICIES

Buzzi, Mariana Andrea; Quezada, Mariana Lia; Roque Vilchis, Luis Fernando

 Mariana Andrea Buzzi

buzzimariana@gmail.com

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina

 Mariana Lia Quezada

Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Argentina

 Luis Fernando Roque Vilchis

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: Ciudad de Mexico, México

Revista CoPaLa. Construyendo Paz Latinoamericana

Red Construyendo Paz Latinoamericana, México

ISSN-e: 2500-8870

Periodicidad: Semestral

vol. 7, núm. 14, 2022

copalarevista@gmail.com

Recepción: 27 Octubre 2021

Aprobación: 15 Diciembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/231/2312787005/index.html>

DOI: <https://doi.org/10.35600/25008870.2022.14.0220>

©Revista CoPaLa, Construyendo Paz Latinoamericana



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.

Resumen: La pérdida de biodiversidad pone en evidencia el uso de tecnologías para la contribución en la toma de decisiones. Se elaboraron modelos de distribución potencial de aves seleccionadas en función de categorías de amenaza. Las especies amenazadas fueron: *Chloephaga picta* (cauquén común), *Chloephaga poliocephala* (cauquén real), *Cyanoliseus patagonus* (loro barranquero), *Specularia specularis* (pato de anteojos) y *Vultur gryphus* (cóndor andino); en peligro: *Pluvianellus socialis* (chorlito ceniciento); y en peligro crítico: *Podiceps gallardoi* (macá tobiano). Se utilizó el MaxEnt para modelar nichos de especies. Los resultados mostraron que el promedio de los valores del AUC de los datos de prueba fue superior a 0.8, lo que indica modelos con buenas performances. Sería importante incorporar otros grupos funcionales y fortalecer las políticas públicas que colaboren en la protección de la biodiversidad. Estas acciones complementarían las líneas existentes.

Palabras clave: Biodiversidad, Conservación, Modelos, Políticas públicas.

Abstract: The loss of biodiversity highlights the use of technologies to contribute the decision-making. Species Distribution Models of birds were select based on threat categories. The threatened species were: *Chloephaga picta* (Upland Geese), *Chloephaga poliocephala* (Ashyheaded Goose), *Cyanoliseus patagonus* (Burrowing Parrot), *Specularia specularis* (Spectacled Duck) and *Vultur gryphus* (Andean Condor); endangered: *Pluvianellus sociales* (Magellanic Plover); and critically endangered: *Podiceps gallardoi* (Hooded Grebe). The MaxEnt software was used to model species niches. The results showed that the average of the area under curve (AUC) values of the test data was higher than 0.8, which indicates models with excellent performances. It would be important to incorporate other functional groups and strengthen public policies that collaborate in the protection of biodiversity. These actions would complement the existing lines.

Keywords: Biodiversity, Conservation, Models, Public Politics.

INTRODUCCIÓN

La progresiva degradación de los ambientes, que provocan las actividades antrópicas, y la consecuente pérdida de biodiversidad ponen en evidencia la necesidad de realizar acciones que colaboren en detener la desaparición de las especies, en particular, las que se encuentren bajo alguna categoría de amenaza. A su vez, la presión en los ecosistemas varía en función de la disponibilidad de nuestros bienes comunes, también llamados recursos naturales. Desde nuestra percepción, preferimos hablar de bienes comunes y no de recursos naturales porque esta expresión hace referencia a la posibilidad de apropiación, de extracción y explotación desmesurada de los elementos de la naturaleza (Buzzi y Sanchez Barreto 2020).

En la región patagónica las principales presiones antrópicas son la extracción de recursos naturales no renovables y la ganadería (Nanni et al. 2020). Particularmente en las mesetas prevalece la explotación hidrocarburífera y la ganadería ovina extensiva. En cambio, los bosques andino patagónicos están afectados por el avance de la frontera agrícola y los incendios, que son muchas veces generados de manera intencional.

LA PATAGONIA ARGENTINA DESDE UNA MIRADA SOBRE LA BIODIVERSIDAD

Argentina es uno de los países con mayor número de ecorregiones del mundo (Lean et al. 1990) debido a su gran diversidad ecogeográfica tanto latitudinal como altitudinal (Morello et al. 2012). El país posee una complejidad geográfica y ambiental significativa en su extensa superficie de 3,7 millones de km², que le confiere una importante variedad de paisajes y climas, y una diversidad de ecosistemas que conllevan a una gran diversidad de especies. Contiene 18 ecorregiones (Figura 1); 15 continentales, 2 marinas y 1 en la Antártida (Burkart et al. 1999). La región patagónica abarca las ecorregiones del Monte de llanuras y mesetas, Estepa, Bosques y Espinal (siendo ésta una pequeña extensión al noreste). Los bosques andino patagónicos, se extienden, en ambas laderas de la Cordillera de los Andes, desde Tierra del Fuego hasta el norte de Neuquén. Presenta un clima frío y húmedo, con heladas en casi todo el año, la temperatura media anual varía entre los 8 °C (al norte) y los 4 °C (al sur). La Cordillera de los Andes es la responsable de la existencia de dos tipos de climas, caracterizando una amplia gama de climas áridos y semiáridos, de templados a fríos. La formación vegetal dominante en la zona cordillerana es el bosque de especies de *Nothofagus*. En cambio, en la estepa la vegetación predominante es baja y en forma de cojín, constituida por pastizales de coirones (como *Pappostipa speciosa*, *Pappostipa humilis*) y arbustos de yao-yin (*Lycium chilensis*) y molle (*Schinus molle*). La ecorregión del Monte se distribuye en la parte norte de la región patagónica, posee llanuras arenosas, mesetas y laderas bajas, con un clima seco y fresco, precipitaciones entre 80 y 250 mm anuales, y temperatura entre 13 °C y 17,5 °C (promedio anual). El tipo de vegetación predominante es el matorral, o estepa arbustiva xerófila conocida como jarillal. El espinal posee una extensión marginal al nordeste de Río Negro, bajo un clima templado, con precipitaciones de 340 a 1170 mm anuales, y una temperatura media anual de 15 °C a 20 °C. El tipo de vegetación corresponde a bosque xerófilo, estepa gramínea y matorrales de arbustos.

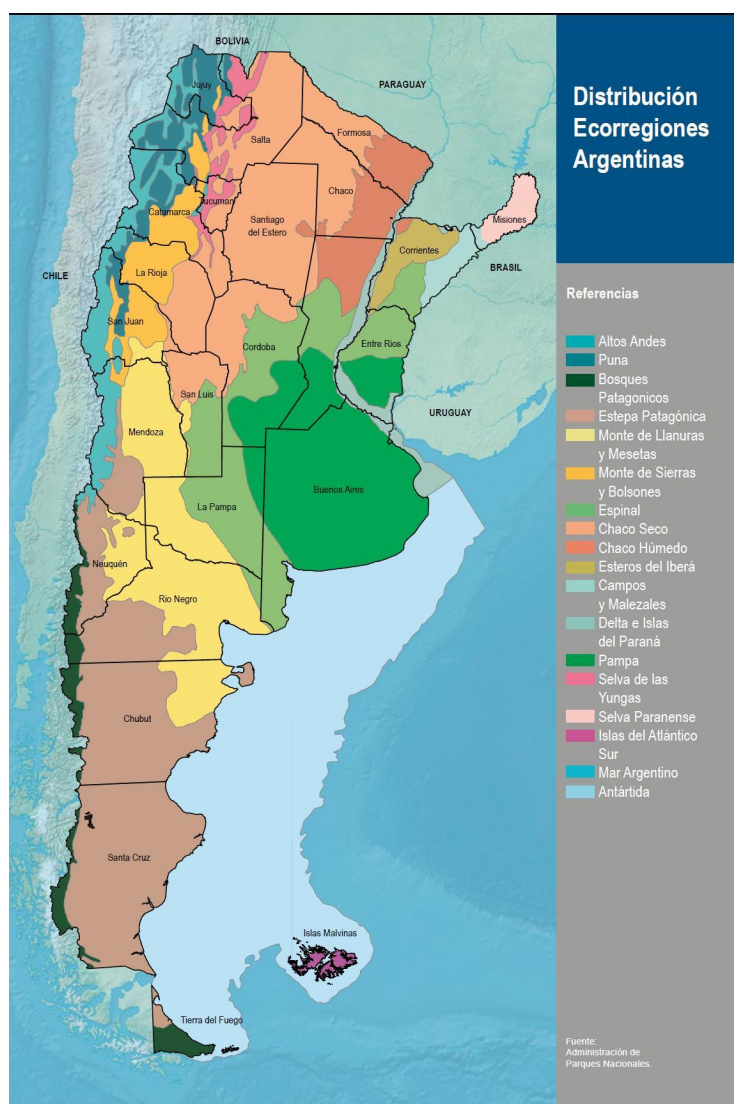


FIGURA 1

Figura 1. Distribución de las ecorregiones en Argentina. En el recuadro rojo se delimitó el área de estudio.

Fuente: Burkart et al. (1999).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) elaboró la Lista Roja que es un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo, estableciendo información a través de categorías que permiten clasificar las especies con alto riesgo de extinción global. En Argentina se utilizaron estas categorías como referencias para la recategorización de aves de la siguiente manera: en peligro crítico, en peligro, amenazada, vulnerable, no amenazada, insuficientemente conocida (MAyDS y AA 2017). Siendo las primeras tres categorías mencionadas aquellas que se aplican a especies que se encuentran en riesgo de extinción. En nuestro país habitan 1.002 especies de aves (López Lanús et al. 2008), de las cuales de las cuales 107 se encuentran en alguna categoría de amenaza de extinción (MAyDS y AA 2017). En este contexto se seleccionaron las siguientes especies de aves según su categoría para identificar su distribución potencial; amenazada: *Chloephaga picta* (cauquén común), *Chloephaga poliocephala* (cauquén real), *Cyanoliseus patagonus* (loro barranquero), *Specularnas specularis* (pato de anteojos) y *Vultur gryphus* (cóndor andino); en peligro: *Pluvianellus socialis* (chorlito ceniciento); y en peligro crítico: *Podiceps gallardoi* (macá tobiano).

C. picta y *C. poliocephala* pertenecen a la familia Anatidae, son especies herbívoras migratorias que nidifican en la Patagonia e invernán en forma conjunta principalmente en el centro de Argentina donde frecuentan

agroecosistemas con presencia de rastrojos, cultivos de cereales, pasturas y campos con vegetación natural asociados a humedales de tipo lagunar (Petracci 2011). La declaración de plaga nacional por parte del Departamento de Sanidad Vegetal del Ministerio de Agricultura en 1931 llevó a que las especies sean perseguidas y redujeran sus poblaciones. Otro representante de esta familia es *S. specularis*, que habita en espejos de agua dulce en lagos, lagunas y ríos en las partes boscosas de los Andes meridionales, ocasionalmente, en lagunas abiertas de la estepa. Su alimentación está compuesta por vegetales. *C. patagonus*, de la familia Psittacidae, es un ave autóctona y su distribución en Argentina abarca desde el noroeste hasta el extremo sur en la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur (Narosky e Yzurieta 2010). Al igual que otras especies, el loro barranquero en el año 1935 fue declarado plaga por la Ley 4863 que más tarde fue ratificada por la Ley Nacional de Sanidad Vegetal (Decreto N° 8967, Disposición 116). Se utilizaron técnicas de fumigación letal con veneno dentro de los nidos y se emplearon cebos envenenados en los cultivos que redujeron drásticamente la población (Bisheimer 2001). *P. socialis* (familia Pluvianellidae), posee comportamiento solitario o en pequeños grupos y se alimenta de pequeños invertebrados. Es una especie endémica de la Patagonia austral, que habita en riberas húmedas de lagos y lagunas, con una población biogeográfica muy pequeña (Fjeldsø y Krabbe 1990) que ha sido muy poco estudiada hasta ahora. *P. gallardoi* (familia Podicipedidae) es una especie que se alimenta de pequeños gasterópodos y otros invertebrados acuáticos. Constituye una población reducida endémica de la provincia de Santa Cruz (Johnson 1997). Los cuerpos de agua en donde habitan se corresponden a dos tipos principales: los de fondo arcilloso con aguas turbias, que serían utilizados por los individuos no reproductores, y los profundos y de aguas claras con grandes extensiones de vinagrilla (*Myriophyllum elatinoides*) que los macaes utilizan para nidificar (Johnson y Serret 1994). La población se redujo debido a la depredación por especies invasoras, cambios en las características físico-químicas de las lagunas por erosión de suelos o por sobrepastoreo (Borrelli y Oliva 2001). El cóndor andino (familia Cathartidae) es considerado una especie de gran valor, tanto cultural como ecosistémico (Beissinger 2002). Es una de las aves voladoras más grandes del planeta y tiene una amplia distribución geográfica en América del Sur, que se extiende por la cordillera de los Andes desde el oeste de Venezuela hasta Tierra del Fuego en Argentina y Chile (del Hoyo et al. 1994). La reducción de su hábitat, el tendido eléctrico, la caza furtiva y el envenenamiento con plomo, son algunas de las causas por las cuales esta especie se ve afectada (Lambertucci 2007).

LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Convenio sobre la Diversidad Biológica se firmó el 5 de junio de 1992 en la Cumbre de la Tierra celebrada en la ciudad de Río de Janeiro (Brasil) y entró en vigor el 29 de diciembre de 1993. La República Argentina adhirió al mismo a partir de la ley N° 24.375 sancionada el 7 de septiembre de 1994 y promulgada el 3 de octubre de 1994, siendo el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación la autoridad de aplicación competente. En el año 2010, en la 10° Conferencia de las Partes del Convenio de Diversidad Biológica se adoptó el Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 junto con las 20 metas de Aichi sobre la biodiversidad con el objetivo de que se conserven por medio de sistemas de áreas protegidas ecológicamente representativos y bien conectados, tanto paisajes terrestres como marino. Sin embargo, solo 6 de estas metas se pudieron cumplir parcialmente a nivel mundial. Particularmente en Argentina, se implementó el Programa de Conservación de Especies Amenazadas, y desde 2016 el Plan Extinción Cero, en consonancia con la meta 17 para el cuidado de la diversidad biológica. El principal objetivo de este programa y plan es fortalecer acciones y políticas para la conservación de especies en estado crítico.

Dentro del Plan de Extinción Cero, se contemplan 7 especies (2 mamíferos, un anfibio, un pez y 3 aves), siendo el macá tobiano (*P. gallardoi*) una de las especies seleccionadas para su protección y recuperación. La propuesta de este plan es colaborar en el control de especies exóticas, creación y fortalecimiento de áreas protegidas e investigación. Particularmente en el año 2014, se creó el Parque Nacional Patagonia,

donde el macá tobiano es la especie emblemática, ya que es considerada a su vez como Monumento Natural Provincial de Santa Cruz (Ley 2582/2001). Estas medidas permiten la protección e implementación de diversos programas de investigación y concientización sobre la amenaza de ésta ave patagónica. Por otro lado, el Programa de Conservación de Especies Amenazadas, trabaja únicamente con 4 especies de la región patagónica, el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y cauquenes migratorios como son el cauquén común (*C. picta*), cauquén real (*C. poliocephala*) y cauquén colorado (*C. rubidiceps*). La especie de Cóndor andino (*V. gryphus*) fue declarada como Monumento Natural Provincial por la Provincia de Santa Cruz (Ley N° 2916/2006) y por la provincia de Rio Negro, donde a su vez, es especie protegida (Ley 5121/2016). En conjunto, la provincia, y el Parque Nacional Nahuel Huapi propusieron una lista de Especies de vertebrados de Valor Especial (EVVE), que incluyen las aves seleccionadas para este trabajo *S. specularis* (Pato de anteojos), *V. gryphus*, *C. picta* y *C. poliocephala* (Ojeda y Pastore 2016). En cuanto al Chorlo ceniciento (*P. socialis*) también es una especie declarada Monumento Natural Provincial por Santa Cruz (Ley N° 3373/2014). Además, se encuentra protegida por la creación de la Reserva Costa Atlántica de Tierra del Fuego (Ley N° 415/1998). Otra acción por parte de la legislatura nacional es la elevación de proyectos de ley para declarar Monumento Natural Nacional a las especies de cóndor andino, chorlito ceniciento y loro barraquero.

Si bien existen estos planes y programas, no son suficientes para asegurar la estabilidad y recuperación de las especies amenazadas. Por lo cual es sumamente importante poder trabajar esta problemática desde la educación, para los cual, este año se sancionó la ley N° 27.621, que tiene como objetivo promover la educación ambiental e incorporar los nuevos paradigmas de la sostenibilidad a los ámbitos de la educación formal y no formal. La ley entiende a la educación ambiental como un proceso permanente, apoyado en una serie de objetivos, principios y fundamentos básicos. Uno de ellos, y el más vinculado en este trabajo, es el que hace referencia al respeto y valor de la biodiversidad; reconocer la fragilidad que amenaza la sostenibilidad y perdurabilidad de los ecosistemas. Su importancia no es sólo biológica, sino que también tiene relación estrecha con la calidad de vida y las comunidades en las que vivimos.

La educación ambiental es transversal y subsidiaria a los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible propuestos por Naciones Unidas. Esto se da tanto de manera directa, como ocurre en los objetivos: fin de la pobreza, educación de calidad, agua limpia y saneamiento, energía asequible y no contaminante, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable y acción por el clima, como también de forma indirecta en el resto de los objetivos o metas.

En este contexto se planteó como objetivo de trabajo analizar la distribución potencial de las especies de aves amenazadas para colaborar con la elaboración de políticas públicas que garanticen la preservación de las especies de aves con categorías de amenaza. Además, se pretende generar información que pueda ser utilizada para trabajar desde la educación formal y no formal propuesta en la Ley Nacional N° 27.621 para la Implementación de la Educación Ambiental Integral en la República Argentina.

LA ECOTECNOLOGÍA AL SERVICIO DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS

La ecotecnología hace énfasis en ligar y armonizar la generación continua de conocimiento, que puede ser científico en el sentido estricto o provenir del diálogo de saberes con las comunidades y actores sociales; para convertirlo en nuevos productos, procesos y/o métodos (Gavito et al. 2017). En este trabajo utilizamos tecnología de información geográfica que permite la creación de modelos diseñados para hipotetizar rangos de distribución potencial de las siete especies de aves que se encuentran en categorías de amenaza, y a su vez constituyen un elemento significativo que puede ser utilizado para crear estrategias que colaboren en la conservación (Hannah et al. 2002) y planeación de políticas públicas.

DESARROLLO METODOLÓGICO

La estrategia de búsqueda de la legislación fue de modalidad electrónica. Se realizó una revisión utilizando bases oficiales que apliquen en la jurisdicción nacional, para la búsqueda de información legislativa, como Infoleg (<http://servicios.infoleg.gob.ar>) y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (documento Plan Extinción Cero, Programa de Conservación de Especies Amenazadas y Plan de Estrategia y Acción para la Conservación de la Diversidad Biológica) para analizar la legislación que protege a las especies de aves estudiadas.

La ecotecnología utilizada fue el programa MaxEnt v. 3.4.1 (Phillips et al. 2006) por su precisión predictiva, para modelar nichos de especies y sus distribuciones potenciales. Para esto se utilizaron datos de presencia de las especies de aves de la región patagónica, obtenidas de la base de datos de Global Biodiversity Information Facility GBIF, (<http://www.gbif.org>); y como variables explicativas de los modelos 19 variables bioclimáticas (Busby 1991), variables topográficas (pendiente, orientación, elevación) y ambientales (índice de vegetación TSAVI, desertificación e índice de aridez). Se realizó un análisis de correlación entre las variables explicativas del modelo (Barlett et al. 2021) para evitar correlaciones superiores a 0.8 (Owens et al. 2013). Finalmente, se utilizó el área bajo la curva (AUC, por su expresión en inglés) resultante del análisis curva característica del funcionamiento del receptor (ROC, acrónimo en inglés) obtenido de MaxEnt para medir la exactitud de los modelos de distribución obtenidos.

RESULTADOS

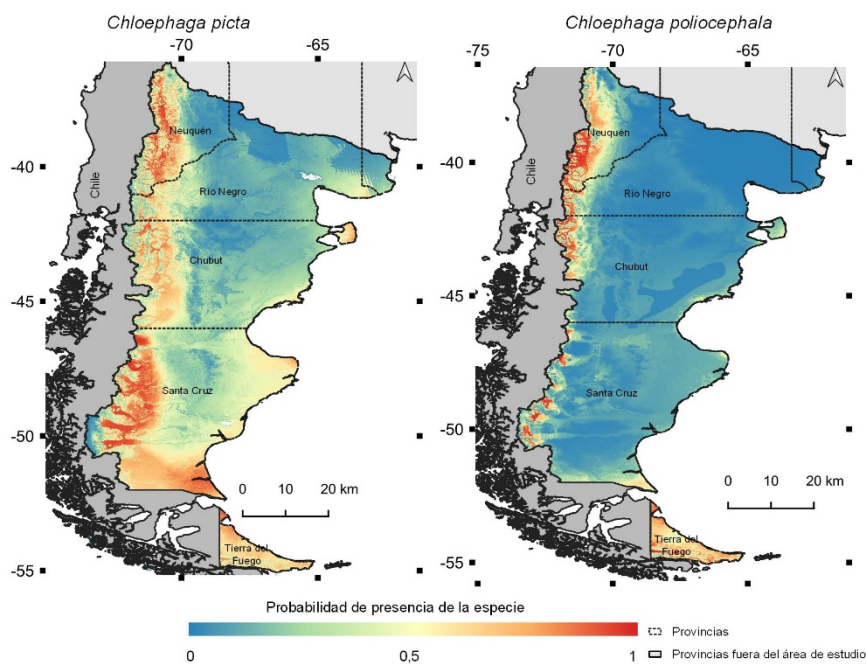


FIGURA 2

Figura 2. Modelos de distribución potencial de *Chloephaga picta* y de *Chloephaga poliocephala*.

Los resultados mostraron que para todas las aves analizadas el promedio de los valores del AUC de los datos de prueba fue superior a 0.8, lo que indica una predicción mayor que la esperada por azar ($AUC=0.5$) y una discriminación precisa de las áreas con y sin presencia de las especies. En las Figuras 2, 3, 4 y 5 se muestran los mapas de distribución potencial de las especies de aves analizadas. Siendo los valores cercanos

a 1 los que muestran una alta probabilidad de presencia de la especie, en contraposición con lo que ocurre para los valores cercanos a 0.

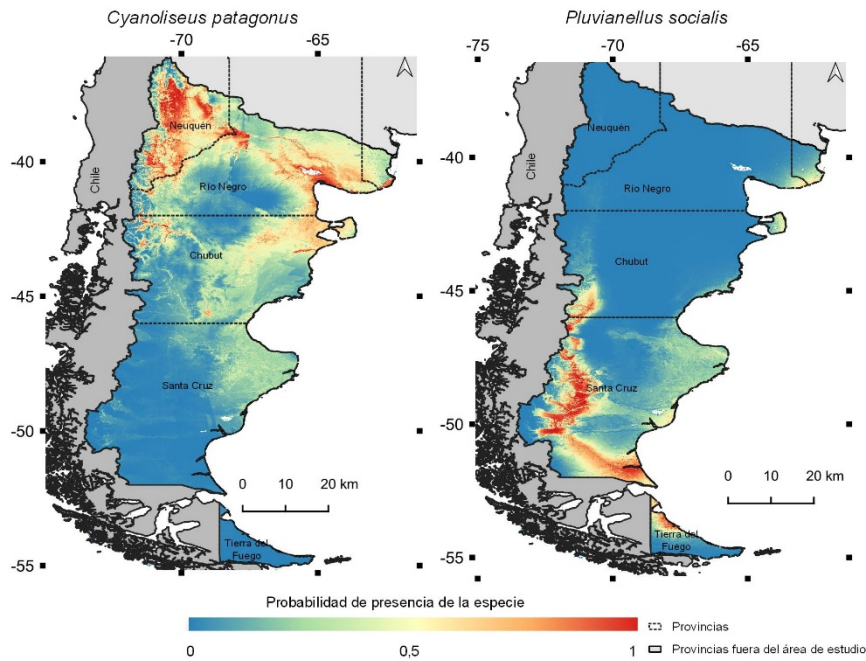


FIGURA 3.

Figura 3. Modelos de distribución de *Cyanoliseus patagonus* y de *Pluvianellus socialis*.

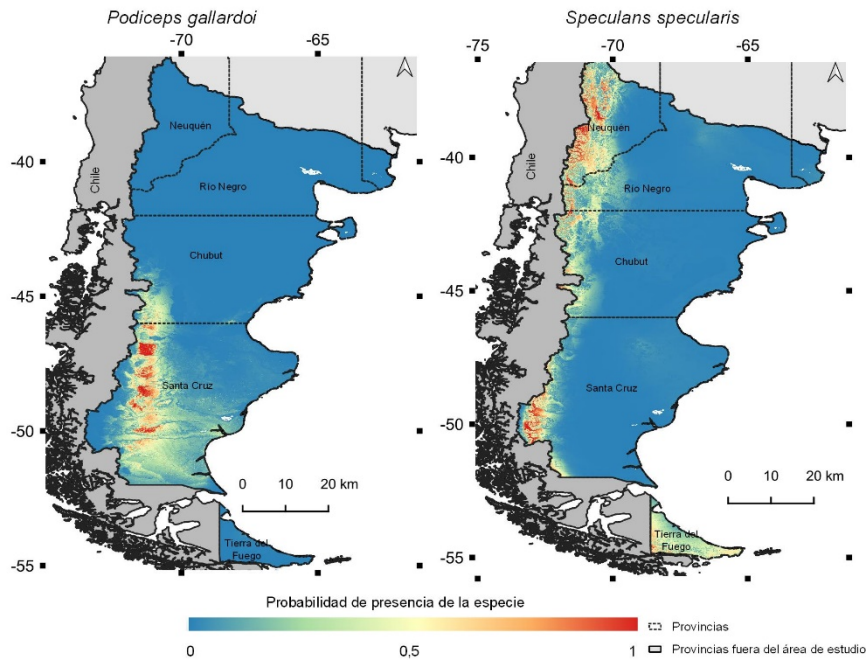


FIGURA 4

Figura 4. Modelos de distribución de *Podiceps gallardoi* y de *Speculanas specularis*.

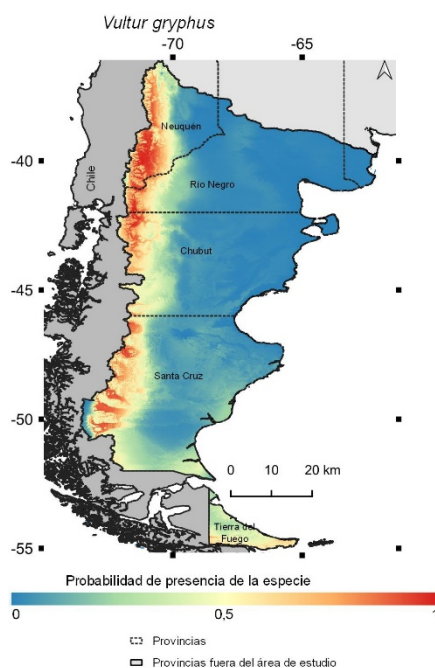


FIGURA 5.

Figura 5. Modelos de distribución de *Vultur gryphus*.

A MODO DE DISCUSIÓN, RECOMENDACIONES Y CONCLUSIÓN

Sería importante incorporar otros grupos funcionales que generen una visión global acerca de las especies que se distribuyen en la Patagonia y así poder fortalecer las decisiones a la hora del desarrollo de políticas públicas y programas que colaboren en la protección de la biodiversidad. Además, es fundamental fortalecer las interacciones entre los investigadores de diversas disciplinas y tomadores de decisión lo que permitirá elaborar planes y estrategias de manejo integral, que garanticen la preservación de la biodiversidad.

La utilización de ecotecnología ha adquirido una dimensión importante, lo que permite poder trabajar con grandes volúmenes de datos, siendo esto sumamente difícil a escala de los trabajos de campo tradicionales, especialmente en la región patagónica que tiene una vasta superficie. Por lo cual, la utilización de modelos de distribución potencial de especies garantizan ser información científica sobre la presencia de aves que se encuentran amenazadas. La combinación de la ecotecnología con la creación y reglamentación de legislación ambiental, asegurará la protección de la biodiversidad biológica.

La incorporación de la educación formal y no formal a través de la reciente Ley N° 27.621, garantizará que el nivel de conciencia frente a las problemáticas ambientales involucre a todos los sectores de la sociedad, siendo cada uno de nosotros responsables sobre las afectaciones que se den sobre la biodiversidad de la cual también formamos parte. Celebramos y acompañamos la implementación efectiva de esta ley en todos los ámbitos, siendo un desafío de aquí en adelante. A su vez, pensamos que es importante poder fortalecer la legislación vigente que permita el trabajo en conjunto no solo a nivel provincial sino a nivel nacional y municipal, para asegurarnos de que todas las políticas públicas irán en consonancia para la preservación de la biodiversidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barlett, T.R.; Martin, G.; Laguna, M.F.; Abramson, G. y Monjeau, A. (2021). Tell me where you live and I'll tell you who you are: Spatial segregation of southern species of *Eligmodontia* cuvier in Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments*, 186, 104411. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2020.104411>
- Beissinger, S. (2002). Unresolved problems in the condor recovery program: Response to Risebrough. *Conservation Biology*, 6: 1158-1159.
- Bisheimer, M.V. (2001). Condición actual, explotación comercial y control de las poblaciones argentinas de *Cyanoliseus patagonus* (loro barranquero). Recomendaciones para un plan de manejo de la especie. (Tesis de maestría). Universidad Internacional de Andalucía, Málaga, España.
- Borrelli, P. y G. Oliva. 2001. Ganadería ovina sustentable en la Patagonia Austral: Tecnología de manejo extensivo. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Centro Regional Santa Cruz, Río Gallegos, Argentina. INTA, CAP, UNPA.
- Burkart, R.; N. Bárbaro; R. Sánchez y D. Gómez. (1999). Eco-regiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales. Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable. Presidencia de la Nación. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/parquesnacionales/educacionambiental/ecorregiones>
- Buzzi, M. A. y R.F.S Sanchez Barreto. (2020). Extractivismo y neoextractivismo. El caso de estudio de dos países de América Latina: México y Argentina. *Boletín Geocrítica Latinoamericana*, 5: 189-204
- Busby, J. R. (1991). BIOCLIM-a bioclimate analysis and prediction system. *Plant Prot Q*, 6, 8-9.
- Decreto N° 8967 de la Ley N° 6740 del 1963. [Poder Ejecutivo Nacional]. Policía Sanitaria Vegetal. 08 de octubre de 1963.
- del Hoyo, J.; A. Elliott and J. Sargatal. 1994. Handbook of the birds of the world. Volume 2. New World vultures to guineafowl. Lynx Edicions, Barcelona.
- Disposición N° 116 de 1964. Disponible en: <http://www.senasa.gob.ar/normativas/disposicion-116-1964-ministerio-de-agricultura-ganaderia-pesca-y-alimentos> Consultado: 3 de mayo de 2021.
- Fjeldså, J. and N. Krabbe. (1990). Birds of the High Andes. Zoological Museum, University of Copenhagen.
- Gavito, M.E.; H. Van der Wal; E.M. Aldasoro; B. Ayala Orozco; A.A. Bullén; M. Cach Pérez; ... G. Villanueva. (2017). Ecología, tecnología e innovación para la sustentabilidad: retos y perspectivas en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 150-160. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.09.001>.
- Hannah, L.; G.F. Midgley and D. Millar. (2002). Climate change-integrated conservation strategies. *Global Ecology and Biogeography* 11: 485-495.
- Johnson, A. 1997. Distribución geográfica del Macá Tobiano *Podiceps gallardoi*. Boletín Técnico N°33, Fundación Vida Silvestre Argentina, Buenos Aires.
- Johnson, A. y A. Serret. 1994. Búsqueda del paradero invernal del Macá Tobiano *Podiceps gallardoi*. Boletín Técnico N°23. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires.
- Lambertucci, S.A. (2007). Biología y conservación del Cóndor Andino (*Vultur gryphus*) en Argentina. *Hornero*, 22(2), 149-158.
- Lean, G.; D. Henrichsen y A. Markham. (1990). WWF Atlas of the Environment. Londres. Inglaterra.
- Ley Nacional N° 24375 de 1994. [con fuerza de ley]. Convenio sobre la Diversidad Biológica. 3 de octubre de 1994. B.O. 6 de octubre de 1994.
- Ley Nacional N° 27621 de 2021. [con fuerza de ley]. Ley para la Implementación de la Educación Ambiental Integral en la República Argentina. 1 de junio de 2021. B.O. 3 de junio de 2021
- Ley Provincial N° 2582 de 2001 [con fuerza de ley]. Declara Monumento Natural Provincial al Macá tobiano y a la Tonina overa de la provincia de Santa Cruz. 28 de junio de 2001. B.O.P. 24 de julio de 2001.
- Ley Provincial N° 3373 de 2014 [con fuerza de ley]. Declara Monumento Natural Provincial al "Chorlito ceniciento" de la provincia de Santa Cruz. 04 de julio de 2014. B.O.P. 24 de agosto de 2014.

- Ley Provincial N° 2916 de 2006 [con fuerza de ley]. Declara Monumento Natural Provincial a la especie de ave “Cóndor andino” de la provincia de Santa Cruz. 15 de septiembre de 2006. B.O.P. 26 de septiembre de 2006.
- Ley Provincial N° 415 de 1998 [con fuerza de ley]. Ecología. Reserva Costa Atlántica: Creación. 1998. Ushuaia. Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. 27 de octubre de 1998. D.P No. 2139.
- Ley Provincial N° 5121 de 2016 [con fuerza de ley]. Se declara al Cóndor Andino (*Vultur Gryphus*) especie protegida y Monumento Natural de la Provincia de Río Negro. 26 de junio del 2016. B.O.P. No. 5466.
- López Lanús, B., P. Grilli, E. Coconier, A. Di Giacomo y R. Banchs. (2008). Categorización de las aves de la Argentina según su estado de conservación. Informe de Aves Argentinas /AOP y Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. Ed: B. López Lanús; P. Grilli; A.S. Di Giacomo. - 1a ed. - Buenos Aires, Argentina. 64 p. ISBN 978-987-22039-3-1
- MAyDS y AA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable y Aves Argentina). (2017). Categorización de las Aves de la Argentina (2015). Informe del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación y de Aves Argentinas. Recuperado de <https://avesargentinas.org.ar/sites/default/files/Categorizacion-de-aves-de-la-Arentina.pdf>
- Morello, J; S.D. Matteucci; A.F. Rodríguez y M.E. Silva. (2012) Ecorregiones y Complejos ecosistémicos argentinos. GEPAMA-FADU-UBA. Buenos Aires, Argentina: Orientación Grafica Editora. 752 p. ISBN 978-987-1922-00-0
- Nanni, S.; M. Piquer Rodríguez; D. Rodríguez; M. Nuñez Regueiro; M.E. Periago; S. Aguiar; ... N. Gasparri. (2020). Presiones sobre la conservación asociadas al uso de la tierra en las ecorregiones terrestres de la Argentina. *Ecología Austral* 30, 304-320. <https://doi.org/10.25260/EA.20.30.2.0.1056>
- Narosky, T. e D. Yzurieta. (2010). Aves de Argentina y Uruguay: Guía de identificación. Vázquez Mazzini Editores Buenos Aires, Argentina. O’Connell TJ, LE Jackson, and RP Brooks. 2000. Bird guilds as indicators of ecological condition in the central Appalachians. *Ecological Applications*, 10(6), 1706-1721.
- Ojeda, V. y H. Pastore. (2016). Vertebrados de valor especial del Parque Nacional Nahuel Huapi. Parque Nacional Nahuel Huapi. Área de Educación Ambiental y Difusión Institucional; Macroscopia; 5(6), 7-13.
- Owens, H.L.; L.P. Campbell; L.L. Dornak; E.E. Saupe; N. Barve; J. Soberón; K. Ingenloff; A. Lira-Noriega; C.M. Hensz; C.E. Myers and A.T. Peterson. 2013. Constraints on interpretation of ecological niche models by limited environmental ranges on calibration areas. *Ecological Modelling* 263: 10–18. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmo.2013.04.011>
- Petracci, P.F. (2011). ¿Puede el pisoteo de los Cauquenes (*Chloephaga* spp) ocasionar compactación del suelo en cultivos de trigo (*Triticum aestivum*)? *Hornero*, 26: 95–103.
- Phillips, S.J.; R.P. Anderson y R.E. Schapire. (2006). Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological modelling*, 190(3-4), 231-259.