



REVISIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS PARA EL LORO TRICAHUE *Cyanoliseus patagonus* EN PROYECTOS EÓLICOS Y DE LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN EN CHILE

Review of mitigation impact measures for the burrowing parrot in wind farms and high tension power lines electric projects in Chile

Joaquín F. Foncea¹ & Martín A. H. Escobar^{1,2}

¹Manque Bioexploraciones, Santiago, Chile. ²Escuela de Pregrado, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.

*Autor correspondiente/corresponding author: Correo electrónico/E-mail: mescoabar@renare.uchile.cl

RESUMEN

El loro trichahue está clasificado como “En Peligro” (Regiones Atacama-Coquimbo) y “Vulnerable” (Regiones Metropolitana-Maule). El aumento de proyectos energéticos con líneas de alta tensión para transmisión eléctrica y/o aerogeneradores en el área de distribución de esta especie podría ser una amenaza por el mayor riesgo de electrocución y/o colisión. Para evaluar la inclusión del loro trichahue en la evaluación ambiental, revisamos medidas de mitigación en los EIA de proyectos energéticos de este tipo, aprobados desde 1992 hasta 2018 entre las Regiones de Atacama y del Maule. Identificamos 26 proyectos en el área distribución de esta especie, donde un 80,8% (21) registró la presencia de esta especie en el área de influencia del proyecto. Del total de proyectos sólo el 30,8% (8) presentaron medidas de mitigación para esta especie. Las medidas se agruparon en las categorías: “prohibición de actividades” (8), “restricción de actividades” (10), “diseño” (5), “infraestructura” (6), “educación” (8), “monitoreo” (2) y “fiscalización” (3), y sólo un 11,9% (5) corresponden a medidas recomendadas por Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y Ministerio de Energía. Es urgente que la autoridad ambiental exija una mejor evaluación para el loro trichahue e incorporar medidas adecuadas de mitigación en proyectos energéticos de mayor impacto para esta especie.

Palabras claves: *Cyanoliseus patagonus*, evaluación de impacto ambiental, electrocución, colisión.

ABSTRACT

The Burrowing parrot is classified as “Endangered” (Atacama-Coquimbo Regions) and “Vulnerable” (Metropolitan-Maule Regions). The increase of energy projects with high tension power lines and/or wind turbines in the distribution area of this species could be a threat due to the higher risk of electrocution and/or collision. To evaluate the inclusion of the Burrowing parrot in the environmental assessment, we reviewed mitigation measures in the EIA's of energy projects of this type, approved from 1992 to 2018 between the Regions of Atacama and Maule. We identified 26 projects in the distribution area of

this specie, with 80.8% (21) registered it in the project's area of influence. Of the total number of projects, only 30.8% (8) presented mitigation measures for this specie. The measures were grouped in the categories: "prohibition of activities" (8), "restriction of activities" (10), "design" (5), "infrastructure" (6), "education" (8), "monitoring" (2) and "control" (3), and only 11.9% (5) correspond to measures recommended by Agricultural and Livestock Service (SAG) and the Ministry of Energy. It is urgent that the environmental authority demand a better evaluation for the Burrowing parrot and incorporate adequate mitigation measures in energy projects with greater impact for this species.

Keywords: *Cyanoliseus patagonus*, environmental impact assessment, electrocution, collision.

INTRODUCCIÓN

El loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus*) (Aves, Psittaciformes) es una especie que se distribuye en el cono sur de Sudamérica en Chile y Argentina, estando las poblaciones de ambos países separadas por la cordillera de los Andes (Masello & Quillfeldt 2012). En Chile está presente la subespecie endémica *Cyanoliseus patagonus bloxami*, Olson 1995 (del Hoyo et al. 2004), cuya presencia se asocia a ambientes semi-áridos con matorral disperso y regiones boscosas pre-cordilleranas (Couve et al. 2016). Nidifica en primavera y verano haciendo un agujero en laderas de cerros o acantilados cercanos a cursos de agua (Masello & Quillfeldt 2004, Barría et al. 2017).

Históricamente, su distribución abarcaba desde la Región de Atacama hasta la Región de Los Ríos, a lo largo de todo el espectro altitudinal (CONAF 2005, Rojas 2008), sin embargo, esta especie ha sido fuertemente impactada por diversas actividades humanas (Vargas & Squeo 2014). La pérdida de hábitat junto a su captura y comercialización generaron una fuerte reducción de sus poblaciones (Masello & Quillfeldt 2004, Alzamora et al. 2009), provocando extinciones locales y limitando su distribución en el país. Actualmente está presente en las Regiones de Atacama y Coquimbo en la zona norte, donde se encuentra clasificada como "En peligro",

y en las Regiones del Libertador Bernardo O'Higgins y del Maule en la zona sur, donde está clasificada como "Vulnerable" (D.S. 151/2007 MINSEGPRES) y se concentra cerca del 85% de la población total de la especie (Barría et al. 2017, CONAF 2005). Recientemente se reportó su presencia en la zona sur de la Región Metropolitana (González et al. 2017).

Actualmente, gracias a diversas acciones e iniciativas (para más detalle ver «Plan Nacional de Conservación Del Trichahue *Cyanoliseus patagonus bloxami* Olson, 1995, en Chile» CONAF 2005), se han reducido varias de las presiones históricas que afectaron a esta especie en el pasado (e.g., recolección de huevos). Sin embargo, el aumento de proyectos energéticos con la construcción de líneas de alta tensión para la transmisión eléctrica (de aquí en adelante referidas como LATs) y/o la instalación de aerogeneradores (de aquí en adelante referidos como AGs) en el área de distribución de esta especie, podrían estar convirtiéndose en una nueva amenaza por colisiones y electrocución. El vuelo del loro trichahue tiende a tener una concentración regular manteniendo un eje determinado, además realiza largos desplazamientos diarios desde sus sitios de nidificación/descanso hasta áreas de alimentación, volando en grandes grupos entre cuencas en distintos estratos altitudinales y posándose en áreas abiertas para descanso (Martínez-Piña &

González-Cifuentes 2017). Estas características podrían aumentar el riesgo de colisión de esta especie con LATs y/o AGs.

Si bien, varias iniciativas de protección del loro trichahue han permitido un aumento de su abundancia (e.g., Ricci et al. 2018), no se tiene claridad del nivel de sensibilidad que presenta dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). En este sentido, no existe ninguna revisión de la calidad de las medidas de mitigación presentadas por los diversos proyectos de desarrollo para reducir los impactos negativos potenciales sobre esta especie.

De manera que el objetivo de nuestro trabajo es evaluar la pertinencia de las medidas de mitigación de impactos sobre el loro trichahue, propuestas por los titulares de proyectos energéticos que consideran la construcción de LATs y/o la instalación de AGs en el marco del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Como marco de referencia para evaluar la pertinencia de las medidas propuestas, usamos los criterios establecidos en el documento técnico elaborado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en conjunto con el Ministerio de Energía: «Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos» (SAG 2015).

METODOLOGÍA

Búsqueda de proyectos

Realizamos una búsqueda de proyectos energéticos presentados al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), que contemplaran la construcción de una línea de alta tensión para la transmisión eléctrica (LATs) y/o aerogeneradores (AGs) en alguna de sus fases y

que estuvieran aprobados entre noviembre de 1992 y diciembre de 2018. Se descartó la revisión de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), debido a que este instrumento se aplica cuando no se percibe la generación de impactos negativos significativos derivados del proyecto (MINSEGPRES 2001).

Para la búsqueda de proyectos se usó el motor de búsqueda avanzada del SEA para las Regiones Administrativas donde la especie loro trichahue se distribuye en Chile, que corresponden a: Atacama, Coquimbo, Metropolitana, del Libertador Bernardo O'Higgins y del Maule (Barría et al. 2017, Vargas & Squeo 2014). Además, se incorporaron en la revisión proyectos interregionales que su extensión abarcara a lo menos una de estas Regiones.

Selección de proyectos

Cartografiamos la ubicación de todos los proyectos que arrojó la búsqueda, en base a puntos representativos otorgados por el titular en su EIA. Esta base cartográfica se cruzó con la distribución actual del loro trichahue en Chile y se seleccionaron para la revisión sólo aquellos proyectos que su área de influencia estaba contenida total o parcialmente dentro del área de distribución actual de la especie (Fig. 1).

Revisión de proyectos

Revisamos la línea base del componente fauna vertebrada de todos los proyectos seleccionados, para determinar la inclusión (efectiva o potencial) del loro trichahue en el proceso de evaluación ambiental de estos proyectos. También se clasificaron los proyectos en base a la incorporación de alguna medida específica de mitigación de impactos para el loro

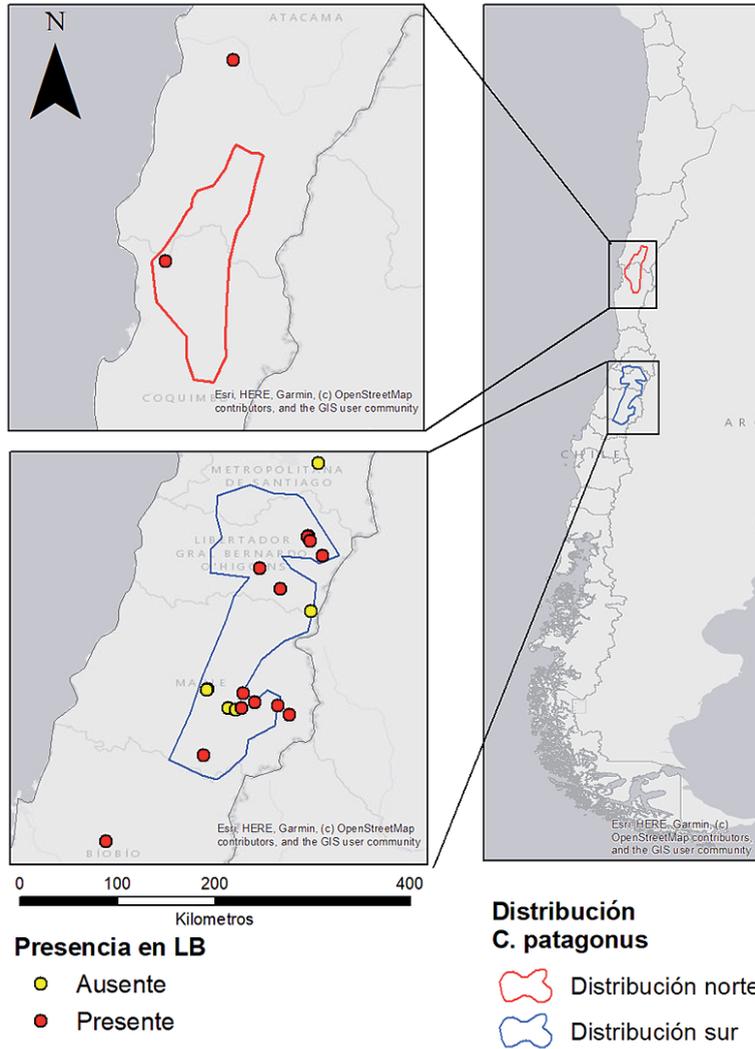


FIGURA 1. UBICACION DE PROYECTOS DENTRO DEL RANGO DE DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL LORO TRICAHUE (PUNTOS FUERA DEL POLIGONO DE DISTRIBUCIÓN CORRESPONDEN A PROYECTOS INTERREGIONALES).

Location of projects within the current distribution range of burrowing parrot (points outside the distribution area corresponding to interregional projects).

trichahue. Estas medidas se cuantificaron y clasificaron en función de sus acciones en las categorías: Diseño, Construcción, Prohibición, Restricción, Monitoreo, Educación y Fiscalización (Tabla 1). Para evaluar la pertinencia de las medidas de mitigación propues-

tas por los proyectos, las comparamos con las medidas recomendadas en la «Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos» (SAG 2015).

Categorías	Definición
Diseño	Aquellas en las que el diseño de cualquier obra (tendidos, caminos) se hace en función de evitar impactos sobre la especie o su hábitat (e.g., diámetro mínimo de los cables para ser avistados por las aves, separación entre cables para evitar electrocución).
Construcción	Aquellas que incorporan algún elemento adicional a lo necesario para el funcionamiento normal de las obras, con el fin de no dañar a la especie o su hábitat (e.g., dispositivos anticolidión, barreras acústicas).
Prohibición	Prohibición absoluta de alguna actividad en un área determinada, independiente de la época del año en la que se trabaje (e.g., prohibición de circulación de peatones o vehículos, imposibilidad de construir cualquier tipo de obra).
Restricción	Suspensión parcial o momentánea de alguna obra (e.g., cese de actividades durante el periodo reproductivo, cese de actividades en un horario determinado).
Monitoreo	Monitoreo de las poblaciones de loros en loreras que se encuentren dentro del área de influencia del proyecto.
Educación	Medidas implementadas para que el personal o a la comunidad conozcan la especie y su hábitat, así como también para reconocer los sitios que son más sensibles de disturbar (e.g., talleres de reconocimiento, entrega de manuales, señalética para avisar sitios de nidificación).
Fiscalización	Aquellas que involucran un seguimiento por parte de un externo para asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas.

TABLA 1. DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS PROPUESTAS PARA EL LORO TRICAHUE.

Definition of the classification categories of the proposed mitigation measures for the burrowing parrot.

RESULTADOS

Encontramos 26 proyectos presentados como EIA y que cumplieron con los criterios de selección utilizados. Del total de proyectos seleccionados el 27,0% (7), 46,2% (12) y 3,8% (1) correspondieron administrativamente a las Regiones del Libertador Ber-

nardo O'Higgins, del Maule y Metropolitana, respectivamente. El 23,1% restante (6) correspondió a proyectos interregionales que se distribuyeron desde la Región de Atacama hasta la Región del Biobío. En la Fig. 1 se muestran las áreas de distribución norte y sur del loro trichahue y la distribución espacial de los proyectos seleccionados.

Todos los proyectos revisados declararon a la especie loro trichahue como especie potencial en la zona y el 80,8% (21) incorporó al menos un registro de la especie (visual y/o auditivo) dentro del área de influencia del proyecto. Sin embargo, de este total sólo el 38,1% (8) de los proyectos seleccionados propuso algún tipo de medida de mitigación

de impactos dentro de su EIA.

La revisión de los proyectos con medidas de mitigación para el loro trichahue arrojó un total de 42 medidas propuestas en alguna fase del proyecto, que se pueden agrupar en 23 subcategorías (ver Tabla 2), siendo común la propuesta de más de una medida por proyecto. De las medidas revisadas un 11,9% (5) se

Categorías	Medidas
Diseño	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización del mismo poste para colgar tanto las líneas de transmisión como de alimentación. - Diámetro de cables de transmisión superior a 22 mm suficiente para su visibilidad por parte del ave.* - Separación de 1,5 metros entre cables conductores.* - Establecer zonas de mayor sensibilidad para el loro. - Evitar que el tendido eléctrico pase transversalmente el valle.
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> - Dispones dispositivos anticollisión en los cables.* - Instalación de barreras acústicas y visuales entre el camino y la lorera. - Instalación de mallas para evitar el paso de personas a loreras cercanas.
Prohibición	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar barreras para evitar caída de materiales sobre las loreras. - Prohibición de detener un vehículo en zonas de sensibilidad para la especie. - Prohibición de ingresar a loreras. - Definición de zonas en donde no se realizará ningún tipo de intervención. - Prohibición de circular a pie.
Restricción	<ul style="list-style-type: none"> - Restricción de tronaduras en ciertos horarios. - Restricción de velocidad para vehículos en zonas con mayor sensibilidad para la especie. - Suspensión de trabajos durante la época de cría del trichahue. - Establecimiento de zonas de restricción de actividades en áreas cercanas a loreras (velocidad, construcción, remoción de suelo o vegetación). - Trabajar con cuidados mayores en zonas donde existan loreras. - Paralización de actividades durante el periodo reproductivo, pudiendo realizarse con algunas restricciones durante el periodo no reproductivo.
Monitoreo	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo sistemático de lorera y crías.
Educación	<ul style="list-style-type: none"> - Capacitaciones, talleres o entrega de manual al personal respecto a características del ave. - Señalización que indique zonas de mayor sensibilidad para la especie.
Fiscalización	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporación de especialistas que conozcan las medidas de mitigación propuestas y velen por su correcto cumplimiento.

TABLA 2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS POR LOS TITULARES DE LOS PROYECTOS EN FUNCIÓN DE SUS OBJETIVOS. *Indica medidas contenidas en la «Guía Para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos» (SAG 2015).

Mitigation measures proposed by project holders in accordance with their objectives.

clasificaron en la categoría Diseño; 14,3% (6) en Construcción; 19,0% (8) en Prohibición; 23,8% (10) en Restricción; 4,8% (2) en Monitoreo; 19,0% (8) en Educación y 7,1% (3) en Fiscalización (Fig. 2).

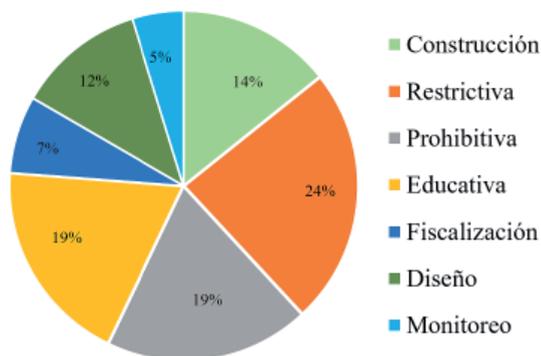


FIGURA 2. PORCENTAJE DE MEDIDAS DE MITIGACION PROPUESTAS EN LOS PROYECTOS EVALUADOS.

Percentage of mitigation measures proposed in the evaluated projects.

La «Guía para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos» (SAG, 2015), sólo propone medidas de tipo Diseño, Construcción y Restricción (siguiendo los criterios de la Tabla 1), tanto para LATs como para AGs. De manera que sólo el 50,0% (21) de todas las medidas propuestas por los proyectos revisados coincidiría con este tipo de medidas. Sin embargo, al revisar cada medida contenida en los proyectos de manera específica respecto a las recomendadas en esta guía, sólo un 11,9% (5) de estas medidas cumple de alguna forma con lo propuesto por el SAG y el Ministerio de Energía: uso de dispositivos anticollisión (3) y modificaciones en el diseño del tendido (2) (ver Tabla 2).

DISCUSIÓN

Nuestros resultados evidencian que, a pesar de que un alto porcentaje de las EIAs revisadas registró la presencia del loro trichahue en el área de influencia del proyecto, un bajo porcentaje de estos proyectos consideró la implementación de medidas de mitigación para reducir los impactos potenciales sobre esta especie. Otro resultado, aún más preocupante es que de las medidas de mitigación propuestas, muy pocas coinciden con las recomendadas por la autoridad ambiental pertinente.

La ausencia de medidas de mitigación para esta especie es grave, ya que, si se considera la ecología del loro trichahue, un tendido eléctrico de gran altura podría impactar directamente sus vuelos matutinos por alimento y vespertinos al volver a sus refugios (SAG 2015, Martínez-Piña & González-Cifuentes 2017, Bernardino et al. 2018).

En cuanto a la naturaleza de las medidas de mitigación propuestas para el loro trichahue, una proporción importante carecen totalmente del sentido de mitigación de impacto. Por ejemplo, muchos proyectos proponen como medida de mitigación actividades que tienen que ver con la educación ambiental, más específicamente relacionada con capacitación ambiental a trabajadores respecto a atributos específicos del trichahue, instalación de señalización, etc. Si bien estas medidas pueden resultar útiles en algunos contextos específicos (e.g., Duvall & Zint 2007), en general no aportan a mitigar el impacto de los proyectos, ya que para que funcionen de manera correcta, deben ser parte de procesos de largo plazo y no consideran un efecto biológico directo (e.g., Uzzell 1999).

Dentro de las medidas propuestas que tienen un sentido de mitigación de impacto, muchas no tienen que ver estrictamente con la biología del loro trichahue, lo que in-

dicaría deficiencias en su diseño y una baja preocupación real por la protección de esta especie. Por ejemplo, restricciones horarias en relación con los trabajos para no perturbar a la especie durante ciertos momentos del día (e.g. salida o regreso a los sitios de nidificación), la construcción de barreras para aislar las loreras de caminos con flujo constante de vehículos, etc. Si bien estas medidas reflejan cierta intención por mitigar algún impacto sobre la especie, no generarían un beneficio directo para reducir la mortalidad de individuos de la especie producto de la colisión con estructuras del proyecto.

El bajo número de medidas propuestas adecuadas para mitigar los impactos potenciales sobre el loro trichahue – recomendadas en la “Guía Para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos” (SAG 2015) –, podría ser consecuencia de que nuestra revisión consideró un número importante de proyectos anteriores a la fecha de publicación de este documento. No obstante, antes de 2015 ya existía documentación que validaba algunas de las medidas consideradas en esta guía (e.g. Barrientos et al. 2011).

La recomendación del uso de elementos para evitar riesgos de electrocución o colisión fue muy reducida, a pesar de ser una medida de mitigación que ha sido exitosa en otros casos (e.g. Barrientos et al. 2011), de manera que debería ser considerada dentro de las propuestas por parte de los titulares de proyectos y/o exigida por las autoridades. No obstante, también es necesario validar su uso en Chile a través de estudios que permitan evaluar su efecto como medida de mitigación.

Finalmente, si consideramos el aumento de la demanda energética en Chile y el mayor número de proyectos de desarrollo que se necesitarán para abastecer esta demanda (Pastén 2012), es esperable en el futuro una ma-

yor densidad en el territorio de LTEs y PEs

De manera que es necesario validar medidas de mitigación adecuadas e implementarlas en estos proyectos, para reducir los impactos negativos que su instalación podría tener no sólo sobre el loro trichahue sino en las aves en general.

CONCLUSIONES

La gran mayoría de las medidas de mitigación para aminorar el impacto ambiental sobre el loro trichahue, formuladas por los titulares de proyectos de LATs y AGs, no tienen una real intención de mitigación y carecen totalmente de sentido ecológico para la especie.

La incorporación de medidas de mitigación contempladas en la “Guía Para la Evaluación del Impacto Ambiental de Proyectos Eólicos y de Líneas de Transmisión Eléctrica en Aves Silvestres y Murciélagos”, es preocupantemente bajo.

Este documento técnico debiese ser el instrumento de referencia para la elaboración de medidas de mitigación para proyectos de LAT y AG, debiendo también ser recomendado su uso por la autoridad ambiental pertinente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Ignacio Fernández y Herman Núñez por sus comentarios y sugerencias, que sin duda ayudaron a mejorar este trabajo.

LITERATURA CITADA

- AALZAMORAA, MA VUKASOVIC, BA GONZÁLEZ & G LOBOS (2009) Presencia del loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus*) en la cordillera de la costa de Chile central. Boletín Chileno de Ornitología 15(2): 73-77.
- BARRÍA J, V CEA, N MÖLLER & F SANTANDER (2017) Distribución y abundancia del Loro Trichahue, *Cyanoliseus patagonus bloxami* (Olson, 1995) en las comunas de Va-

- llenar, La Higuera y La Serena, Chile. *Revista Chilena de Ornitología* 23: 10-18.
- BARRIENTOS R, JC ALONSO, C PONCE & C PALACIN (2011) Meta-analysis of the effectiveness of marked wire in reducing avian collisions with power lines. *Conservation Biology* 25(5): 893-903.
- BERNARDINO J, K BEVANGER, R BARRIENTOS, JF DWYER, AT MARQUES, RC MARTINS, JM SHAW, JP SILVA & F MOREIRA (2018) Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research. *Biological Conservation* 222: 1-13.
- CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF) (2005) Plan Nacional de Conservación del Trichahue, *Cyanoliseus patagonus bloxami* Olson, 1995, en Chile. Santiago, Chile, Corporación Nacional Forestal, CONAF, 51 pp.
- COUVE E, CF VIDAL & J RUIZ (2016) Aves de Chile, sus islas oceánicas y península antártica. Editorial FS Expeditions, Chile. 550 pp.
- DEL HOYO J, A ELLIOT & J SARGATAL (eds.) (2004) Handbook of the birds of the World. Vol. 4. Sandgrouse to Cuckoos. Lynx ediciones, Barcelona.
- DUVALL J & M ZINT (2007) A review of research on the effectiveness of environmental education in promoting intergenerational learning. *The Journal of Environmental Education* 38(4): 14-24.
- GONZÁLEZ BA, L GONZÁLEZ, M MONNARD, DS DONOSO & A VIELMA (2017) Registros de loro trichahue (*Cyanoliseus patagonus*) en la cordillera de Santiago. *Revista Chilena de Ornitología* 23(1): 38-42.
- MARTÍNEZ-PIÑA DE & GE GONZÁLEZ-CI-FUENTES E. (2017) Las Aves de Chile: Guía de Campo y Breve Historia Natural. Ediciones del Naturalista, Santiago, Chile. 540 pp.
- MASELLO JF & P QUILLFELDT (2004) Are haematological parameters related to body condition, ornamentation and breeding success in wild burrowing parrots *Cyanoliseus patagonus*? *Journal of Avian Biology* 35(5): 445-454.
- MASELLO JF & P QUILLFELDT (2012) ¿Cómo reproducirse exitosamente en un ambiente cambiante? biología reproductiva del Loro Barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en el Noreste de la Patagonia. *El Hornero* 27(1): 73-88.
- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE CHILE (MINSEGPRES) (2001) D.S. N° 95 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial de la República de Chile.
- MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE CHILE (MINSEGPRES) (2007) Decreto Supremo 151/2007. Oficializa primera clasificación de especies silvestres según estado de conservación. Diario Oficial de la República de Chile.
- PASTÉN C (2012) Chile, energía y desarrollo. Obras y Proyectos 11:28-39.
- RICCI M, A AGUILAR, J CARRASCO, M DONOSO, H DURÁN, C NÚÑEZ, J SALVO, J VERGARA & JC TORRES-MURA (2018) La colonia de trichahues (*Cyanoliseus patagonus bloxami*, Aves: Psittaciformes) del Alto Cachapoal, Chile: variaciones poblacionales entre 1985 y 2015. *Ornitología Neotropical* 29: 159-165.
- ROJAS M. (2008) Estudio de la interacción entre las poblaciones de Loro Trichahue *Cyanoliseus patagonus bloxami*, y la actividad agrícola en las Comunas de Vicuña y Monte Patria, Región de Coquimbo, Chile. Servicio Agrícola y Ganadero, SAG, Santiago, Chile, 188 pp.
- SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG) (2015) Guía para la evaluación del impacto ambiental de proyectos eólicos y de líneas de transmisión eléctrica en aves silvestres y murciélagos. Ministerio de Agricultura, Chile. 120 pp.
- UZZELL D (1999) Education for environmental action in the community: New roles and relationships. *Cambridge Journal of Education* 29(3): 397-413.
- VARGAS R & F SQUEO (2014) Historia natural del Loro Trichahue en el Norte de Chile. Editorial Universidad de La Serena, Chile. 100 pp.

Recibido 19/05/2020; aceptado 28/12/2020.