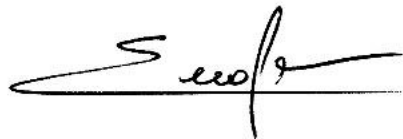


RESPUESTA COMPORTAMENTAL DEL LORO BARRANQUERO
Cyanoliseus patagonus A ACTIVIDADES RECREATIVAS EN LA
COSTA NORESTE DE LA PATAGONIA ARGENTINA DURANTE
SU CICLO REPRODUCTIVO 2019-2020: UNA MIRADA DESDE
LA BIOLOGIA Y LA PERCEPCIÓN DEL PÚBLICO COSTERO

Autora: Ludmila Lucila
Daniela Amione

Director: Juan Pablo Seco
Pon



Co-director: Patricio Javier
Pereyra

Licenciatura en Biología Marina, Escuela Superior de
Ciencias Marinas, Universidad Nacional del Comahue

2020

Agradecimientos

A mi familia, quien se merece las gracias totales. Pero especialmente mi mamá y mi papá.

Todo lo que soy hoy es gracias a ustedes. Gracias por no juzgarme en mis elecciones, por su confianza, y gracias por haber compartido esta experiencia conmigo.

A Pato por haber encarnado a esa persona que transmite su pasión, que integra y acompaña.

Sos una luz en el camino de muchas y muchos.

A Juan, por tu paciencia, por siempre ofrecer tu punto de vista y escuchar. Por tus enseñanzas sobre la confección de un buen trabajo y sobre la vida misma.

A los jurados, Alberto y Guillermo, por su predisposición y por transmitirme confianza y muchas enseñanzas.

A mis amistades, las de acá y las de allá. A las de acá, por acompañarme y brindarme siempre su ayuda en este proyecto, por los momentos compartidos desde una cursada, un final, un muestreo hasta los festejos.

A todos y todas las docentes con los que he tenido la suerte de cruzarme en estos años y especialmente a Soco y Myriam que me tutelaron. Me queda su buena predisposición, su calidez y contención.

A la universidad pública y gratuita, ni más ni menos donde conocí a la mayoría de las personas que mencioné anteriormente. Que me y nos abre sus puertas, sin distinción; me hizo conocer gente junto a la cual comprendí y aprendí que hay que seguir defendiéndola. Y gracias a toda la comunidad detrás de la ESCiMar.

A la vida que me da tanto.

Resumen

Dada la enorme diversidad de ambientes que proveen, los sectores costeros cuentan con un alto valor ambiental, social y económico. Debido a la amplia oferta de actividades sociales que brindan estos espacios es que en los últimos años se han visto sujetos a una presión considerable para su urbanización. Para las especies que se alimentan o nidifican en estos ambientes dicha actividad humana suele traer una serie de consecuencias tanto en el corto como en el largo plazo. Es en estos términos que resulta interesante indagar en la relación del ser humano con la biodiversidad a la vez que se investigan los potenciales efectos que las actividades humanas podrían generar sobre las poblaciones costeras. En este trabajo se explora la percepción de los usuarios costeros (UC) del balneario Las Grutas acerca del loro barranquero *Cyanoliseus patagonus* y se evalúa la variación de la tolerancia de dicha especie a lo largo de su ciclo reproductivo coincidente con la temporada estival. Para ello, se realizaron 503 encuestas a UC durante la temporada estival 2018-2019 con el fin de comprender el grado de conocimiento que poseen sobre la especie. En cuanto al comportamiento de los loros barranqueros se midieron distancias de alerta (DA) y de iniciación de vuelo (DIV) ante la aproximación experimental de una persona, tomando en cuenta diferentes variables antrópicas, ambientales y etológicas que pudieran afectar dicho comportamiento durante la temporada reproductiva 2019-2020 de la especie en el mismo sector costero donde se realizaron las encuestas. Para el análisis, se realizaron modelos lineales generalizados (MLG) donde se incluyeron dichas variables. A partir de las DIV se estimaron distancias de aproximación mínima y áreas de amortiguación para el loro barranquero en el balneario Las Grutas. El perfil más frecuente del UC resultó ser mujer de 39 años, que visita la playa durante el periodo estival y no reside en el área. Los UC reconocen a la especie, conocen sus hábitos alimenticios y de nidificación; desconociendo su estado de conservación actual y pasado, empero el público costero reconoce a *C. patagonus*

como especie carismática de la zona. En cuanto a la respuesta comportamental del loro barranquero frente al disturbio, la DIV promedio fue estimada en 7,9 m; el área de amortiguación en 437,18 m² y la distancia mínima de aproximación en 23,59 m. Las variables analizadas no resultaron significativas al explicar la variación de DIV a lo largo del ciclo reproductivo. El grado de tolerancia de los loros no se vería afectado por las variables aquí tenidas en cuenta y por lo cual podrían encontrarse en un proceso de habituación hacia la presencia de los UC.

Abstract

Given the wide diversity of environments the coasts provide, they have a high environmental, social and economic value. Due to the wide range of social activities that these spaces offer, in recent years it has been subject to considerable pressure from urbanization. For the species that feed or nest in these environments, urbanization usually brings a series of consequences both in the short and long term. It is in these terms that it is interesting to investigate the relationship of human beings with biodiversity while investigating the potential effects that human activities could generate on coastal populations. In this work, the variation in tolerance of the burrowing parrot *Cyanoliseus patagonus* is evaluated throughout its reproductive cycle coinciding with the summer season in Las Grutas. In addition, coastal users's perception (CU) about the species is explored. For this, a total of 503 surveys was carried out during the 2018-2019 summer season. Their analysis consisted of calculating data frequencies that were reflected in bar graphs, and a visual analysis using wordclouds. Regarding the behavior of burrowing parrots, alert distances (AD) and flight initiation distances (FID) were measured during the 2019-2020 reproductive cycle of the species in the same coastal sector where the social surveys were carried out. For the analysis, generalized linear models (GLM) were carried out with anthropic, environmental and ethological variables included as confounding factors. Based on FID, minimum approach distances and buffer areas were estimated for the burrowing parrot nesting in Las Grutas. The most frequent profile of the CU turned out to be a 39-year-old woman, who visits the study area during the summer period and does not reside in the area. This CU recognizes the species, and knows its feeding and nesting habits; its current and past conservation status is unknown, however the coastal public recognizes *C. patagonus* as a charismatic species in the area. The variables of the analyzed model were not significant when explaining the variation of FID throughout the reproductive cycle. The

average FID was estimated at 7,9 m; the buffer area at 437,18 m² and the minimum approach distance at 23,59 m. The degree of tolerance of the burrowing parrots seems not be affected by the explanatory variables taken into account here and therefore they could be undergoing a process of habituation towards the presence of CU.

Índice

1. Introducción	8
2. Materiales y métodos	16
2.1 Área de estudio	16
2.2. Percepción y conocimientos ambientales de usuarios costeros acerca de <i>C. patagonus</i>	19
2.3 Evaluación de la abundancia poblacional de la lorera.....	19
2.3.1 Éxito de eclosión y éxito reproductivo de <i>C. patagonus</i>	20
2.4. Tolerancia de la especie a partir de experimentos de aproximación	21
.....	21
2.4.1. Determinación de la distancia inicial de aproximación	21
2.4.2. Observaciones previas al experimento	22
2.4.3 Experimentos de aproximación	23
2.4.4. Variables explicativas: Actividades recreativas y variables ambientales.....	25
2.5. Estimación de las distancias de aproximación mínima y áreas de amortiguación	27
3. Resultados	28
3.1 Percepción del público costero	28
3.1.1. Perfil socio-demográfico del UC encuestado e interés por el ambiente	28
3.1.2. Grado de conocimiento del UC acerca de aspectos sobre la biología, ecología y conservación del loro barranquero	30
3.3. Tamaño y parámetros reproductivos de la colonia.....	33
3.2. Experimentos de aproximación	36
3.2.1 Comportamiento de los individuos focales previo a la aproximación experimental	36
3.2.2. Respuesta de loros barranqueros al disturbio experimental	36
3.2.3. Distancia de iniciación de vuelo	38
3.2.4 Distancia mínima de aproximación y áreas de amortiguación	40
4. Discusión	40
Bibliografía.....	47
ANEXO 1: ENCUESTA.....	58
ANEXO 2: VARIABLES EXPLICATIVAS.....	60

1. Introducción

Las zonas costeras abarcan el 20% de la superficie terrestre y albergan una considerable proporción de la población humana. Su valor ecosistémico viene dado por la variedad de ambientes que comprende: dunas, playas, marismas, acantilados, entre otros. Los mismos proveen sustento a una gran variedad de actividades humanas de las cuales se desprende su valor económico. Sin embargo, son frágiles en su equilibrio físico estando expuestas principalmente a problemas de erosión. Además, en los últimos años estos sectores han experimentado un creciente desarrollo urbanístico (IOC/UNESCO, IMO, FAO, 2011) resultando en un alto grado de uso de los mismos, especialmente las playas de arena, por parte de los usuarios costeros (UC de acá en adelante). Particularmente, el balneario Las Grutas en la Provincia de Río Negro, localizado al noreste de la Patagonia Argentina, ha experimentado un incremento demográfico en las últimas dos décadas (INDEC, 2013) exacerbándose asimismo la afluencia turística, en particular las actividades estivales sobre sus playas. Específicamente, el ingreso a la villa balnearia para la temporada estival 2017-2018 fue de aproximadamente 340,000 turistas entre los meses de diciembre y febrero (Secretaría de Turismo de la Provincia de Río Negro, 2018).

Se sabe que el desarrollo urbano sobre las costas influye en diversos procesos ecológicos. Los UC pueden alterar la historia de vida de ciertas especies que las habitan a través de disturbios y pisoteos (Jaramillo et al., 1996; Watson et al., 1996; Boschi, 2004; Defeo et al., 2008). En este trabajo, un *disturbio* es cualquier estímulo externo que induzca la interrupción en la actividad habitual de un animal silvestre. Un disturbio puede ser generado por un depredador, un fenómeno natural como un incendio o puede ser a causa de la intervención del ser humano (e.g. vehículos motorizados, personas caminando, drones, etc.). De esta manera, ciertos grupos de vertebrados y en particular las aves costeras se ven

afectadas tanto por impactos directos, como pueden ser la alteración del hábitat y provisión de alimento, persecución, cacería, y también por impactos indirectos entre los cuales se encuentra el efecto aditivo de reacciones a actividades humanas (Hockin et al., 1992; Watson et al., 1996; Carney y Sydean, 1999; Buckley, 2004; Gill, 2007; Price, 2008).

Las respuestas inmediatas de los animales, y específicamente las aves, a dichos disturbios pueden ser fisiológicas y/o comportamentales. En el presente estudio se aborda la respuesta comportamental ante un disturbio experimental a través de la evaluación del grado de tolerancia de una especie. En aves, estos comportamientos se pueden dividir a grandes rasgos en vigilancia (i.e. estimando una distancia de alerta; Grubb et al., 1992; Fernández-Juricic et al., 2001) y en vuelo o escape (i.e. computando una distancia de iniciación de vuelo; Stankowich y Blumstein, 2005). Así, la respuesta de un ave se encuentra inversamente relacionada con la distancia entre el animal y el disturbio o, en otros términos, cuanto mayor es la distancia a la que el ave reacciona al estímulo, menor es su tolerancia (Fernández-Juricic et al., 2001). Otro parámetro indicativo de la tolerancia de una especie es el tiempo de latencia definido aquí como el tiempo que le toma al individuo retomar su actividad previa al disturbio. De esta manera, un corto tiempo de latencia es indicativo de un menor efecto del disturbio sobre actividades de forrajeo, descanso o reproducción (Fernández-Juricic et al., 2004). Conocer estas distancias (i.e. distancia de alerta o DA y distancia de iniciación de vuelo o DIV) es útil a los fines de conservación, ya que puede ser utilizada para planificar y distribuir el uso del espacio y establecer áreas de amortiguación y distancia mínima de aproximación de los usuarios a las aves (Fernández-Juricic et al., 2001; Weston et al., 2012; Livezey et al., 2016). Dentro de Argentina, se registran antecedentes previos de mediciones de estos parámetros, por ejemplo, para el ordenamiento del ecoturismo y observación de aves playeras (Ferrari et al., 2012) y en la Reserva La Quebrada en Córdoba se evaluó la

interacción espacial y temporal entre los usuarios recreativos y la vida silvestre basándose en aves continentales (e.g. Columbidae, Passeriformes, Cardinalidae, Turdidae; Fernández-Juricic et al., 2004).

Las respuestas de las aves a una amenaza pueden variar considerando varios factores, entre ellos la especie (Klein, 1993; Blumstein et al., 2005; Weston et al., 2012), el tamaño corporal (Blumstein, 2006), el tamaño de la bandada (Yasué, 2005), la disponibilidad de alimentos (Goss-Custard et al., 2006), la distancia a otras áreas de alimentación adecuadas (Dias et al., 2006), la hora del día en que se produce el disturbio (Sitters et al., 2001) y la estación del año, entre otros (Lafferty, 2001; Stillman y Goss-Custard, 2002). Además, la respuesta al disturbio puede verse afectada por el tipo, frecuencia y magnitud del disturbio (Thomas et al., 2003; Pease et al., 2005) y ángulo de aproximación (Knight y Cole, 1995; Rodgers y Smith, 1997; Fernández-Juricic et al., 2005). Con respecto a este último factor, y si bien existen variaciones en sus efectos, se asume que las aproximaciones directas imponen un mayor disturbio al ave que las aproximaciones tangenciales (Fernández-Juricic et al., 2005).

Se sabe que las perturbaciones causadas por el ser humano pueden afectar los costos energéticos de las aves, ya sea al dar como resultado un mayor gasto energético o pérdida de tiempo de alimentación (Madsen, 1995; Riddington et al., 1996). Existe una amplia literatura dedicada al estudio del efecto del disturbio humano en aves que dependen del ambiente marino costero para reproducirse o alimentarse, con énfasis en aves marinas (Anderson y Keith, 1980; Beale y Monaghan, 2005; entre otros). Específicamente, se sabe que el disturbio generado a partir de actividades de recreación tiene efectos temporales sobre el comportamiento y el movimiento de diversos grupos de aves dentro de un hábitat o área localizada (Burger, 1981; Rodgers y Smith, 1997; Buckley, 2004) así como también puede afectar diversos parámetros reproductivos (Tremblay y Ellison, 1979; Safina y Burger, 1983;

Yorio y Quintana, 1996; Møller, 2008, Quillfeldt et al., 2005). No obstante, es escasa la información sobre los efectos que pueden producir los disturbios humanos sobre especies incluidas dentro del orden Psittaciformes (loros y cotorras) que utilizan los ambientes costeros con fines reproductivos y/o de alimentación. Tal es el caso del loro barranquero *Cyanoliseus patagonus*, un ave continental que utiliza la costa noreste de la Patagonia para reproducirse. La literatura especializada sobre dicho orden está mayormente dedicada al impacto directo de fuentes de disturbio antrópicas como la cacería, la captura para el comercio ilegal, la destrucción del hábitat por medio del avance de la agricultura, entre otras (Martin et al., 2014; Olah et al., 2016; Igag et al., 2019), siendo virtualmente nulos los estudios enfocados a los impactos indirectos como puede ser el turismo recreativo.

El loro barranquero es un ave autóctona (Figura 1) y su distribución en nuestro país 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). Su estado de conservación mundial es de Preocupación Menor con poblaciones con tendencia decreciente (BirdLife International, 2018) pero a nivel nacional se encuentra listada como Amenazada con reducciones mayores al 30% de la población (Categoría A4ac; Categorización de las Aves de Argentina, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, 2015). De acuerdo a Narosky e Yzurieta (2010) es una especie común a abundante en toda su área de distribución. Sin embargo, ha sufrido una clara retracción desde principios del siglo XIX. Dicha retracción se debe principalmente a su captura para tráfico ilegal, la pérdida y degradación de su hábitat natural y la persecución que sufre por ser considerada plaga con la agricultura (Povedano y Bisheimer, 2016).

En particular, la distribución reproductiva de *C. patagonus* en la provincia de Río Negro incluye las colonias ubicadas en El Cóndor, Viedma y aquella emplazada en Las

Grutas. Esta última, reviste un particular interés dado que, al igual que la emplazada en El Cóndor, el ciclo reproductivo de la especie (septiembre a marzo) converge parcialmente con la temporada estival de turismo, la cual se extiende desde diciembre hasta febrero, con un pico máximo de UC en enero. Al mismo tiempo, el sector del acantilado en Las Grutas donde anida *C. patagonus* coincide con el sector de playa más utilizado por los UC. Por otro lado, esta especie es considerada en conflicto con algunos sectores de la sociedad, principalmente con los productores agrícolas. Particularmente, un estudio realizado a través de encuestas en parcelas de cultivo en el departamento de Adolfo Alsina (provincia de Río Negro) reportó que, sobre un total de 90 productores agrícolas, un 26% sostuvo haber sufrido daño en sus cultivos de trigo, avena, girasol, maíz, almendra, mijo y manzana por parte de los loros barranqueros. Los daños declarados variaron entre el 10-30% del total de sus cultivos, destacándose dos productores que reportaron una pérdida del 50 y 100% de su producción (Failla et al., 2008). Además, los problemas ocasionados por la especie se agudizaron cuando aumentó la frecuencia de asentamiento de bandadas de loros en sectores urbanos y periurbanos que provocaron daños a infraestructura, complicaciones sanitarias y contaminación sonora a los habitantes (Grilli et al., 2012). Sumado a esto, la especie fue considerada plaga hasta el año 2004 en la provincia de Río Negro (Decreto ley 6704, 12 agosto 1963, Régimen de defensa sanitaria de la producción agrícola. Disp. 116, 15 junio 1964, plagas de la agricultura; reglamentación del decreto-ley 6704/63).

De manera de lograr los objetivos de conservación que se plantean en Áreas o Reservas Protegidas y concretar un equilibrio de las dimensiones ambiental, económica y sociocultural, es relevante incorporar las percepciones de los grupos sociales vinculados a esas áreas. Las percepciones reúnen las opiniones y actitudes del individuo encuestado y adquieren formas particulares de comprender y apreciar el ambiente natural de acuerdo a un

grupo social (Cervantes et al., 2008; Bertoni y López, 2010; Perelman et al., 2012). Además, permiten mirar los recursos a través de múltiples lentes con las que el público interpreta el ambiente marino y los esfuerzos de conservación marina (Jefferson, 2010; Thomas et al., 2015). En el Área Natural Protegida Bahía San Antonio (ANPBSA), Sawicki et al. (2003) exploraron la posibilidad de desarrollar un programa de turismo vinculado a las aves ofreciendo la observación de aves playeras como producto a estudiantes de escuelas y turistas estivales. A partir del estudio concluyeron que la actividad ecoturística basada en observación de aves es altamente valorada por ambos grupos. En la misma localidad, Sawicki et al., (2007) evaluaron la percepción de distintos agentes multiplicadores de conciencia ambiental (i.e. Guardas Ambientales, ONGs, docentes, prestadores de servicios turísticos, entre otros) sobre el ANPBSA y las aves en general y las aves playeras en particular donde concluyeron que el grupo tiene nociones e información sobre la importancia del ambiente en general, su protección y conservación pero en forma muy genérica y abstracta a la vez que no reconocen aspectos de vulnerabilidad propias de las especies y necesidades específicas dentro de un territorio. Debido al valor de la información que aportan, estos trabajos fueron incluidos dentro del Plan de Manejo del ANPBSA (Secretaría de Medio Ambiente de la provincia de Río Negro, 2012).



Figura 1. *Cyanoliseus patagonus*, loro barranquero.
Foto: Agustina Ramírez.

Consideraciones particulares acerca del ciclo reproductivo del loro barranquero

Durante el ciclo reproductivo, la unidad social básica del loro barranquero es la pareja y alcanza a conformar grupos de hasta 263 individuos durante los desplazamientos a sus sitios de alimentación (Masello et al., 2006). Es un ave longeva, como la mayoría de los Psittaciformes, y las crías son altriciales, por lo que la demanda energética es alta y la supervivencia se ve determinada por las condiciones ambientales (Masello y Quillfeldt, 2004), la inversión parental y la calidad genética (Masello et al., 2008). *C. patagonus* posee un sistema de cría colonial, y suele utilizar nidos excavados en temporadas anteriores, los cuales reacondiciona año a año. Las actividades de limpieza de nido las realizan durante todo el periodo reproductivo tanto el macho como la hembra. Éstas consisten en remover restos de huevos, pichones muertos momificados, restos fecales, entre otros. Cada nido es ocupado por una sola pareja y sus pichones de esa temporada. Las hembras tienen una única postura de no más de cinco huevos por temporada reproductiva. La incubación la realiza la hembra mientras el macho provee de alimento. Los pichones eclosionan de manera asincrónica. Una vez eclosionados permanecen en el nido entre 53-68 días hasta su emancipación (Masello y Quillfeldt, 2012). *C. patagonus* tiene tendencia a abandonar el nido durante los primeros días de la incubación si el disturbio es muy intenso (Masello y Quillfeldt, 2012). La provisión de alimento a las crías la realizan entre tres y seis veces al día con un pico pronunciado de actividad durante la mañana (Masello et al., 2006).

Por todo lo anteriormente expresado y considerando la relevancia del loro barranquero y las características particulares del hábitat donde se reproduce, sumado a la escasa información sobre la percepción pública sobre esta especie, así como también el potencial impacto de la actividad antrópica en dicha especie, se plantea el siguiente **objetivo general**:

- Determinar la existencia de un efecto del turismo recreativo sobre el comportamiento de *C. patagonus* durante su ciclo reproductivo en el balneario Las Grutas, y describir el éxito reproductivo de dicha especie en el mismo sitio y la temporada estival 2019-2020.

Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Describir la percepción de los usuarios costeros acerca del loro barranquero en el balneario Las Grutas durante la temporada estival 2018-2019.
- Estimar el tamaño de la colonia de loros barranqueros del balneario Las Grutas, evaluando además el éxito de eclosión y éxito reproductivo.
- Describir los comportamientos y evaluar la tolerancia del loro barranquero ante un disturbio experimental a lo largo de su ciclo reproductivo durante la temporada estival 2019-2020, analizando dicho parámetro en relación a variables etológicas, antrópicas y climáticas.
- Proponer áreas de amortiguación a partir de los resultados de los disturbios experimentales.

Hipótesis y predicciones:

Hipótesis 1: la tolerancia del loro barranquero ante el disturbio experimental varía durante su ciclo reproductivo.

Predicción 1: la distancia de alerta (DA) y la distancia de iniciación de vuelo (DIV) del loro barranquero son menores en periodos previos a la eclosión de huevos, mientras que ambas variables son mayores en periodos de cuidado temprano y cuidado tardío de pichones.

Predicción 2: el tiempo de latencia del loro barranquero es menor en periodos previos a la eclosión de huevos, mientras que el mismo es mayor en periodos de cuidado temprano y cuidado tardío de pichones.

Hipótesis 2: la tolerancia de *C. patagonus* ante el disturbio experimental está influenciada en mayor medida por variables antrópicas.

Predicción 3: Las DA y la DIV de *C. patagonus* son mayores cuando el número de UC es mayor.

2. Materiales y métodos

2.1 Área de estudio

El trabajo se realizó en la colonia reproductiva de *C. patagonus* ubicada en Las Grutas (con 420 nidos distribuidos a lo largo de aproximadamente 2 km de acantilado; Masello et al., 2011), la cual representa, en cuanto al parámetro abundancia, la segunda más importante de la especie en la provincia. Los muestreos se realizaron durante los meses de septiembre a enero correspondientes con el ciclo reproductivo de la especie (Masello y Quillfeldt, 2002) y la temporada estival de afluencia turística. Estos muestreos se realizaron en dos temporadas consecutivas, habiéndose realizado las encuestas de percepción social en la temporada estival 2018-2019 (ver sección 2.2) y los experimentos comportamentales en la temporada estival 2019-2020 (ver sección 2.4.3). En dicha localidad se encuentra un acantilado marino activo formado a partir de la erosión de los afloramientos de la Formación Gran Bajo del Gualicho y consta de una longitud aproximada de 5 km (Bonuccelli, 2005). Su altura varía entre los 6 y 12 m y representa la forma más elevada de la costa en este sector rionegrino. En estos acantilados marinos se pueden reconocer areniscas calcáreas, coquinoideas y arcillosas,

además de material piroclástico y capas de yeso abundantes (Bonuccelli, 2005; Roque Kokot y Favier-Dubois, 2017). El ambiente circundante, desde el punto de vista florístico, corresponde a la Provincia Fitogeográfica del Monte en la cual predomina la vegetación arbustiva perenne, con especies como *Larrea divaricata* (jarilla), *Prosopis alpataco* (alpataco), *Monttea aphylla* (mata sebo) y *Bougainvillea spinosa* (monte negro) (Cabrera, 1971).

El área de estudio se encuentra emplazada dentro del Área Natural Protegida Bahía San Antonio (ANPBSA) creada por la Ley provincial N° 2670/1993. Posee una superficie aproximada de 81.200 ha de las cuales aproximadamente 20.300 ha corresponden a la parte continental y aproximadamente 60.900 ha al sector marino. Por Resolución 296/2011 se le otorga al ANPBSA las Categorías de Manejo VIII (Reserva de Uso Múltiple) y Categoría V (Paisaje Protegido), de acuerdo a lo estipulado en la Ley 2669 (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Gobierno de la provincia de Río Negro).

En relación a la colonia de loros barranqueros allí emplazada, es sabido que *C. patagonus* excava sus cuevas en el frente del acantilado, utilizando preferentemente la parte elevada del mismo; la profundidad de las cuevas oscila entre 0,5 - 3 m y estas poseen formas diversas, en muchos casos zigzagueantes (Masello et al., 2006). De esta manera, el estudio se realizó sobre un sector de acantilado de aproximadamente 1 km de longitud (40°48'38.42"S - 65° 5'11.49"O, 40°48'56.71"S - 65° 5'37.91"O) donde se concentra la mayor densidad de cuevas (de aquí en adelante dicho sector será referido como "lorera"; Figura 2).

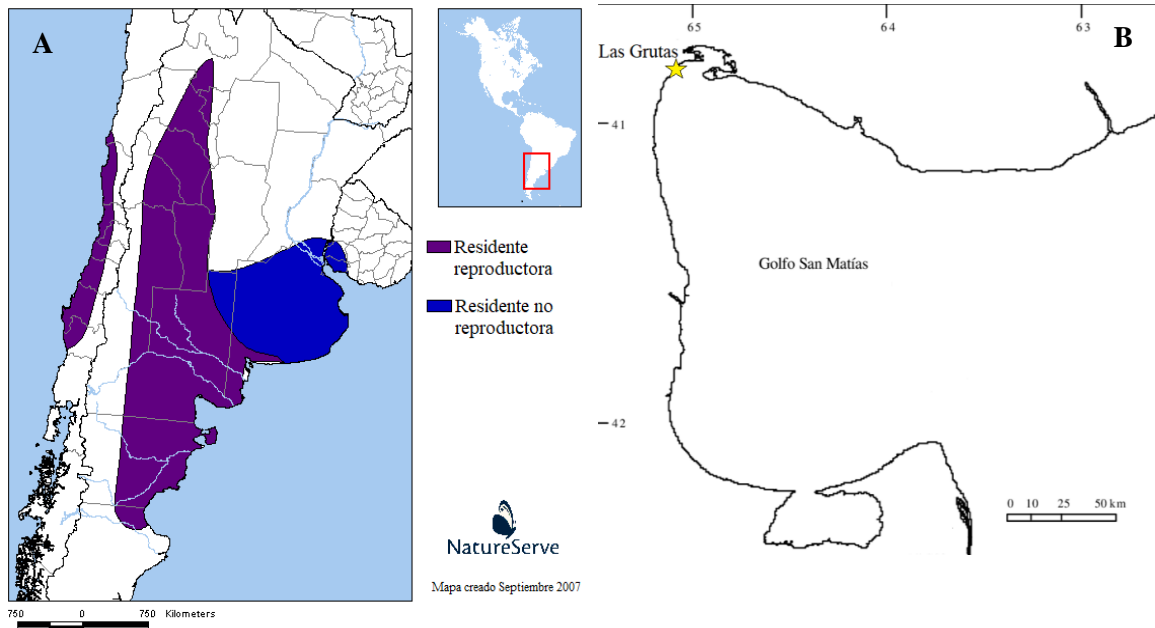


Figura 2. Localización del área de estudio. **A.** Distribución geográfica de *Cyanoliseus patagonus* (adaptado de Infonatura/NatureServe y www.birdphotos.com). **B.** Mapa del Golfo San Matías con la ubicación del balneario Las Grutas. **C.** Acantilado activo y ubicación de nidos de *C. patagonus* (línea punteada).

2.2. Percepción y conocimientos ambientales de usuarios costeros acerca de *C. patagonus*

Con el objetivo de describir la percepción pública costera acerca del loro barranquero, se realizaron encuestas a diferentes UC durante la temporada estival 2018-2019 desde diciembre a febrero (n = 503). Las mismas se realizaron individualmente en todas las playas del balneario, tanto en días de semana como fines de semana, en todo momento del día, y de manera aleatoria. Se propuso la participación en una encuesta de índole académica a todos los UC mayores de 12 años que se encontraran en la playa al momento de la misma. Los objetivos de la encuesta fueron explicados a cada uno de ellos. Se dejó una copia de la misma y un lápiz a cada UC que aceptara participar y a los 20 minutos se regresó para retirar la encuesta. Se continuó con esta metodología hasta obtener 10 encuestas diarias respondidas. La encuesta incluyó tres secciones: la primera destinada a identificar el interés general por parte del UC en aspectos naturales del ambiente, incluidas las aves; la segunda centrada en evaluar el grado de conocimiento y percepción por parte del UC acerca de *C. patagonus* y la tercera enfocada en la identificación del perfil demográfico y socio-demográfico del UC (ver Encuesta en ANEXO 1). Las respuestas fueron del tipo cerradas (e.g. sí, no o sin respuesta), abiertas (i.e. el encuestado o la encuestada puede expresar su opinión) y mixtas (i.e. una combinación de las respuestas cerradas y abiertas).

Para el análisis de la percepción pública, se calcularon las frecuencias absolutas de los datos de los UC encuestados y se graficaron los resultados en gráficos de barras.

2.3 Evaluación de la abundancia poblacional de la lorera

Al comienzo del ciclo reproductivo de la especie, se aplicó un método visual de conteo realizando una transecta lineal a lo largo de toda la extensión de la lorera, manteniendo

una velocidad de marcha constante. En cada acceso a la playa se detuvo la marcha y se cuantificó el número de loros observados para, finalmente, sumarlos y obtener el total de individuos contados. El conteo se realizó una única vez y fue llevado a cabo por dos observadores, los cuales registraron los datos de manera individual de manera que el total de loros contados fue un promedio entre ambas observaciones.

2.3.1 Éxito de eclosión y éxito reproductivo de *C. patagonus*

Dada la escasa información existente acerca de la biología reproductiva de la lorera ubicada en el acantilado de Las Grutas se estimó el éxito de eclosión y el éxito reproductivo del loro barranquero a partir de la determinación de la presencia y abundancia de huevos y/o pichones en tres períodos del ciclo reproductivo, a saber: a) incubación, b) cuidado temprano de pichones (i.e. inmediatamente posterior a la eclosión), y c) cuidado tardío de pichones (i.e. previo a la emancipación de los mismos). Para ello, se realizó el seguimiento de 90 nidos durante los periodos nombrados, escogidos al azar. Se accedió a las cuevas mediante el uso de una escalera facilitada por el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Las Grutas. Para las cuevas de fácil acceso, se hizo observación directa sobre los nidos y para aquellas con recorrido tortuoso se utilizó una cámara digital endoscópica para Android y PC (Android and PC Endoscope) de 7,0 mm de diámetro y distancia focal de 3 - 8 cm, la cual permitió sacar fotos y filmar. La cámara se introdujo gentilmente dentro de los nidos, por un lapso de tiempo no mayor a cinco minutos, con el fin de constatar la ocurrencia tanto de huevos como de pichones. El éxito de eclosión fue cuantificado como el número de huevos eclosionados sobre el tamaño de puesta para ese nido, mientras que el éxito reproductivo fue estimado como la cantidad de pichones emancipados sobre el número de huevos eclosionados.

2.4. Tolerancia de la especie a partir de experimentos de aproximación

Para determinar la tolerancia del loro barranquero al disturbio se llevaron a cabo experimentos de aproximación para estimar DA y DIV. La distancia a la cual las aves exhiben un comportamiento de vigilancia hacia una fuente de disturbio que se aproxima se conoce como distancia de alerta (DA) y la distancia a la cual se manifiesta una respuesta comportamental de escape a dicho disturbio se conoce como distancia de iniciación de vuelo (DIV) (Blumstein, 2003; Weston et al., 2012) (Figura 3).

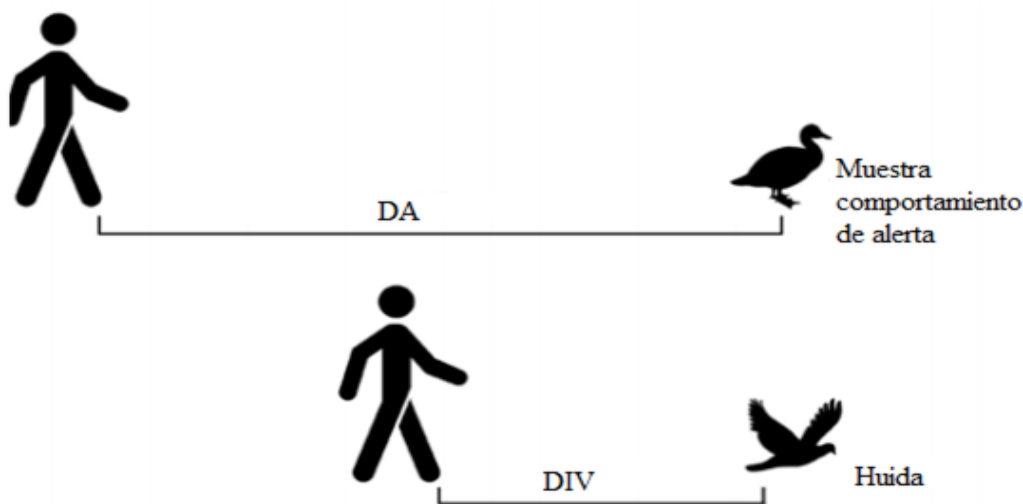


Figura 3. Representación esquemática de la distancia de alerta (DA; las aves exhiben un comportamiento de vigilancia hacia un disturbio que se aproxima) y la distancia de iniciación de vuelo (DIV; las aves manifiestan una respuesta comportamental de escape a dicho disturbio).

2.4.1. Determinación de la distancia inicial de aproximación

Previo a realizar los experimentos de aproximación para la medición de las distancias de alerta y de iniciación de vuelo, se estimó una distancia inicial de aproximación (DIA; distancia del experimentador al acantilado a la cual el animal no percibe la presencia del mismo) perpendicular al acantilado. Dicha distancia se obtuvo a partir de una prueba piloto

realizada en la misma lorera al inicio de la temporada reproductiva 2018-2019. La prueba consistió en simular aproximaciones experimentales (considerando diferentes individuos focales) comenzando a distintas distancias del experimentador al acantilado (e.g. 20 m, 30 m, 40 m, 50 m, etc.) hasta observar que el individuo focal no demostraba un comportamiento de alerta hacia el observador al inicio del experimento. La distancia a la cual se obtuvo dicho resultado fue a los 50 m. A lo largo de los experimentos de aproximación el rango de variación de DIA fue entre 50 y 80 m.

2.4.2. Observaciones previas al experimento

Previo a la aproximación experimental, se tomó la precaución que los sujetos experimentales no mostraran ningún tipo de comportamiento de alerta debido a la presencia del observador (Fernández-Juricic et al., 2001). La actividad previa a la perturbación experimental fue clasificada *a priori* en: auto-mantenimiento (actividades de acicalado como limpieza de plumas y/o pico), reposo (parado o posado), limpieza de cueva, y comportamientos agonísticos intra o interespecíficos (extensión de alas, desplazamiento sin contacto, desplazamiento con contacto). Se registró también el número de conespecíficos asociados a cada sujeto experimental (i.e. loros barranqueros que se encontraran dentro de un radio de 10 m alrededor del individuo focal) mediante el uso de binoculares (12 x 36 y 8 x 42).

Se midieron, mediante el uso de un distanciómetro láser (122/1000 m), la distancia de hipotenusa (i.e. distancia desde DIA hasta la posición real del individuo focal) y la distancia lineal (i.e. distancia desde DIA hasta la posición del individuo focal tomada en la base del acantilado, siempre menor que la hipotenusa).

2.4.3 Experimentos de aproximación

Para evaluar la tolerancia de *C. patagonus* se procedió a medir la DA y la DIV mediante experimentos de aproximación. Las aproximaciones experimentales fueron llevadas a cabo, durante la temporada estival 2019-2020, en cuatro períodos a lo largo del ciclo reproductivo de la especie, a saber: a) pre-puesta (e.g. limpieza de nido previo, confección de nido nuevo; desde el 4/10 hasta el 10/10), b) puesta (de huevos; desde el 21/10 hasta el 28/10), c) cuidado temprano de pichones (i.e. inmediatamente posterior a la eclosión de huevos; desde el 17/11 hasta el 24/11), d) cuidado tardío de pichones (i.e. previo a la emancipación de los mismos; desde el 29/12 hasta el 8/1). Se realizaron 30 aproximaciones en cada periodo del ciclo reproductivo con excepción del periodo de pre-puesta donde $n = 28$, logrando un total de 118 aproximaciones experimentales. Para ello, dos personas posicionadas en DIA (una observadora y una experimentadora) seleccionaron mediante el uso de binoculares (12 x 36 y 8 x 42) un individuo focal (i.e. individuos seleccionados aleatoriamente que se encontraban en la lorera fuera de sus cuevas y a los cuales se sometería a experimentación). Luego, la persona experimentadora procedió a aproximarse caminando de manera directa hacia el individuo focal y en diagonal al acantilado manteniendo una velocidad normal de marcha (1m/s; Fernández-Juricic et al., 2001). La persona observadora indicó, mediante *handy* VHF (Floating VHF Marine Transceiver IC-M34) a la persona experimentadora, cuándo el ave se mostró alerta (computado como DA) y/o cuándo se alejó de su nido (computado como DIV). Para cada uno de estos dos momentos, la persona experimentadora dejó una estaca en el sustrato (arena). La persona observadora cuantificó, desde DIA, las variables respuesta DA y DIV con un distanciómetro láser (122/1000 m), y registró el tipo de respuesta comportamental del ave mediante observación con binoculares. Para obtener las DA y DIV reales, se calculó la diferencia entre la distancia lineal y la

distancia computada como DA y como DIV para cada caso. Las respuestas comportamentales fueron clasificadas *a priori* en: **i)** sin respuesta; el individuo no reacciona al acercamiento, **ii)** el individuo se aleja caminando dentro de la vista del experimentador, **iii)** el individuo se aleja volando dentro de la vista del experimentador, **iv)** el individuo reacciona introduciéndose en un nido propio o ajeno, **v)** el individuo se aleja volando fuera de la vista del experimentador, **vi)** el individuo se aleja caminando fuera de la vista del experimentador, **vii)** el individuo vuela hacia el experimentador. Independientemente del tipo de respuesta (con excepción de las respuestas iv), v) y vi), la persona experimentadora procedió a registrar el tiempo de latencia asistida con reloj digital, hasta un máximo de 5 minutos. Los experimentos se realizaron con al menos un día de intervalo entre cada uno y la distancia entre los individuos focales fue de aproximadamente 100 m entre cada uno de manera de no afectar la respuesta de individuos contiguos. Así, se realizaron entre 6- 7 aproximaciones diarias. El rango horario dentro del cual se llevaron a cabo las aproximaciones varió entre las 07: 00 am y las 19: 00 pm. Sin embargo, dado que era necesario tener al menos 50 m de playa y que en horarios picos de presencia de turistas se dificultaba el acercamiento al acantilado, se escogieron horarios tempranos por la mañana para realizar el experimento. Tanto la persona observadora (L.L.D.A. y J.P.S.P.) como la experimentadora (P.J.P.) utilizaron siempre el mismo color de ropa de manera de evitar respuestas diferentes en las aves (Gutzwiller y Marcum, 1997; Fernández-Juoricic et al., 2001).

Se comprobaron supuestos de normalidad y homocedasticidad para ambas variables explicativas (DIV: $W = 0,683$, $p < 0,0001$; DA: $W = 0,970$, $p = 0,009$). Se realizó un análisis de correlación de Spearman con el fin de evaluar la relación entre DA y DIV. Dada la correlación significativa entre DA y DIV (correlación de Spearman $r = 0,313$, $p = 0,0002$, $n = 118$) se decidió proseguir con los análisis estadísticos considerando únicamente a DIV como

la variable respuesta. Para verificar la variación de la tolerancia de *C. patagonus* a lo largo de su ciclo reproductivo se utilizó el test Kruskal-Wallis de una vía. Se realizó un test de Dunn para comprobar diferencias *a posteriori* del análisis Kruskal-Wallis.

2.4.4. Variables explicativas: Actividades recreativas y variables ambientales

Con el fin de analizar la relación entre la tolerancia del loro barranquero y distintos factores que pudieran estar influyendo en su variación, se registraron, durante cada aproximación experimental diversos disturbios antrópicos, tales como: (1) número de usuarios costeros, (2) presencia/ausencia de deportes terrestres, (3) presencia/ausencia de deportes acuáticos, (4) número de perros (con y sin dueño), (5) número de vehículos, y (6) presencia/ausencia de eventos musicales/recreativos masivos. Se consideraron todas aquellas actividades terrestres anteriormente descritas que se estuvieran desarrollando en un perímetro de 50 x 50 m tomando al individuo focal como centro, y los límites superior e inferior el acantilado y la DIA, respectivamente; en el caso de actividades acuáticas se consideraron aquellas que se encontraron dentro de los 50 m desde la línea de marea (Figura 4). Simultáneamente, se registraron las siguientes variables ambientales: intensidad y dirección del viento y cobertura nubosa (obtenidas *a posteriori* mediante el acceso a la base de datos del Servicio Meteorológico Nacional, estación ubicada en Las Grutas), y ruido ambiental mediante sonómetro digital durante cada experimento (registrado en decibeles, asistido con la aplicación digital “Sonómetro”). Además, se analizó la relación de DA y DIV con los periodos del ciclo reproductivo de la especie comentados en la sección anterior (ver sección 2.4.3).

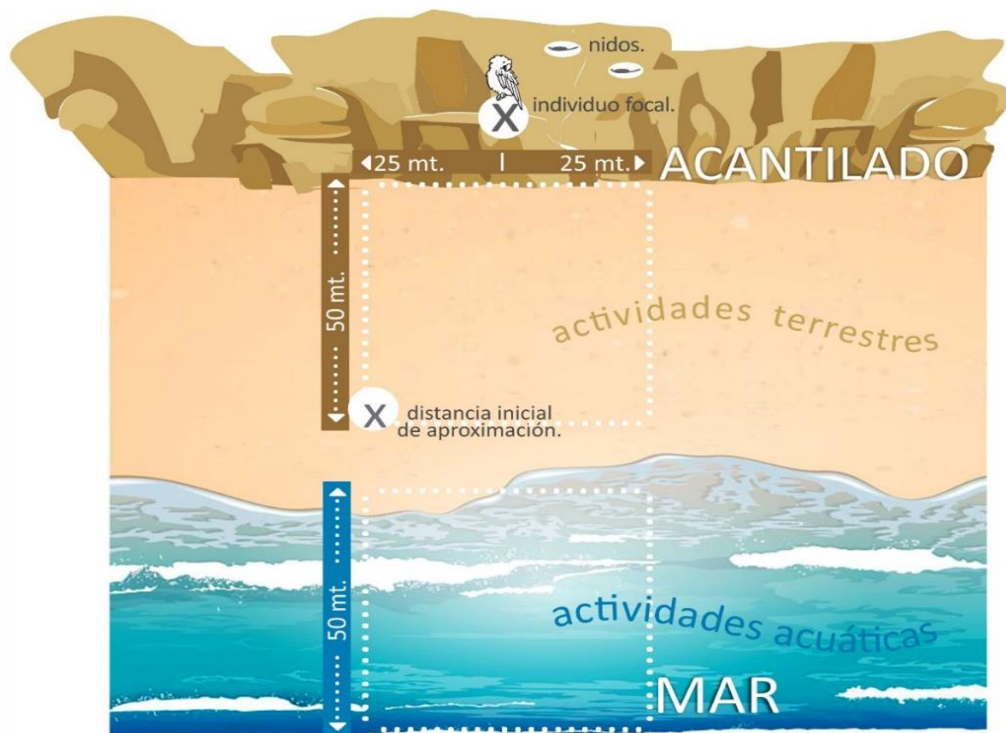


Figura 4. Áreas de 50 x 50 m, consideradas de influencia para el individuo focal, en las cuales se tomaron los datos de variables explicativas tales como actividades terrestres y actividades acuáticas. Imágen realizada por Alejandra Buch.

Para verificar el efecto de las variables explicativas (ambientales, etológicas y antrópicas) sobre DIV se realizó un análisis mediante Modelos Lineales Generalizados (MLG) con estructura de error binomial negativa y función de enlace log (Crawley, 2007). El número de usuarios y el número de conespecíficos se incluyeron al modelo como variables discretas en tanto que el ruido ambiental se incluyó como variable continua. La dirección del viento (dividida en cuatro niveles: Norte, Sur, Este y Oeste) y el ciclo reproductivo (dividida en cuatro niveles: PP = pre-puesta, P = puesta, CTP = cuidado temprano y CTD = cuidado tardío) fueron incluidas como variables factorizadas. El mismo análisis (i.e. Modelos Lineales Generalizados con estructura de error binomial negativa y función de enlace log) fue empleada para analizar el efecto de la variabilidad ambiental y antrópica sobre DIV dentro de

cada periodo del ciclo reproductivo. De manera de ajustar los modelos con la variable respuesta DIV, las variables explicativas ´deportes terrestres´, ´deportes acuáticos´, ´perros (con y sin dueño)´, ´vehículos´ y ´eventos musicales/recreativos masivos´ (ver sección 2.4.4) no fueron consideradas en los modelos ya que las mismas fueron registradas con una frecuencia menor al 5% durante los muestreos (Nicholls, 1989).

2.5. Estimación de las distancias de aproximación mínima y áreas de amortiguación

Se utilizaron los métodos descritos en Fox y Madsen (1997) modificados por Fernández-Juricic et al. (2005) para estimar las distancias de aproximación mínima y áreas de amortiguación para el loro barranquero del balneario Las Grutas. La distancia de aproximación mínima fue estimada como tres veces la DIV promedio. Mientras que el área mínima de amortiguación fue estimada como $\pi*(1,5DIV_p)^2$, donde DIV_p es la DIV promedio. Este método asume que la probabilidad que un individuo se alerte y/o escape de un disturbio es igual en todas las direcciones y en todos los momentos, la calidad del hábitat no varía a lo largo del área de estudio, y que la utilización de las zonas de amortiguación por parte de un individuo focal es igual y constante a la capacidad de carga del área de estudio. El área mínima de amortiguación tiende a ser representada en forma circular (Fox y Madsen, 1997).

Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el software R, versión 3.4.1 (R Development Core Team, 2017). El nivel de significancia en todos los análisis fue fijado en $\alpha = 0,01$. Se presentaron valores como promedios \pm error estándar (ES), a menos que se indique lo contrario.

3. Resultados

3.1 Percepción del público costero

3.1.1. Perfil socio-demográfico del UC encuestado e interés por el ambiente

El usuario costero más frecuente resultó ser una persona adulta, femenina, de 39 años de edad ($\pm 0,608$ años), con nivel educativo mayormente terciario, no residente y que visita el área de estudio solo en verano (Figuras 5 y 6).

En cuanto al interés por el ambiente, más del 88% de los UC encuestados declaró estar interesado por la naturaleza, y en particular en la observación de aves, y consideró la coloración el aspecto más llamativo de las mismas.

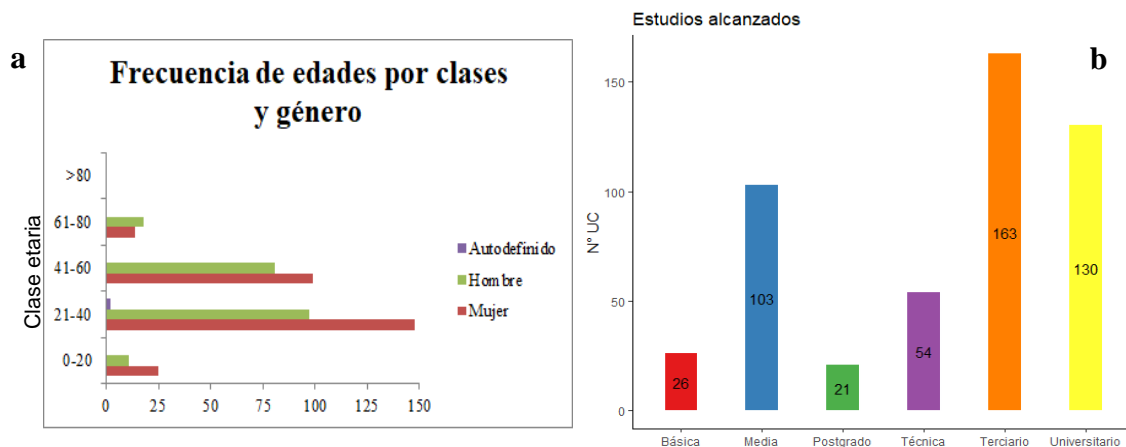


Figura 5. Perfil de usuarios costeros encuestados. a) perfil etario y de género, b) nivel educativo alcanzando. Los números en las barras indican el n de UC representado por cada barra.

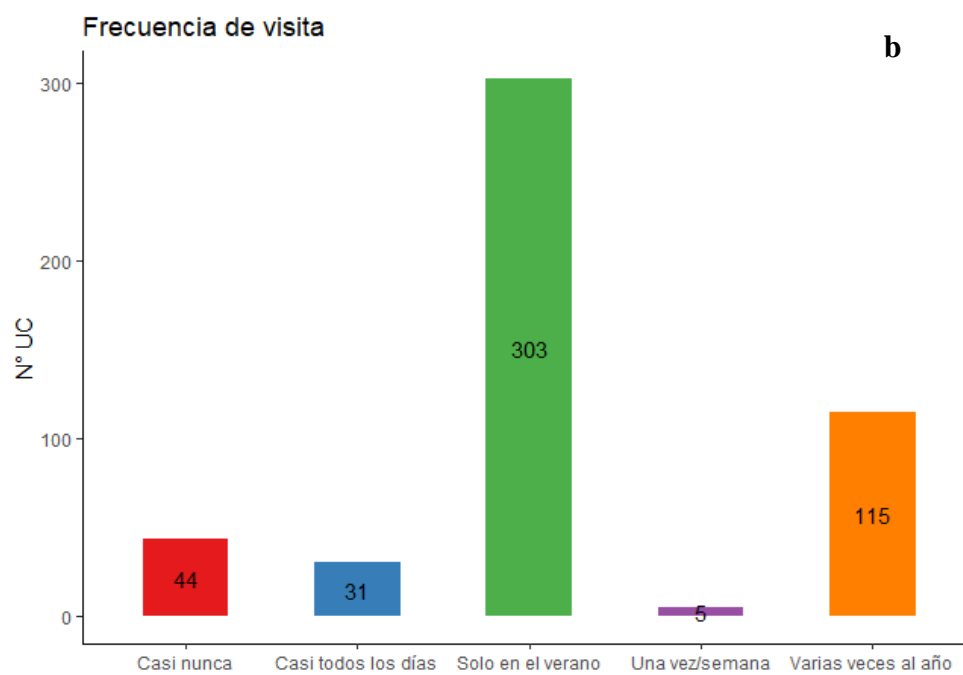
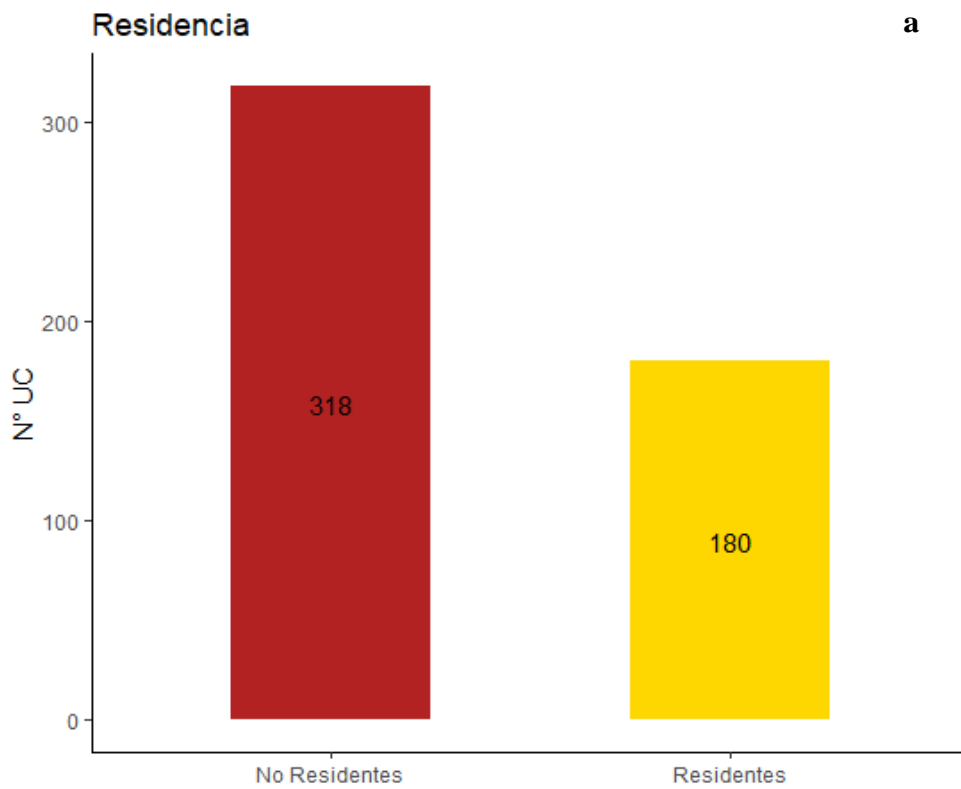


Figura 6. Perfil de usuarios costeros encuestados. a) UC residentes o no de Río Negro, b) frecuencia de visita de los UC a la costa.

3.1.2. Grado de conocimiento del UC acerca de aspectos sobre la biología, ecología y conservación del loro barranquero

En la tabla 1 se resumen las frecuencias absolutas observadas para preguntas cerradas contenidas en la encuesta. Una vasta mayoría de los UC encuestados reconoce al loro barranquero, sus hábitos alimenticios y al acantilado como su sitio de nidificación. Asimismo, una similar proporción de UC desconoce que la tendencia poblacional de la especie en la Argentina se encuentra en disminución y que fue considerada oficialmente plaga en Río Negro hasta el año 2004. No se observaron grandes diferencias en las respuestas de UC respecto a si perciben o no una persecución actual hacia el loro barranquero. Alrededor del 70% (n = 338) de los UC encuestados afirma haber avistado la especie en distintos sitios principalmente en acantilados y casi el 50% (n = 226) afirma haberla visto sobre el tendido eléctrico ya sea durante el último año y en los últimos 5 años previos al momento de la encuesta (Figura 7). El 87% (n = 330) de UC considera el rol del loro barranquero en la sociedad de manera positiva. La mayoría de los UC opinaron que el loro barranquero es una especie que forma parte de la fauna del lugar, que cumple una función y aporta al equilibrio del ecosistema. Además, resaltaron el atractivo turístico que representa para el lugar. El 79,5% (n = 369) de los UC encuestados opina que el loro barranquero debe ser incluido en un plan de manejo costero. En esta cuestión, las opiniones que más se destacaron fueron las relacionadas a la importancia de cuidar la especie dado su estado de conservación y con el fin de evitar su extinción. A su vez, la mayoría se notó familiarizada con el concepto de “especie” y la reconocieron como “especie autóctona” mencionando dicha característica como fundamento para incluirla en un plan de manejo. El ruido antrópico y los turistas en la playa fueron considerados como los principales factores de amenaza para el loro barranquero según los UC encuestados (Figura 8).

Tabla 1. Resumen de las respuestas, en porcentaje, de los UC a preguntas cerradas de la encuesta.

Pregunta N° y aspecto evaluado	UC	
	Afirmativo	Negativo
1-Interés por flora y fauna que lo rodea	96% (n = 479)	4% (n = 18)
2-Interés por las aves	88% (n = 442)	12 % (n = 60)
3-Reconocimiento de <i>C. patagonus</i>	88% (n = 442)	12% (n = 61)
6-Hábitos alimenticios de la especie	33,1% (n = 165)	66,9% (n = 325)
7-Nidificación en acantilados	75,2% (n = 373)	24,8% (n = 123)
8-Presente todo el año en su zona de nidificación	57,1% (n = 269)	42,9% (n = 202)
9-Tendencia poblacional en Argentina en disminución	22,5% (n = 112)	77,5% (n = 385)
10-Considerado plaga en Río Negro hasta 2004	18,6% (n = 93)	81,4% (n = 406)
11-Considera una persecución actual hacia el loro	55% (n = 239)	45% (n = 196)
12-Rol en la sociedad	75,75% (n = 325)	12,82% (n = 55)
13-Manejo de la especie	9,5% (n = 391)	21,5% (n = 66)

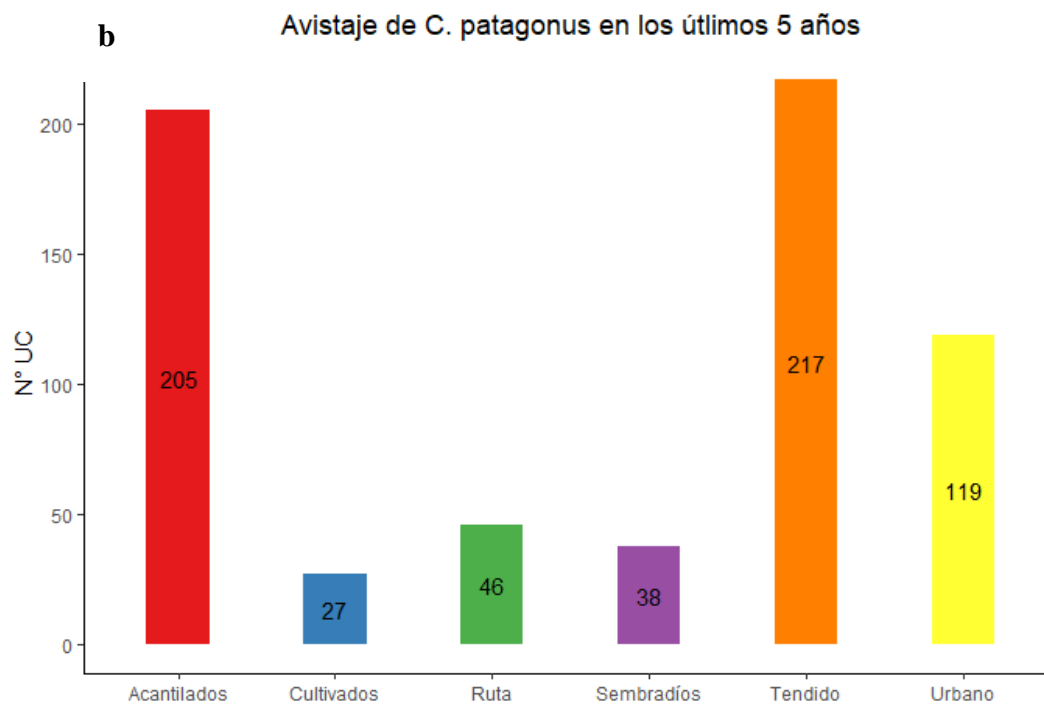
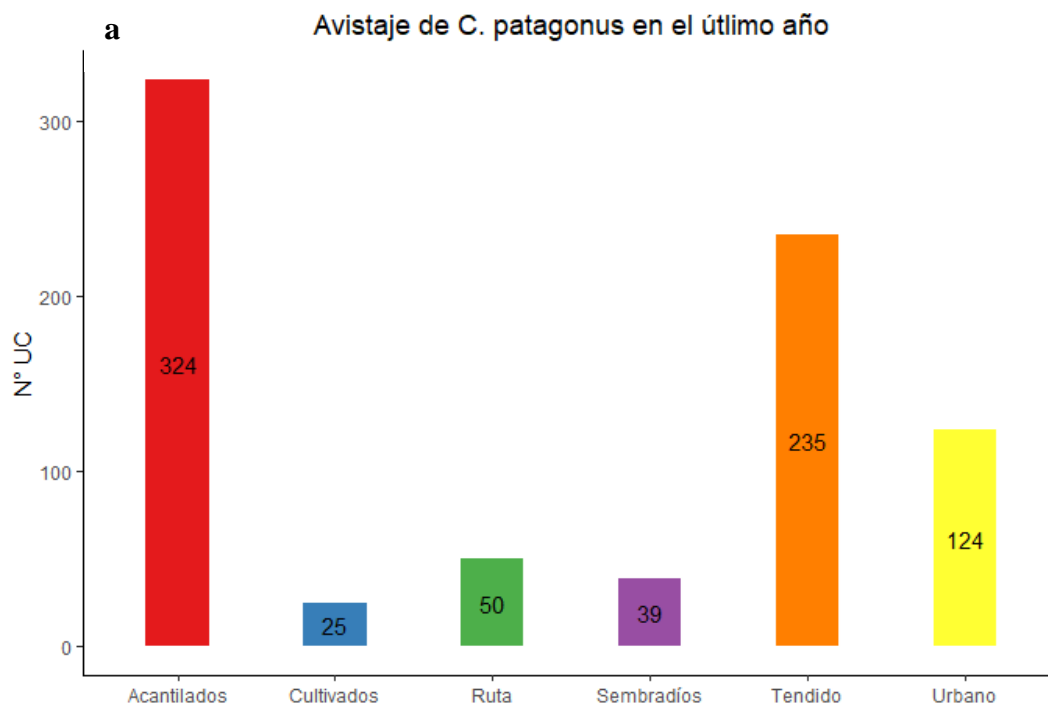


Figura 7. Avistamiento del loro barranquero por los usuarios costeros en el último año (a) y en los últimos cinco años (b).

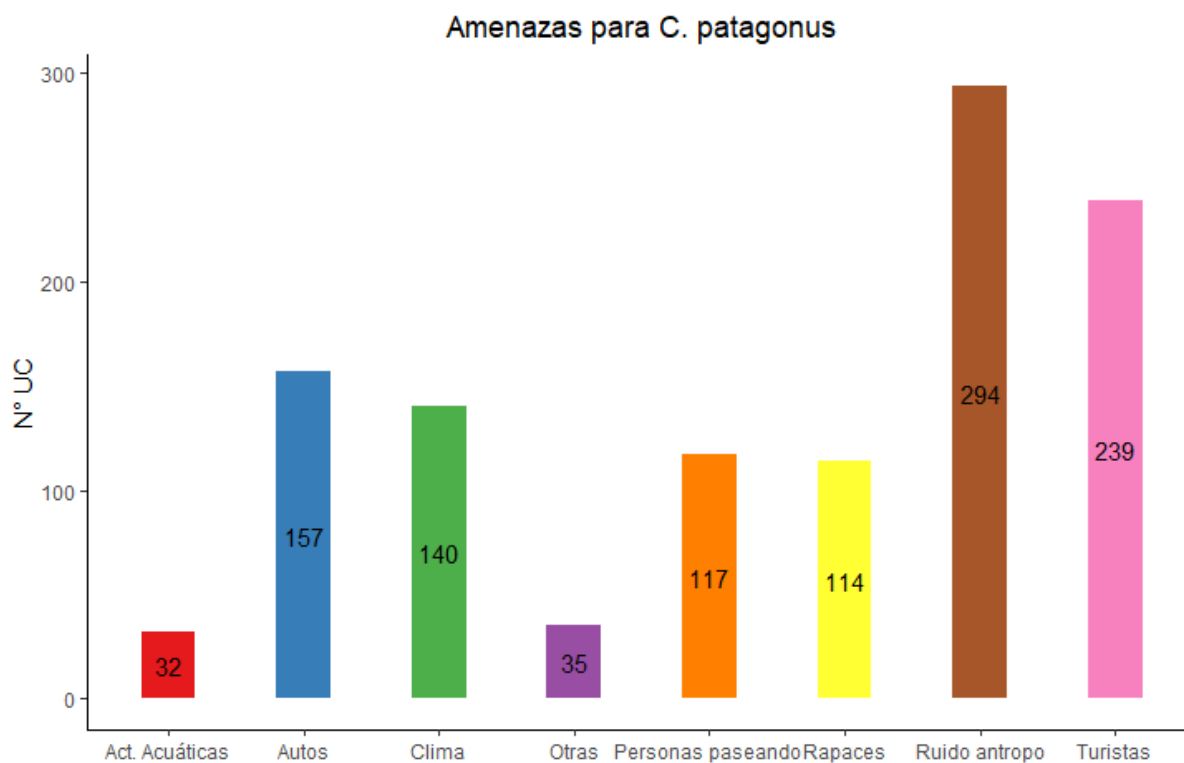


Figura 8. Amenazas para el *C. patagonus* consideradas por los usuarios costeros encuestados.

3.3. Tamaño y parámetros reproductivos de la colonia

El conteo visual de la abundancia resultó en la estimación poblacional de 960 loros en aproximadamente 1 km de longitud.

En la lorera del balneario Las Grutas, y durante la temporada reproductiva 2019-2020, la puesta de huevos se registró el día 12 de octubre, observándose pichones el día 17 de noviembre, completando así un período de incubación de 36 días aproximadamente. Se obtuvieron registros de todos los estadios de vida de *C. patagonus* en el balneario Las Grutas (Figura 9). De los 90 nidos evaluados, 41 (45,56%) se encontraron vacíos durante todo el ciclo reproductivo, 19 (21,11%) nidos contuvieron tanto huevos como pichones, 4 (4,44%) nidos contuvieron solo huevos, 23 (25,56%) nidos contuvieron solo pichones y solo 3 nidos (3,33%) sufrieron derrumbes.

Se contabilizaron en total 67 huevos y 78 pichones ($n_{\text{nidos}} = 53$). La diferencia observada reside en que al principio del ciclo reproductivo no se lograron observar huevos en algunos nidos al momento del relevamiento y posteriormente en esos nidos se observaron pichones. Del total de nidos, se obtuvieron datos de éxito reproductivo y éxito de eclosión para 18 nidos. El tamaño de la puesta varió entre 1 y 5 huevos (mediana = 4 huevos) y el número de pichones que nacieron varió entre 1 a 5 (mediana = 3,5 pichones). En la Tabla 2 se resumen los resultados de éxito de eclosión y éxito reproductivo.

Tabla 2. Éxito de eclosión y éxito reproductivo de *C. patagonus* en el balneario Las Grutas, temporada reproductiva 2019-2020. H: Número de huevos. PE: pichones eclosionados. PM: pichones maduros. EE: éxito de eclosión. ER: éxito reproductivo.

ID nido	H	PE	PM	EE	ER
1	4	4	4	1	1
2	4	4	4	1	1
3	4	4	1	1	0,25
4	2	1	1	0,5	1
5	5	2	2	0,4	1
6	2	1	1	0,5	1
7	3	3	2	1	0,67
8	3	2	2	0,67	1
9	4	3	2	0,75	0,67
10	4	3	3	0,75	1
11	4	4	3	1	0,75
12	4	2	2	0,5	1
13	4	4	4	1	1
14	5	5	5	1	1
15	2	2	2	1	1
16	4	3	0	0,75	0
17	2	2	1	1	0,5
18	5	4	4	0,8	1
Promedio	3,6 ± 0,25	2,9 ± 0,24	2,38 ± 0,31	0,81 ± 0,08	0,82 ± 0,11
Masello y Quillfeldt, 2002 (n = 29)	3,8 ± 0,1	3,4 ± 0,2	3 ± 0,2	-	-
	110	99	90	0,9	0,9



Figura 9. Huevo (a), pichones (b), pichones emplumados (c), volantonos (d) de *C. patagonus* en el balneario Las Grutas.

3.2. Experimentos de aproximación

3.2.1 Comportamiento de los individuos focales previo a la aproximación experimental

Se realizaron un total de 118 aproximaciones experimentales a lo largo del ciclo reproductivo (n = 30 en cada periodo, con excepción del periodo de pre-puesta donde n = 28). Los comportamientos exhibidos por los individuos focales en cada periodo del ciclo reproductivo previos al experimento se muestran en la Figura 11. Contemplando el ciclo completo, el comportamiento más frecuente registrado resultó el descanso (47,8%, n = 57), seguido de alerta (24%, n = 29) y auto-mantenimiento (21,8%, n = 26). Otros comportamientos tales como cópula, vocalización y limpieza de cueva fueron observados ocasionalmente y con una frecuencia menor al 5%; por ejemplo, cópula y vocalización fueron registrados durante el periodo de pre-puesta y la limpieza de cuevas durante la puesta y el cuidado temprano de pichones (Figura 10).

3.2.2. Respuesta de loros barranqueros al disturbio experimental

Sobre la base de 118 aproximaciones experimentales, cerca del 50% de los individuos focales se alejó volando dentro de la vista del experimentador, mientras que un 40% de ellos no reaccionó ante el disturbio. Considerando el periodo del ciclo reproductivo, los comportamientos que más se observaron fueron los vuelos y la no reacción ante el disturbio. Respuestas del tipo “Camina” se observaron de manera aislada en dos periodos y con muy baja frecuencia (Figura 11).

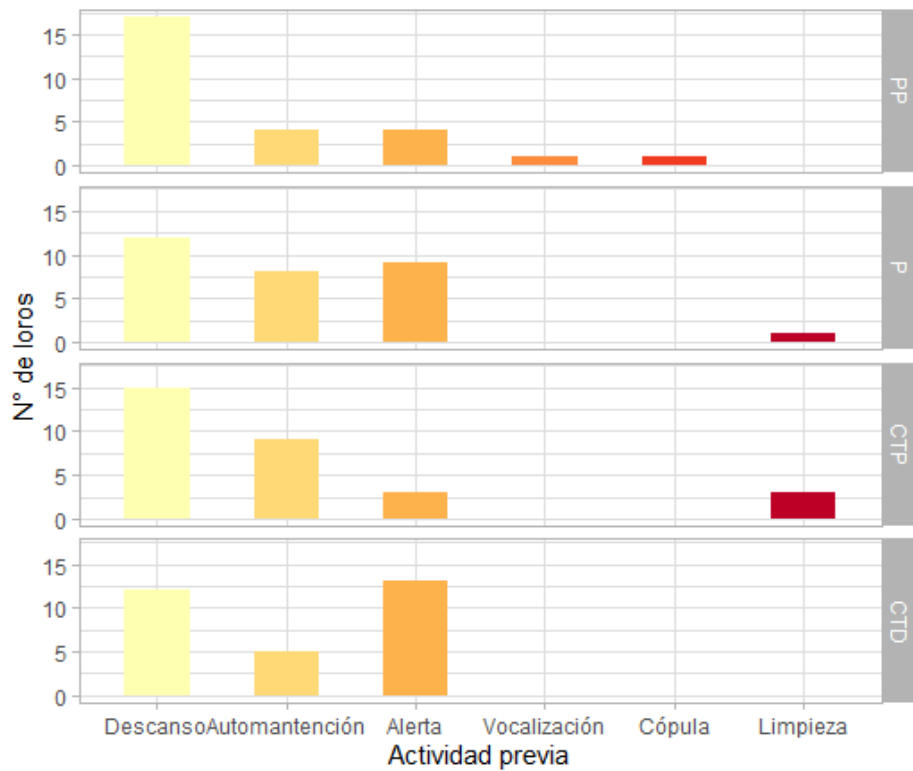


Figura 10. Comportamientos exhibidos por individuos focales durante diferentes periodos de su ciclo reproductivo previo a los experimentos de aproximación (ver sección 2.3.2). PP: pre-puesta, P: puesta, CTP: cuidado temprano, CTD: cuidado tardío.



Figura 11. Respuestas exhibidas por individuos focales ante el disturbio experimental durante diferentes periodos de su ciclo reproductivo. PP: pre-puesta, P: puesta, CTP: cuidado temprano, CTD: cuidado tardío.

3.2.3. Distancia de iniciación de vuelo

La distribución de las DIV y las DA a lo largo de los cuatro periodos del ciclo reproductivo se resume en la Figura 12. Las distancias no variaron significativamente entre los periodos analizados (Kruskal Wallis $\chi^2_{3,118} = 1,611$, $p = 0,656$). Se estimó una DIV general para la especie combinando los cuatro períodos, la cual fue de $7,9 \text{ m} \pm 0,84 \text{ m}$ (rango = 0-55 m).

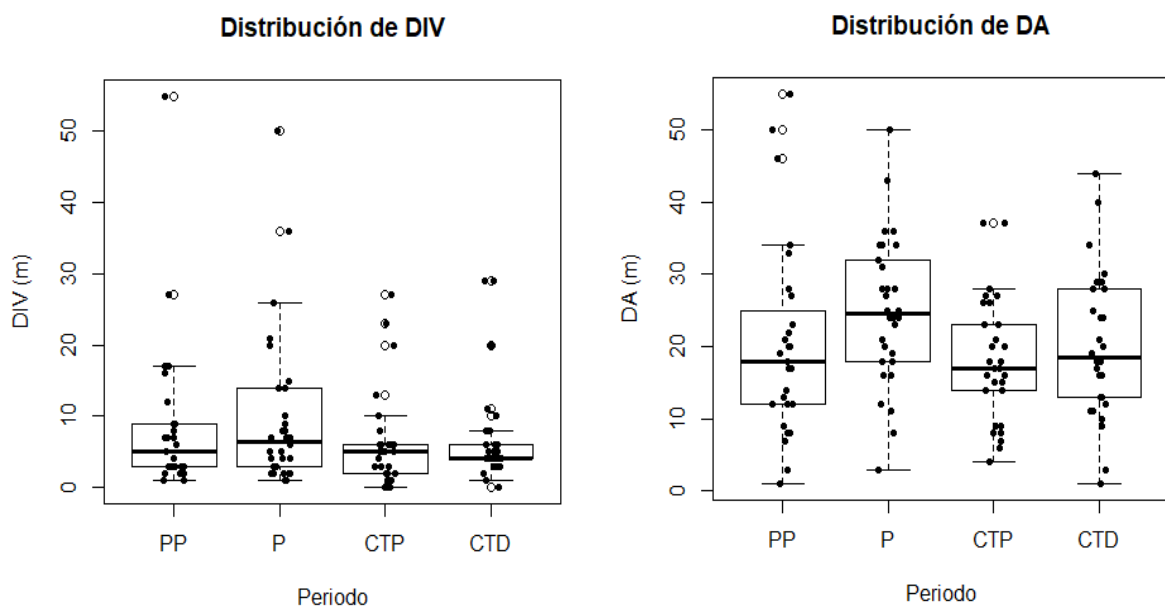


Figura 12. Distribución de las distancias de iniciación de vuelo (izquierda) y las distancias de alerta (derecha) del loro barranquero en relación a los periodos del ciclo reproductivo. PP: pre-puesta, P: puesta, CTP: cuidado temprano, CTD: cuidado tardío. Las cajas están compuestas por los cuartiles uno, dos y tres, la mediana (cuartil dos o línea media de la caja). Los bigotes o líneas que se extienden desde las cajas representan los valores máximo y mínimo de la serie. Los datos por fuera de este rango representan datos atípicos.

El tiempo de latencia promedio para todo el ciclo reproductivo resultó ser de $72,28$ segundos $\pm 10,49$ ($n = 64$). Tomando en cuenta el periodo del ciclo, los tiempos de latencia fueron disminuyendo de la siguiente manera: pre puesta ($97,05$ seg), cuidado temprano ($92,72$ seg), puesta ($83,28$ seg), cuidado tardío ($28,63$ seg). El mismo tuvo una variación significativa a lo largo del ciclo reproductivo (Kruskal Wallis $\chi^2_{3,64} = 14,559$, $p = 0,002$) siendo la pre-

puesta y el cuidado tardío significativamente diferentes (Test de Dunn $Z_{3,64} = 3,518$, $p = 0,002$).

Ninguna variable ambiental, etológica o antrópica tuvo un efecto significativo sobre la variable respuesta DIV (MLG, todos los $p > 0,01$) (Tabla 3). Asimismo, en el análisis de los modelos realizados para cada periodo del ciclo tampoco se obtuvieron valores de probabilidad significativos (Tabla 4). En la Tabla 1A (ANEXO 2: VARIABLES EXPLICATIVAS) se resumen los disturbios observados durante todo el periodo estudiado.

Tabla 3. Estimadores (\pm error estándar) de los modelos lineales generalizados describiendo la relación entre la distancia de iniciación de vuelo y diferentes variables explicativas ($n = 119$ aproximaciones). Los niveles tomados como referencia para las variables explicativas dirección del viento y periodo reproductivo fueron 'dirección del viento Oeste' y 'Pre-puesta' respectivamente.

	Niveles	Estimador	ES	Z	P
Número de conespecíficos		-0,004	0,009	-0,455	0,648
Número de UC		-0,012	0,006	-1,858	0,063
Ruido ambiental		-0,000	0,009	-0,025	0,980
Dirección del viento	Este	0,499	0,346	1,441	0,149
	Sur	0,373	0,253	1,472	0,141
	Norte	0,602	0,265	2,270	0,023
Periodo reproductivo	Puesta	0,107	0,262	0,416	0,677
	Cuidado temprano	-0,446	0,271	-1,641	0,101
	Cuidado tardío	-0,232	0,281	-0,841	0,401

Tabla 4. Coeficientes estimados para el modelo, valores del estadístico y probabilidad asociada para cada una de las variables explicativas por periodos. Los niveles tomados como referencia por el modelo de cada variable explicativa son dirección del viento Oeste. (*): Niveles del factor no representados en las observaciones.

	Pre-puesta		Puesta		Cuidado temprano		Cuidado tardío	
	Estimado	P	Estimado	P	Estimado	P	Estimado	P
N° de conespecíficos	0,003	0,851	-0,037	0,236	0,007	0,650	-0,016	0,323
N° de UC	-0,023	0,409	0,003	0,944	-0,019	0,354	-0,010	0,238
Ruido ambiental	-0,041	0,257	-0,034	0,050	0,023	0,255	0,035	0,184
Dirección del viento								
Norte	0,688	0,149	*		1,088	0,032	-0,117	0,850
Sur	-0,092	0,907	0,077	0,851	*		0,050	0,912
Este	-0,104	0,871	1,356	0,086	*		*	

3.2.4 Distancia mínima de aproximación y áreas de amortiguación

Dada la ausencia de diferencias significativas en las DIV entre periodos del ciclo reproductivo (ver sección 3.2.3.), se procedió a calcular una única distancia mínima de aproximación y una única área de amortiguación a tener en cuenta para el ciclo reproductivo completo de la especie; éstas fueron estimadas en 23,59 m y 437,18 m², respectivamente.

4. Discusión

El sistema costero del balneario Las Grutas es interesante desde el punto de vista ecológico dado que convergen en tiempo y espacio dos factores importantes: la temporada estival de turismo y el ciclo reproductivo del loro barranquero. Con el fin de conocerlo desde

un mayor número de perspectivas, se evaluaron las percepciones de los usuarios costeros acerca de dicha especie y se estimó la tolerancia del loro barranquero ante aproximaciones experimentales que simularon el potencial disturbio generado por el turismo recreativo.

Componente social

Los resultados obtenidos a partir de las encuestas reflejan el estado general del conocimiento y las percepciones de los UC del balneario Las Grutas acerca de aspectos generales de *C. patagonus*. Dado el número total de encuestas realizadas, la metodología utilizada resultó relativamente sencilla de llevar a cabo en el área de estudio. Se encuestaron a UC que se encontraban practicando actividades de sol y playa, logrando así buena predisposición a responder a las mismas, en parte debido a que las encuestas fueron realizadas en un corto periodo de tiempo y eran simples de completar por el encuestado y la encuestada. La herramienta es enriquecedora dado que facilita la interacción con el público dando lugar al intercambio de información muchas veces valiosa para ambas partes involucradas. Además, resulta útil para determinar prioridades y necesidades de distintos sectores de la sociedad. De acuerdo con Bennet (2016), las percepciones públicas son una forma de evidencia indispensable en todas las etapas de la conservación, desde la planificación y ejecución hasta la continuación de la gestión dado que permiten entender cuándo una evaluación sobre conservación es positiva o negativa e indagar qué acciones de conservación generan mayor o menor apoyo.

En el presente trabajo se observó que el público costero tiene una percepción mayoritariamente positiva acerca de *C. patagonus* a la vez que identifican actividades de carácter antrópico como amenazas para dicha especie. A partir de estos resultados se puede inferir a grandes rasgos que existe un contraste en la opinión del público costero con la de otros sectores de la sociedad como por ejemplo el sector productor agrícola (Failla et al.,

2008). Por otro lado, nuestros resultados se encuentran en línea con aquellos registrados por Sawicki et al., (2003, 2007) en los estudios incluidos en el Plan de Manejo del ANPBSA. Por ello, es útil tener presente las opiniones de distintos grupos sociales en la planificación de futuras estrategias de manejo para *C. patagonus* y el sector costero.

Los UC del balneario Las Grutas destacaron el “ruido ambiental” y los “turistas” como principales amenazas para el loro barranquero. Es natural que en la localidad estudiada sean estos factores los que sobresalgan por sobre otros debido a la masividad de turistas y a los eventos musicales que se perciben, y la cercanía que tienen los mismos a los loros (e.g. la lorera se encuentra entre dos puntos de acceso para personas y vehículos motorizados a la playa, con un tercer acceso coincidente con la sección media de dicha lorera; todos estos puntos de acceso cuentan además con un parador turístico con venta al público).

Por otro lado, los resultados de las encuestas muestran un alto grado de desconocimiento acerca de la tendencia poblacional de la especie. Los UC mencionan haber avistado la especie en sitios urbanos con mayor frecuencia en el último año que en los últimos cinco años. Es probable que la percepción de los UC se encuentre sesgada dado que presencian únicamente la etapa reproductiva de la especie en la cual se genera una fuerte concentración de la población de loros. Pérez (2003) menciona que podría ser debido a la pérdida de su hábitat y la persecución que sufre lo que lleva a la especie a establecer dormideros comunales en centros urbanos. En ese sentido, se estaría generando una creencia errónea en el público que percibe mayor abundancia de individuos en áreas urbanas que años anteriores y que lo relaciona directamente con una tendencia en aumento de sus poblaciones.

Componente biológico

En relación al segundo objetivo específico, el tamaño relevado en la colonia de *C. patagonus* emplazada en Las Grutas durante la temporada 2019-2020 comprendió aproximadamente 960 individuos. En el año 2008, Masello et al. (2011) cuantificaron 295 nidos de loros barranqueros sobre el sector relevado en esta tesina. A grandes rasgos, la colonia parece haber aumentado su tamaño al día de hoy. Sin embargo, las metodologías aplicadas en el conteo realizado por Masello y colaboradores en 2008 y en esta tesina no son las mismas, por lo que los resultados deben considerarse con cuidado. En el conteo realizado en el 2008, se asume que cada nido es ocupado por una pareja reproductora de loros barranqueros obteniéndose así un total de 590 individuos. En esta tesina, se contabilizaron los individuos de la especie durante una observación directa, asumiéndose que cada uno de ellos era un adulto reproductivo. Esta presunción podría llevar a una sobreestimación de nuestros resultados. Los valores de los parámetros reproductivos observados en este trabajo se encuentran en línea con los registrados en la colonia de loros barranqueros establecida en El Cóndor (Tabla 1) y con aquellos registrados para otros psitaciformes (Masello y Quillfeldt 2002, y referencias allí contenidas). Sin embargo, se aprecia una diferencia mayor en el número de pichones eclosionados en este trabajo. Si bien el objetivo no fue evaluar las causas de mortalidad o pérdida de huevos, se observaron huevos de loro barranquero perforados durante los relevamientos. Las cuevas excavadas por *C. patagonus* sobre el acantilado suelen ser utilizada por otras familias de aves (e.g. Hirundinidae, Accipitridae, Falconidae). Durante la temporada estudiada, se registró la presencia de la Golondrina Negra (*Progne elegans*) y la utilización de las cuevas por parte de la misma. Es sabido que *P. elegans* se encuentra entre las aves que más frecuentemente utiliza los nidos de loros barranqueros como sitio de nidificación (Masello y Quillfeldt 2012, De Lucca et al. 2015). Sin embargo, los únicos casos

documentados de depredación sobre loros o sus huevos corresponden a aves depredadoras (Masello y Quillfeldt 2012). Un futuro estudio debería contemplar la depredación sobre los nidos de loros barranqueros en la lorera emplazada en Las Grutas.

Se logró cumplir con el tercer objetivo específico propuesto en este trabajo obteniéndose los primeros valores de las distancias de iniciación de vuelo para la especie. La hipótesis acerca de la variación de las DIV a lo largo del ciclo reproductivo de la especie no tuvo apoyo por parte de los resultados. Se observaron valores de DIV promedio menores a los obtenidos para especies pertenecientes a la misma familia que *C. patagonus* (por ejemplo, *Platycercus elegans* = 9,2 m y *Platycercus eximius* = 10,4 m; en Blumstein, 2003). Esto podría estar relacionado con la habituación por parte de los loros barranqueros hacia las personas (Nisbet, 2000; Rees et al., 2005) o con los relativamente bajos costos incurridos al trasladarse a un hábitat distinto (Stillman y Goss-Custard, 2002). De confirmarse alguna de estas hipótesis, el loro barranquero anidando en la colonia de Las Grutas podría considerarse más resistente a las perturbaciones de índole antrópica. De acuerdo a datos de la Secretaría de Turismo de la provincia de Río Negro, desde al menos la última década la afluencia de UC al balneario mencionado ha ido en aumento siendo ésta de más de 300.000 turistas para la temporada estival 2018, exponiendo a la colonia de loros barranqueros a una mayor perturbación. Los loros en general son aves longevas, que mantienen alta fidelidad al sitio reproductivo y a la pareja (Collar et al., 1997; Juniper y Parr, 2001). De esta manera, los loros barranqueros podrían ser capaces de reconocer el bajo riesgo que suponen los UC durante la temporada estival tanto para los adultos como para su descendencia y de esta manera atenuar su respuesta a medida que avanza la exposición a los mismos (Rodgers y Smith, 1997, Price, 2008), un proceso conocido como habituación. De todas maneras, para poder concluir adecuadamente si este proceso está ocurriendo en la lorera estudiada es necesario hacer

evaluaciones a nivel individual (i.e. individuos de identidad conocida; Bejder et al., 2009). Los desplazamientos de los loros barranqueros ante el disturbio fueron a la vista del experimentador en la mayoría de los casos (Figura 11), en sitios donde perciben bajo riesgo (principalmente entorno a sus nidos), apoyando la idea de un proceso de habituación por parte de la especie. Sin embargo, se observó una variación significativa del tiempo de latencia siendo mayor al inicio del ciclo y menor hacia el final del mismo sugiriendo una mayor tolerancia durante el periodo de cuidado tardío (Fernández-Juricic et al., 2004). Estos resultados se encuentran en línea con los observados previamente en donde la respuesta al disturbio disminuye a medida que avanza la incubación y el cuidado de las crías (Conover y Miller, 1978, Dunn, 1980, Safina y Burger, 1983).

La DIV no estuvo influenciada por ninguna de las variables antrópicas, etológicas y ambientales consideradas. Si bien un alto porcentaje de UC reconoció el ruido como principal amenaza para la especie, este tampoco tuvo efecto en la DIV aun encontrándose valores más altos que aquellos considerados estresantes para los humanos y otros animales (55-60 dB; Barber et al., 2011). Esto podría deberse a la baja variabilidad en estas variables explicativas. Futuros estudios deberían contemplar realizar las experimentaciones de aproximación en diferentes franjas horarias del día, coincidentes con una mayor concurrencia de UC en el sector de playa, de manera de incorporar una mayor variabilidad en las frecuencias y fuentes de disturbio antrópico. Si bien las DIV en este trabajo obtenidas fueron mucho menores a las observadas para otras especies (ver Blumstein, 2004), se requieren estudios de tipo fisiológicos y morfométricos que acompañen los resultados comportamentales y así poder concluir más precisamente acerca del efecto del disturbio en esta colonia. Es sabido que una misma especie puede exhibir distintas distancias de iniciación de vuelo dependiendo el sitio donde se encuentre (Fox y Madsen, 1997). En sitios donde el disturbio sobre el loro

barranquero es más directo (e.g. campos agrícolas) la tolerancia de dicha especie podría ser menor.

En relación al cuarto objetivo específico, la distancia mínima de aproximación promedio estimada en este estudio fue de alrededor de 24 m. Esta estimación está en línea con otras distancias de aproximación reportadas para otras aves reproductoras en el hemisferio sur (ver Weston et al., 2012). Estas distancias – obtenidas a partir de aproximaciones directas - son una opción de gestión muy utilizada para reducir los impactos de las perturbaciones (Rogers y Smith 1995, Rogers y Schwikert 2002, Fernández-Juricic et al. 2005). Dado que la investigación existente demuestra que las aproximaciones directas o lineales causan mayor disturbio en las aves (Knight y Cole 1995, Fernández-Juricic et al. 2005), podría ser una estrategia más conservadora considerar la DA como medida alternativa como es sugerido en otro trabajo (ver Fernández-Juricic et al., 2001). De todas maneras, es posible que la prioridad de manejo para esta especie en esta localidad no sea la implementación de áreas de amortiguación o distancias mínimas de aproximación dado que las reacciones de la especie a las aproximaciones experimentales resultaron ser leves. Con total certeza, mayores esfuerzos sobre esta colonia serán de suma importancia para lograr que la coexistencia entre el ser humano y el loro barranquero se desarrolle sin perjuicio para ninguna de las dos especies.

Conclusión

La implementación de dos perspectivas diferentes sobre un mismo sistema resulta de gran valor y riqueza. Cabe destacar que este trabajo constituye la primera descripción del comportamiento en época reproductiva para *Cyanoliseus patagonus* en la localidad de Las Grutas. El público costero del balneario Las Grutas tiene una percepción positiva respecto del loro barranquero a la vez que se encuentra familiarizado con los hábitos más comunes de la

especie. Asimismo, la tolerancia del loro barranquero no varió durante el ciclo reproductivo 2019-2020 y no estuvo influenciada por número de usuarios costeros, intensidad de viento o número de conespecíficos. Probablemente, esta especie se encuentre en un proceso de habituación en este sitio de la provincia dado el incremento de UC que se ha ido registrando a lo largo de varias décadas y seguramente seguirá experimentando la localidad mencionada.

Futuras investigaciones

Continuar aportando información sobre *Cyanoliseus patagonus* en la Bahía San Antonio sería relevante tanto para la especie como para el público que interactúa y convive en tiempo y espacio con la misma. Se encuentran distintos factores a tener en cuenta para futuros esfuerzos: 1-complementar la evaluación del comportamiento de la especie con análisis fisiológicos y morfométricos, 2-incluir en los análisis otros factores no contemplados y que puedan influir en la tolerancia e.g. franjas horarias, patrones de provisión de alimento, carga turística, depredadores, 3- replicar los esfuerzos en otras áreas de su distribución con disturbios variables, 4-continuar explorando la percepción pública y evaluar los efectos de las variables sociodemográficas sobre las respuestas de los usuarios, 5-evaluar patrones de distribución dentro de los ejidos urbanos.

Bibliografía

Anderson DW, Keith JO. 1980. The human influence on seabird nesting success:

Conservation implications. *Biological Conservation* 18:65–80.

Barber JR, Burdett CL, Reed SE, Warner KA, Formichella C, Crooks KR, Theobald DM,

Fristrup KM. 2011. Anthropogenic noise exposure in protected natural areas:

Estimating the scale of ecological consequences. *Landscape Ecology* 26:1281–1295.

- Barreto I, Velandia-Morales A, Rincón-Vásquez JC. 2011. Estrategias metodológicas para el análisis de datos textuales: aplicaciones en psicología del consumidor. *Suma Psicológica* 18:7–15.
- Beale CM, Monaghan P. 2005. Modeling the effects of limiting the number of visitors on failure rates of seabird nests. *Conservation Biology* 19:2015–2019.
- Bejder L, Samuels A, Whitehead H, Finn H, Allen S. 2009. Impact assessment research: use and misuse of habituation, sensitisation and tolerance in describing wildlife responses to anthropogenic stimuli. *Marine Ecology Progress Series* 395: 177–185.
- Bennett NJ. 2016. Using perceptions as evidence to improve conservation and environmental management. *Conservation Biology* 30:582–592.
- Berkunsky I et al. 2017. Current threats faced by Neotropical parrot populations. *Biological Conservation* 214:278–287.
- Bertoni M, López MJ. 2010. Valores y actitudes hacia la conservación de la Reserva de Biosfera “Parque Atlántico Mar Chiquita”-Argentina. *Estudios y Perspectivas en Turismo* 19:835-849.
- BirdLife International. 2019. The IUCN Red List of Threatened Species 2019.
- Blumstein DT. 2003. Flight-initiation distance in birds is dependent on intruder starting distance. *The Journal of Wildlife Management* 67:852–857.
- Blumstein DT. 2006. Developing an evolutionary ecology of fear: How life history and natural history traits affect disturbance tolerance in birds. *Animal Behaviour* 71:389–399.

- Blumstein DT, Fernández-Juricic E, Zollner PA, Garity SC. 2005. Inter-specific variation in avian responses to human disturbance. *Journal of Applied Ecology* 42:943–953.
- Bonuccelli, R. 2005. Los acantilados del Balneario Las Grutas. Procesos que intervienen sobre el litoral. Destrucción de los acantilados. Medidas preventivas para que se transformen en estructuras estables, p. 221-234 en R. F. Masera, J. Lew, and G. Serra Peirano, (Eds), *Las mesetas patagónicas que caen al mar: La costa rionegrina*. Viedma: Ministerio de Familia, Gobierno de Río Negro.
- Buckley, R. 2004. Impacts of ecotourism on birds, p. 187-210 en Buckley R. (Ed.), *Environmental Impacts of Ecotourism*. Wallingford: CABI Publishing. *Environmental Impacts of Ecotourism*. Wallingford: CABI Publishing.
- Burger J. 1981. The effect of human activity on birds at a coastal bay. *Biological Conservation* 21:231–241.
- Burger J, Gochfeld M. 1998. Effects of ecotourists on bird behaviour at Loxahatchee National Wildlife Refuge, Florida. *Environmental Conservation* 25:13–21.
- Burger J, Tsipoura N. 2019. Resident status influences perceptions about beach resource valuation and restoration. *Urban Ecosystems* 22:785–793. Springer New York LLC.
- Cabrera AL. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 14:1-42.
- Carney KM, Sydeman WJ. 1999. A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds* 22:68–79.
- Cervantes O, Espejel I, Evarista AE, Ae A, Delhumeau S. 2008. Users' Perception as a Tool to Improve Urban Beach Planning and Management.

- Collar, N. J., Del Hoyo, J., Elliott, A., & Sargatal, J. (1997). Handbook of the birds of the world, volume 4: Sandgrouse to cuckoos.
- Crawley MJ. 2007. Generalized Linear Models, p. 511-526 en John Wiley & Sons Ltd (Ed.), The R Book. The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, UK.
- Conover MR, y Miller, DE. 1978. Reaction of Ring-billed Gulls to predators and human disturbances at their breeding site. *Waterbird Group* 2:41-47.
- Defeo O, Jones A, Mclachlan A, Schoeman DS, Schlacher T, Dugan J, Lastra M, Scapini F. 2008. Threats to sandy beach ecosystems: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 81:1–12.
- De Lucca ER, Borsellino L, Albornoz L, Bertini M. 2015. Nuevos aportes sobre la reproducción de una población de Halcones Peregrinos Sudamericanos (*Falco peregrinus cassini*) del norte de la Patagonia, Argentina. *Nótulas Faunísticas (Segunda Serie)*, 185: 1-12.
- DePaolo C, Wilkinson K. 2014. Get Your Head into the Clouds: Using Word Clouds for Analyzing Qualitative Assessment Data. *TechTrends* 58:38–44.
- Dias MP, Granadeiro JP, Lecoq M, Santos CD, Palmeirim JM. 2006. Distance to high-tide roosts constrains the use of foraging areas by dunlins: Implications for the management of estuarine wetlands. *Biological Conservation* 131:446–452.
- Dunn, EH. 1980. On the variability in energy allocation of nestling birds. *The Auk* 97:19–27.
- Failla M, Seijas VA., Quillfeldt P, Masello JF. 2008. Potencial impacto del loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) sobre cultivos del nordeste patagónico de Argentina: percepción del daño por parte de los productores locales. *Gestión Ambiental* 16:27–40.

- Fernández-Juricic E, Jimenez MD, Lucas E. 2001. Bird tolerance to human disturbance in urban parks of Madrid (Spain): Management implications. Pages 259–273 *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. Springer US.
- Fernández-Juricic E, Vaca R, Schroeder N. 2004. Spatial and temporal responses of forest birds to human approaches in a protected area and implications for two management strategies. *Biological Conservation* 117:407-416.
- Fernández-Juricic E, Venier MP, Renison D y Blumstein DT. 2005. Sensitivity of wildlife to spatial patterns of recreationist behaviour: a critical assessment of minimum approaching distances and buffer areas for grassland birds. *Biological Conservation* 125:225–235.
- Ferrari S, Albrieu C, Bernardos J, Mercuri C. 2012. Turismo y aves playeras migratorias en la Patagonia Austral (Santa Cruz, Argentina): lineamientos para minimizar el disturbio humano y ordenar la actividad. *Revista de Investigación en Turismo y Desarrollo Local* 5:1-16.
- Fox AD, Madsen J. 1997. Behavioural and Distributional Effects of Hunting Disturbance on Waterbirds in Europe: Implications for Refuge Design. *Journal of Applied Ecology* 34:1–13.
- Gill JA. 2007. Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. *Ibis* 149:9– 14.
- Goss-Custard JD, Triplet P, Sueur F, West AD. 2006. Critical thresholds of disturbance by people and raptors in foraging wading birds. *Biological Conservation* 127:88–97.

- Grilli PG, Soave GE, Arellano ML, Masello JF. 2012. Abundancia relativa del Loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en la provincia de Buenos Bires y zonas limítrofes de La Pampa y Río Negro, Argentina. *Hornero* 27:63–71.
- Grubb TG, Bowerman WW, Giesy JP, Dawson GA. 1992. Responses of Breeding Bald Eagles, *Haliaeetus leucocephalus*, to Human Activities in Northcentral Michigan. *Canadian Field Naturalist* 106:443–453.
- Gutzwiller KJ y Marcum HA. 1997. Bird reactions to observer clothing color: implications for distance-sampling techniques. *The Journal of Wildlife Management* 61: 935-947.
- Hockin D, Ounsted M, Gorman M, Hill D, Keller V, Barker MA. 1992. Examination of the effects of disturbance on birds with reference to its importance in ecological assessments. *Journal of Environmental Management* 36:253–286.
- Igag P, Mack AL, Legge S, Heinsohn R. 2019. Breeding biology of three large, sympatric rainforest parrots in New Guinea: Palm Cockatoo, Pesquet's Parrot and Eclectus Parrot. *Emu* 119:196–204.
- IOC/UNESCO, IMO, FAO U. 2011. A blueprint for ocean and coastal sustainability. Sustainable Development. París.
- Jaramillo E, Contreras H, Quijon P. 1996. Macroinfauna and human disturbance in a sandy beach of south-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 69:655–663.
- Jefferson RL. 2010. *Communicating Marine Environmental Health: Connecting Science, Social and Policy Values*.
- Juniper T, Parr M. 2001. *Parrots: A Guide to Parrots of the World*. Juniper T, Parr M, eds. Christopher Helm London, UK.

- Klein ML. 1993. Waterbird behavioral responses to human disturbances. *Wildlife Society Bulletin* 21:31–39.
- Knight RL, Cole DN. 1995. Factors that influence wildlife responses to recreationists. Páginas 51– 69 en R. L. Knight and K. J. Gutzwiller, eds. *Wildlife and Recreationists: Coexistence through management and research*. Island Press, Washington, D.C.
- Lafferty KD. 2001. Birds at a Southern California beach: Seasonality, habitat use and disturbance by human activity. *Biodiversity and Conservation* 10:1949–1962.
- Livezey KB, Fernández-Juricic E, Blumstein DT. 2016. Database of bird flight initiation distances to assist in estimating effects from human disturbance and delineating buffer areas. *Journal of Fish and Wildlife Management* 7:181–191.
- Madsen J. 1995. Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis* 137:S67–S74.
- Manzano-García J, Martínez GJ. 2017. Percepción de la fauna silvestre en Áreas Protegidas de la provincia de Córdoba, Argentina: un enfoque etnozoológico. *Revista Etnobiología* 15:32-48.
- Martin RO et al. 2014. Research and conservation of the larger parrots of Africa and Madagascar: a review of knowledge gaps and opportunities. *Ostrich* 85:205–233.
- Masello JF, Quillfeldt P, Munimanda GK, Klauke N, Segelbacher G, Shaefer HM, et al. 2011. The high Andes, gene flow and a stable hybrid zone shape the genetic structure of a wide-ranging South American parrot. *Frontiers in Zoology* 8: 16.
- Masello JF, Choconi RG, Helmer M, Kremberg T, Lubjuhn T y Quillfeldt P. 2008. Do leucocytes reflect condition in nestling burrowing parrots *Cyanoliseus patagonus* in the wild? *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A*, 152:176-181.

- Masello JF, Pagnossin ML, Sommer C, Quillfeldt P. 2006. Population size, provisioning frequency, flock size and foraging range at the largest known colony of Psittaciformes: The Burrowing Parrots of the north-eastern Patagonian coastal cliffs. *Emu* 106:69–79.
- Masello JF y Quillfeldt, P. 2004. Consequences of La Niña phase of ENSO for the survival and growth of nestling Burrowing Parrots of the Atlantic coast of South America. *Emu* 104:337-346.
- Masello JF, Quillfeldt P. 2002. Chick Growth and Breeding Success of the Burrowing Parrot. *The Condor* 104:574–586.
- Masello JF, Quillfeldt P. 2012. ¿Cómo reproducirse exitosamente en un ambiente cambiante? Biología reproductiva del Loro Barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) en el noreste de la Patagonia. *El Hornero* 27:73–88.
- Narosky T e Yzurieta D. 2010. Aves de Argentina y Uruguay: guía de identificación. Vázquez Mazzini, eds. Buenos Aires.
- Nicholls, AO 1989. How to make biological surveys go further with generalised linear models. *Biological Conservation* 50, 51–75.
- Nisbet ICT. 2000. Disturbance, habituation, and management of waterbird colonies. *Waterbirds* 23:312–332.
- Olah G, Butchart SHM, Symes A, Guzmán IM, Cunningham R, Brightsmith DJ, Heinsohn R. 2016. Ecological and socio-economic factors affecting extinction risk in parrots. *Biodiversity and Conservation* 25:205–223.
- Pease ML, Rose RK, Butler MJ. 2005. Effects of human disturbances on the behavior of wintering ducks. *Wildlife Society Bulletin* 33:103–112.

- Perelman P, Breuste J, Madanes N, Gropper C, Malignani E, Faggi A. 2012. Use of visitors' perception in urban reserves in the Buenos Aires metropolis. *Urban Ecosystems* 16:841-851.
- Pérez MR. 2004. Comportamiento del loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*) al dirigirse al dormitorio comunal urbano, en la ciudad de Bahía Blanca. Universidad Nacional del Sur.
- Price M. 2008. The impact of human disturbance on birds: a selective review. Páginas 163-196 en *Too close for comfort: contentious issues in human-wildlife encounters*, D. Lunney, A. Munn, and W. Meikle, editores. Royal Zoological Society of New South Wales, Mosma, Sidney.
- Povedano HE y Bisheimer MV. 2016. Aves terrestres de la Patagonia. Bisheimer, MV y Povedano, HE, eds. Neuquén.
- Rees EC, Bruce JH y White GT. 2005. Factors affecting the behavioral responses of whooper swans (*Cygnus c. cygnus*) to various human activities. *Biological Conservation* 121:369– 382.
- Riddington R, Hassall M, Lane SJ, Turner PA y Walters R. 1996. The impact of disturbance on the behavior and energy budgets of Brent Geese *Branta b. bernicla*. *Bird Study* 43:269–279.
- Rodgers JA, Smith HT. 1995. Set-back distances to protect nesting bird colonies from human disturbance in Florida. *Conservation Biology* 9:89-99.
- Rodgers JA, Smith HT. 1997. Buffer zone distances to protect foraging and loafing waterbirds from human disturbance in Florida. *Wildlife Society Bulletin* 25:139–145.

- Rodgers Jr. JA, Schwikert ST. 2002. Buffer-Zone Distances to Protect Foraging and Loafing Waterbirds from Disturbance by Personal Watercraft and Outboard-Powered Boats. *Conservation Biology* 16:216-224.
- Roque Kokot R, Favier-Dubois CM. 2017. Evolución geomorfológica de la Bahía de San Antonio, provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*.
- Safina C, Burger J. 1983. Effects of Human Disturbance on Reproductive Success in the Black Skimmer. *The Condor* 85:164–171.
- Sawicki S, González PM, Carbajal M. 2003. Estudio sobre ecoturismo y educación sobre aves playeras en Patagonia Argentina. En Resúmenes del VII Congreso de Ornitología Neotropical, Parque Puyehue, Chile.
- Sawicki S, Larrarte MI, Mansilla G, González PM, Ceccacci P. 2007. Percepción de los agentes multiplicadores de conciencia ambiental (AMCA) sobre las aves en el Área Natural Protegida Bahía de San Antonio. Fundación Inalafquen.
- Sitters HP, González PM, Piersma T, Baker AJ, Price DJ. 2001. Day and Night Feeding Habitat of Red Knots in Patagonia: Profitability Versus Safety? *Journal of Field Ornithology* 72:86– 95.
- Stankowich T, Blumstein DT. 2005. Fear in animals: A meta-analysis and review of risk assessment. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 272:2627–2634.
- Stillman RA, Goss-Custard JD. 2002. Seasonal changes in the response of oystercatchers *Haematopus ostralegus* to human disturbance. *Journal of Avian Biology* 33:358–365.

- Thomas M, Pidgeon N, Whitmarsh L, Ballinger R. 2015. Mental models of sea-level change: A mixed methods analysis on the Severn Estuary, UK. *Global Environmental Change* 33:71–82. Elsevier Ltd.
- Tremblay J, Ellison L. 1979. Effects of Human Disturbance on Breeding of Black-Crowned Night Herons. *The Auk: Ornithological Advances* 96:364–369.
- Watson JJ, Kerley GIH, McLachlan A. 1996. Human activity and potential impacts on dune breeding birds in the Alexandria coastal Dunefield. *Landscape and Urban Planning* 34:315– 322.
- Weston MA, Mcleod EM, Blumstein DT, Guay PJ. 2012. A review of flight-initiation distances and their application to managing disturbance to Australian birds. *Emu* 112:269–286.
- Yasué M. 2005. The effects of human presence, flock size and prey density on shorebird foraging rates. *Journal of Ethology* 23:199–204.
- Yorio P, Quintana F. 1996. Efectos del disturbio humano sobre una colonia mixta de aves marinas en Patagonia. *Hornero* 14:60–66.

ANEXO 1: ENCUESTA

Encuesta realizada a usuarios costeros para el estudio de percepción social sobre el loro barranquero.

1- ¿Se interesa Usted por la flora y fauna del lugar que reside o visita? SI - NO

2- ¿Le resulta interesante observar aves? SI - NO

2.1. En caso de contestar afirmativamente la pregunta: ¿Qué le llama más la atención?

Sus colores..... Su canto..... Su comportamiento..... Otras.....

3- ¿Reconoce Usted al **Loro Barranquero**? SI - NO

3.1. En caso de contestar afirmativamente la pregunta: ¿Qué le llama más la atención?

Sus colores..... Su canto..... Su comportamiento..... Otras.....

4- En el último año, ¿en qué lugar ve loros barranqueros con mayor frecuencia? (puede elegir más de una opción)

En la costa (sector de acantilados)	En los campos sembrados
En la costa (sector urbano)	En los campos cultivados
Al costado de la ruta	Posados sobre el tendido eléctrico

5- Y en los últimos 5 (cinco) años, ¿en qué lugar ve loros barranqueros con mayor frecuencia? (puede elegir más de una opción)

En la costa (sector de acantilados)	En los campos sembrados
En la costa (sector urbano)	En los campos cultivados
Al costado de la ruta	Posados sobre el tendido eléctrico

6- ¿Conoce Usted algún aspecto relacionado con los hábitos alimenticios del loro barranquero? SI - NO

6.1. En caso de contestar afirmativamente la pregunta:

a) ¿sabía Usted que la especie se alimenta de semillas y frutos de plantas silvestres? SI - NO

7- ¿Sabe Usted que el loro hace su nido en acantilados? SI - NO

8- ¿Considera Usted que el loro barranquero se encuentra presente todo el año en su zona de nidificación (como es el caso de los acantilados)? SI - NO

9- ¿Sabe Usted que la población de loros barranqueros en Argentina se encuentra en disminución? SI - NO

10- ¿Sabe Usted que el loro barranquero fue considerado **plaga** en la provincia de Río Negro hasta el año 2004?

SI - NO

10.1. En caso de contestar afirmativamente a la pregunta:

a) ¿Podría Usted describir con sus palabras que cree que ocurrió para que la especie fuera considerada

plaga?.....

.....

10.2. En caso de contestar negativamente a la pregunta:

a) ¿Podría Usted describir con sus palabras por qué desconoce el hecho que la especie fuera considerada plaga?.....

.....

11- A pesar que hoy en día el loro barranquero no es oficialmente considerado plaga ¿Considera Usted que la especie continúa siendo perseguida? SI - NO

12- ¿Considera que el rol del loro barranquero en la sociedad es positivo o negativo? ¿Podría justificar su respuesta?.....

13- ¿Considera que el loro barranquero debería ser incluido en un **plan de manejo** de costa rionegrina? SI - NO ¿Por

qué?.....

14- ¿Cuál o cuáles de los siguientes factores considera Usted como amenaza para el loro barranquero? (puede elegir más de una opción)

Turistas en la playa	Práctica de actividades acuáticas
Personas paseando perros en la playa	Ruido generado por actividades humanas
Autos estacionados sobre el acantilado	Aves rapaces
Fuertes vientos y/o tormentas	Otro (especificar)

PARA FINALIZAR

15. ¿Cuántos años tiene Usted?

16. **Sexo:** Mujer Hombre Autodefinido

17. ¿En qué provincia y localidad vive Usted?

18. ¿Cuál es su ocupación principal?

19. ¿Cuál es su nivel de educación? Básica Media Técnica Terciario Universitario Postgrado

20. ¿Con qué frecuencia va Usted a la playa?

Casi nunca Varias veces al año Sólo en el verano Una vez a la semana

Casi todos los días

¡**Plaga:** especie de vertebrado que afecta directa o indirectamente al ser humano, ya sea porque provoque daños en las áreas de producción, consuma o contamine alimentos almacenados, cause daños en la infraestructura, transmita enfermedades o provoque la muerte a personas o animales domésticos.

¿**Plan de manejo:** instrumento de planificación que permite orientar la gestión de un área silvestre protegida hacia el cumplimiento de sus objetivos de conservación a largo plazo.

ANEXO 2: VARIABLES EXPLICATIVAS

Tabla 1A. Resumen de las variables explicativas observadas a lo largo de todo el periodo estudiado en base a 118 aproximaciones.

	N	MEDIA	RANGO	ES
N° USUARIOS	973	8,2	0 -149	1,5
N° CONESPECIFICOS	1318	11,17	0 - 46	0,86
ACTIVIDADES TERRESTRES	738	6,25	0 - 140	1,37
ACTIVIDADES ACUATICAS	101	0,85	0 - 19	0,25
RUIDO (dB)		50,91	30,7 - 70	0,91
INTENSIDAD VIENTO (km/h)		26,68	4 - 46	1,15
N° PERROS	132	1,11	0 - 5	0,12