



ÑANDÚES, CALANDRIAS Y LA “CREACIÓN” DE LA EVOLUCIÓN

LUIS MARONE^{1,2,3} Y JAVIER LOPEZ DE CASENAVE⁴

¹ Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes), IADIZA-CONICET. Casilla de Correo 507, 5500 Mendoza, Mendoza, Argentina. lmарone@mendoza-conicet.gob.ar

² Instituto de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Cuyo. Mendoza, Mendoza, Argentina.

³ Center for Advanced Studies in Ecology and Biodiversity (CASEB), Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

⁴ Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes). Depto. de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN.— Las ideas de cambio evolutivo y de selección natural fueron dos contribuciones extraordinarias de la ciencia del siglo XIX; Charles Darwin formalizó la primera sobre la base de algunos antecedentes notables e inventó la segunda, pero fue reticente a publicarlas en forma temprana. Ciertas afirmaciones del propio Darwin generaron la impresión de que, tras su retorno del viaje del Beagle, permaneció registrando y ordenando datos y realizando nuevas observaciones en búsqueda de una explicación (mecanismo causal) del cambio evolutivo. Ese relato podría no ajustarse a los hechos porque Darwin parece haber concebido sus ideas tempranamente, tal vez antes de 1840, aunque permaneció elaborándolas durante años. Su pretensión era publicarlas una vez que la evidencia en su favor fuera indudable. Temeroso de la opinión crítica de colegas y legos, Darwin examinó su teoría detalladamente, poniendo en evidencia sus supuestos más restrictivos y deduciendo “observaciones esperadas” en diversos escenarios, para los que con cierta frecuencia encontró contraejemplos. La demora de Darwin en publicar no se debió a que estuviera buscando la explicación; contaba con ella pero permaneció evaluando su confiabilidad. El proceso de concepción de la teoría evolutiva muestra que la creatividad es fundamental en el avance del conocimiento y, por esa razón, constituye un modelo valioso para la enseñanza de la ciencia.

PALABRAS CLAVE: *Charles Darwin, creatividad, datos, enseñanza de la ciencia, evolución, hipótesis, inducción, método hipotético-deductivo, selección natural, teoría.*

ABSTRACT. RHEAS, MOCKINGBIRDS, AND THE “CREATION” OF EVOLUTION.— The ideas of evolutionary change and natural selection were two extraordinary contributions of 19th-century science to culture and society. Charles Darwin formalized the first idea from some outstanding antecedents and entirely invented the second one, although he delayed the publication of both. Some of Darwin’s own comments gave rise to the impression that he deferred publication because he remained summarizing information and making new observations while searching for an explanation of evolutionary change (i.e., the causal mechanism). This story might not fit the facts, however, since Darwin appears to have conceived his theory very soon in his life, perhaps before 1840. Apparently, Darwin aspired to publish the theory only when it appeared unquestionable but when he wrote down his ideas in detail exposing its critical assumptions and deducing several “expected observations” he noted numerous drawbacks in both. Fearful of the reactions of their colleagues, he delayed publishing the theory. Darwin did not postpone publication because he was looking for the explanation of evolutionary change between 1840 and 1858; he already had the explanation and remained obsessively testing it. The process through which evolutionary theory was conceived highlights the key role of creativity in the development of human knowledge and, therefore, constitutes a valuable model to consider when teaching about “scientific discoveries”.

KEY WORDS: *Charles Darwin, creativity, data, evolution, hypothesis, hypothetical-deductive method, induction, natural selection, science teaching, theory.*

*“Quien no sabe lo que busca,
no entiende lo que encuentra”*

Claude Bernard

En su obra *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*¹, Charles Darwin formulaba, entre otras, dos afirmaciones sustantivas: (1) que los diversos organismos, tanto vivientes como extintos, se habían originado a partir de la modificación de ancestros comunes, y (2) que la causa de ese proceso de modificación, o al menos una de las causas principales, era la selección natural.

En la segunda mitad del siglo XIX pareció llegarse a un acuerdo amplio sobre la realidad histórica de la evolución: científicos y legos coincidían en que las especies transmutaban y que ese cambio seguía un patrón de diversificación jerárquico, en forma de “árbol”². En contraste, la idea de que la selección natural era la causa de la diversificación no tuvo demasiada aceptación inicial, estaba casi abandonada a comienzos del siglo XX y recién se restableció con fuerza a partir de 1930 tras el desarrollo de la genética mendeliana y de poblaciones^{3,4}. En la actualidad, la selección natural compite con otros mecanismos en el intento de explicar la diversificación orgánica y la especiación⁵, mientras que sigue siendo el proceso más invocado para justificar la adaptación².

El análisis del desarrollo de las ideas de evolución y de selección natural es interesante por varios motivos, entre ellos porque pone en valor un ejemplo notable de “descubrimiento científico”. Historiadores de la ciencia coinciden en que Darwin tuvo alguna reticencia a exponer sus ideas y que la demora en publicarlas se debió a ciertas inseguridades o temores del propio naturalista inglés^{3,6,7} (aunque véase la opinión de van Wyhe⁸). La crítica generalizada que recibió Robert Chambers por adoptar el evolucionismo en su libro *Vestiges of the natural history of Creation*, publicado anónimamente en 1844, parece haber afectado especialmente a Darwin, para quien al menos parte de la crítica estaba justificada porque Chambers no ofrecía una elaboración convincente de la evidencia a favor de la evolución³. Además, la segura oposición de los clérigos y políticos conservadores que frecuentaban su

entorno familiar también generó cierta reserva en Darwin para dar a conocer, en particular, la afirmación de que la evolución es un proceso material que responde a causas naturales y que la historia de la especie humana es parte de ese proceso. Su referencia, en una carta a Joseph Hooker de enero de 1844, a que al reconocer que las especies no eran inmutables se sentía “como si confesara un crimen” es un ejemplo de los temores que Darwin debió enfrentar. Pero, a la hora de justificar la demora en dar a conocer sus ideas, también suele esgrimirse que Darwin, después de regresar de su experiencia como naturalista en el Beagle, estuvo buscando la causa de la evolución entre 1836 y algún momento previo a 1858. Con el objeto de “descubrir” aquella causa, Darwin habría llevado a cabo, ordenado y sistematizado una multitud de observaciones desde las cuales en cierto momento habría “emanado” la idea de selección natural. Este relato, que enfatiza el papel de ciertos procesos mentales asociados con el razonamiento inductivo⁹, fue alimentado por dichos del propio Darwin en su autobiografía^{7,10}.

Por caso, coqueteando con el ideal de ciencia de Francis Bacon, decía: “En julio [de 1837] abrí mi primer cuaderno de notas para recopilar datos en relación al *Origen de las especies*, sobre el que había reflexionado mucho, y en el que nunca cesé de trabajar en el transcurso de los siguientes veinte años (...) Trabajé basándome en auténticos principios baconianos. Sin ninguna teoría me puse a recopilar datos a gran escala (...) *Mi mente parece haberse convertido en una especie de máquina que extrae leyes generales a partir de grandes cantidades de datos*”¹⁰ (las itálicas, como en el resto del texto, son nuestras). O también: “Nada hasta entonces me había hecho percatarme, pese a los diversos libros científicos que había leído, de que la ciencia consiste en agrupar datos para extraer de ellos leyes generales o conclusiones”¹⁰. Citas como esas (iy otras!) suelen usarse para justificar que Darwin habría atendido la recomendación empirista de que la única manera de llegar a leyes es mediante un salto inductivo a partir de observaciones particulares¹¹. No obstante, esas descripciones podrían ser insuficientes¹² para dar cuenta de cómo ocurrieron los hechos.

La imagen (¿caricatura?) de un Darwin obsesivamente meticuloso en la observación

y registro de datos¹¹ se encuentra, a veces, en artículos de difusión de las ideas evolutivas en los que se lo muestra como un naturalista y viajero incansable, pero no como un científico original que buscaba leyes materiales¹³. La imagen romántica del naturalista contemplativo aparece con alguna frecuencia en relatos que intentan compatibilizar las ideas evolucionistas y cristianas, historias en las que Darwin es descrito respetando el texto bíblico "...habla a la tierra, y ella te enseñará"⁷. Sin embargo, esa versión contemplativa-inductivista de Darwin contrasta con otros relatos en los que se emplean argumentos tanto históricos como epistémicos para mostrarlo como un científico moderno^{3,7,14}.

Aunque en el siglo XIX el método inductivo baconiano seguía teniendo notable influencia, pudo no haber influido mayormente en Darwin. Entre los argumentos históricos a favor de esta idea hay afirmaciones del propio Darwin, como: "Me he propuesto firmemente conservar mi mente libre a fin de descartar cualquier hipótesis, por querida que fuera (*y me resulta imposible resistirme a formarlas sobre cualquier tema*), en el momento en que los hechos demuestran ser contrarios a la misma"^{7,10}. O el análisis que, acerca de la obra de Darwin, hiciera John Stuart Mill, considerado por aquel entonces el más ilustre filósofo británico: "No es razonable acusar a Darwin, como se ha hecho, de no atenerse a las reglas de la Inducción. Las reglas de la Inducción conciernen a las condiciones de la Prueba y Darwin jamás dijo que su doctrina estuviera probada. *No lo ataban las reglas de la Inducción sino las de la Hipótesis*"^{6,15}. Aunque no resulta sencillo precisar los momentos en que Darwin usó sistemáticamente el método de las hipótesis⁹, postulando conjeturas y deduciendo expectativas acerca de cómo debía ser la evidencia que las corroborara¹⁶, parece evidente que lo hizo tanto en el Beagle (e.g., para su teoría sobre la formación de los arrecifes de coral), aunque seguramente no de manera sistemática, como —y especialmente— a su regreso, mientras organizaba la estructura de su obra más difundida.

De acuerdo a este último relato, Darwin fue un científico curioso y original que observaba la naturaleza con fines esencialmente comparativos, de manera de definir con claridad sus problemas de investigación. Aunque las observaciones le "inspiraran" en parte las solucio-

nes que daba a esos problemas, esas soluciones no surgían inmediatamente de las observaciones sino que eran provistas por un acto creativo: Darwin evaluaba los antecedentes y postulaba las soluciones hipotéticas antes de ponerlas a prueba. Esta versión, hipotético-deductiva, de la gestación y establecimiento de las ideas darwinistas ofrece su propia explicación a la demora en publicarlas ("Gané mucho al retrasar la publicación desde 1839, cuando la teoría estaba ya claramente concebida, hasta 1859"¹⁰). No es que Darwin permaneciera buscando su idea; la tenía pero persistía evaluándola en distintos escenarios porque era consciente de que en ciertas ocasiones la evidencia no la apoyaba. La diferencia entre esta explicación y la que se asienta en la contemplación e inducción tiene consecuencias sutilmente influyentes en la enseñanza y comprensión de la biología evolutiva y de la ciencia en general.



Figura 1. Ilustración original del Choique (*Pterocnemia pennata*; descrita en ese entonces como *Rhea darwinii*) en la lámina 47 del tomo de aves de la *Zoología del HMS Beagle*²¹, libro supervisado y editado por Darwin en donde se daban a conocer los hallazgos realizados durante el viaje del Beagle.

HIPÓTESIS Y “OBSERVACIONES ESPERADAS” EN EL MÉTODO DE DARWIN

El registro histórico aporta pruebas de que Darwin no dependió exclusivamente de la observación para crear sus conjeturas. Sin embargo, la evidencia histórica (e.g., la reconstrucción que de sus ideas hizo Darwin en su autobiografía) siempre está sujeta a controversia y, por lo tanto, debe complementarse con las pruebas que ofrece en ese mismo sentido el análisis epistemológico.

Una primera evidencia epistémica a favor de que Darwin usaba el método de las hipótesis lo ofrece la manera en que se convenció del cambio evolutivo. Sus observaciones sobre la forma en que el Choique (*Pterocnemia pennata*, Fig. 1) reemplaza geográficamente al Ñandú (*Rhea americana*) en el sur argentino lo llevaron a pensar que las especies cambian a través del tiempo y que ese cambio se refleja posteriormente en el espacio (“...me había quedado profundamente impresionado (...) por la manera en que animales estrechamente afines se sustituían mutuamente conforme se avanza hacia el sur por el Continente...”¹⁰). Posteriormente, Darwin amplió el patrón de reemplazos con sus observaciones comparativas del zorro de Malvinas (*Dusicyon australis*) y los del continente, de los edentados fósiles y las mulitas vivientes, y de las calandrias (*Nesomimus* spp.; Fig. 2) y tortugas (*Testudo* spp.) de

las islas Galápagos. Pero su mirada no era un mero acto de los sentidos; por el contrario, implicaba una interrogación y era disparada por ideas precisas que le inquietaban. Se preguntaba, por caso, por qué razón un Creador produciría distintas variantes de un mismo tipo de organismo en diferentes islas o bien variantes modernas de especies extinguidas. Aparentemente, Darwin suponía (i.e., hipotetizaba) que la creación divina no podía ser antojadiza ni errática y, por ello, no encontraba otra respuesta a su pregunta que no fuera que las especies habían variado por causas naturales a partir de un molde original. Mientras que el marco conceptual de la creación especial no incluía a la variabilidad entre sus “observaciones esperadas” (este era el nombre que Darwin daba a las predicciones), una teoría de cambios materiales guiados de alguna forma por el ambiente físico sí la preveía. Ciertas observaciones de Darwin durante su viaje estuvieron entonces dirigidas a contrastar lo que debía esperarse en la naturaleza y, por lo tanto, implicaban hipótesis en su mente⁷ (Fig. 3). En este sentido, en el Apéndice I de la autobiografía¹⁰, Francis Darwin, hijo de Charles, escribía “A menudo decía [Darwin] que era imposible ser buen observador sin ser a la vez un teórico activo. Esto me devuelve a lo que he dicho antes sobre su instinto para captar las excepciones: era como si estuviese cargado de un poder teorizador

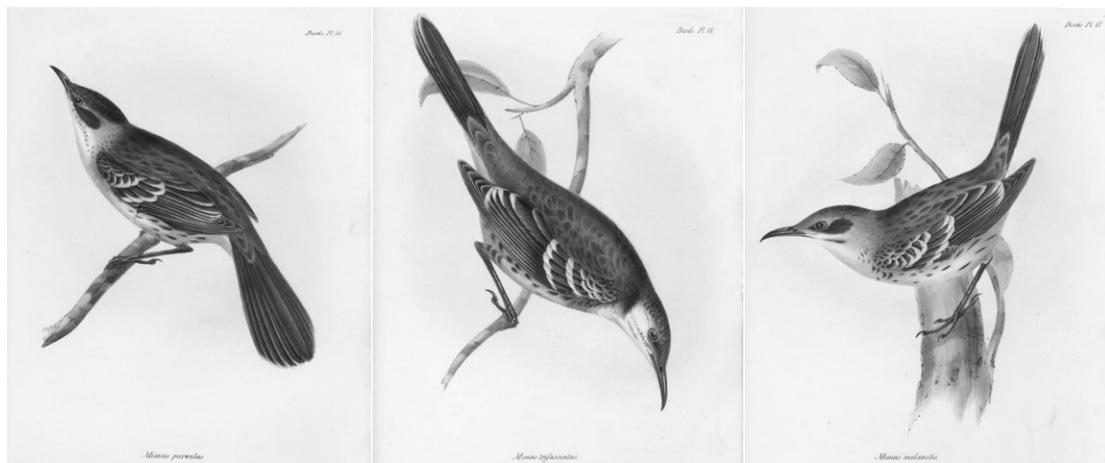


Figura 2. Tres especies de calandrias observadas por Darwin en el archipiélago de las Galápagos durante el viaje del Beagle: *Nesomimus parvulus* (presente en la isla Isabela), *Nesomimus trifasciatus* (de la isla Floreana) y *Nesomimus melanotis* (de la isla de San Cristóbal). Originalmente fueron incluidas en el género *Orpheus* y, más tarde, en el género *Mimus*, y fueron en algún momento consideradas conespecíficas. Ilustraciones originales en las láminas 16, 17 y 18 del tomo de aves de la *Zoología del HMS Beagle*²¹.

dispuesto a fluir hacia cualquier canal a la menor alteración, de tal forma que ningún hecho, por pequeño que fuera, podía evitar liberar un torrente de teoría, y en consecuencia la importancia del hecho se magnificaba. (...) Por suerte, su riqueza de imaginación era equiparable a su poder de juzgar y condenar las ideas que se le ocurrían. Era justo con sus teorías; y nunca las condenaba a quedar desatendidas, y era por eso que estaba dispuesto a someter a examen lo que a mucha gente no le parecería merecedor de ser examinado”.

El desarrollo de la idea de selección natural como mecanismo para explicar el cambio evolutivo también ofrece evidencia a favor de que Darwin empleaba el enfoque hipotético-deductivo. El conjunto de ideas y hechos (i.e., el marco teórico) que manejaba Darwin hacia fines de la década de 1830 incluía, por ejemplo, su convicción en que el cambio evolutivo a través de las generaciones es gradual, que la Tierra es muy antigua, que es posible seleccionar artificialmente caracteres útiles en animales y plantas de granja, que el ambiente parece tener un papel en el proceso de adaptación¹⁷, el cual implicaría alguna forma de selección, y que ciertas características de los organismos son heredables. Con su experiencia de naturalista y esos supuestos en mente llegó a sus manos el ensayo de Thomas Malthus¹⁸, en el que se sugería que la población humana estaba limitada por la disponibilidad de alimento y que había una importante mortalidad asociada a esa limitación. Darwin¹⁰ relata la experiencia así: “En octubre de 1838, es decir, quince meses después del inicio de mi recogida sistemática de datos, cayó por casualidad en mis manos el *Ensayo sobre la población* de Malthus. Estando como estaba preparado para valorar la lucha por la existencia que se produce en todas partes (...) caí enseguida en la cuenta de que *bajo estas circunstancias las variaciones favorables tenderían a preservarse y las no favorables a destruirse*. El resultado sería la formación de nuevas especies. Aquí, entonces, obtuve por fin una teoría a partir de la cual trabajar. Pero ansiaba de tal modo evitar las críticas, que decidí no escribir sobre la misma durante algún tiempo, ni siquiera el más mínimo borrador”.

Darwin no pudo haber visto el cambio evolutivo ni la selección natural porque, por definición, son procesos inobservables. Por ello,

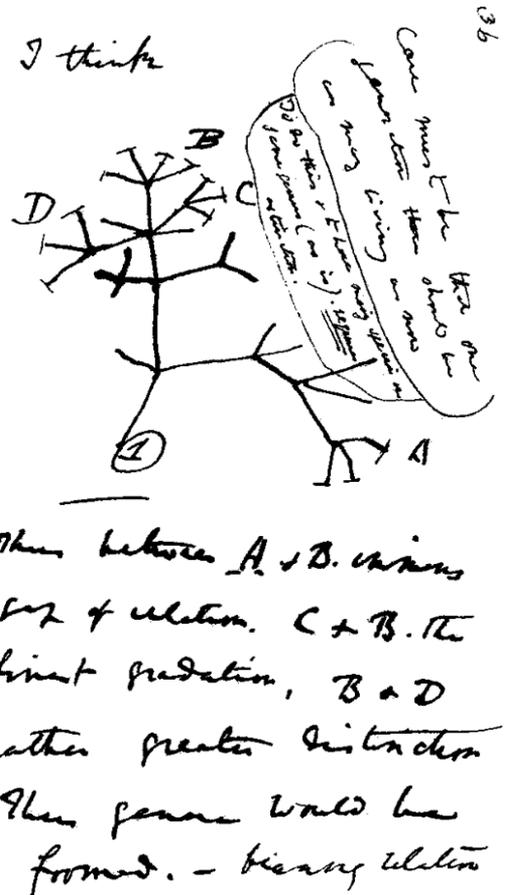


Figura 3. “Árbol evolutivo” bosquejado por Darwin en su primera “libreta de notas sobre la transmutación de las especies” (Notebook B, 1837), con el comentario “I think” (“pienso que”) añadido, arriba a la izquierda. La interpretación del texto manuscrito es la siguiente: “I think case must be that one generation should have as many living as now. To do this and to have as many species in same genus (as is) requires extinction. Thus between A+B the immense gap of relation. C+B the finest gradation, B+D rather greater distinction. Thus genera would be formed.– bearing relation”... (y sigue en la siguiente página) ...“to ancient types with several extinct forms”.

no es plausible que los haya descubierto sino que tuvo que conjeturarlos o inventarlos ciñéndose a los supuestos que daba por verdaderos¹². Al igual que la historia de Isaac Newton, la de Darwin pone de manifiesto el papel reservado a la creatividad humana en el proceso científico. Pero una vez que Darwin contó con un esbozo sólido de teoría, comenzó un prolongado esfuerzo hipotético-deductivo

orientado a hacer explícitos sus supuestos y obtener predicciones para ponerla a prueba. Con esas expectativas, revisó información existente y llevó a cabo nuevas observaciones y experimentos, encontrando tanto datos favorables para sus supuestos y predicciones como información que parecía contradecirlos. Como científico empeñado en encontrar generalizaciones amplias (“Desde mi temprana juventud he tenido un fuerte deseo de comprender o explicar lo que quiera que haya observado, es decir, de agrupar todos los hechos bajo leyes generales”¹⁰), esperaba publicar su teoría recién cuando la evidencia en su favor fuera incuestionable. Semejante deseo bien podría explicar su demora en publicarla, retraso que solo pudieron remover Alfred R. Wallace y el temor de Darwin a perder su primacía.

La prueba aparentemente más sólida a favor de que Darwin trabajaba con hipótesis *a priori* y empleaba el método hipotético-deductivo es, justamente, que era consciente de que había “datos contrarios” a su doctrina. No parece posible que existan datos contrarios si antes no hay una expectativa teórica o hipótesis. Dicho de otra forma, para un estudio puramente descriptivo no existe evidencia refutatoria. Dos instancias que podían echar por tierra la teoría por problemas en sus supuestos eran que Darwin no contaba con una idea de la herencia que explicara acabadamente el surgimiento de la variabilidad y la manera en que ésta se transmitía entre generaciones sin diluirse, y que las estimaciones de la edad de la Tierra por aquel entonces no sobrepasaban los cien millones de años, un tiempo probablemente insuficiente para el desarrollo del “árbol de la vida” por selección natural⁶. Aunque posteriormente ambas dificultades fueron sorteadas con éxito, en su momento implicaron “datos contrarios” a la teoría a los que Darwin se refirió con alguna frecuencia, por ejemplo cuando destacaba que “...durante años he seguido una regla de oro, a saber, que siempre que me topaba con una nueva observación o hecho contrario a mis resultados generales, redactaba un informe al respecto sin falta y enseguida. Porque por experiencia descubrí que tales hechos e ideas eran mucho más propensos a caer en el olvido que los favorables. Gracias a esta costumbre, surgieron pocas objeciones a mis puntos de vista que no hubiese como mínimo advertido

e intentado responder”¹⁰. También en una carta que le envió a Asa Gray en 1859 confirmaba su interés por la evidencia potencialmente refutatoria de sus ideas: “Admito que hay numerosas dificultades, pero no puedo realmente creer que una teoría falsa explique tantas clases de hechos como pienso hace esta teoría. En base a ello, creo que las dificultades actuales lentamente desaparecerán”¹⁹. En una carta a Charles Lyell de la misma época, era aún más explícito: “Supongo que soy un razonador lento porque se sorprendería por el número de años que me tomó ver con claridad cuáles eran algunos de los problemas que debían resolverse, tales como la necesidad de contar con un principio de divergencia del carácter, [una explicación para] la extinción de formas o variedades intermedias en un área continua que varía gradualmente, el problema doble de los primeros cruces estériles y los híbridos estériles, etc. Viéndolo en retrospectiva, creo que fue más difícil ver cuáles eran los problemas que resolverlos...”⁸. Es interesante destacar que la supuesta lentitud a la que hace referencia Darwin en la última carta debe adjudicarse al proceso deductivo de generación de “observaciones esperadas” para su teoría (y, con ello, a la aparición de “problemas” cuando la evidencia no las soportaba) y no al proceso creativo a través del cual Darwin inventó la idea de selección natural.

LECCIONES DEL EVOLUCIONISMO PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA

Esta manera en que Darwin pudo haber llegado a sus ideas constituye un buen punto de partida para revisar la forma en que se suele enseñar ciencia en nuestras escuelas. Para llevar a cabo ese análisis, usaremos la descripción que de la generación de las ideas científicas hace un libro muy usado en las aulas argentinas, el *Manual Estrada* del 5° nivel de la escuela primaria²⁰. No pretendemos con ello que dicha obra sea la única fuente con la que se estudia el proceso creativo, pero sí que la misma es muy influyente tanto en docentes como en alumnos. Lo sustancial de la propuesta se resume en dos afirmaciones que se destacan en sendos recuadros, en las primeras páginas del manual²⁰: “Las explicaciones científicas *surgen de la observación* atenta del mundo que nos rodea”, e “Indagar es conocer las cosas

a través de preguntas. El primer paso para descubrir los misterios de la naturaleza consiste en hacerse preguntas. El segundo paso es llegar a las respuestas. En muchos casos los científicos *necesitan hacer experimentos de laboratorio para llegar a las respuestas*".

Estas descripciones parecen adaptarse muy bien al enfoque contemplativo-inductivo en el que la explicación hipotética ("respuesta") surge de la observación y registro de datos, sea en la naturaleza o en el laboratorio. Pero la relación entre dato (observación) y explicación no parece estar suficientemente clara en este texto escolar. La enseñanza de Darwin implica (1) que las ideas profundas no emanan de la simple enunciación de los hechos, y (2) que las explicaciones científicas, antes de ser "probadas", han sido creadas por científicos talentosos, inquietos y curiosos. Ahora bien, la enseñanza de Darwin también implica que los datos son importantes en la investigación. Por un lado, porque forman parte del marco teórico o conceptual desde el que se inventan las hipótesis, colaborando en (y limitando) el proceso de inspiración que subyace al acto creativo. Por otro, porque una vez que el científico produjo una idea plausible, solo la evidencia empírica (i.e., nuevos datos) podrá decidir sobre su grado de verdad. No obstante, los datos —que están ciertamente presentes en cada paso de la investigación— siempre permanecen al servicio de las ideas¹².

La existencia de distintas formas de calandrias en islas con diferentes ambientes (Fig. 2) pudo haber inspirado en Darwin la idea de que esos organismos habían derivado de un ancestro común plausiblemente continental. También pudo ayudarlo a postular que sus morfologías diferentes estaban asociadas al ambiente particular en el que vivían, inspirando (con otros supuestos) la hipótesis de que cuando los recursos escasean, las probabilidades de sobrevivir y reproducirse difieren entre los individuos de una población y están asociadas, por ejemplo, a su morfología. Aunque el proceso creativo es afectado por las observaciones que realizan los investigadores, va mucho más allá de lo que describe el *Manual Estrada*²⁰. La observación es necesaria pero insuficiente para producir ideas originales sobre mecanismos causales: Darwin jamás vio que una especie transmutara en otra ni a la selección natural en acción sino que tuvo

que inferirlas a partir de evidencia indirecta. Por ello, la descripción con la que suele enseñarse el proceso científico en el aula podría no ser una buena fuente de inspiración para la actividad científica misma. En cambio, los estudiantes podrían beneficiarse sustancialmente siguiendo el ejemplo que Charles Darwin elaboró cuidadosamente a mediados del siglo XIX.

AGRADECIMIENTOS

Nuestras opiniones sobre los aspectos epistémicos e históricos de la teoría de la evolución se han visto beneficiadas por los numerosos intercambios de ideas desarrollados en el ámbito de nuestro grupo de investigación. En este sentido, nos gustaría agradecer especialmente a Sergio Camín, Rafael González del Solar, Fernando Milesi y Rodrigo Pol. Nuestro reconocimiento también a los responsables del sitio *The complete work of Charles Darwin online* (URL: <http://darwin-online.org.uk/>), dirigido por John van Wyhe, por poner a disposición de todos los interesados los documentos históricos asociados a la vida y la obra de Charles Darwin. En los últimos tiempos, nuestros estudios han sido financiados por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 2196 y PICT Red 284/3) y por la Universidad de Buenos Aires (UBACyT X-120). Este trabajo es la contribución N° 69 del Grupo de Investigación en Ecología de Comunidades de Desierto (Ecodes), perteneciente al IADIZA (CONICET) y a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (Universidad de Buenos Aires).

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ¹ DARWIN C (1859) *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. John Murray, Londres
- ² FUTUYMA D (1998) *Evolutionary biology*. Tercera edición. Sinauer Associates, Sunderland
- ³ LARSON EJ (2007) *Evolución. La asombrosa historia de una teoría científica*. Editorial Sudamericana, Buenos Aires
- ⁴ KUTSCHERA U (2009) Charles Darwin's Origin of Species, directional selection, and the evolutionary sciences today. *Naturwissenschaften* 96:1247–1263
- ⁵ GRANT P Y GRANT R (2009) The secondary contact phase of allopatric speciation in Darwin's finches. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106:20141–20148
- ⁶ RUSE M (2008) *Charles Darwin*. Katz Editores, Madrid
- ⁷ ELDRIDGE N (2009) *Darwin. El descubrimiento del árbol de la vida*. Katz Editores, Buenos Aires
- ⁸ VAN WYHE J (2007) Mind the gap: did Darwin avoid publishing his theory for many years? *Notes and Records of the Royal Society* 61:177–205

- ⁹ HEMPEL CG (1995) *Filosofía de la ciencia natural*. Alianza Universidad, Madrid
- ¹⁰ DARWIN C (2006) *Autobiografía*. Grupo Editorial Norma, Buenos Aires
- ¹¹ FARJI-BRENER AG Y RUGGIERO A (2010) ¿Impulsividad o paciencia? Qué estimula y qué selecciona el sistema científico argentino. *Ecología Austral* 20:307–314
- ¹² BUNGE M (1996) *Intuición y razón*. Editorial Sudamericana, Buenos Aires
- ¹³ TORRES JM (2009) La evolución y sus cuatro teorías. *Diario Los Andes*, Mendoza, 21 de febrero
- ¹⁴ GHISELIN MT (1969) *The triumph of the Darwinian method*. University of California Press, Los Angeles
- ¹⁵ MILL JS (1872) *A system of logic ratiocinative and inductive being a connected view of the principles of evidence and the methods of scientific investigation*. Octava edición. Longmans, Green, Reader and Dyer, Londres
- ¹⁶ CHALMERS A (2000) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo Veintiuno de Argentina Editores, Buenos Aires
- ¹⁷ LAMARCK JB (1809) *Philosophie zoologique, ou exposition des considérations relatives à l'histoire naturelle des animaux, à la diversité de leur organisation et des facultés qu'ils en obtiennent; aux causes physiques qui maintiennent en eux la vie et donnent lieu aux mouvemens qu'ils exécutent; enfin, à celles qui produisent, les unes le sentiment, et les autres l'intelligence de ceux qui en sont doués*. Dentu, París
- ¹⁸ MALTHUS TR (1826) *An essay on the principle of population. Or a view of its past and present effects on human happiness; with an inquiry into our prospects respecting the future removal or mitigation of the evils which it occasions*. Sexta edición. John Murray, Londres
- ¹⁹ COSTA JT (2009) The Darwinian revelation: tracing the origin and evolution of an idea. *BioScience* 59:886–894
- ²⁰ EDITORIAL ESTRADA (2008) *Manual Estrada. Ciencias Naturales. Saber hacer. Cuaderno de procedimientos*. Editorial Estrada, Buenos Aires
- ²¹ GOULD J (1841) *The zoology of the voyage of H. M. S. Beagle, under the command of Captain Fitzroy, R. N., during the years 1832 to 1836. Part III. Birds*. Smith, Elder and Co., Londres

DIETA DEL BIGUÁ (*PHALACROCORAX OLIVACEUS*) DURANTE LA PRIMAVERA EN EL ESTUARIO DE BAHÍA BLANCA, BUENOS AIRES, ARGENTINA

PABLO F. PETRACCI¹, JOAQUÍN CEREGHETTI², JULIETA MARTÍN³ Y YAMILA S. OBED⁴

¹ Cátedra Zoología III Vertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Calle 66 N° 509 1, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. pablopetracci@yahoo.com.ar

² Calle 63 N° 1229½ PB 4, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

³ Calle 121 N° 1627 B, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

⁴ Calle 3 N° 1272, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN.— Se describe la dieta del Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) en un ambiente marino–costero durante la primavera. Pese a ser una especie ampliamente distribuida en Argentina, sus hábitos tróficos han sido escasamente estudiados y, paradójicamente, fue declarada en 1981 como especie dañina o perjudicial en la provincia de Buenos Aires. Se analizaron un total de 200 egagrópilas de adultos y juveniles recolectadas durante cuatro visitas entre 2003 y 2006 en la Isla del Puerto, estuario de Bahía Blanca, provincia de Buenos Aires, Argentina. Se identificaron un total de 15 presas, siendo los peces óseos los dominantes en la dieta. La lucerna (*Porichthys porosissimus*), especie de hábitos bentónicos y sin valor comercial en la zona, fue la presa de mayor frecuencia de ocurrencia.

PALABRAS CLAVE: Bahía Blanca, Biguá, dieta, estuario, *Phalacrocorax olivaceus*.

ABSTRACT. SPRING DIET OF THE NEOTROPIC CORMORANT (*PHALACROCORAX OLIVACEUS*) IN THE BAHÍA BLANCA ESTUARY, BUENOS AIRES, ARGENTINA.— The spring diet of the Neotropic Cormorant (*Phalacrocorax olivaceus*) in a coastal marine environment is described. This species is widely distributed in Argentina and their trophic habits have been scarcely studied. Paradoxically, in 1981 it was declared a “harmful species” in Buenos Aires Province. A total of 200 pellets from adults and juveniles were collected during four visits between 2003 and 2006 in the del Puerto Island, Bahía Blanca estuary, Buenos Aires Province, Argentina. A total of 15 prey items were recorded, with teleosts fishes as the most important items in the diet. The lucerna (*Porichthys porosissimus*), a benthic toadfish with no commercial value in this zone, was the most frequent prey.

KEY WORDS: Bahía Blanca, diet, estuary, Neotropic Cormorant, *Phalacrocorax olivaceus*.

Recibido 26 abril 2009, aceptado 14 diciembre 2009

El Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) es uno de los cormoranes con mayor rango de distribución en América del Sur y una de las especies de mayor abundancia poblacional dentro de la familia Phalacrocoracidae. Se extiende desde el sur de Estados Unidos hasta el Cabo de Hornos y habita una gran variedad de ambientes acuáticos tanto marinos como dulceacuícolas (Orta 1992). En Argentina se distribuye a lo largo de todo el territorio. Pese a su abundancia y amplio rango de distribución, solo se han estudiado aspectos concernientes a su biología reproductiva y comportamiento, principalmente en ambientes dulceacuícolas (Bó 1956, Daneri 1960, Aramburu y Bó 1961, de la Peña 1980, Mosqueira et al. 1987) y, en

menor medida, marino costeros (Yorio et al. 1994, Quintana et al. 2002, 2004). En lo que respecta a su dieta, hasta el momento permanece prácticamente desconocida. La escasa información publicada proviene principalmente de ambientes de agua dulce (Canevari et al. 1991, Navas 1993).

Los representantes de la familia Phalacrocoracidae son buceadores oportunistas; se alimentan, en su mayoría, de peces de movimiento lento y hábitos bentónicos y, en menor proporción, de invertebrados y otros organismos acuáticos. Según Orta (1992) el Biguá presenta un amplio espectro trófico, pero en Argentina se alimentaría principalmente de peces y, en menor medida, de algunas espe-

cies de crustáceos (Bó 1956, Beltzer 1983). Las partes duras no digeribles de las presas que consumen los cormoranes son regurgitadas habitualmente en forma de egagrópilas (bolos residuales recubiertos con mucus), generalmente una vez al día, facilitando así su identificación (Orta 1992). Lo poco que se conoce sobre su dieta en ambientes marinos proviene de un estudio general realizado por Favero et al. (2001) en la albufera de Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires). Estos autores hallaron, en orden decreciente de importancia, las siguientes presas: pejerrey (*Odonthestes argentinensis*), lenguado (*Pleuronectiformes*), corvina rubia (*Micropogonias furnieri*), lucerna (*Porichthys porosissimus*) y moluscos gasterópodos (*Ampularia* sp.).

En el estuario de Bahía Blanca el Biguá es común durante todo el año, residente y no presenta un patrón claro de variación estacional (Delhey y Petracci 2004). Su nidificación en el área no ha sido confirmada hasta el presente aunque existirían indicios de que podría estar haciéndolo (Petracci, obs. pers.). Estas aves son observadas alimentándose en forma solitaria o grupal en riachos y canales secundarios del estuario y, menos frecuentemente, en los de mayor profundidad (Delhey y Petracci 2004). Este estudio realiza un aporte a la escasa información existente acerca de la alimentación del Biguá en un ambiente marino-costero de Argentina, el estuario de Bahía Blanca, y presenta un análisis del grado de participación de especies de peces de importancia comercial en su dieta.

MÉTODOS

La dieta se estudió mediante el análisis de 200 egagrópilas de adultos y juveniles recolectadas durante cuatro visitas al área de estudio: 25 de octubre de 2003 (15 egagrópilas), 17 de octubre de 2004 (19), 17 de septiembre de 2006 (86) y 3 de noviembre de 2006 (80). Las egagrópilas se obtuvieron en un dormitorio de 1230 m² localizado en la Isla del Puerto (38°49'S, 62°16'O), ubicada en el "embudo interno" del estuario de Bahía Blanca (Fig. 1). Unos 100–400 individuos, juveniles y adultos, utilizaron como dormitorio este sitio durante los años de muestreo. Previamente al inicio del muestreo se delimitó una parcela de 10×20 m, la cual se mantuvo fija para todas las visitas posteriores al área. Antes de cada

recolección el área fue limpiada por completo de regurgitados viejos y de egagrópilas de Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*). Se recogieron solamente egagrópilas frescas (húmedas y recubiertas con mucus), durante la madrugada, inmediatamente después de que los individuos dejaban el dormitorio (Barquete et al. 2008). Las egagrópilas fueron almacenadas en bolsas individuales y posteriormente congeladas hasta el momento del análisis. Debido a la disposición agregada de los individuos no se pudo distinguir entre egagrópilas de adultos y de juveniles.

Cada egagrópila se analizó individualmente. Luego de remover el mucus con agua tibia se separaron todas las partes reconocibles y se almacenaron, una vez secas, en recipientes individuales. Para la determinación de los diferentes ítems presa se utilizaron catálogos sistemáticos (Boschi 1964, Castellanos 1967, Orensanz y Estivariz 1971, Torno 1976, Elías 1985, Gosztanyi y Kuba 1996, Volpedo y Echeverría 2000, Bremec et al. 2004, Elías et al. 2004) y se elaboraron colecciones de referencia de vertebrados e invertebrados de la zona.

Malacalza et al. (1994), en su trabajo sobre dieta de *Phalacrocorax atriceps albiventer*, consi-

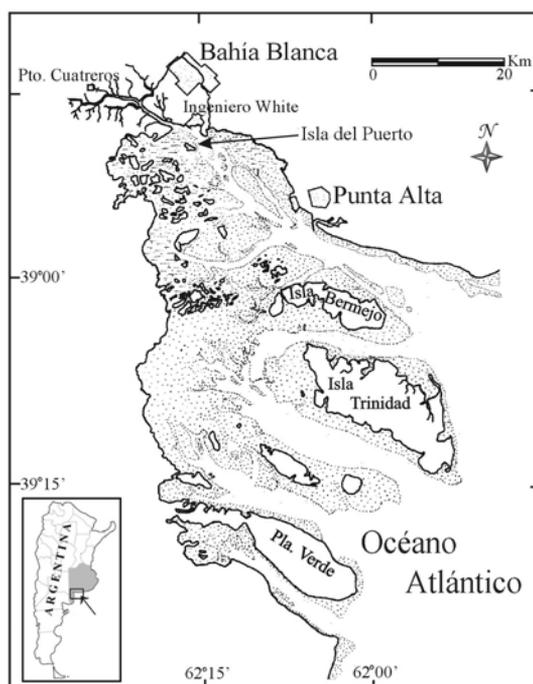


Figura 1. Ubicación de la Isla del Puerto en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina.

deraron arbitrariamente a los organismos menores de 1.5 cm como posiblemente ingeridos por sus presas. Sin embargo, en este estudio se incluyeron como restos identificados; su participación, en calidad de presas, se discute más adelante. Además, suele considerarse que la presencia de invertebrados en las egagrópilas de cormoranes se debe al consumo secundario o indirecto y, por lo tanto, no se incluyen en la dieta (e.g., Barquete et al. 2008). En este trabajo solo fueron excluidos del análisis los artrópodos hexápodos, porque no están relacionados directamente al ambiente acuático marino y su ingestión por parte de los cormoranes es accidental. Es importante aclarar que el análisis de egagrópilas suele sobreestimar la presencia de partes duras o no digeribles por sobre aquellas de textura blanda (Duffy y Jackson 1986). En el caso de especies ictiófagas es ampliamente utilizada con buenos resultados.

Para la identificación de las presas se utilizó una lupa estereoscópica de 20–40 aumentos. Se trató de categorizar a cada presa al nivel taxonómico más cercano al específico. En la tabla 1 se indican las categorías sistemáticas y las partes utilizadas para la identificación de cada taxón. Los peces fueron determinados a través de sus otolitos sagitta. Aquellos encontrados en una misma muestra fueron colocados de a pares, diferenciados y agrupados en izquierdos y derechos, y luego contados tomando como valor de frecuencia al grupo más numeroso. La presencia de crustáceos cirripedios (*Balanus* sp.) se determinó en base a las placas calcáreas. El número de individuos no pudo ser evaluado y para los cálculos se tomó como tal a la cantidad de las muestras en que aparecieron dichas placas. Debido a esto, el número de individuos está subestimado en este estudio. El número de individuos de crustáceos decápodos (cangrejos grápsidos) se determinó por la presencia de los quelípodos derecho e izquierdo. Para el caso de los moluscos se determinó el número de individuos contabilizando conchas y anfractos (Gastropoda), valvas y charnelas izquierda y derecha (Pelecypoda), placas (Placophora) y picos (Cephalopoda). Para los anélidos (*Serpulla* sp.) se consideró a cada tubo calcáreo hallado como un individuo. Además de las partes duras utilizadas para el reconocimiento de cada taxón, también se hallaron elementos que no pudieron ser asignados a

Tabla 1. Restos de presas identificados en egagrópilas de adultos y juveniles de Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) recolectadas durante los meses de septiembre, octubre y noviembre de 2003–2006 en la Isla del Puerto, estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. Los valores se expresan como frecuencia de ocurrencia (en porcentaje) de cada ítem presa sobre el total de las muestras ($n = 200$ egagrópilas).

Presa	%
Annelida Polichaeta	
<i>Serpulla</i> sp.	1
Mollusca Placophora	
<i>Chaetopleura isabellei</i>	1
Mollusca Gastropoda	
<i>Heleobia australis</i>	13
<i>Olivella</i> sp.	0.5
indeterminados	3
Mollusca Pelecypoda	
<i>Corbula patagonica</i>	1
<i>Ostrea</i> spp.	1
indeterminados	3
Mollusca Cephalopoda	
indeterminados	0.5
Crustacea Cirripedia	
<i>Balanus</i> sp.	15
Crustacea Decapoda	
indeterminados (cangrejos grápsidos)	3
Peces Teleosteos	
<i>Porichthys porosissimus</i> (lucerna)	90
<i>Micropogonias furnieri</i> (corvina rubia)	13
<i>Odonthestes argentinensis</i> (pejerrey)	9
<i>Paralichthys orbignyanus</i> (lenguado)	0.5
indeterminados	15

ninguno de ellos (e.g., escamas, cristalinós, restos óseos y piedras). Se determinó la frecuencia de ocurrencia de cada presa, expresada como el porcentaje de cada ítem presa sobre el total de egagrópilas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el total de egagrópilas analizadas se hallaron 1457 ítems presa, de las cuales 1307 correspondieron a peces óseos, 108 a moluscos, 40 a crustáceos y 2 a anélidos poliquetos. El promedio (\pm DE) de ítems presa por egagrópila fue de 7.3 ± 7.9 (rango: 1–77). Se identificó un total de 15 presas a diferentes niveles taxonómicos (Tabla 1). El principal componente de la dieta fueron los peces óseos, con un 97.5% de ocurrencia. Se hallaron restos de cuatro especies de peces óseos en el siguiente orden

decreciente de importancia: lucerna, corvina rubia, pejerrey y lenguado. La lucerna, la especie predominante, tuvo un promedio (\pm DE) de 6.2 ± 5.6 individuos por egagrópila (rango: 1–46). En un 15% de las muestras se hallaron otolitos severamente desgastados por la digestión del Biguá y dientes faríngeos que no permitieron determinar la especie presa. En un 34% de las muestras se encontraron invertebrados. Los más frecuentes fueron los crustáceos cirripedios incrustantes pertenecientes al género *Balanus* y los moluscos gasterópodos de la especie *Heleobia australis*. Por último, con bajos porcentajes (iguales o inferiores al 3%), estuvieron representados otros moluscos gasterópodos, placóforos, pelecípodos y cefalópodos, así como también anélidos poliquetos y crustáceos decápodos.

Las presas predominantes en la dieta del Biguá fueron los peces, resultado que concuerda con el patrón ictiófago generalizado observado en la mayoría de las especies del género *Phalacrocorax* (Trayler et al. 1989). Según algunos autores (e.g., Barquete et al. 2008), el Biguá es considerada una especie de hábitos tróficos generalistas y, como tal, incluiría en su dieta a las presas más disponibles en el ambiente. En consecuencia, sería una especie muy versátil que respondería a la variación de los recursos disponibles (Barquete et al. 2008). Sería necesario aumentar el número de muestras, así como también realizar estudios de disponibilidad de presas, de modo de aportar mayores evidencias que apoyen esta hipótesis para el caso del estuario de Bahía Blanca.

La lucerna, la especie predominante entre las presas consumidas, habita preferentemente en el fondo de los canales en el área de estudio, siendo una de las especies más abundantes en la costa bonaerense (Menni y Miquelarena 1976) y una de las principales en la comunidad de peces bentónicos locales (López Cazorla 2004). La corvina rubia es común en aguas estuariales, frecuente a profundidades inferiores a los 60 m en fondos limosos o de arena, donde sus adultos se alimentan entre octubre y mediados de abril (Waessle et al. 2003, López Cazorla 2004). Si bien no utiliza el ecosistema estuarial como sitio para su reproducción, existen áreas cercanas de desove fuera del mismo. La presencia de juveniles en los canales podría deberse a la deriva de huevos y larvas hacia adentro del estuario. Es considerada una especie de hábitos bentónicos

que se alimenta principalmente de organismos del fondo (poliquetos, bivalvos, caracoles, camarones y otros pequeños crustáceos; Cousseau y Perrotta 2000). El pejerrey tiene hábitos demersales y su presencia en el área de estudio es estacional, ya que realiza incursiones reproductivas desde las costas de mar en primavera tardía y verano (Cousseau y Perrotta 2000, López Cazorla 2004). La mayoría de los peces hallados en la dieta del Biguá son especies asociadas al fondo (Menni 1983), por lo cual se puede afirmar que en la zona de estudio se comporta como una especie buceadora de hábitos bentónicos. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos, para ésta y otras especies de cormoranes, por Malacalza et al. (1994) y Quintana et al. (2004) en Patagonia, Barquete et al. (2008) en el estuario de la Laguna de los Patos (Brasil), Beltzer (1983) en el río Paraná Medio y Casaux y Barrera-Oro (2006) en Antártida e islas del Atlántico Sur.

El porcentaje de ocurrencia de algunos invertebrados indicaría que fueron consumidos directamente por el Biguá; este sería el caso de los cirripedios. Se puede especular que se debería a que estos organismos viven en agregados de alta densidad de individuos. Otras especies de aves marinas se alimentan de ellos en el área (Delhey et al. 2001, Petracci et al. 2004). En cambio, es probable que la ingesta de *Heleobia australis* sea secundaria, debido a su pequeño tamaño.

En cuanto a la importancia que tienen los peces consumidos por el Biguá en el área de estudio, según relatos de pescadores de la región la lucerna carece de valor comercial pero es una de las especies más abundantes en el descarte de la pesca artesanal local (E Ruso, com. pers.; Petracci, obs. pers.). La corvina y el pejerrey son explotados comercialmente pero en bajas proporciones (10% y 3%, respectivamente, de la captura total anual de peces de importancia comercial), siendo la tercera y la cuarta en importancia, respectivamente, en la pesca de la zona (López Cazorla 2004). Estos datos permiten concluir que el Biguá no sería una especie perjudicial para la pesca artesanal que se desarrolla en el estuario de Bahía Blanca. Los pescadores artesanales de la zona no la perciben como una especie problemática (E Ruso, com. pers.; M Sotelo y PF Petracci, obs. pers.). No obstante, el Decreto 110/81 declara al "Viguá o Biguá" como espe-

cie susceptible de caza y la categoriza como "dañina o perjudicial" en la provincia de Buenos Aires. No sería extraño que, al igual que lo ocurrido con otras especies de aves (e.g., las del género *Chloephaga*), se la haya categorizado como perjudicial sin información de base adecuada. Esta condición es riesgosa para esta ave, ya que se la declara como perjudicial en todo su rango de distribución en la provincia, siendo las situaciones de conflicto muy puntuales y a escala local. Se recomienda que esta categorización sea reevaluada por las autoridades provinciales, adecuándola a aquellas áreas en las cuales se demuestre la existencia de un conflicto de intereses real, bajo un criterio conservacionista.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Dra. Adriana Almirón y al Dr. Jorge Casciotta de la Sección Ictiología del Museo de Ciencias Naturales de La Plata por la determinación del material de peces. A los pescadores artesanales de Bahía Blanca por facilitarnos piezas del descarte, a los guardaparques de la Reserva Natural Bahía Blanca, Bahía Falsa y Bahía Verde, Martín Sotelo y Lucrecia Díaz, por el traslado a la Isla del Puerto y a Luciano La Sala por su ayuda en las tareas de campo. Al señor Enrique Ruso por sus valiosos comentarios sobre la pesca artesanal en el estuario de Bahía Blanca.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ARAMBURU RH y BÓ NA (1961) Descripción de colonias de nidificación (Delta del Paraná y Golfo San José, Chubut) y estudio de los estados juveniles de *Phalacrocorax brasilianus* (Gmelin). *Revista del Museo de Ciencias Naturales de La Plata* 7:107–121
- BARQUETE V, BUGONI L y VOOREN CM (2008) Diet of Neotropic Cormorant (*Phalacrocorax brasilianus*) in an estuarine environment. *Marine Biology* 153:431–443
- BELTZER AH (1983) Nota sobre fidelidad y participación trófica del "Biguá común" (*Phalacrocorax olivaceus*) en ambientes del Río Paraná medio (Pelecaniformes: Phalacrocoracidae). *Natura Neotropicalis* 14:111–114
- BÓ NA (1956) Observaciones ecológicas y etológicas sobre el Biguá. *Hornero* 10:147–157
- BOSCHI E (1964) *Los crustáceos decápodos Brachyura del litoral bonaerense (R. Argentina)*. Instituto de Biología Marina, Buenos Aires
- BREMES CS, MARTÍNEZ DE Y ELÍAS R (2004) Asociaciones bentónicas de fondos duros y comunidades incrustantes. Pp. 171–178 en: PÍCCOLO MC y HOFFMEYER MS (eds) *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca
- CANEVARI M, CANEVARI P, CARRIZO G, HARRIS G, RODRÍGUEZ MATA J y STRANECK R (1991) *Nueva guía de las aves argentinas*. Fundación Acindar, Buenos Aires
- CASAUX R y BARRERA-ORO E (2006) Shags in Antarctica: their feeding behaviour and ecological role in the marine food web. *Antarctic Science* 18:3–14
- CASTELLANOS ZA (1967) Catálogo de los moluscos argentinos y de aguas vecinas al estrecho de Magallanes. *Revista del Museo de la Universidad de La Plata (Nueva Serie), Zoología* 6:465–486
- COUSSEAU MB y PERROTTA RG (2000) *Peces marinos de Argentina. Biología, distribución, pesca*. INIDEP, Mar del Plata
- DANERI CA (1960) La nidificación del Biguá *Phalacrocorax olivaceus olivaceus* (H.) en Puerto Deseado. *Physis* 21:273–277
- DELHEY K, CARRETE M y MARTÍNEZ MM (2001) Diet and feeding behaviour of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Bahía Blanca, Argentina. *Ardea* 89:319–329
- DELHEY K y PETRACCI PF (2004) Aves marinas y costeras. Pp. 203–220 en: PÍCCOLO MC y HOFFMEYER MS (eds) *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca
- DUFFY DC y JACKSON S (1986) Diet studies of seabirds: a review of methods. *Colonial Waterbirds* 9:1–17
- ELÍAS R (1985) Macrobenetos del estuario de la bahía Blanca (Argentina). I: mesolitoral. *Spheniscus* 1:1–33
- ELÍAS R, IRIBARNE O, BREMES CS y MARTÍNEZ DE (2004) Comunidades bentónicas de fondos blandos. Pp. 179–190 en: PÍCCOLO MC y HOFFMEYER MS (eds) *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca
- FAVERO M, BACHMANN S, COPELLO S, MARIANO-JELICICH R, SILVA MP, GHYS M, KHATCHIKIAN C y MAUCO L (2001) Aves marinas del sudeste bonaerense. Pp. 251–267 en: IRIBARNE O (ed) *Reserva de Biosfera Mar Chiquita: características físicas, biológicas y ecológicas*. Editorial Martín, Mar del Plata
- GOSZTONYI AE y KUBA L (1996) Atlas de huesos craneales y de la cintura escapular de peces costeros patagónicos. *Informes Técnicos del Plan de Manejo Integrado de la Zona Costera Patagónica-Fundación Patagonia Natural* 4:1–29
- LÓPEZ CAZORLA A (2004) Peces. Pp. 191–201 en: PÍCCOLO MC y HOFFMEYER MS (eds) *El ecosistema del estuario de Bahía Blanca*. Instituto Argentino de Oceanografía, Bahía Blanca
- MALACALZA EV, PORETTI TI y BERTELOTTI NM (1994) La dieta de *Phalacrocorax albiventer* en Punta León (Chubut, Argentina) durante la temporada reproductiva. *Ornitología Neotropical* 5:91–97
- MENNI RC (1983) *Los peces en el medio marino*. Estudio Sima, Buenos Aires
- MENNI RC y MIQUELARENA AM (1976) Sobre dos especies argentinas de Batrachoididae (Pisces Batrachoidiformes). *Physis* 91:205–219

- MOSQUEIRA ME, ALVEZA MV Y DE GONZO GM (1987) Biología reproductiva de *Phalacrocorax olivaceus* (Humboldt 1905) en el valle de Lerma, Salta. *Revista de la Asociación de Ciencias Naturales del Litoral* 18:163–173
- NAVAS JR (1993) Aves. Podicipediformes y Pelecaniformes. Pp. 1–79 en: *Fauna de agua dulce de la República Argentina. Volumen 43. Fascículo 1A*. PROFADU, La Plata
- ORENSANZ JM Y ESTIVARIZ MC (1971) Los anélidos poliquetos de aguas salobres de la Provincia de Buenos Aires. *Revista del Museo de La Plata* 11:95–114
- ORTA J (1992) Family Phalacrocoracidae (cormorants). Pp. 326–353 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 1. Ostrich to ducks*. Lynx Edicions, Barcelona
- DE LA PEÑA MR (1980) Notas nidológicas sobre biguaes y cormoranes (Aves: Anhingidae y Phalacrocoracidae). *Historia Natural* 1:109–112
- PETRACCI PE, LA SALA LE, AGUERRE G, PÉREZ CH, ACOSTA N, SOTELO M Y PAMPARANA C (2004) Dieta de la Gaviota Cocinera (*Larus dominicanus*) durante el periodo reproductivo en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. *Hornero* 19:23–28
- QUINTANA F, YORIO P Y GARCÍA BORBOROGLU P (2002) Aspects of the breeding biology of the Neotropic Cormorant (*Phalacrocorax olivaceus*) at Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ornithology* 30:25–29
- QUINTANA F, YORIO P, LISNIZER N, GATTO A Y SORIA G (2004) Diving behavior and foraging areas of the Neotropic Cormorant at a marine colony in Patagonia, Argentina. *Wilson Bulletin* 1:83–88
- TORNO A (1976) Descripción y comparación de los otolitos de algunas familias de peces de la plataforma argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Zoología* 12:27–43
- TRAYLER KM, BROTHERS DJ, WOOLLER RD Y POTTER IC (1989) Opportunistic foraging by three species of cormorants in an Australian estuary. *Journal of Zoology* 218:87–98
- VOLPEDO AV Y ECHEVERRÍA DD (2000) *Catálogo y claves de otolitos para la identificación de peces del Mar Argentino. Tomo I. Peces de importancia económica*. Editorial Dunken, Buenos Aires
- WAESSLE JA, LASTA CA Y FAVERO M (2003) Otolith morphology and body size relationships for juvenile Sciaenidae in the Rio de la Plata estuary (35–36° S). *Scientia Marina* 67:233–240
- YORIO P, QUINTANA F, CAMPAGNA C Y HARRIS G (1994) Diversidad, abundancia y dinámica espacio-temporal de la colonia mixta de aves marinas en Punta León, Patagonia. *Ornitología Neotropical* 5:69–77

VARIACIÓN INTER E INTRAESPECÍFICA DEL CICLO RESPIRATORIO DURANTE LAS INMERSIONES EN TRES ESPECIES DE CORMORANES PATAGÓNICOS

M. VALERIA RETANA^{1,3} Y FLAVIO QUINTANA^{1,2}

¹ Centro Nacional Patagónico, CONICET. Blvd. Brown 2825, U9120ACF Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

² Wildlife Conservation Society. 2300 Southern Blvd., Bronx, Nueva York, NY 10460, EEUU.

³ retana@cenpat.edu.ar

RESUMEN.— En tres sitios de nidificación ubicados en la costa patagónica de Argentina (Punta Loma, Caleta Malaspina y Puerto Deseado) se estudió en forma comparada la variación inter e intraespecífica de la relación entre la duración de los buceos y los intervalos de recuperación en superficie de tres especies de cormoranes: el Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*), el Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) y el Cormorán Gris (*Phalacrocorax gaimardi*). El Cormorán Imperial presentó la mayor capacidad de buceo, tanto en términos de valor promedio como máximo de duración de buceo. Las duraciones de buceo promedio observadas en el Cormorán Cuello Negro y en el Cormorán Gris fueron similares entre sí y un 55% y 74% inferiores a los del Cormorán Imperial, respectivamente. Los intervalos de recuperación en superficie difirieron entre especies y presentaron un patrón similar al observado en la duración del buceo. Si bien el intervalo de recuperación en superficie aumentó linealmente en relación a la duración del buceo en las tres especies, se observó una marcada variación intraespecífica al analizar las distintas colonias de Cormorán Cuello Negro. En el Cormorán Imperial el intervalo de recuperación en superficie aumentó en función de la duración del buceo a una tasa entre cinco y ocho veces mayor a la registrada en las otras dos especies. La existencia de diferencias inter e intraespecíficas en la relación entre ambas variables resultó dependiente de la localidad estudiada, respondiendo posiblemente a las características ecológicas y ambientales de las áreas marinas adyacentes a las colonias donde los cormoranes se alimentan.

PALABRAS CLAVE: buceo, ciclo respiratorio, cormoranes, Patagonia.

ABSTRACT. INTER- AND INTRASPECIFIC VARIATION OF THE BREATHING CYCLE DURING DIVING IN THREE SPECIES OF PATAGONIAN CORMORANTS.— In three nesting sites of the Patagonian coast of Argentina (Punta Loma, Caleta Malaspina and Puerto Deseado) we performed a comparative study of inter- and intraspecific variation of the relationship between dive duration and intervals at surface in three species of Patagonian cormorants: the Imperial Shag (*Phalacrocorax atriceps*), the Rock Shag (*Phalacrocorax magellanicus*) and the Red-Legged Shag (*Phalacrocorax gaimardi*). The Imperial Shag presented the highest diving capacity in terms of mean and maximum dive duration. The mean dive duration of the Rock Shag and the Red-Legged Shag were similar, and were 55% and 74% lower than that of Imperial Shag, respectively. Intervals at surface differed among species and showed a pattern similar to the observed for dive duration. Although intervals at surface increased linearly with dive duration in the three species, we observed a marked intraspecific variation when analyzing different colonies for the Rock Shag. The Imperial Shag increased intervals at surface in relation to dive duration to a rate between five and eight times higher than the other two species. Inter and intraspecific differences in the relationship between these variables were dependent on the studied locality, likely in response to the ecological and environmental characteristics of the marine areas exploited by the birds to feed.

KEY WORDS: breathing cycle, cormorants, dive, Patagonia.

Recibido 11 junio 2009, aceptado 28 diciembre 2009

Los cormoranes son aves buceadoras que se propulsan bajo el agua con sus patas (Ashmole 1971), alimentándose de peces e invertebrados en aguas costeras de poca profundidad

(Johnsgard 1993). En general, los patrones de buceo de los cormoranes y de otras aves marinas están determinados por una amplia variedad de factores ambientales, entre los

cuales se encuentran la batimetría del área, la visibilidad, la temperatura del agua y la topografía del fondo. Estos factores condicionan la distribución, abundancia y tipo de presas disponibles, lo que a su vez determina el comportamiento de buceo de las aves (Wilson y Wilson 1988, Wilson et al. 1992, Monaghan et al. 1994, Wanless et al. 1995, 1998, Grémillet et al. 1996, Grémillet y Wilson 1999).

Las capacidades fisiológicas propias de cada especie e individuo juegan también un papel importante en la determinación del comportamiento de buceo. Esta limitación fisiológica está relacionada con la capacidad de almacenar oxígeno en tejidos y pulmones y con la tasa a la cual el oxígeno es consumido (Kooyman 1989). De esta forma, es de esperar que, entre especies emparentadas, aquellas con mayor tamaño corporal tengan una mayor capacidad de almacenamiento de oxígeno y, por lo tanto, que puedan permanecer más tiempo sumergidas que especies de menor tamaño (Butler y Jones 1982, Kooyman 1989). El tiempo que las aves pueden pasar debajo del agua alimentándose está determinado por el tiempo que pueden permanecer en apnea, lo que depende de la cantidad de oxígeno disponible en la sangre y los tejidos,

dependiente a su vez del tiempo transcurrido en superficie reponiendo las reservas de oxígeno (Kooyman y Gentry 1986). En consecuencia, para todos los buceadores aeróbicos se espera que la duración del buceo esté positivamente relacionada con el tiempo que pasan en superficie almacenando oxígeno (Dewar 1924, Cooper 1986).

Aunque tanto el comportamiento de buceo como la relación entre la duración de las inmersiones y los intervalos en superficie han sido estudiados en varias especies de cormoranes (e.g., Stonehouse 1967, Lalas 1983, Croxall et al. 1991, Wanless y Harris 1991, Hustler 1992, Kato et al. 1992), la mayoría de los trabajos describen ambos aspectos para una única especie y en una colonia particular, mientras que en muy pocos se estudian las variaciones intraespecíficas de esos parámetros y las diferencias entre especies (e.g., Cooper 1986, Wilson y Wilson 1988). En este trabajo se analiza la variación inter e intraespecífica de la relación entre la duración de los buceos y los intervalos de recuperación en superficie de tres especies simpátricas de cormoranes patagónicos: el Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*), el Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) y el Cormorán Gris (*Phalacrocorax gaimardi*).

MÉTODOS

Tabla 1. Datos de buceos de Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*), Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y Cormorán Gris (*Phalacrocorax gaimardi*) en Punta Loma y Caleta Malaspina (provincia de Chubut), y Puerto Deseado (provincia de Santa Cruz) analizados en este trabajo.

	Año	Número de buceos	Número de individuos
Cormorán Cuello Negro			
Punta Loma ^a	1996	4808	6
Punta Loma ^a	1997	6227	4
Caleta Malaspina ^b	1998	1409	8
Puerto Deseado ^c	1999	1308	8
Cormorán Imperial			
Caleta Malaspina ^d	2001	2231	14
Cormorán Gris			
Puerto Deseado ^e	1999	2134	6

^a Quintana (1999, 2001), Quintana et al. (2002).

^b Quintana et al. (2002), Sapoznikow y Quintana (2003).

^c Frere et al. (2008).

^d Wilson y Quintana (2004), Quintana et al. (2007).

^e Frere et al. (2002)

El análisis general del comportamiento de buceo y de la relación entre la duración de las inmersiones y los tiempos de recuperación en superficie se efectuó en base a 18117 buceos realizados por 46 individuos adultos de las tres especies de cormorán durante 343 viajes de alimentación (Tabla 1). Para el Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris la información fue obtenida mediante técnicas de radiotelemetría (Quintana 1999, 2001, Frere et al. 2002, 2008, Quintana et al. 2002, Sapoznikow y Quintana 2003), en tanto que para el Cormorán Imperial se obtuvo utilizando registradores electrónicos de duración y profundidad de buceo (Wilson y Quintana 2004, Quintana et al. 2007).

Los datos fueron obtenidos durante las temporadas reproductivas (noviembre-diciembre) de 1996–1999 y 2001, en tres localidades de la costa patagónica: Punta Loma (42°49'S, 64°53'O) y Caleta Malaspina (45°10'S, 66°30'O), ambas en la provincia de Chubut, y Puerto

Tabla 2. Valores promedio (\pm DE) de la duración del buceo (entre paréntesis, duración máxima registrada), de la duración de los intervalos de recuperación en superficie y de la eficiencia de buceo del Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*), del Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y del Cormorán Gris (*Phalacrocorax gaimardi*) en Punta Loma y Caleta Malaspina (provincia de Chubut), y Puerto Deseado (provincia de Santa Cruz).

	Año	Buceo (s)	Intervalo en superficie (s)	Eficiencia de buceo
Cormorán Cuello Negro				
Punta Loma	1996	46.3 \pm 6.7 (175)	16.4 \pm 4.5	2.9 \pm 0.7
Punta Loma	1997	48.7 \pm 7.2 (137)	14.6 \pm 3.1	3.4 \pm 0.7
Caleta Malaspina	1998	46.1 \pm 16.0 (94)	23.9 \pm 12.6	2.4 \pm 1.1
Puerto Deseado	1999	39.3 \pm 7.9 (75)	13.4 \pm 3.9	3.0 \pm 0.4
Total		46.9 \pm 12.8 (175)	14.3 \pm 9.5	2.9 \pm 0.8
Cormorán Imperial				
Caleta Malaspina	2001	103.9 \pm 24.4 (280)	186.9 \pm 72.7	0.6 \pm 0.2
Cormorán Gris				
Puerto Deseado	1999	26.9 \pm 2.3 (77)	9.4 \pm 0.8	2.9 \pm 0.3

Deseado (47°45'S, 65°56'O), en la provincia de Santa Cruz (Tabla 1). Estas tres localidades del litoral patagónico de Argentina se encuentran separadas entre sí por aproximadamente 300 km.

Para el cálculo de los estadísticos descriptivos de las variables estudiadas se determinó la existencia de diferencias significativas entre individuos por medio de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, usando un nivel de significancia de 0.05 (Conover 1999). Cuando no se encontraron diferencias entre individuos de una misma especie y localidad, los datos fueron agrupados, mientras que cuando las diferencias fueron significativas se calculó un promedio de los valores promedio para cada variable. Cuando fue necesario, las diferencias observadas fueron analizadas utilizando contrastes no paramétricos. La eficiencia de buceo fue estimada como el cociente entre el promedio de la duración de los buceos y el promedio de los tiempos de recuperación en superficie (Dewar 1924) de cada uno de los turnos de buceo realizados durante los viajes de alimentación. Se considera como un turno de buceo a una secuencia continua de buceos e intervalos de recuperación en superficie realizados por el individuo desde que entra al mar hasta que retorna a la colonia (Casaux 2004). En el caso particular del Cormorán Cuello Negro y del Cormorán Gris, el patrón general de buceo consiste en una serie ininte-

rrumpida de inmersiones prolongadas intercaladas con breves intervalos de recuperación en superficie, por lo que cada viaje de alimentación está constituido por una única secuencia o turno de buceo. Para las tres especies se descartaron del análisis los intervalos prolongados en superficie (i.e., aquellos en los que las aves podrían estar realizando otras actividades no necesariamente relacionadas con el ciclo respiratorio), según la metodología descrita en Quintana (1999), Frere et al. (2002) y Quintana et al. (2002), entre otros.

Para cada especie y en cada localidad se calculó el promedio (\pm DE) del intervalo de recuperación en superficie correspondiente a intervalos de buceo de cinco segundos. A partir de estos datos se realizaron Análisis de Regresión y Análisis de Correlación para determinar la relación existente y el grado de asociación entre ambas variables. Las pendientes de las rectas obtenidas se compararon con un Análisis de Paralelismo, utilizando el estadístico F . La comparación de los coeficientes de correlación se efectuó con el estadístico Z cuando eran solo dos coeficientes y con el estadístico χ^2 cuando eran más de dos (Paul 1988, Zar 1996). Cuando se observaron diferencias significativas entre pendientes o entre coeficientes de correlación se realizaron pruebas de comparación de pares con contrastes de Tukey (Zar 1996). En todos los casos se consideró como límite de confianza el 5%.

RESULTADOS

La duración del buceo, el intervalo de recuperación en superficie y la eficiencia de buceo del Cormorán Cuello Negro fueron similares en las tres colonias ($H_{3,26} = 4.53$, $H_{3,26} = 5.80$ y $H_{3,26} = 4.40$ para cada variable, respectivamente, $P > 0.05$; Tabla 2).

La duración del buceo fue diferente en las tres especies ($H_{2,46} = 35.57$, $P < 0.0001$), presentando el Cormorán Imperial los valores

promedio y máximo más altos (Tabla 2). El Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris permanecieron, en promedio, 55% y 74% menos tiempo sumergidos que el Cormorán Imperial ($P < 0.0001$). A su vez, los valores observados para el Cormorán Cuello Negro fueron similares a los del Cormorán Gris ($P > 0.05$).

Los intervalos de recuperación en superficie también difirieron entre especies ($H_{2,46} = 33.80$, $P < 0.0001$), observándose un patrón similar

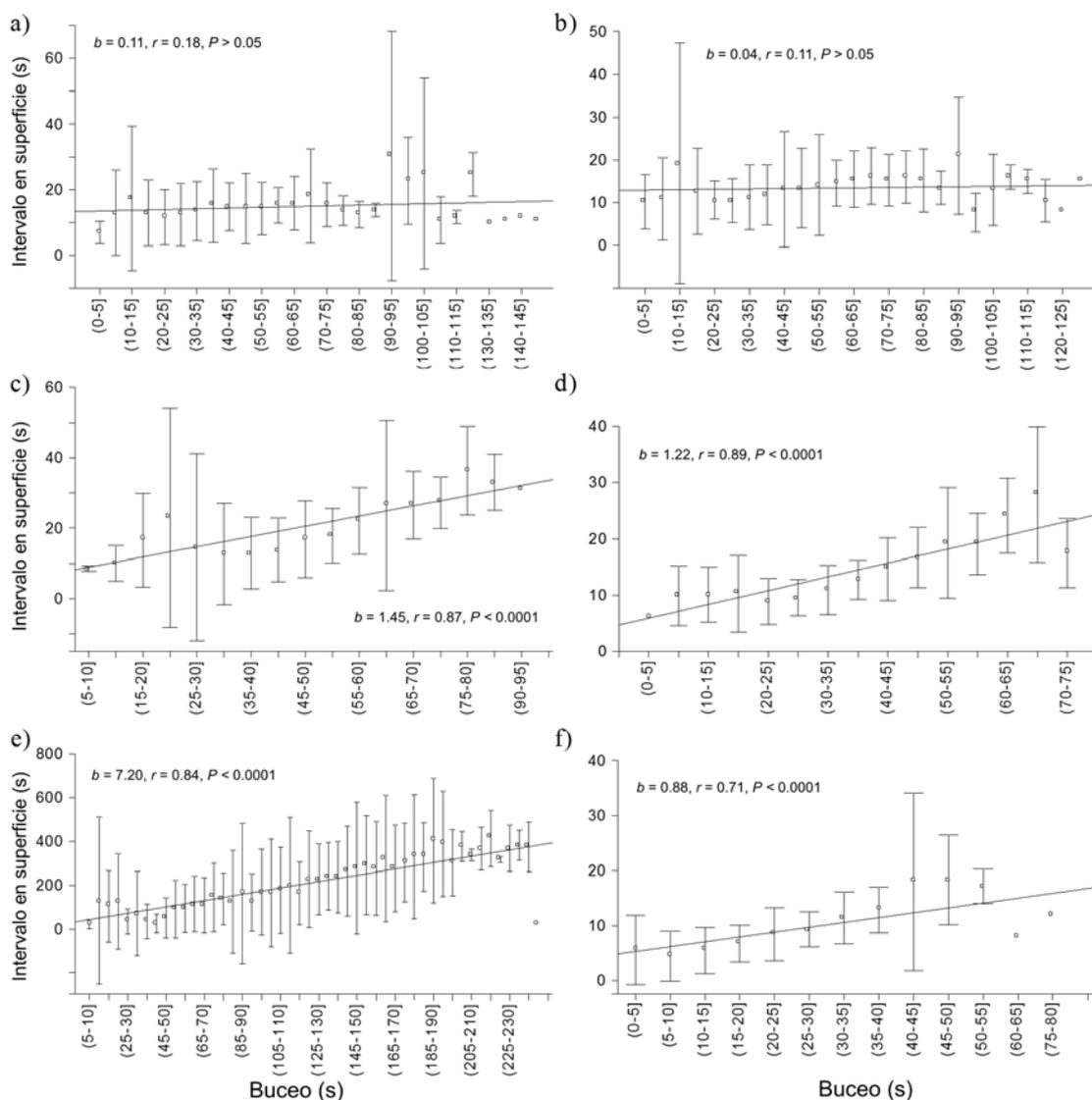


Figura 1. Relación entre la duración del buceo y la duración de los intervalos de recuperación en superficie (a) del Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) en Punta Loma, Chubut, en 1996, (b) del Cormorán Cuello Negro en Punta Loma en 1997, (c) del Cormorán Cuello Negro en Caleta Malaspina, Chubut, (d) del Cormorán Cuello Negro en Puerto Deseado, Santa Cruz, (e) del Cormorán Imperial (*Phalacrocorax atriceps*) en Caleta Malaspina, y (f) del Cormorán Gris (*Phalacrocorax gaimardi*) en Puerto Deseado. Se presentan los valores promedio (\pm DE) y la pendiente (b), el Coeficiente de Correlación (r) y el valor de P estimados.

al de la duración de los buceos (Tabla 2). El valor observado en el Cormorán Imperial fue 92% y 95% mayor que los del Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris, respectivamente ($P < 0.0001$). El tiempo de recuperación en superficie del Cormorán Cuello Negro fue similar al del Cormorán Gris ($P > 0.05$).

La eficiencia de buceo difirió entre especies ($H_{2,46} = 25.21, P < 0.0001$; Tabla 2). Los valores registrados en el Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris fueron similares ($P > 0.05$) y marcadamente superiores a los del Cormorán Imperial ($P < 0.0001$).

Excepto en el caso del Cormorán Cuello Negro en Punta Loma durante las dos temporadas estudiadas, en las tres especies la duración de los intervalos de recuperación en superficie se incrementó linealmente con la duración de los buceos (Fig. 1). Las tasas de incremento observadas (i.e., las pendientes) en la colonia de Punta Loma fueron extremadamente bajas ($P > 0.05$) y ambas variables no estuvieron correlacionadas ($P > 0.05$). En el resto de los casos las pendientes fueron significativas ($P < 0.0001$) y la correlación entre las variables también resultó significativa ($P < 0.0001$).

Aunque tanto en Caleta Malaspina como en Puerto Deseado la duración de los intervalos de recuperación en superficie se incrementó linealmente con la duración de los buceos, las tasas a las que dichos incrementos se produjeron difirieron entre colonias, siendo significativamente mayores en Caleta Malaspina que en Puerto Deseado ($F_{1,28} = 5.65, P = 0.024$; Fig. 1). Los incrementos fueron significativamente mayores en el Cormorán Imperial que en el Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris ($F_{3,85} = 201.19, P = 0.0017$), mientras que las tasas de incremento observadas en estas dos especies en Puerto Deseado fueron similares ($F_{1,24} = 0.66, P > 0.05$).

DISCUSIÓN

De las tres especies estudiadas, el Cormorán Imperial fue la que realizó inmersiones más prolongadas. En los buceadores bentónicos la duración del buceo está estrechamente relacionada con la profundidad (Wilson y Wilson 1988). De hecho, las profundidades máximas de buceo reportadas para el Cormorán Imperial (Wilson y Quintana 2004, Quintana et al. 2007) fueron 40–115% mayores que las registradas en el Cormorán Cuello Negro (Quin-

tana 1999, Quintana et al. 2002), en el Cormorán Gris (Frere et al. 2002) e incluso en el Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) (Quintana et al. 2004). Además, datos de buceo obtenidos con registradores de máxima profundidad mostraron que el promedio de las profundidades máximas alcanzadas por el Cormorán Imperial es significativamente mayor que el registrado en el Cormorán Cuello Negro en el mismo sitio de nidificación (Punta et al. 2003). Los intervalos promedio de recuperación en superficie mostraron el mismo patrón que las duraciones del buceo, siendo 8 y 21 veces mayores en el Cormorán Imperial que en el Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris, respectivamente. Estas dos especies presentaron duraciones de buceo mayores que los intervalos de recuperación en superficie (unas tres veces mayores), tal como fuera observado en otros cormoranes (e.g., *Phalacrocorax melanoleucus*, *Phalacrocorax carbo* y *Phalacrocorax varius*; ver revisiones en Cooper 1986, Lea et al. 1996). Por el contrario, el Cormorán Imperial mostró intervalos en superficie casi dos veces mayores que las duraciones de buceo. Este mismo patrón fue reportado en otras localidades para ésta y otras especies tales como *Phalacrocorax aristotelis*, *Phalacrocorax melanoleucus* y *Phalacrocorax capillatus* (Croxall et al. 1991, Kato et al. 1992, Wanless et al. 1993, Watanuki et al. 1996). El Cormorán Imperial mostró una tasa de incremento del intervalo en superficie en función de la duración de los buceos cinco y ocho veces mayor que la del Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris, respectivamente. Esta parece ser una respuesta al esfuerzo realizado al bucear a mayores profundidades. Así, al aumentar considerablemente la profundidad de buceo y, por consiguiente, la duración de las inmersiones, los tiempos de recuperación en superficie deben ser más prolongados para poder recuperar las reservas de oxígeno. Wanless et al. (1993) indicaron que los buceos prolongados en aguas profundas requieren mayores períodos en superficie recuperando oxígeno que los buceos en aguas someras y, además, sugirieron que el costo energético de los buceos a mayores profundidades es mayor que el de los buceos en aguas poco profundas. Croxall et al. (1991) observaron que el Cormorán de Georgia (*Phalacrocorax georgianus*) realiza tanto buceos someros como profundos, y encontraron que en buceos realizados a menos de 21 m de profundidad no existe rela-

ción entre las variables de buceo, mientras que en buceos a mayores profundidades la relación es significativa.

Dentro de un mismo grupo, se espera que las especies con tamaños corporales mayores presenten una mayor capacidad de almacenamiento de oxígeno y, por lo tanto, puedan permanecer mayor tiempo sumergidas (Butler y Jones 1982, Kooyman 1989). Cooper (1986), en una revisión de los patrones de buceo de 19 especies de cormoranes, encontró que la eficiencia, la duración y la profundidad de buceo están altamente relacionadas con la masa corporal. Los resultados obtenidos en este trabajo apoyan esta idea general, dado que la más grande de las tres especies estudiadas, el Cormorán Imperial (aproximadamente 2.5 kg; Svalgelj y Quintana 2007), presentó mayor capacidad de buceo que las otras dos especies, de menor peso y tamaño (1.3–1.4 kg; Quintana et al. 2003).

Aunque en las tres especies el intervalo en superficie aumentó linealmente con la duración del buceo, dicho patrón no fue observado en todas las localidades en que se estudió al Cormorán Cuello Negro. Las pendientes de las rectas correspondientes a la relación entre la duración del buceo y el intervalo en superficie correspondientes al Cormorán Cuello Negro en Punta Loma resultaron al menos 11 veces inferiores a las observadas para esta especie en las otras dos localidades de estudio. Por su parte, la existencia de diferencias interespecíficas en la relación entre estas dos variables resultó dependiente de la localidad estudiada o, más precisamente, de las características ecológicas y ambientales de las áreas marinas adyacentes a las colonias donde las aves se alimentan. En la colonia de Puerto Deseado, las tasas de incremento y las correlaciones entre ambas variables fueron similares para el Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Gris. Esta misma similitud se encontró en la colonia de Caleta Malaspina, entre el Cormorán Cuello Negro y el Cormorán Imperial.

Como se mencionó anteriormente, los patrones de buceo de las aves se encuentran influenciados por diversos factores ambientales (ver ejemplos en Dewar 1924, Wilson y Wilson 1988, Ydenberg y Forbes 1988, Croxall et al. 1991, Monaghan et al. 1994). La identificación precisa del factor (o los factores) responsable de estas diferencias y similitudes no es posible con los resultados obtenidos en

este trabajo. Sin embargo, la profundidad de las áreas de alimentación en las distintas colonias podría ser uno de los factores clave. Wilson y Wilson (1988) encontraron que el comportamiento de buceo de los cormoranes es altamente dependiente del ambiente y mencionan a la profundidad como uno de los factores responsables de las duraciones de los buceos y del tiempo de permanencia en el fondo. Estudios previos indican que las profundidades de las áreas de alimentación del Cormorán Cuello Negro en Caleta Malaspina son significativamente superiores a las que utiliza la misma especie en Punta Loma (Quintana et al. 2002). Por ello, la tasa de incremento de los intervalos en superficie resultaría mayor cuando los cormoranes bucean más profundo. Resultados recientes (Frere et al. 2008) muestran que el Cormorán Cuello Negro en las colonias de Caleta Malaspina y Puerto Deseado se alimentan en aguas de profundidades similares (o levemente más profundas en Puerto Deseado). Sin embargo, los altos coeficientes de correlación reportados para el Cormorán Cuello Negro en Puerto Deseado podrían ser consecuencia de cambios del patrón de alimentación de la especie al reproducirse en simpatria con una especie de similares requerimientos ecológicos como es el Cormorán Gris (ver Frere et al. 2005). De hecho, Frere et al. (2008) encontraron que el Cormorán Cuello Negro en Caleta Malaspina, en donde no se reproduce en simpatria con el Cormorán Gris, presenta un rango de alimentación más acotado y realiza viajes de alimentación más cortos que cuando se reproduce en simpatria con el Cormorán Gris en Puerto Deseado.

Aunque para algunas especies de aves marinas buceadoras (particularmente pingüinos) se observó que algunos parámetros del buceo dependen del ambiente en el que las aves se alimentan, en la mayoría de los estudios la relación específica entre la duración del buceo y el intervalo de recuperación en superficie ha sido analizada en forma general y considerada como una característica especie-específica. Este trabajo muestra que la existencia de variaciones intraespecíficas debe ser considerada, e incluso que las variaciones interespecíficas pueden verse atenuadas en función de las características de las áreas marinas en donde las aves se alimentan. Además, planteos alternativos a la relación lineal entre la duración de los buceos y de los intervalos de recupera-

ción en superficie no han sido suficientemente explorados. Wanless et al. (1993) encontraron en el Cormorán Europeo (*Phalacrocorax aristotelis*) una relación exponencial entre el tiempo de recuperación en superficie y la duración del buceo. Más recientemente, Wilson y Quintana (2004) encontraron que los ajustes no lineales eran mejores indicadores de la relación entre estas variables para el Cormorán Imperial en una determinada colonia. Finalmente, los resultados obtenidos en este trabajo muestran una marcada variabilidad en la relación de estas dos variables, tanto inter como intraespecífica. Dicha variabilidad restringe las generalizaciones previamente propuestas para las especies de cormoranes e indica que deberían ser considerados otros niveles de análisis más complejos de esta relación.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ASHMOLE NP (1971) Seabird ecology and the marine environment. Pp. 223–286 en: FARNER DS Y KING JR (eds) *Avian biology. Volume 1*. Academic Press, Nueva York
- BUTLER PJ Y JONES DR (1982) The comparative physiology of diving in vertebrates. *Advances in Comparative Physiology and Biochemistry* 8:179–364
- CASAUX R (2004) Diving patterns in the Antarctic Shag. *Waterbirds* 27:382–387
- CONOVER WJ (1999) *Practical nonparametric statistics*. John Wiley y Sons, Nueva York
- COOPER J (1986) Diving patterns of cormorants *Phalacrocoracidae*. *Ibis* 128:562–570
- CROXALL JP, NAITO Y, KATO A, ROTHERY P Y BRIGGS DR (1991) Diving patterns and performance in the antarctic blue-eyed shag *Phalacrocorax atriceps*. *Journal of Zoology* 225:177–199
- DEWAR JM (1924) *The bird as a diver*. Witherby, Londres
- FRERE E, QUINTANA F Y GANDINI P (2002) Diving behavior of the Red-legged cormorant in southeastern Patagonia, Argentina. *Condor* 104:440–444
- FRERE E, QUINTANA F Y GANDINI P (2005) Cormoranes de la costa patagónica: estado poblacional, ecología y conservación. *Hornero* 20:35–52
- FRERE E, QUINTANA F, GANDINI P Y WILSON R (2008) Foraging behavior and habitat partitioning of two sympatric cormorants in Patagonia, Argentina. *Ibis* 150:558–564
- GRÉMILLET D, ARGENTIN G, SCHULTE B Y CULIK BM (1996) Flexible foraging techniques in breeding cormorants *Phalacrocorax carbo* and *Phalacrocorax aristotelis*: benthic or pelagic feeding? *Ibis* 140:113–119
- GRÉMILLET D Y WILSON R (1999) A life in the fast lane: energetics and foraging strategies of the great cormorant. *Behavioral Ecology* 10:516–524
- HUSTLER K (1992) Buoyancy and its constraints on the underwater foraging behaviour of Reed Cormorants *Phalacrocorax africanus* and Darters *Anhinga melanogaster*. *Ibis* 134:229–236
- JOHNSGARD PA (1993) *Cormorants, darters and pelicans of the world*. Smithsonian Institution Press, Washington DC
- KATO A, CROXALL JP, WATANUKI Y Y NAITO Y (1992) Diving patterns and performance in male and female blue-eyed cormorants *Phalacrocorax atriceps* in South Georgia. *Marine Ornithology* 19:117–129
- KOORYMAN GL (1989) *Diverse divers: physiology and behavior*. Springer-Verlag, Berlín
- KOORYMAN GL Y GENTRY RL (1986) Diving behavior of South African fur seals. Pp. 142–152 en: GENTRY RL Y KOORYMAN GL (eds) *Fur seals: maternal strategies on land and at sea*. Princeton University Press, Princeton
- LALAS C (1983) *Comparative feeding ecology of New Zealand marine shags (Phalacrocoracidae)*. Tesis doctoral, University of Otago, Dunedin
- LEA SEG, DALEY C, BODDINGTON P Y MORISON V (1996) Diving patterns in shags and cormorants (*Phalacrocorax*): tests of an optimal breeding model. *Ibis* 138:391–398
- MONAGHAN P, WALTON P, WANLESS S, UTTLEY JD Y BURNS MD (1994) Effects of prey abundance on the foraging behavior, diving efficiency and time allocation of breeding Guillemots (*Uria aalga*). *Ibis* 136:214–222
- PAUL SR (1988) Estimation of and testing significance for a common correlation. *Communications in Statistics – Theory and Methods* 17:39–53
- PUNTA G, YORIO P Y HERRERA G (2003) Temporal patterns in the diet and food partitioning in Imperial cormorants (*Phalacrocorax atriceps*) and Rock shags (*P. magellanicus*) breeding at Bahía Bustamante, Argentina. *Wilson Bulletin* 115:308–316
- QUINTANA F (1999) Diving behavior of Rock shags at a Patagonian colony of Argentina. *Waterbirds* 22:466–471
- QUINTANA F (2001) Foraging behaviour and feeding locations of Rock shags *Phalacrocorax magellanicus* from a colony in Patagonia, Argentina. *Ibis* 143:547–553
- QUINTANA F, MORELLI F Y BENEDETTI Y (2002) Buceo eficiente en aguas poco profundas: comportamiento de buceo y patrón de alimentación del Cormorán Cuello Negro, *Phalacrocorax magellanicus*, en dos colonias de la costa patagónica. *Ecología Austral* 12:19–28
- QUINTANA F, UHART M, SOMOZA G, CASSARÁ C, GANDINI P Y FRERE E (2003) Sex determination of adult rock shags by molecular sexing and morphometric parameters. *Journal of Field Ornithology* 74:370–375
- QUINTANA F, WILSON R Y YORIO P (2007) Dive depth and plumage air in wettable birds: the extraordinary case of the imperial cormorant. *Marine Ecology Progress Series* 334:299–310

- QUINTANA F, YORIO P, LISNIZER N, GATTO A Y SORIA G (2004) Diving behavior and foraging areas of the neotropic cormorant at a marine colony in Patagonia, Argentina. *Wilson Bulletin* 116:83–88
- SAPOZNIKOW A Y QUINTANA F (2003) Foraging behavior and feeding locations of Imperial cormorants and Rock shags breeding sympatrically in Patagonia, Argentina. *Waterbirds* 26:184–191
- STONEHOUSE B (1967) Feeding behaviour and diving rhythms of some New Zealand shags, *Phalacrocoracidae*. *Ibis* 109:600–605
- SVAGELJ SW Y QUINTANA F (2007) Sexual size dimorphism and determination by morphometric measurements in breeding Imperial Shags (*Phalacrocorax atriceps*). *Waterbirds* 30:97–102
- WANLESS S, CORFILED T, HARRIS MP, BUCKLAND ST Y MORRIS JA (1993) Diving behavior of the shag (*Phalacrocorax aristotelis*) in relation to water depth and prey size. *Journal of Zoology* 216:73–81
- WANLESS S, GRÉMILLET D Y HARRIS MP (1998) Foraging activity and performance of Shags *Phalacrocorax aristotelis* in relation to environmental characteristics. *Journal of Avian Biology* 29:49–54
- WANLESS S Y HARRIS MP (1991) Diving patterns of full-grown and juvenile Rock shags. *Condor* 93:44–48
- WANLESS S, HARRIS MP Y MORRIS JA (1995) Factors affecting daily activity budgets of South Georgian shags during chick rearing at Bird Island, South Georgia. *Condor* 97:550–558
- WATANUKI Y, KATO A Y NAITO Y (1996) Diving performance of males and females Japanese Cormorants. *Canadian Journal of Zoology* 74:1098–1109
- WILSON RP, HUSTLER K, RYAN PG, BURGER A Y NÖLDEKE EC (1992) Diving birds in cold water: do Archimedes and Boyle determine energetic costs? *American Naturalist* 140:179–200
- WILSON RP Y QUINTANA F (2004) Surface pauses in relation to dive duration in Imperial cormorants; how much time for a breather? *Journal of Experimental Biology* 207:1789–1796
- WILSON RP Y WILSON MPT (1988) Foraging behaviour in four sympatric cormorants. *Journal of Animal Ecology* 57:943–955
- YDENBERG RC Y FORBES LS (1988) Diving and foraging in the Western Grebe. *Ornis Scandinavica* 19:129–133
- ZAR JH (1996) *Biostatistical analysis*. Tercera edición. Prentice-Hall, Upper Saddle River

DIETA DE LA LECHUCITA VIZCACHERA (*ATHENE CUNICULARIA*) EN DOS ÁREAS CON DIFERENTE USO DE LA TIERRA EN EL CENTRO–SUR DE LA PROVINCIA DE LA PAMPA, ARGENTINA

DANIELA C. DE TOMMASO ^{1,4}, ROBERTA G. CALLICÓ FORTUNATO ², PABLO TETA ¹ Y JAVIER A. PEREIRA ³

¹ Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”.
Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires, Argentina.

² Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.
Pab. 2, Ciudad Universitaria, C1428EHA Buenos Aires, Argentina.

³ Asociación para la Conservación y el Estudio de la Naturaleza (ACEN). Barrio Cardales Village,
UF 90, Ruta 4 km 5.5, Los Cardales, 2814 Campana, Buenos Aires, Argentina.

⁴ danieladetommaso@yahoo.com.ar

RESUMEN.— Se estudió la dieta de la Lechucita Vizcachera (*Athene cunicularia*) en dos áreas con diferente uso de la tierra en el sector central de la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas, en la provincia de La Pampa, Argentina: en un área protegida (el Parque Nacional Lihué Calel) y en un establecimiento ganadero sujeto a pastoreo intensivo (estancia La Manuela). Se identificaron 1251 ítems presa, en su mayoría correspondientes a Coleoptera, Scorpiones y Rodentia. La Lechucita Vizcachera presentó hábitos tróficos generalistas. La importancia numérica de los distintos ítems presa en la dieta varió significativamente entre ambas áreas, tanto durante la estación reproductiva como durante la no reproductiva. Sin embargo, el peso promedio de los pequeños mamíferos consumidos y la amplitud de nicho trófico estandarizada fueron muy similares entre ambas áreas y coinciden con la información existente para esta especie en otros sectores de la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas. Sobre la base de la biomasa consumida, la Lechucita Vizcachera se comportó como un predador carnívoro durante la estación reproductiva y como carnívoro–insectívoro durante la estación no reproductiva.

PALABRAS CLAVE: hábitos tróficos, Monte de Llanuras y Mesetas, pequeños mamíferos, Strigidae, Strigiformes.

ABSTRACT. DIET OF THE BURROWING OWL (*ATHENE CUNICULARIA*) IN TWO AREAS WITH DIFFERENT LAND USE IN SOUTH–CENTRAL LA PAMPA PROVINCE, ARGENTINA.— We studied the diet of the Burrowing Owl (*Athene cunicularia*) in two areas with different land use in the central sector of the Monte de Llanuras y Mesetas Ecoregion, La Pampa Province, Argentina: a protected area (Lihué Calel National Park) and an intensively grazed cattle ranch (La Manuela). We identified 1251 prey items, mainly corresponding to Coleoptera, Scorpiones and Rodentia. In both areas the Burrowing Owl was a generalist feeder. The frequency of the different prey items in the diet varied significantly between areas, both during the reproductive and the non-reproductive seasons. However, the mean weight of ingested small mammals and the standardized trophic niche breadth were similar between areas and to those reported for this species in other sectors of the Monte de Llanuras y Mesetas Ecoregion. According to the ingested biomass, the Burrowing Owl behaved as a carnivorous predator during the reproductive season and as carnivorous–insectivorous during the non-reproductive one.

KEY WORDS: food habits, Monte de Llanuras y Mesetas, small mammals, Strigidae, Strigiformes.

Recibido 22 junio 2009, aceptado 30 diciembre 2009

La Lechucita Vizcachera (*Athene cunicularia*) es una estrigiforme de tamaño pequeño (154–247 g), de costumbres diurno-crepusculares y de hábitos de nidificación hipogeos, que habita en pastizales, montes abiertos, praderas y estepas arbustivas desde Canadá hasta el extremo austral de América del Sur (Marks et al. 1999). En Argentina es la especie de

lechuzas más frecuente en agroecosistemas y áreas abiertas de pastizal (Bellocq 1993). La ecología trófica de esta especie ha sido bien estudiada en los matorrales esclerófilos del centro de Chile (e.g., Schattler et al. 1980a, 1980b, Torres-Contreras et al. 1994, Silva et al. 1995) y en los agroecosistemas, pastizales y áreas urbanas del centro–este de Argentina

(e.g., Coccia 1984, Bellocq 1987, 1988, 1997, Bó et al. 2007, Sánchez et al. 2008). En la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas, un bioma endémico de Argentina (Burkart et al. 1999), la dieta de esta lechuza ha sido reportada para el sector más austral y en áreas de ecotono con la Patagonia (e.g., Massoia et al. 1988, De Santis et al. 1997, Osorio 2004, Nabte et al. 2008), pero no para los sectores centrales. En general, estos estudios se han enfocado en la relación predador–presa, tanto en forma cualitativa como cuantitativa, sin evaluar la influencia de las actividades humanas sobre la ecología trófica de esta especie. De hecho, muchos de ellos fueron realizados en áreas con escasa presencia humana, como el área natural protegida de Península de Valdés en Argentina (Nabte et al. 2008) o el Parque Nacional Fray Jorge en Chile (Silva et al. 1995).

En América del Norte, las poblaciones de la Lechucita Vizcachera han declinado significativamente en las últimas décadas, fundamentalmente como resultado de la pérdida y fragmentación del hábitat, el uso de pesticidas y la persecución directa (Holroyd et al. 2001, Conway et al. 2006), aunque algunas evidencias son contradictorias (e.g., Moulton et al. 2006). El pastoreo por ganado, entre otras actividades de origen humano, afecta la presencia y abundancia de micromamíferos (e.g., Tabeni y Ojeda 2003), que según varios autores constituyen el principal ítem en términos de biomasa en la dieta de esta lechuza (e.g., Bellocq 1988, Silva et al. 1995). Sin embargo, al menos en el Hemisferio Norte, las lechucitas son más abundantes y tienen mayor éxito reproductivo en áreas pastoreadas por bóvidos silvestres. Esto podría deberse a que el pastoreo genera áreas abiertas que las lechuzas prefieren porque les permiten detectar posibles predadores, así como por la mayor heterogeneidad que, a escala de paisaje, presentan los parches pastoreados (Murray 2005). En la provincia de La Pampa, Villareal et al. (2005) estudiaron el tamaño de los parches ocupados por la Lechucita Vizcachera en sectores con distinta intensidad de pastoreo por vizcachas (*Lagostomus maximus*) y la disponibilidad de artrópodos (sus principales presas en términos de frecuencia) en los mismos. Las lechucitas prefirieron los parches pastoreados pequeños (aproximadamente unas 0.18 ha) ya que éstos se asocian generalmente con espacios arbustivos más abiertos. Sin embargo, tal

como reconocen los mismos autores, una limitación del estudio fue no haber cuantificado la dieta de las lechucitas bajo diferentes condiciones de pastoreo.

En este trabajo se presentan los primeros datos de dieta para la Lechucita Vizcachera en la provincia de La Pampa, Argentina. Al mismo tiempo, se compara la composición de la dieta en dos áreas adyacentes que difieren en el uso de la tierra, incluyendo una reserva con exclusión de ganado y un establecimiento dedicado a la ganadería de cría extensiva.

MÉTODOS

Se colectaron 106 egagrópilas enteras, un número indeterminado de egagrópilas fragmentadas y restos de presas de la Lechucita Vizcachera en dos áreas que difieren en el uso de la tierra: el Parque Nacional Lihué Calel (37°57'S, 65°39'O) y la estancia La Manuela (37°57'S, 65°42'O). El Parque Nacional Lihué Calel es un área protegida de 32000 ha libre de la presencia de ganado desde hace al menos 25 años. La estancia La Manuela, por el contrario, es un establecimiento dedicado a la ganadería bovina extensiva de cría, con cargas de 0.1 vacas/ha. Ambas áreas se ubican en el centro–sur de la provincia de la Pampa, Argentina, en la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas (Burkart et al. 1999). La vegetación corresponde a un arbustal mixto–pastizal con *Larrea divaricata*, *Condalia microphylla*, *Chuquiraga erinacea*, *Stipa tenuis* y *Piptochaetium napostaense* (Cano et al. 1980). La cobertura del estrato arbustivo varía entre 60–70% en Lihué Calel y 10–20% en La Manuela, mientras que la del estrato gramíneo alcanza un 20–25% y un 10–40%, respectivamente. El clima es fuertemente estacional, con veranos húmedos y cálidos e inviernos fríos y secos. La temperatura promedio es de 24.7 °C en enero y de 8.9 °C en julio. Las precipitaciones se concentran mayormente entre la primavera y el otoño, con un promedio de 498 mm por año (período 1986–2002, datos obtenidos en la estación meteorológica del Parque Nacional Lihué Calel).

Las egagrópilas fueron colectadas en sitios de perchado y en la entrada de cuevas entre febrero de 2007 y febrero de 2008, provenientes al menos de siete parejas de Lechucita Vizcachera (tres en el Parque Nacional Lihué Calel y cuatro en la estancia La Manuela). En

Tabla 1. Dieta de la Lechucita Vizcachera (*Athene cunicularia*) en un área protegida (Parque Nacional Lihué Calel) y en un establecimiento ganadero (estancia La Manuela) en el centro-sur de la provincia de La Pampa, Argentina. Para cada ítem presa se muestra su peso, la frecuencia relativa en la dieta (FR) y la biomasa, en porcentaje, en la dieta (BM). Para cada periodo, entre paréntesis, se muestra el número de presas.

	Peso (g)	Parque Nacional Lihué Calel						Estancia La Manuela					
		Estación reproductiva		Estación no reproductiva		Total		Estación reproductiva		Estación no reproductiva		Total	
		(175)		(588)		(763)		(97)		(391)		(488)	
		FR	BM	FR	BM	FR	BM	FR	BM	FR	BM	FR	BM
Amphibia													
<i>Rhinella arenarum</i>	180	4.6	27.3	--	--	1.0	13.6	--	--	--	--	--	--
Aves													
Passeriformes	28	0.6	0.5	--	--	0.1	0.3	--	--	0.3	0.8	0.2	0.4
Mammalia													
Didelphimorphia													
<i>Thylamys pallidior</i>	18	--	--	0.7	1.3	0.5	0.7	6.2	2.8	0.8	1.6	1.8	2.3
Rodentia													
<i>Akodon molinae</i>	38	--	--	0.2	0.7	0.1	0.4	4.1	4.0	0.3	1.2	1.0	2.7
<i>Calomys musculinus</i>	16	0.6	0.3	3.1	5.4	2.5	2.9	2.1	0.8	0.5	1.0	0.8	0.9
<i>Ctenomys azarae</i>	80	20.6	54.7	3.4	29.9	7.3	42.2	29.9	61.0	2.3	21.8	7.8	42.8
<i>Eligmodontia typus</i>	17	2.9	1.6	2.0	3.8	2.2	2.7	4.1	1.8	7.9	16.0	7.2	8.4
<i>Galea musteloides</i>	226	--	--	--	--	--	--	1.0	5.9	--	--	0.2	3.2
<i>Graomys griseoflavus</i>	61	--	--	0.5	3.4	0.4	1.7	10.3	16.0	3.3	24.0	4.7	19.7
<i>Microcavia australis</i>	80	0.6	1.5	--	--	0.1	0.8	1.0	2.1	--	--	0.2	1.1
<i>Reithrodon auritus</i>	68	1.7	3.9	0.9	6.4	1.0	5.1	1.0	1.8	0.3	2.1	0.4	1.9
Reptilia													
Squamata	29	0.6	0.6	0.2	0.5	0.3	0.5	1.0	0.8	0.3	0.9	0.4	0.8
Insecta													
Coleoptera	1	36.0	1.2	37.8	4.1	37.4	2.7	26.8	0.7	58.1	6.9	51.8	3.6
Orthoptera	2	0.6	-- ^a	1.2	0.3	1.0	0.2	2.1	0.1	1.3	0.3	1.4	0.2
Arachnida													
Scorpiones	8	31.4	8.4	50.2	44.1	45.9	26.4	10.3	2.1	24.8	23.5	21.9	12.0

^a < 0.1%

cada área se consideraron por separado las eagrópilas y restos de presas correspondientes a la estación reproductiva (primavera-verano; desde septiembre hasta febrero) y no reproductiva (otoño-invierno; desde marzo hasta agosto) (Silva et al. 1995, Bellocq 1993).

La determinación taxonómica de los ítems presa fue realizada a partir de fragmentos cráneo-mandibulares o cuerpos enteros en el caso de los vertebrados y de restos de exoesqueleto para los artrópodos, utilizando como referencia material comparativo depositado en las colecciones del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". El número mínimo de individuos en las muestras fue establecido a partir del conteo de restos cráneo-mandibulares (mamíferos, aves

y reptiles), cuerpos enteros (anfibios), cabezas y élitros (coleópteros), patas (ortópteros) y pinzas (escorpiones).

Para cada uno de los tipos de presa se calculó la frecuencia relativa como $FR = N_i/N_t$ (donde N_i es el número mínimo de individuos de la presa i y N_t es el número total de presas) y la biomasa, en porcentaje, como $BM = (100 w_i N_i) / \sum w_i N_i$, donde w_i es el peso de la presa i . Los pesos de las presas fueron tomados de Sarasola et al. (2003), excepto en el caso de *Rhinella arenarum* para el que corresponde al reportado por Sánchez et al. (2008). El peso promedio de las presas consumidas se calculó como $PP = \sum w_i N_i / N_t$ (Jaksic y Marti 1981). La amplitud de nicho trófico se estimó con el Índice de Levins, $B = 1 / \sum p_i^2$, donde p_i es la

Tabla 2. Peso promedio de las presas consumidas (PPp), peso promedio de los pequeños mamíferos consumidos ($PPpm$), amplitud de nicho trófico (B) y amplitud de nicho trófico estandarizada (B_{est}) de la dieta de la Lechucita Vizcachera (*Athene cunicularia*) en un área protegida (Parque Nacional Lihué Calel) y en un establecimiento ganadero (estancia La Manuela) en el centro-sur de la provincia de La Pampa, Argentina.

	Parque Nacional Lihué Calel			Estancia La Manuela		
	Estación reproductiva	Estación no reproductiva	Total	Estación reproductiva	Estación no reproductiva	Total
PPp	30.1	9.1	13.9	39.2	8.4	14.6
$PPpm$	70.9	43.2	54.9	63.1	37.2	49.9
B	3.29	2.41	2.64	2.21	2.29	2.57
B_{est}	0.46	0.28	0.33	0.24	0.26	0.31

frecuencia relativa de cada categoría de presa, y con su versión estandarizada, $B_{est} = (B - B_{min}) / (B_{max} - B_{min})$, donde $B_{min} = 1$ y B_{max} es el número máximo de categorías (véase Marti 1987).

Las diferencias en la dieta entre estaciones y áreas fueron evaluadas con la Prueba de Chi-cuadrado. Para este análisis se agruparon los ítems presa en cuatro categorías que incluyen los tres principales grupos de presas utilizados por la Lechucita Vizcachera (coleópteros, escorpiones, mamíferos y otros). Para los mamíferos se consideraron cinco categorías, incluyendo las cuatro especies mejor representadas en la dieta (*Calomys musculinus*, *Ctenomys azarae*, *Eligmodontia typus*, *Graomys griseoflavus* y otros).

RESULTADOS

Se identificaron 1251 ítems presa, correspondientes a ocho órdenes (Tabla 1). Los ítems que fueron más consumidos pertenecen a los órdenes Coleoptera y Scorpiones, mientras que para el orden Rodentia se registró un menor consumo. Con frecuencias numéricas más bajas (<5%), también se registraron otros pequeños vertebrados (e.g., Amphibia, Passeriformes, Squamata) y artrópodos (e.g., Orthoptera). Se hallaron diferencias significativas en la dieta de las lechucitas a nivel de categorías de ítems presa entre ambas áreas, tanto durante la estación reproductiva ($\chi^2 = 32.6$, $gl = 3$, $P < 0.001$) como durante la no reproductiva ($\chi^2 = 63.0$, $gl = 3$, $P < 0.001$). La dieta varió estacionalmente en forma significativa tanto en el Parque Nacional Lihué Calel ($\chi^2 = 46.6$, $gl = 3$, $P < 0.001$) como en la estancia La Manuela ($\chi^2 = 80.0$, $gl = 3$, $P < 0.001$).

En Lihué Calel, la proporción de coleópteros fue similar en ambas estaciones, mientras que los escorpiones fueron más abundantes durante la estación no reproductiva (Tabla 1). En La Manuela, tanto los coleópteros como los escorpiones fueron más frecuentes en la estación no reproductiva. En ambas áreas la participación de los mamíferos (principalmente roedores) en la dieta aumentó durante la estación reproductiva.

Entre los micromamíferos, la especie mejor representada en la dieta en ambas áreas fue *Ctenomys azarae*, seguido por *Calomys musculinus* en Lihué Calel y por *Eligmodontia typus* y *Graomys griseoflavus* en La Manuela (Tabla 1). En forma global, los ensambles de pequeños mamíferos (peso < 500 g) predados por la Lechucita Vizcachera variaron entre las áreas ($\chi^2 = 36.9$, $gl = 5$, $P < 0.001$).

El peso de las presas consumidas varió entre 1 g (Coleoptera) y 226 g (*Microcavia australis*) (Tabla 1). Aunque los coleópteros fueron muy frecuentes en todas las muestras, su aporte en términos de biomasa fue minoritario (<7% en todos los casos) (Tabla 1). El mayor aporte correspondió a Rodentia, seguido por Scorpiones durante la estación no reproductiva y por Amphibia (en Lihué Calel) y Didelphimorphia (en La Manuela) durante la estación reproductiva (Tabla 1). Los vertebrados representaron más del 90% de la biomasa consumida durante la estación reproductiva y poco menos del 70% en la estación no reproductiva. El peso promedio de las presas consumidas durante la estación no reproductiva fue similar en ambas áreas, con un importante aumento durante la estación reproductiva (Tabla 2). Con el peso promedio de los mamíferos con-

sumidos se registró una tendencia similar. En un análisis global de las muestras, este peso promedio varió entre 50 y 55 g (La Manuela y Lihué Calel, respectivamente).

La amplitud de nicho trófico estandarizada, considerando todas las clases como categorías, varió entre 0.24 (en La Manuela) y 0.46 (en Lihué Calel), en ambos casos durante la estación reproductiva (Tabla 2). Globalmente, varió entre 0.31 y 0.33 (La Manuela y Lihué Calel, respectivamente). Las mayores diferencias para este parámetro entre las áreas se observaron durante la estación reproductiva, ya que la participación relativa de mamíferos, coleópteros y escorpiones fue más equitativa en Lihué Calel que en La Manuela (en donde más de la mitad de las presas fueron mamíferos).

DISCUSIÓN

La dieta de la Lechucita Vizcachera en la zona central de la ecorregión del Monte de Llanuras y Mesetas se compone principalmente de coleópteros, escorpiones y roedores. Con cierta variación entre regiones y estaciones, estos mismos grupos han sido previamente registrados por otros autores como las principales presas de *Athene cunicularia*, tanto en el Hemisferio Norte como en el Sur (Jaksic y Marti 1981, Marks et al. 1999). En este estudio, las proporciones de los principales ítems variaron entre los períodos considerados, siendo más frecuentes los vertebrados (principalmente mamíferos) en la estación reproductiva. Estas variaciones se vieron reflejadas tanto en el peso promedio de las presas como en el peso promedio de los micromamíferos.

Todos los micromamíferos registrados en la dieta corresponden a especies ampliamente distribuidas en el Monte de Llanuras y Mesetas (Pardiñas et al. 2005). Sin embargo, algunas de las especies mejor representadas variaron entre las áreas, probablemente como consecuencia de su abundancia en el campo. En efecto, *Calomys musculinus* (una especie que prefiere los ambientes arbustivos, jarillales y pastizales) fue la especie más frecuente en muestreos de capturas con trampas dentro del Parque Nacional Lihué Calel (Teta et al. 2009). Por el contrario, *Eligmodontia typus* y *Graomys griseoflavus*, dos roedores sigmodontinos que, por sus características morfológicas y funcionales (e.g., bulas timpánicas globosas y gran-

des, locomoción a saltos y en zigzag; Tabeni y Ojeda 2003, Taraborelli et al. 2003) están mejor adaptados para explotar espacios abiertos y con baja cobertura vegetal, fueron más abundantes en La Manuela (Pereira datos no publicados). *Eligmodontia typus*, por ejemplo, es una especie oportunista que usualmente aumenta su frecuencia en áreas sometidas a perturbaciones, tanto de origen humano como naturales (e.g., sobrepastoreo, incendios; véase Tabeni y Ojeda 2003).

El peso promedio de las presas consumidas fue mayor o igual que el registrado para otras zonas de América del Sur (e.g., 1.2–1.5 g en matorrales esclerófilos del centro de Chile, Jaksic et al. 1981; 21 g en un pastizal costero periurbano del centro–este de Argentina, Sánchez et al. 2008; 13.2–18.1 g en pastizales y sabanas del sudeste de Brasil, Motta-Junior y Bueno 2004; 1.3 g en ambientes de Cerrado en el centro–sur de Brasil, Motta-Junior 2006), mientras que el peso promedio de los mamíferos consumidos fue similar a otros registrados en la literatura (e.g., 45–67 g en el centro de Chile, Jaksic et al. 1981; 41 g en el centro–este de Argentina, Sánchez et al. 2008; 32.2–43.6 g en el Monte de Llanuras y Mesetas en la provincia de Chubut, Argentina, De Santis et al. 1997, Nabte et al. 2008).

Tomando como base el aporte en biomasa de vertebrados e invertebrados, se podría clasificar a la Lechucita Vizcachera como un predador carnívoro durante la estación reproductiva y como carnívoro–insectívoro (en ese orden) durante la estación no reproductiva (Silva et al. 1995). Situaciones similares, con un consumo elevado de vertebrados (especialmente de roedores) durante la estación reproductiva, han sido documentadas para ambientes áridos y semiáridos de Chile y Perú (Schattler et al. 1980a, 1980b, Torres-Contreras et al. 1994, Silva et al. 1995, Arana et al. 2006). La selección de presas más grandes durante la etapa de crianza de los pichones podría responder, como ha sido referido para otras aves rapaces (e.g., Lamore 1963, Balgooyen 1976, Sarasola et al. 2003), a los mayores requerimientos energéticos que poseen los pichones en comparación con los individuos adultos.

La amplitud de nicho trófico estandarizada, considerando a todas las clases como categorías, fue mayor que la registrada en otras regiones de América del Sur (e.g., 0.10 en el centro de Chile, Jaksic et al. 1981; 0.08–0.23 en

el centro–este de Argentina, Sánchez et al. 2008; 0.05–0.22 en el sudeste de Brasil, Motta-Junior y Bueno 2004; 0.06 en el centro–sur de Brasil, Motta-Junior 2006; 0.11–0.61 en matorrales xerófitos del noroeste de Paraguay, Andrade et al. 2004), pero estuvo dentro del rango de los valores documentados para otras localidades en el Monte de Llanuras y Mesetas (0.26–0.88; Ramírez-Llorens 2003).

La falta de réplicas para las áreas consideradas en este estudio y los reducidos tamaños de muestra limitan la generalidad de las conclusiones alcanzadas. Aunque las evidencias sugieren que los principales parámetros de la dieta (e.g., peso promedio de las presas consumidas, peso promedio de los pequeños mamíferos consumidos, amplitud de nicho trófico estandarizada) no varían mucho entre ambas áreas (a pesar de las marcadas diferencias en el uso de la tierra), esta hipótesis merece nuevos exámenes, tanto a través del análisis de un mayor número de muestras como de estudios de más largo aliento.

AGRADECIMIENTOS

Silvina Bisceglia, Natalia Fracassi y Fernando Gallego participaron de la recolección de las muestras y en la discusión de los resultados. Pablo Collavino y el personal del Parque Nacional Lihué Calel brindaron su hospitalidad y facilidades logísticas. La Administración de Parques Nacionales, a través de Claudio Chehébar, concedió los permisos para realizar los trabajos en el área. Javier Lopez de Casenave, Ulyses Pardiñas y tres revisores anónimos realizaron valiosas sugerencias que contribuyeron a mejorar substancialmente la claridad de este manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ANDRADE A, TETA P Y CONTRERAS JR (2004) Dieta de la Lechucita Vizcachera (*Speotyto cunicularia*) en el Parque Nacional Médanos del Chaco (Paraguay). *Ornitología Neotropical* 15:87–92
- ARANA M, RUÍZ-LUNA ML, SANTA MARÍA S Y RAMÍREZ O (2006) Population fluctuations of the house mouse in the Peruvian loma and the functional response of Burrowing Owls. *Austral Ecology* 31:956–960
- BALGOOYEN TG (1976) Behavior and ecology of the American Kestrel (*Falco sparverius* L.) in the Sierra Nevada of California. *University of California Publications in Zoology* 103:1–87
- BELLOCQ MI (1987) Selección de hábitat de caza y depredación diferencial de *Athene cunicularia* sobre roedores en ecosistemas agrarios. *Revista Chilena de Historia Natural* 60:81–86
- BELLOCQ MI (1988) Dieta de *Athene cunicularia* (Aves; Strigidae) y sus variaciones estacionales en ecosistemas agrarios de la pampa argentina. *Physis* 46:17–22
- BELLOCQ MI (1993) Reproducción, crecimiento y mortalidad de la Lechucita Vizcachera (*Speotyto cunicularia*) en agroecosistemas pampeanos. *Hornero* 13:272–312
- BELLOCQ MI (1997) Ecology of the Burrowing Owl in agroecosystems of Central Argentina. *Journal of Raptor Research Reports* 9:35–41
- BÓ MS, BALADRÓN AV Y BIONDI LM (2007) Ecología trófica de Falconiformes y Strigiformes: tiempo de síntesis. *Hornero* 22:97–115
- BURKART R, BÁRBARO NO, SÁNCHEZ RO Y GÓMEZ DA (1999) *Eco-regiones de la Argentina*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires
- CANO E, CASAGRANDE G, CONTI H, SALAZAR J, PLAZA LEA, PEÑA ZUBIATE C, MALDONADO PINEDO D, MARTÍNEZ H, HEVIA R, SCOPPA C, FERNÁNDEZ B, MONTES M, MUSTO J Y PITTALUGA A (1980) *Inventario integrado de los recursos naturales de la provincia de La Pampa*. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria y Universidad Nacional de La Pampa, Buenos Aires
- COCCIA M (1984) *Observaciones ecológicas sobre Athene cunicularia partridgei*, Olrog 1976, en pastizales inundables de la albufera Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires). Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata
- CONWAY CJ, GARCÍA V, SMITH MD, ELLIS LA Y WHITNEY JL (2006) Comparative demography of Burrowing Owls in agricultural and urban landscapes in southeastern Washington. *Journal of Field Ornithology* 77:280–290
- DE SANTIS LJM, GARCÍA ESPONDA CM Y MOREIRA GJ (1997) Mamíferos integrantes de la dieta de *Athene cunicularia* (Aves: Strigidae) en la región costera de la provincia del Chubut (Argentina). *Neotrópica* 43:125–126
- HOLROYD GL, RODRÍGUEZ-ESTRELLA R Y SHEFFIELD SR (2001) Conservation of the Burrowing Owl in western North America: issues, challenges, and recommendations. *Journal of Raptor Research* 35:399–407
- JAKSIC FM, GREENE HW Y YÁÑEZ JL (1981) The guild structure of a community of predatory vertebrates in Central Chile. *Oecologia* 49:21–28
- JAKSIC FM Y MARTI CD (1981) Trophic ecology of *Athene* owls in Mediterranean-type ecosystems: a comparative analysis. *Canadian Journal of Zoology* 59:2331–2340
- LAMORE DH (1963) Prey of a sparrow hawk family when raising young. *Wilson Bulletin* 75:461
- MARKS JS, CANNINGS RJ Y MIKKOLA H (1999) Family Strigidae (typical owls). Pp. 76–242 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 5. Barn owls to hummingbirds*. Lynx Edicions, Barcelona

- MARTI CD (1987) Raptor food habits studies. Pp. 67–80 en: PENDLETON BAG, MILLSAP BA, CLINE KW Y BIRD DM (eds) *Raptor management techniques manual*. National Wildlife Federation, Washington DC
- MASSOIA E, VETRANO AS Y LA ROSSA FR (1988) Análisis de regurgitados de *Athene cunicularia* de Península Valdés, Departamento Biedma, provincia de Chubut. *Boletín Científico APRONA* 4:4–13
- MOTTA-JUNIOR JC (2006) Relações tróficas entre cinco Strigiformes simpátricas na região central do Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Ornitologia* 14:359–377
- MOTTA-JUNIOR JC Y BUENO AA (2004) Trophic ecology of the Burrowing Owl in Southeast Brazil. Pp. 763–775 en: CHANCELLOR RD Y MEYBURG BU (eds) *Raptors worldwide*. World Working Group on Birds of Prey/MME-BirdLife Hungary, Berlin and Budapest
- MOULTON CE, BRYAN RS Y BELTHOFF JR (2006) Association between wildlife and agriculture: underlying mechanisms and implications in Burrowing Owls. *Journal of Wildlife Management* 70:708–716
- MURRAY JO (2005) *The influence of grazing treatments on density of nesting Burrowing Owls on the Cheyenne River Sioux Reservation*. Tesis de Maestría, South Dakota State University, Brookings
- NABTE MJ, PARDIÑAS UFJ Y SABA SL (2008) The diet of the Burrowing Owl, *Athene cunicularia*, in the arid lands of northeastern Patagonia, Argentina. *Journal of Arid Environments* 72:1526–1530
- OSORIO MV (2004) Respuesta de micromamíferos al fuego en Península Valdés, analizada a través de la dieta de *Speotyto cunicularia* (Aves: Strigidae). *Mastozoología Neotropical* 11:253–254
- PARDIÑAS UFJ, ABBA AM Y MERINO ML (2005) Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) del sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina): taxonomía y distribución. *Mastozoología Neotropical* 11:211–232
- RAMÍREZ-LLORENS P (2003) *Ecología trófica de Strigiformes en Argentina: Pulsatrix perspicillata (Lechuzón Mocho Grande)*. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires
- SÁNCHEZ KB, MALIZIA AI Y BÓ MS (2008) Trophic ecology of the burrowing owl (*Athene cunicularia*) in urban environments of Mar Chiquita Biosphere Reserve (Buenos Aires Province, Argentina). *Ornitología Neotropical* 19:71–80
- SARASOLA JH, SANTILLÁN MA Y GALMES MA (2003) Food habits and foraging ecology of American Kestrels in the semiarid forests of Central Argentina. *Journal of Raptor Research* 37:236–243
- SCHLATTER RP, YAÑEZ J, NÚÑEZ H Y JAKSIC FM (1980a) Estudio estacional de la dieta del pequén, *Athene cunicularia* (Molina) (Aves, Strigidae) en la precordillera de Santiago. *Ambientes Terrestres* 6:9–18
- SCHLATTER R, YAÑEZ J, NÚÑEZ H Y JAKSIC FM (1980b) The diet of the Burrowing Owl in central Chile and its relation to prey size. *Auk* 97:616–619
- SILVA SI, LAZO I, SILVA-ARANGUIZ E, JAKSIC FM, MESERVE P Y GUTIÉRREZ JR (1995) Numerical and functional responses of Burrowing Owl to long-term mammal fluctuations in Chile. *Journal of Raptor Research* 29:250–255
- TABENI S Y OJEDA RA (2003) Assessing mammal responses to perturbations in temperate aridlands of Argentina. *Journal of Arid Environments* 55:715–726
- TARABORELLI P, CORBALÁN V Y GIANNONI SM (2003) Locomotion and escape modes in rodents of the Monte Desert (Argentina). *Ethology* 109:475–485
- TETA P, PEREIRA JA, FRACASSI NG, BISCEGLIA SBC Y HEINONEN FORTABAT S (2009) Micromamíferos (Didelphimorphia y Rodentia) del Parque Nacional Lihue Calel, La Pampa, Argentina. *Mastozoología Neotropical* 16:183–198
- TORRES-CONTRERAS H, SILVA ARANGUIZ E Y JAKSIC FM (1994) Dieta y selectividad de presas de *Speotyto cunicularia* en una localidad semiárida del norte de Chile a lo largo de siete años (1987–1993). *Revista Chilena de Historia Natural* 67:329–340
- VILLAREAL D, MACHICOTE M, BRANCO LC, MARTÍNEZ JJ Y GOPAR A (2005) Habitat patch size and local distribution of Burrowing Owls (*Athene cunicularia*) in Argentina. *Ornitología Neotropical* 16:529–537



FIRST DOCUMENTED RECORD OF ANDEAN PARAKEET *BOLBORHYNCHUS ORBYGNESIUS* IN ARGENTINA, ROOSTING COMMUNALLY IN A STICK NEST

NIELS KRABBE¹, ANA LAURA SUREDA² AND ROBERTO CANELO³

¹ Zoological Museum, University of Copenhagen. Copenhagen, Denmark. nkkrabbe@snm.ku.dk

² Delegación Regional Noroeste, Administración de Parques Nacionales. Santa Fe 23, 4400 Salta, Argentina.

³ Parque Nacional Los Cardones, Administración de Parques Nacionales.
Av. San Martín s/n, 4415 Payogasta, Salta, Argentina.

ABSTRACT.— A group of several Andean Parakeet (*Bolborhynchus orbygnesi*) individuals was observed, photographed and tape-recorded at Finca El Candado, near Los Cardones National Park, Salta Province, northwestern Argentina. There is no previously published record of Andean Parakeet from south of Cochabamba, Bolivia, although there is a tape-recording from Tarija, Bolivia, which is about 350 km north-northwest of Finca El Candado. Additionally, there is an undocumented record of a group of birds 218 km north-northwest of Finca El Candado, between Valle Colorado and Santa Ana, in Jujuy Province, Argentina. Birds were coming to roost in a large stick nest that did not look like any described nest. We do not know if the parrots had constructed this nest entirely or partly, or if it had been made by other bird species. Future research will clarify if Andean Parakeet commonly uses stick nests for roosting, if it breeds in them, and if it is responsible for or contributes to their construction.

KEY WORDS: *Andean Parakeet, Argentina, Bolborhynchus orbygnesi, nesting, roosting.*

RESUMEN. PRIMER REGISTRO DOCUMENTADO DE LA CATITA ANDINA *BOLBORHYNCHUS ORBYGNESIUS* EN ARGENTINA, USANDO COMUNALMENTE UN NIDO DE PALITOS PARA DESCANSAR.— Un grupo de varios individuos de la Catita Andina (*Bolborhynchus orbygnesi*) fue observado, fotografiado y sus voces registradas en Finca El Candado, cerca del Parque Nacional Los Cardones, provincia de Salta, en el noroeste de Argentina. No hay registros previos publicados de la Catita Andina al sur de Cochabamba, Bolivia, aunque hay grabaciones de cantos provenientes de Tarija, Bolivia, unos 350 km al nor-noroeste de Finca El Candado. Además, hay un registro no documentado de un grupo de aves 218 km al nor-noroeste de Finca El Candado, entre Valle Colorado y Santa Ana, en la provincia de Jujuy, Argentina. Las aves utilizaban para descansar un nido grande de palitos que no se parecía a ningún nido previamente descrito. No es posible saber si las catitas habían construido este nido, ya sea totalmente o en parte, o si había sido hecho por otras especies de aves. Futuras investigaciones confirmarán si la Catita Andina usa comúnmente nidos de palitos para descansar, si nidifica en ellos y si es la responsable o contribuye a su construcción.

PALABRAS CLAVE: *Argentina, Bolborhynchus orbygnesi, Catita Andina, nidificación, sitio de descanso.*

Received 8 April 2009, accepted 11 December 2009

On the evening of 27 March 2009 we observed and tape-recorded a group of 18 green parakeets coming to roost in a large stick nest on Finca El Candado, near Los Cardones National Park, Salta Province, northwestern Argentina (25°12'S, 65°49'W; 2920 masl). The site was a sheltered, bushy, steep-sided rocky canyon in open grassland, presumably a former pocket of Montane Forest in the high Andean zone, but it no longer held any trees. On the following morning the group was observed making short flights and foraging

in low bushes within 500 m of the nest and further tape-recordings were obtained and photographs taken of the birds (Fig. 1) and the nest (Fig. 2). The birds were predominantly green with only a very slight bluish wash to the edge of the primaries, and all individuals in the flock appeared to be of the same species. In some the bill was olive yellow, but in at least one individual it seemed to be lighter. Small numbers of Gray-hooded Parakeet (*Psilopsiagon aymara*) were also observed, on occasions foraging within a few metres of the flock of

green parakeets, and were readily diagnosed by their long tail, distinctive coloration and high-pitched calls. The green birds were evidently either Mountain Parakeet (*Psilopsiagon aurifrons margaritae*) or Andean Parakeet (*Bolborhynchus orbynesius*).

These two species have been confused in the past and even considered conspecific but are now placed in different genera; Andean Parakeet is monotypic and known from the Andes of Peru and Bolivia, whereas Mountain Parakeet is polytypic, with four subspecies in the Andes of Peru, Bolivia, Chile and Argentina (Collar 1997). They rarely occur at the same locality (Schulenberg et al. 2007), but their ecological separation is not well understood. Andean Parakeet generally appears to favour more diverse and slightly more humid conditions than Mountain Parakeet and as a conse-

quence does not range as low on the Pacific slope or as high in the dry Puna (Berlioz and Dorst 1956, Fjeldså and Krabbe 1990, Schulenberg et al. 2007). The flight is straight in Andean Parakeet, undulating in Mountain Parakeet (Collar 1997), but the birds were only seen making short flights. Information on bill colour varies confusingly according to author (Olrog 1968, Fjeldså and Krabbe 1990, Collar 1997, Schulenberg et al. 2007), but most agree that the bill of Andean Parakeet is olive yellow or greyish, lighter in young birds, and the bill of the Bolivian and northwest Argentinean subspecies of Mountain Parakeet (*Psilopsiagon aurifrons margaritae*) usually light horn brown in males and grey in females. The blue edging on the primaries is barely noticeable in Andean Parakeet, but is much more extensive, forming a distinct panel in Mountain Parakeet (Collar 1997). In order to establish the identity of the observed birds, as many tape-recordings as possible were made and photographs taken. Several photographs show the near absence of blue in the wing, and the best photograph (Fig. 1) shows a bird with an olive yellow bill. A comparison of the tape-recordings of the group flight calls with available sound recordings of the homologous calls of both species (Table 1) identifies the observed birds to Andean Parakeet, which has distinctly richer and lower-pitched, less shrill flight calls than Mountain Parakeet (Fig. 3).



Figure 1. Andean Parakeet (*Bolborhynchus orbynesius*) on Finca El Candado, Salta Province, Argentina, 28 March 2009. The species is best told from the local subspecies of Mountain Parakeet (*Psilopsiagon aurifrons margaritae*) by voice. It also has more direct flight, much less blue on the edge of the primaries, and is slightly heavier and shorter-tailed. Photo: R Canelo.

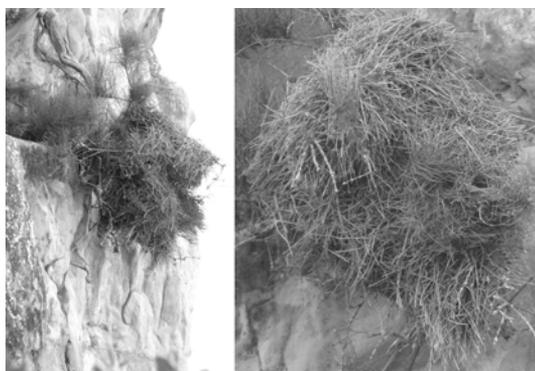


Figure 2. The bulky nest used for roosting by Andean Parakeet (*Bolborhynchus orbynesius*) on Finca El Candado, Salta Province, Argentina. It measured a little over 1 m in diameter, had several entrance holes in its lower half, and did not look like any described nest. Photos: N Krabbe and R Canelo.

Table 1. Voice recordings examined of Mountain Parakeet (*Psilopsiagon aurifrons*) and Andean Parakeet (*Bolborhynchus orbygnesi*). Sound archives consulted were from Cornell Lab of Ornithology (2009) and Xeno-Canto Foundation (2009). Some recordings from Cornell Lab of Ornithology (2009) that could not be copied online were accessed on Whitney et al. (2002). It should be noted that the cut labelled “Andean Parakeet in flight” on this publication (recording 65358) is of a misidentified Barred Parakeet (*Bolborhynchus lineola*).

Species and subspecies	Location	Recording ^a
<i>Psilopsiagon aurifrons robertsi</i>	La Libertad, Peru	XC 14243
<i>Psilopsiagon aurifrons aurifrons</i>	Lima, Peru	XC 29838
<i>Psilopsiagon aurifrons aurifrons</i>	Arequipa, Peru	LNS 33881
<i>Psilopsiagon aurifrons margaritae</i>	Oruro, Bolivia	LNS 58210
<i>Psilopsiagon aurifrons margaritae</i>	Oruro, Bolivia	LNS 58211
<i>Psilopsiagon aurifrons margaritae</i>	Oruro, Bolivia	XC 16184
<i>Psilopsiagon aurifrons margaritae</i>	Jujuy, Argentina	LNS 116028
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Pasco, Peru	LNS 40153
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Apurimac, Peru	XC 39928
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Cuzco, Peru	XC 16107
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Cuzco, Peru	XC 30080
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	La Paz, Bolivia	XC 2094
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Cochabamba, Bolivia	XC 16108
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Tarija, Bolivia	XC 4373
<i>Bolborhynchus orbygnesi</i>	Salta, Argentina	XC 32253-32257

^a XC: Xeno-Canto Foundation (2009). LNS: Cornell Lab of Ornithology (2009).

There is no published record of *Bolborhynchus orbygnesi* from south of Cochabamba, Bolivia, but there is a tape-recording from Tarija, Bolivia (Table 1), which is about 350 km north-northwest of Finca El Candado. Additionally, there is an undocumented record by FN Moschione (pers. com.) who heard and saw a group of 45 birds 218 km north-northwest of Finca El Candado, between Valle Colorado and Santa Ana (23°23'S, 64°57'W; 2550 masl), in Jujuy Province, on 6 April 2007.

The nest used for roosting by the Andean Parakeet individuals in Salta did not look like any described nest. It was roughly spherical, a little more than 1 m in diameter, built of twigs, and was suspended 5 m above the valley bottom from a branch overhanging a steep cliff in typical Streak-fronted Thornbird (*Phacellodomus striaticeps*) fashion (Fig. 2). One subunit looked much like a Streak-fronted Thornbird nest and bore little resemblance to known nests of other furnariid genera present (e.g., *Asthenes*, *Leptasthenura*). There were several other compartments with separate entrance holes behind and beside it and sticks added to unify them into a single structure.

We do not know if the parrots had constructed the nest entirely or partly, or if the whole structure had been made by Streak-

fronted Thornbird. Streak-fronted Thornbird is only known to build single-chambered nests, but it is relatively poorly known and its lowland relative, the Rufous-fronted Thornbird (*Phacellodomus rufifrons*) may add many chambers to its nest (Remsen 2003). The nest could conceivably have been constructed by thornbirds and just used by the parrots for roosting, perhaps opportunistically, but could also have been partly built by the parrots. The

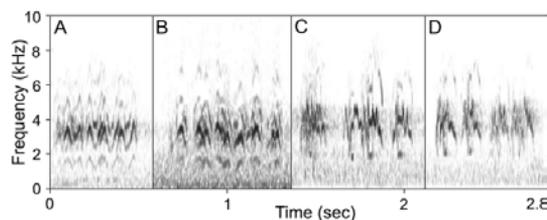


Figure 3. Audiospectrograms from typical group flight calls of Andean Parakeet (*Bolborhynchus orbygnesi*) (A-B) and Mountain Parakeet (*Psilopsiagon aurifrons*) (C-D). The notes of Andean Parakeet differ distinctly from the more complex and higher-pitched notes of Mountain Parakeet. (A) Finca El Candado, Salta Province, Argentina. (B) Cochabamba, Bolivia (XC 16108). (C) Arequipa, Peru (LNS 33881). (D) Oruro, Bolivia (LNS 58211). See table 1 for recordings information.

few parrots reported to roost in stick nests also sometimes use them for nesting (Collar 1997), so the same might also be the case for Andean Parakeet. No nesting record has been published for the species, but Olrog (1968) stated that it nests in banks. The Rufous-fronted Parakeet (*Bolborhynchus ferrugineifrons*) of the Central Andes of Colombia, now considered to be the closest relative of Andean Parakeet (Collar 1997), reportedly nests in cliff cavities (Hilty and Brown 1986). There are three parrots in Australia and New Zealand that nest on the ground, one or more species of the African genus *Agapornis* that commonly roost and occasionally nest in abandoned nests of weaverbirds, and unconfirmed reports that both species of the genus *Enicognathus* may build stick nests in bamboo when natural cavities are absent, but otherwise Monk Parakeet (*Myiopsitta monachus*) is thought to be the only parrot species not excavating a nest hole or using a pre-existing hole in a cliff, bank, tree, or arboreal or terrestrial termite nest for nesting; its nest is often found in connection with some pre-existing stick structure and may be a single or a large communal nest (Collar 1997). The species commonly roosts in and takes over abandoned nests of furnariids (e.g., genera *Pseudoseisura*, *Annumbius*) and does so more often than not, at least locally (Humphrey and Peterson 1978, Nores and Nores 1994, Eberhard 1996, Aramburú and Campos Soldini 2008). It has been suggested that its nest building habits may have come about through the use of furnariid nests for roosting (Collar 1997). The species *Myiopsitta luchi* of the Bolivian Andes, considered a subspecies of *Myiopsitta monachus* by some authors, has only been reported to use separate nests on cliffs (albeit in close proximity to each other; see Collar 1997). An observation by J Fjeldså (pers. com.) from a breeding colony of *Myiopsitta luchi* of parakeets repeatedly landing on and closely examining active nearby nests of Streak-fronted Thornbird without making attempts to rob nesting material might suggest that this species also takes over furnariid nests.

Future research will hopefully clarify if *Bolborhynchus orbynesius* commonly uses stick nests for roosting, if it breeds in them, and if it is responsible for or contributes to their construction.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Administración de Parques Nacionales for issuing the necessary permits and for logistical assistance during the study, F. Moschione and J. Fjeldså for letting us include their observations, and J. Fjeldså and four anonymous reviewers for comments on the manuscript.

LITERATURE CITED

- ARAMBURÚ RM AND CAMPOS SOLDINI MP (2008) Presencia de *Psitticimex uritui* (Hemiptera: Cimicidae) en nidos de Caserote *Pseudoseisura lophotes* (Passeriformes: Furnariidae) en la provincia de Entre Ríos. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina* 67:131–133
- BERLIOZ J AND DORST J (1956) Quelle est l'identité du *Bolborhynchus orbignesi* (Souancé)? *L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie* 26:81–86
- COLLAR NJ (1997) Family Psittacidae (parrots). Pp. 280–477 in: DEL HOYO J, ELLIOTT A AND SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 4. Sandgrouse to cuckoos*. Lynx Edicions, Barcelona
- CORNELL LAB OF ORNITHOLOGY (2009) *Macaulay library*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca (URL: <http://macaulaylibrary.org>)
- EBERHARD JR (1996) Nest adoption by Monk Parakeets. *Wilson Bulletin* 108:374–377
- FJELDSÅ J AND KRABBE N (1990) *Birds of the high Andes*. Zoological Museum, Copenhagen University and Apollo Books, Copenhagen and Svendborg
- HILTY SL AND BROWN WL (1986) *A guide to the birds of Colombia*. Princeton University Press, Princeton
- HUMPHREY PS AND PETERSON RT (1978) Nesting behavior and affinities of Monk Parakeets of southern Buenos Aires Province, Argentina. *Wilson Bulletin* 90:544–552
- NORES AI AND NORES M (1994) Nest building and nesting behavior of the Brown Cacholote. *Wilson Bulletin* 106:106–120
- OLROG CC (1968) *Las aves sudamericanas, una guía de campo. Volumen 1*. Universidad de Tucumán, Tucumán
- REMSEN JV JR (2003) Family Furnariidae (ovenbirds). Pp. 162–357 in: DEL HOYO J, ELLIOTT A AND CHRISTIE D (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 8. Broadbills to tapaculos*. Lynx Edicions, Barcelona
- SCHULENBERG TS, STOTZ DF, LANE DF, O'NEILL JP AND PARKER TA III (2007) *Birds of Peru*. Princeton University Press, Princeton
- WHITNEY BM, PARKER TA III, BUDNEY GF, MUNN CA AND BRADBURY JW (2002) *Voices of New World parrots*. Cornell Lab of Ornithology, Ithaca
- XENO-CANTO FOUNDATION (2009) *Xeno-canto America. Bird sounds for the Americas*. Xeno-canto Foundation, Amsterdam (URL: <http://www.xeno-canto.org>)

MORTALITY AND INJURIES OF OLOG'S GULL (*LARUS ATLANTICUS*) INDIVIDUALS ASSOCIATED WITH SPORT FISHING ACTIVITIES IN MAR CHIQUITA COASTAL LAGOON, BUENOS AIRES PROVINCE

M. PAULA BERÓN^{1,2,3} Y MARCO FAVERO^{1,2}

¹Laboratorio de Vertebrados, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Univ. Nac. de Mar del Plata. Funes 3250, B7602AYJ Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

²Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina.

³mpberon@mdp.edu.ar

ABSTRACT.— The Olog's Gull (*Larus atlanticus*) is an endemic species of the Atlantic coasts of southern South America and is considered vulnerable to extinction. Olog's Gull individuals of different age classes die in Mar Chiquita coastal lagoon, Buenos Aires Province, while interacting with sport fisheries. Due to its restricted distributional range and their scarce populations, a slight increase in mortality rates may easily affect populations of this species by altering survival rates of all or particular age classes. The evaluation of this impact and the proposal of mitigation measures (also comprising an educational component) are essential for the conservation of this species in non-breeding grounds.

KEY WORDS: *conservation, Larus atlanticus, mortality, Olog's Gull, sport fishing activities.*

RESUMEN. MORTALIDAD Y HERIDAS DE INDIVIDUOS DE GAVIOTA CANGREJERA (*LARUS ATLANTICUS*) ASOCIADOS A ACTIVIDADES DE PESCA DEPORTIVA EN LA LAGUNA COSTERA DE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.— La Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*) es una especie endémica de la costa atlántica del sur de América del Sur y posee un status de Vulnerable. En la laguna costera de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires, se hallaron individuos de diferentes clases de edades muertos a causa de la ingesta de artes de pesca deportiva. Debido al reducido número poblacional y de colonias reproductivas de la especie, pequeños incrementos de mortalidad por causas no naturales podrían tener efectos importantes sobre la tasa de supervivencia de una o todas las clases de edad. Es indispensable evaluar este impacto y proponer medidas de mitigación (incluyendo componentes educativos) para la conservación de esta especie en los sitios de invernada.

PALABRAS CLAVE: *conservación, Gaviota Cangrejera, Larus atlanticus, mortalidad, pesca deportiva.*

Received 14 May 2009, accepted 28 December 2009

The association of seabirds with fishing activities can induce changes in the species' foraging behaviour and produce chronic and long term negative effects, not only on the actual species interacting with fisheries, but also on others occurring in the vicinity through predator-prey relationships (Giaccardi and Yorio 2004, Yorio et al. 2005). Fishing activities also pose a short-term threat to seabirds due to the incidental mortality associated with this interaction. Seabirds die due to the consumption of fishing-related items (e.g., hooks, fishing lines), as well as entanglement and collisions with fishing gear and vessels (Croxall 1998, Tasker et al. 2000, González-Zeballos and Yorio 2006). Most gull species are

well known as generalist feeders, foraging in a wide range of habitats, using diverse feeding methods, and feeding on a great variety of prey (Burger 1988) including, in many cases, food derived from human activities (Götmark 1984, Silva Rodríguez et al. 2005).

The Olog's Gull (*Larus atlanticus*) is an endemic species of the Atlantic coasts of southern South America and is considered vulnerable to extinction by the International Union for the Conservation of Nature (IUCN). The species has an estimated population of 4000–5000 pairs breeding in 14 colonies in the Bahía Blanca estuary and Bahía Anegada, south Buenos Aires Province, and Bahía Melo and Caleta Malaspina, north of Golfo San

Jorge, Chubut Province (BirdLife International 2009). Given that part of the population migrates north to Uruguay and occasionally to southern Brazil during the non-breeding season (Burger and Gochfeld 1996, Pacheco 2009), this species has been included in Appendix I of the International Convention for Migratory Species.

The Olog's Gull has a specialized feeding habit, preying mainly on crabs (Copello and Favero 2001, Delhey et al. 2001, Berón 2003, 2009, Herrera et al. 2005). However, in non-breeding habitats along the shores of Northern Argentina, the species' trophic spectrum is composed, apart from two grapsid crabs, by other items taken in association with sea and land-based commercial fishing activities (Martínez et al. 2000, Berón 2009, JP Seco Pon, pers. com.). Moreover, in these habitats Olog's Gull has also been observed associated with sport-fishing activities making use of different by-products, including discarded bait, fish innards, small fish and other non target species (Martínez et al. 2000, Berón 2009). This association can be observed both in adult breeders and non-breeders (i.e., juvenile and subadult birds younger than four years old), but is most intense in one year old juvenile birds that often remain in winter quarters after adults migrate south towards breeding areas.

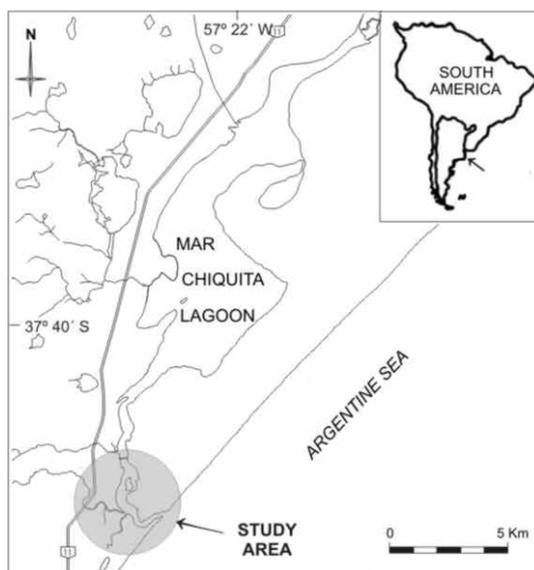


Figure 1. Study area at Mar Chiquita coastal lagoon, Buenos Aires Province, Argentina.

In Mar Chiquita lagoon (37°40'S, 57°22'W), a body of brackish water of some 46 km² located in Buenos Aires Province, Argentina (Fasano et al. 1982), information obtained by radio-tracking showed strong site fidelity of juveniles to those areas where sport fishing is important during non-breeding season (Berón et al. 2007). In occasions, fishermen discard baits, offal from fish processing, broken fish-

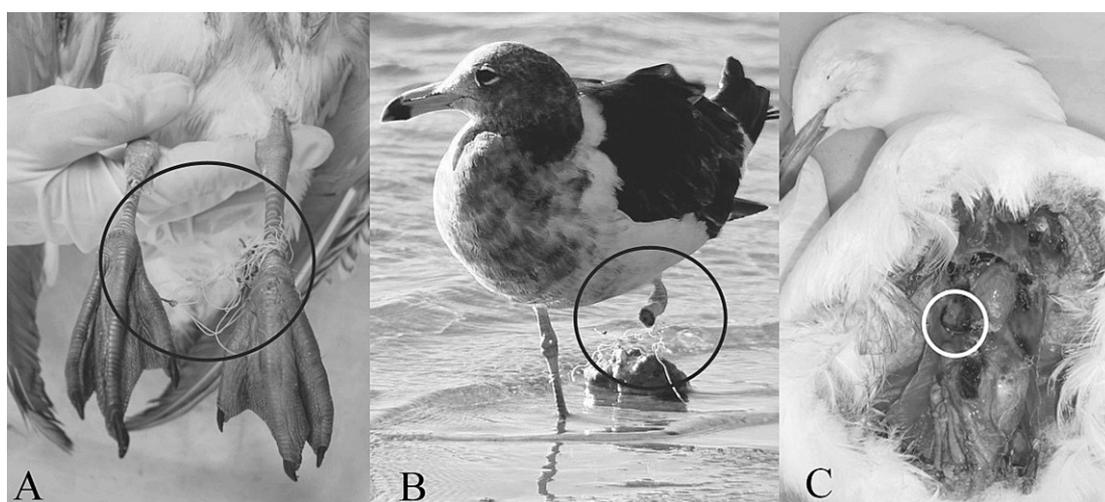


Figure 2. Olog's Gull individuals affected by the interaction with sport fisheries in non-breeding grounds of Buenos Aires Province, Argentina. (A) One year old juvenile bird found dead entangled with a discarded fishing line (photo: M Favero). (B) Subadult (approximately three years old) individual with a severe injury from line entanglement (photo: L Ferrer). (C) Adult (more than three years old) bird found dead by hook ingestion (photo: M Favero).

Table 1. Number of individuals of Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) of different age classes observed dead or injured in Mar Chiquita coastal lagoon, Buenos Aires Province, Argentina, during 2004–2008.

	Dead				Injured			
	N	Adults (%)	Subadults (%)	Juveniles (%)	N	Adults (%)	Subadults (%)	Juveniles (%)
2004	5	40	20	40	6	15	35	50
2005	4	25	25	50	4	25	50	25
2006	3	0	75	25	5	20	40	40
2007	2	50	50	0	5	40	40	20
2008	2	0	50	50	20	10	60	30

ing lines and nylon bags, throwing them to the water or leaving them on the jetties and in the beach, places frequently used by the gulls to rest and feed. Among other species, Olrog's Gull was affected by the ingestion of discarded baited hooks, fish innards and heads carrying hooks, or even getting entangled with fishing lines.

During the non-breeding season, from May to October 2004–2008, and while performing censuses of approximately one hour per week, individuals of all age classes were observed in Mar Chiquita coastal lagoon (Fig. 1) associated with crab-beds and sport-fishing activities from the coast or small boats. Information of dead or injured Olrog's Gull individuals was collected *ad libitum*, including location, age class and causes producing injuries or mortality.

Between 2004–2008, a total of 56 individuals of this species of different age classes were found dead or injured as a product of interaction with sport fishery, with an annual mean (\pm SD) of 8.0 ± 6.7 individuals, in a 6 km long shoreline regularly monitored (Table 1, Fig. 2). Observed fatalities were the result of hook ingestion (10.7%) and entanglements that impeded locomotion (17.9%). Injuries were the result of entanglements with fishing lines or hooks (71.4%).

A slight increase in the mortality rates of non-breeding individuals may easily affect a population (Becker et al. 2001, Nisbet et al. 2002, Favero & Becker 2006), particularly in species like the Olrog's Gull. This species has a restricted range in its distribution and scarce populations, both of which are likely to be undergoing a slow but continuous decline. Given that these observations and numbers correspond to a relatively short coastline, it results very difficult to make extrapolation of

mortalities at a regional scale. However, the impact observed along five years shows clearly that the negative effects are continuous, and that significant number of individuals could be extracted from the population per year along the migration routes and refueling areas. A more accurate evaluation of this impact and the proposal of mitigation measures with educational and outreach components are essential for conservation of this species, considering that sport fishing is a very important activity along shores used by the Olrog's Gull as winter quarters.

ACKNOWLEDGEMENTS

The research project on Olrog's Gull is supported by the National University of Mar del Plata, Argentina (grant 15/E238) and by the National Council for Scientific and Technical Research (CONICET). We thank Miguel "Lito" Monserrat Ferrer for providing the picture and additional photographic evidence not shown in the paper. We appreciate the comments and suggestions of three anonymous reviewers that helped to improve the final manuscript. We appreciate the improvements in English usage made by Daniel Brooks through the Association of Field Ornithologists' program of editorial assistance.

LITERATURE CITED

- BECKER PH, WENDELN H, GONZÁLEZ-SOLÍS J (2001) Population dynamics, recruitment, individual quality and reproductive strategies in Common Terns *Sterna hirundo* marked with transponders. *Ardea* 89:241–252
- BERÓN MP (2003) Dieta de juveniles de Gaviota Cangrejera (*Larus atlanticus*) en estuarios de la provincia de Buenos Aires. *Hornero* 18:113–117
- BERÓN MP (2009) *Ecología trófica de la Gaviota de Olrog Larus atlanticus en ambientes naturales y antropizados del este y sudeste bonaerense*. Doctoral thesis, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata

- BERÓN MP, FAVERO M AND GÓMEZ-LAICH A (2007) Use of natural and anthropogenic resources by the Olrog's Gull *Larus atlanticus*: implications for the conservation of the species in nonbreeding habitats. *Bird Conservation International* 17:351–357
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2009) *Species factsheet: Larus atlanticus*. BirdLife International, Cambridge (URL: <http://www.birdlife.org>)
- BURGER J (1988) Foraging behavior in gulls: differences in method, prey, and habitat. *Colonial Waterbirds* 11:9–23
- BURGER J AND GOCHFELD M (1996) Family Laridae (gulls). Pp 572–623 in: DEL HOYO J, ELLIOTT A, SARGATAL J (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 3. Hoatzin to auks*. Lynx Edicions, Barcelona
- COPELLO S AND FAVERO M (2001) Foraging ecology of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Mar Chiquita Lagoon (Buenos Aires, Argentina): are there age-related differences? *Bird Conservation International* 11:175–188
- CROXALL JP (1998) Research and conservation: a future for albatrosses? Pp. 267–288 in: ROBERTSON G AND GALES R (eds) *Albatross biology and conservation*. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton
- DELHEY JKV, CARRETE M AND MARTÍNEZ M (2001) Diet and feeding behaviour of Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Bahía Blanca, Argentina. *Ardea* 89:319–329
- FASANO JL, HERNÁNDEZ MA, ISLA FI AND SCHNACK EJ (1982) Aspectos evolutivos y ambientales de la laguna Mar Chiquita (Provincia de Buenos Aires, Argentina). *Oceanologica Acta* Número especial:285–292
- FAVERO M AND BECKER PH (2006) Effect of North Atlantic Oscillation and El Niño-Southern Oscillation on return rates, body mass and timing of migration of Common Terns breeding in Germany. Pp 405–409 in: BOERE GC, GALBRAITH CA, SCOTT D, STROUD DA AND UNDERHILL LG (eds) *Waterbirds of the world*. The Stationery Office, Edinburgh
- GIACCARDI M AND YORIO P (2004) Temporal patterns of abundance and waste use by Kelp Gulls, *Larus dominicanus*, in Patagonia, Argentina. *Ornitología Neotropical* 15:93–102
- GONZÁLEZ-ZEBALLOS D AND YORIO P (2006) Seabird use of discards and incidental captures at the Argentine hake trawl fishery in the Golfo San Jorge, Argentina. *Marine Ecology Progress Series* 316:175–186
- GÖTMARK F (1984) Food and foraging in five European *Larus* gulls in the breeding season: a comparative review. *Ornis Fennica* 61:9–18
- HERRERA G, PUNTA G AND YORIO P (2005) Diet specialization of Olrog's Gull *Larus atlanticus* during the breeding season at Golfo San Jorge, Argentina. *Bird Conservation International* 15:89–97
- MARTÍNEZ MM, ISACCH JP AND ROJAS M (2000) Olrog's Gull *Larus atlanticus*: specialist or generalist? *Bird Conservation International* 10:89–92
- NISBET ICT, MONTOYA J, BURGER J AND HATCH J (2002) Use of stable isotopes to investigate individual differences in diets and mercury exposures among common terns *Sterna hirundo* in breeding and wintering grounds. *Marine Ecology Progress Series* 242:267–274
- PACHECO JF (2009) Olrog's Gull *Larus atlanticus* in Santa Catarina, Brazil: northern most occurrence and first state record. *Cotinga* 31:80–81
- SILVA RODRÍGUEZ MP, FAVERO M, BERÓN MP, MARIANO-JELICICH R AND MAUCO L (2005) Ecología y conservación de aves marinas que utilizan el litoral bonaerense como área de invernada. *Hornero* 20:111–130
- TASKER ML, CAMPHUYSEN CJ, COOPER J, GARTHE S, MONTEVECCHI WA AND BLABER SM (2000) The impacts of fishing on marine birds. *Journal of Marine Science* 57:531–547
- YORIO P, BERTELLOTTI M AND GARCÍA BORBOROGLU P (2005) Estado poblacional y de conservación de gaviotas que se reproducen en el litoral marítimo argentino. *Hornero* 20:53–74

PRIMERA DESCRIPCIÓN DEL NIDO DEL TREPAMUSGOS FLAMULADO (*THRIPADECTES FLAMMULATUS*) EN COLOMBIA

ESTEBAN BOTERO-DELGADILLO^{1,2} Y MANUEL GUAYARA³

¹ Fundación ProAves. Carrera 20 36-61, Bogotá, Colombia. eboterod@gmail.com

² Selva - Investigación para la Conservación en el Neotrópico. Calle 41 26B-58, Bogotá, Colombia.

³ Laboratorio de Herpetología, Etología y Ecofisiología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. Cra. 2° cll 42B, Santa Helena, Ibagué, Colombia.

RESUMEN.— Se presenta la primera descripción del nido del Trepamusgos Flamulado (*Thripadectes flammulatus*) en Colombia. Se observaron dos parejas empleando nidos en túneles ascendentes en barrancas, con una cámara y plataforma de incubación. Las dimensiones y el recubrimiento interno de uno de los nidos resultaron similares a los reportados para otras especies del género *Thripadectes* y otros estrechamente emparentados. Aunque se encontraron semejanzas entre el nido descrito en este trabajo y dos nidos recién descubiertos en Ecuador, existen diferencias en la estructura de la plataforma de incubación que podrían deberse al uso y desgaste de la misma o a variaciones geográficas. Esta última posibilidad requerirá confirmación mediante la descripción de otros nidos.

PALABRAS CLAVE: descripción de nido, Furnariidae, hábitos de nidificación, *Thripadectes flammulatus*, *Trepamusgos Flamulado*, variación geográfica.

ABSTRACT. FIRST DESCRIPTION OF THE NEST OF THE FLAMMULATED TREEHUNTER (*THRIPADECTES FLAMMULATUS*) IN COLOMBIA.— Here we present the first description of the nest of the Flammulated Treehunter (*Thripadectes flammulatus*) in Colombia. We observed two pairs using nests in ascending tunnels inside burrows, with a nesting chamber and an incubation platform. Nest dimensions and internal lining revealed similarities with data reported for other species of the genus *Thripadectes* and related genera. Although we found similarities with two recently discovered nests of *Thripadectes flammulatus* in Ecuador, some differences in platform structure could be related with nest wear or be a consequence of geographical variations, the latter requiring confirmation by the description of new nests.

KEY WORDS: Flammulated Treehunter, Furnariidae, geographic variation, nesting habits, nest description, *Thripadectes flammulatus*.

Recibido 31 julio 2009, aceptado 31 diciembre 2009

El Trepamusgos Flamulado (*Thripadectes flammulatus*) es un ave cuya distribución altitudinal se encuentra entre los 2000–3500 msnm en el noroeste de América del Sur (Restall et al. 2007). En Colombia, la especie ha sido registrada en la Sierra Nevada de Santa Marta, la Serranía del Perijá y en los Andes centrales y orientales (Restall et al. 2007). Suele habitar bosques húmedos montanos y premontanos con sotobosque espeso, abundante presencia de musgos y otras epífitas; además, se encuentra frecuentemente en vegetación secundaria asociada a *Chusquea* spp. (Hilty 2001, Restall et al. 2007).

Debido a sus hábitos crípticos, *Thripadectes flammulatus* es considerada una especie localmente rara (Hilty 2001, Remsen 2003, Restall et al. 2007), lo que ha dificultado la obtención

de datos sobre su ecología y biología reproductiva. De modo similar, la información concerniente a los hábitos reproductivos de sus congéneres consta de descripciones básicas (ver Stiles y Skutch 1989, Hilty 2001, Remsen 2003, Restall et al. 2007). Aunque se conoce el hábito de nidificar en túneles excavados de 40–70 cm de longitud con una aparente cámara de incubación recubierta por una plataforma de raicillas, las pocas descripciones detalladas solo incluyen a las especies *Thripadectes melanorhynchus* (Remsen 2003), *Thripadectes rufobrunneus* (Stiles y Skutch 1989, Remsen 2003) y *Thripadectes virgaticeps* (Remsen 2003). *Thripadectes holostictus*, *Thripadectes ignobilis* y *Thripadectes flammulatus* solo cuentan con información muy general.

Con el fin de acrecentar los datos sobre la historia natural de *Thripadectes flammulatus* y la información sobre los hábitos reproductivos de los miembros de Furnariidae, en este trabajo se describe por primera vez su nido y algunos aspectos de sus hábitos de nidificación en una población aislada en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Durante abril de 2008 se observó una pareja de *Thripadectes flammulatus* a 2554 msnm en cercanías de la Reserva Natural de las Aves El Dorado de la Fundación ProAves (11°06'N, 74°03'O), ubicada en la Cuchilla de San Lorenzo, Sierra Nevada de Santa Marta, norte de Colombia. Durante cuatro semanas la pareja fue registrada desplazándose en un área de menos de 200 m², cerca de una barranca con *Chusquea tuberculosa* (Poaceae). El 6 de junio de 2008 se registró a la pareja ingresando a una cavidad en una barranca y el 17 de junio se la observó rondando por la vegetación circundante en compañía de dos volantones. Tres días después, la pareja se encontró acompañada de un solo volantón. Una vez culminado el período reproductivo, se describió de manera general la vegetación dominante y el nido fue excavado, medido y fotografiado. Observaciones realizadas en 2006 y 2007 permitieron confirmar el uso de la misma cavidad en años consecutivos, posiblemente por la misma pareja. Adicionalmente, durante la tercera semana de junio se encontró una

segunda pareja ingresando a una cavidad ubicada a 2670 msnm y a unos 1.2 km al noreste del primer nido. En este caso solo se describe su localización y la vegetación circundante.

Los dos nidos estaban ubicados en barrancas al borde de caminos; el primero se encontró a 2.3 m del suelo bajo una saliente del sustrato (Figs. 1B y 2A), mientras que el segundo estaba a 4.2 m de altura (Fig. 1D). La vegetación cercana al primer nido consistía de rastrojos y matorrales nativos dominados por plántulas e individuos jóvenes de *Ceroxylon ceriferum* (Arecaceae), *Paragynoxis martingrantii* (Asteraceae), *Rapanea ferruginea* (Primulaceae) e *Ilex* sp. (Aquifoliaceae). Además, había abundante *Chusquea tuberculosa* (Poaceae), *Monochaetum* sp. (Melastomataceae) y varias especies de herbáceas dicotiledóneas y helechos (Fig. 1A). La vegetación cercana al segundo nido era similar en composición, aunque el estadio sucesional estaba más avanzado, con presencia de árboles de gran porte de *Brunellia integrifolia* (Brunelliaceae) y *Podocarpus oleifolius* (Podocarpaceae) (Fig. 1C).

El primer nido encontrado era un túnel de 64 cm que incluía la cámara de incubación (Fig. 2D), con una orientación ascendente y hacia la derecha, y una pendiente de 18°. La entrada presentaba un ancho de 11 cm y una altura de 5.5 cm, mientras que la profundidad con respecto al sustrato superior era de 58.5 cm. Las profundidades del pasillo de

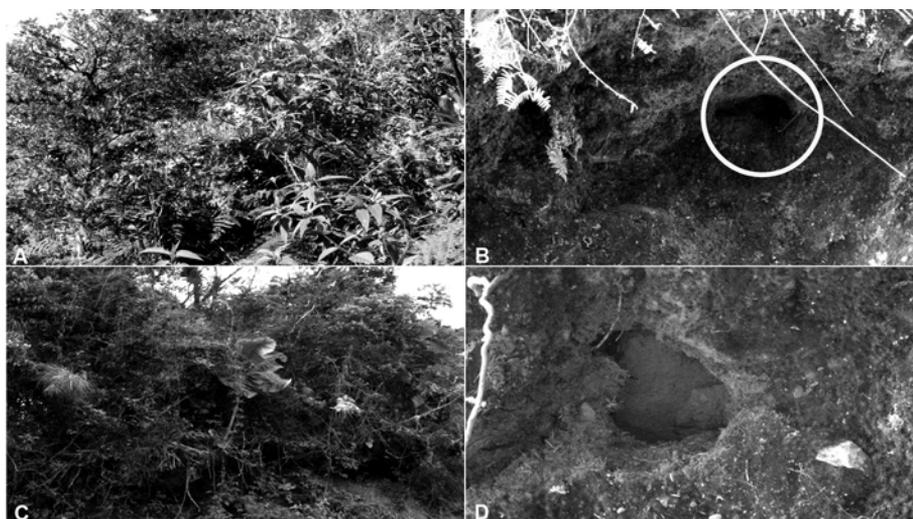


Figura 1. Vista general de los nidos de *Thripadectes flammulatus* observados en 2008 en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Se observa la vegetación sobre las salientes del sustrato (izquierda) y la entrada de los túneles (derecha) en el primer nido, cercano a la Reserva Natural El Dorado de la Fundación ProAves (A y B), y en el segundo nido, distanciado unos 1.2 km al noreste del primero (C y D).

entrada y de la cámara de incubación (secciones D y E en el esquema de la figura 2D) eran de 54.5 cm y 59.5 cm, respectivamente. La altura promedio (\pm DE) del túnel era de 5.3 ± 0.9 cm y el ancho promedio de 9.9 ± 1.8 cm, obtenidos a partir de cuatro medidas a lo largo del mismo (Fig. 2D). Estas medidas variaban poco a lo largo de la estructura, a excepción del final del pasillo, notoriamente más estrecho y con pendiente. La cámara era una cavidad globular de 14 cm de alto y 12 cm de ancho (Figs. 2E y 2F), con una plataforma de nidificación incipiente y poco discernible de unos 9 cm de ancho; los materiales que la conformaban eran abundantes raicillas y escamas de helechos (*Cyathea* sp.), pecíolos y ramas de menos de 3 cm de diámetro. Dicha plataforma tenía una apariencia aplanada y deteriorada, donde los materiales se encontraban débilmente entrelazados. Además, una considerable proporción del túnel de acceso también estaba cubierta por este material.

De acuerdo a las observaciones realizadas en este estudio, el período de reproducción de *Thripadectes flammulatus* estaría comprendido entre la tercera o cuarta semana de abril y la segunda de junio.

La conformación ascendente del túnel, su longitud y el diámetro de la cámara de incubación son muy similares a los reportados para otros congéneres: *Thripadectes melanorhynchus*, *Thripadectes rufobrunneus* y *Thripadectes virgaticeps* (Stiles y Skutch 1989, Hilty 2001, Remsen 2003, Restall et al. 2007). La estructura se asemeja también a la de los nidos de algunos miembros del género *Automolus*, el cual es considerado polifilético (ver Zimmer et al. 2008).

Recientemente, dos nidos de *Thripadectes flammulatus* fueron descubiertos en Ecuador y se encuentran en proceso de descripción (Zyskowski y Greeney datos no publicados). Hay algunos aspectos similares entre ellos y los aquí descritos: la ubicación en barrancas con vegetación enmarañada, la altura respecto

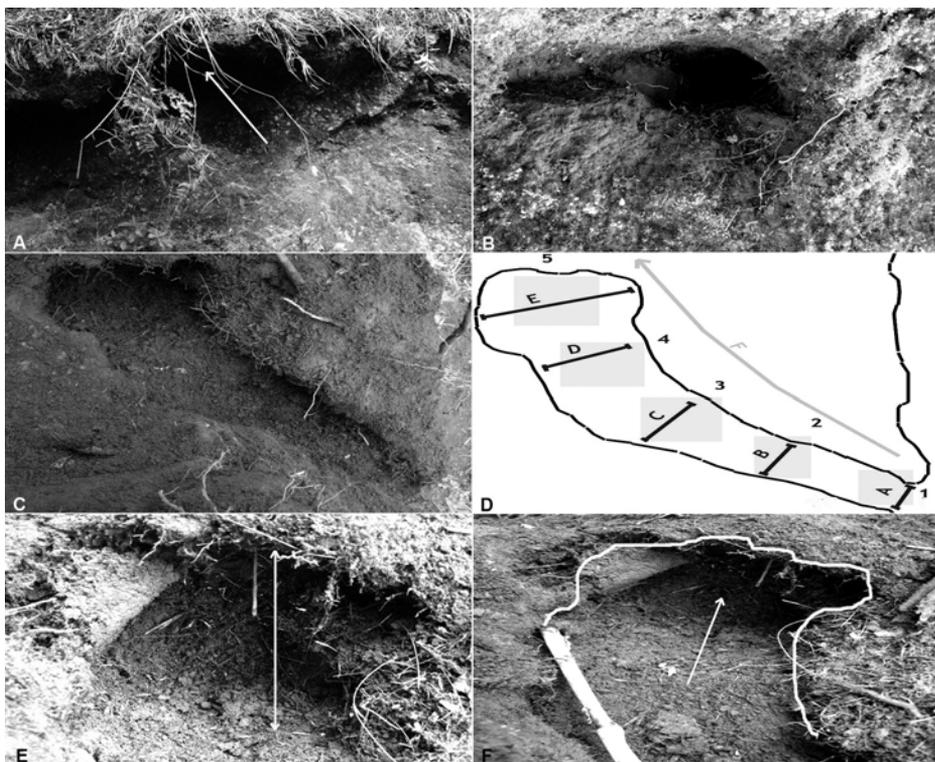


Figura 2. Detalle del nido de *Thripadectes flammulatus* encontrado en abril de 2008 cerca de la Reserva Natural El Dorado de la Fundación ProAves, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Se muestra la localización de la entrada del nido en la barranca (A y B), la vista superior de la estructura del túnel (C), un esquema de la estructura del nido ilustrando la medición de la longitud total, indicando los cinco lugares donde fueron tomadas medidas de altura y ancho (A-E, en el esquema), incluyendo la entrada y la cámara de incubación (D), y un acercamiento a la cámara de incubación, indicando su profundidad (E) y forma (F).

del suelo y su disposición bajo salientes del sustrato, la profundidad del túnel de acceso y las dimensiones de la cámara de incubación. La longitud de los nidos de Ecuador es menor y la plataforma contrasta notablemente; pese a que allí los materiales de construcción también son ramas, pecíolos y escamas de helechos arborescentes, la forma de taza es claramente reconocible, a diferencia del nido descrito en la Sierra Nevada de Santa Marta (Zyskowski y Greeney datos no publicados). Aunque las diferencias pueden interpretarse de distintas maneras, esta variación es un aspecto interesante que resalta aún más a partir de un nido colectado en Colombia y examinado por los mismos autores (Zyskowski y Greeney datos no publicados). La fecha de colecta estimada de esa plataforma se estima entre 1950–1980, y fue depositada desde entonces en la colección del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, en Bogotá. Dicho nido muestra una plataforma poco elaborada y relativamente aplanada, asemejándose a la encontrada en este estudio.

Aunque la variación geográfica en la estructura de los nidos es una posible explicación, como ocurre en subespecies de *Icterus galbula* e *Icterus spurius* (Schaefer 1976), los pocos datos disponibles no son concluyentes. Este es un aspecto que debe ser confirmado con el hallazgo de otros nidos; idealmente, éstos deberían ser representativos del amplio gradiente latitudinal de distribución de la especie (Remsen 2003, Restall et al. 2007), más teniendo en cuenta la variación y elevada diversidad ecológica y geográfica que presenta la familia Furnariidae (Vaurie 1971, 1980, Zyskowski y Prum 1999, Areta y Pearman 2009). De cualquier modo, no debe descartarse el desgaste de los nidos colombianos como una explicación de su apariencia deteriorada: mientras que uno de ellos fue encontrado y depositado hace más de 25 años en una colección, el descrito en este trabajo había sido usado para nidificar al menos tres años consecutivos. El uso y el desgaste pueden modificar la apariencia de los nidos, especialmente si las aves no reestructuran la plataforma usada en años anteriores.

Futuros hallazgos permitirán determinar si existe variación geográfica en la estructura de los nidos de *Thripadectes flammulatus* y si la variación en los nidos hasta ahora descritos es consecuencia del desgaste, de variaciones

ecológicas asociadas a la distribución geográfica u otro factor. Teniendo en cuenta el aislamiento de la población de la Sierra Nevada de Santa Marta, la caracterización detallada de varios nidos a lo largo de la distribución de la especie, acompañada de información morfo-métrica y acústica, ayudará además a establecer el estatus taxonómico de ésta y otras poblaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Fundación ProAves por todo el apoyo, las facilidades logísticas en todo momento dentro de la reserva y por facilitar la toma, uso y publicación de los datos. A todos los miembros del equipo de la Reserva Natural El Dorado por su colaboración. A Anamaría Aguilera y Juan Mauricio García por sus aportes y sugerencias a versiones iniciales del manuscrito, y a Kristof Zyskowski y Harold Greeney por compartir generosamente los datos de su trabajo previo a su publicación. A Jorge E. Botero y tres revisores anónimos por sus valiosos comentarios sobre el manuscrito.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- ARETA JI Y PEARMAN M (2009) Natural history, morphology, evolution, and taxonomic status of the earthcreeper *Upucerthia saturator* (Furnariidae) from the Patagonian forests of South America. *Condor* 111:135–149
- HILTY SL (2001) *Birds of Venezuela*. Segunda Edición. Princeton University Press, Princeton
- REMSEN JV JR (2003) Family Furnariidae (ovenbirds). Pp. 162–357 en: DEL HOYO J, ELLIOTT A Y CHRISTIE DA (eds) *Handbook of the birds of the world. Volume 8. Broadbills to tapaculos*. Lynx Edicions, Barcelona
- RESTALL R, RODNER C Y LENTITO M (2007) *Birds of northern South America. An identification guide. Volume 1*. Yale University Press, New Haven
- SCHAEFER VH (1976) Geographic variation in the placement and structure of Oriole nests. *Condor* 78:443–448
- STILES FG Y SKUTCH AF (1989) *A guide to the birds of Costa Rica*. Cornell University Press, Ithaca
- VAURIE C (1971) *Classification of the ovenbirds (Furnariidae)*. HF and G Withberby, Londres
- VAURIE C (1980) Taxonomy and geographical distribution of the Furnariidae (Aves, Passeriformes). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 166:1–357
- ZIMMER KJ, ROBBINS MB Y KOPUCHIAN C (2008) Taxonomy, vocalizations, syringeal morphology and natural history of *Automolus roraimae* (Furnariidae). *Bulletin of the British Ornithologists' Club* 128:187–206
- ZYSKOWSKI K Y PRUM RO (1999) Phylogenetic analysis of the nest architecture of Neotropical ovenbirds (Furnariidae). *Auk* 116:891–911

LIBROS



REVISIÓN DE LIBROS

Hornero 24(2):107–108, 2009

AVES DEL MUNDO

DEL HOYO J, ELLIOTT A Y CHRISTIE DA (2008) *Handbook of the birds of the world. Volume 13. Penduline-tits to shrikes*. Lynx Edicions, Barcelona. 880 pp. ISBN: 84-96553-45-0. Precio: € 212 (tapa dura)

No deja de ser un reto realizar una reseña de un volumen de la espectacular y ambiciosa obra *Handbook of the birds of the world*, mucho más cuando ya se han publicado anteriormente 12 volúmenes de un nivel excepcional y que ya es ampliamente conocida en el mundo de la ornitología.

El volumen 13 engloba 16 familias del orden Passeriformes, desde los pájaros moscón hasta los alcaudones. En total se ofrece información detallada de 595 especies de 101 géneros, recogidos en 60 láminas que incorporan excelentes ilustraciones. La información general de cada familia se acompaña de un conjunto de excelentes fotografías de las aves, las cuales en muchos casos representan escenas y comportamientos espectaculares.

En todos los volúmenes del *Handbook of the birds of the world* nos encontramos, antes de las descripciones de las diferentes familias, con una exposición de un tema ornitológico realizado por un destacado y reconocido ornitólogo y, por supuesto, experto en la cuestión seleccionada. Este volumen no iba a ser una excepción y nos presenta uno de los aspectos de la biología de las aves más apasionante: la migración. El autor de este apartado no es otro que el experto en migración Ian Newton, autor de uno de los libros de mayor éxito sobre esta temática, publicado en 2007¹. Newton es capaz de, en menos de 40 páginas, argumentar con una calidad única una gran mayoría de las nociones que en la actualidad se tienen sobre el fenómeno de la migración. Este texto, al igual que los publicados en anteriores volúmenes, puede ser una excelente base de conocimiento y referencia para cualquier neófito o

interesado en este atractivo tema, para adentrarse en el fascinante mundo de la migración.

El tratamiento de cada familia en los volúmenes del *Handbook of the birds of the world* se inicia con una introducción que, como ya se ha indicado, viene acompañada por una serie de fotografías de excelente calidad realizadas en momentos clave de la especie en estudio. En el volumen que tenemos entre manos se han tratado tanto familias con amplia distribución geográfica (e.g., los pájaros moscón, mitos, anteojitos, trepadores, agateadores, suimangas, alcaudones y oropéndolas) como otras que se considera que se distribuyen solo por Australasia (mieleros, picaflores, pardalotes y picabayas de Nueva Guinea). Dos de las familias presentadas tienen una distribución restringida: los mieleros–abejeros del sur de África y los raddornis, con una taxonomía no muy definida aún y endémicos de las islas Filipinas. Destaca que en el presente volumen ninguna de las especies tiene presencia regular en Argentina.

Cada familia es descrita mediante un apartado general en el que se incluye un cuadro informativo con un mapa, de poco detalle, de la distribución de la familia en el mundo, una muy sucinta descripción del tamaño de los órdenes incluidos junto a la comparación esquemática pero eficiente de la silueta con una mano, una breve y general descripción del hábitat donde se encuentran presentes y el número de géneros, especies y taxa, así como si la familia tiene alguna especie amenazada o extinta.

El texto de cada familia se encuentra dividido en diferentes secciones donde se incluye una información muy detallada de la sistemática, aspectos morfológicos, hábitat, hábitos generales, voz, alimentación, reproducción, movimientos, relaciones con el hombre y

estatus y conservación. Además, para cada familia se incluye una bibliografía específica de carácter general.

La descripción visual de cada especie se presenta en forma de láminas que incluyen dibujos de una calidad excepcional realizados por los mejores dibujantes del momento, entre los que se puede destacar a Douglas Pratt y a Hilary Burn. En algunos casos se detallan las diferencias sexuales dentro de una misma especie, así como las diferencias entre subespecies.

Para cada especie, descrita por los más prestigiosos expertos ornitólogos en esos grupos, se describe su taxonomía, la distribución de cada subespecie, el hábitat en el que se localiza, alimentación, reproducción, movimientos, estatus de conservación y bibliografía específica. Los textos incorporan una ingente cantidad de información, siempre soportada a través de una extensa y completa bibliografía. Los textos de cada especie vienen acompañados de mapas de distribución detallados en los que mediante un sistema de colores se muestra la distribución dependiendo del momento del año.

Uno de los puntos que se quiere abordar con esta obra es la actualización de la taxonomía de la clase Aves. En el presente volumen, comparando la taxonomía con la tradicional de Clements², se han ordenado las familias y añadido 12 nuevas especies. En este último punto, entre otros casos, destaca la inclusión de un nuevo género dentro de la familia Aegithalidae, así como la especiación de tres nuevos mitos.

Por poner un “pero” a esta magnífica obra, sería de interés la inclusión de una mayor diversidad de especies fotografiadas. Se entiende la dificultad de obtener imágenes de determinadas especies, en algunos casos de

dificultad extrema ya no solo para fotografiar sino incluso para observar, pero en algunas familias se llega a repetir la misma especie en diferentes fotografías. Hay que reconocer, no obstante, que este volumen presenta un incremento importante en el número de fotografías publicadas con respecto a los anteriores. En total hay más de 530 imágenes de una extraordinaria calidad.

Gracias al gran número de expertos que participan en la redacción de cada volumen se llega a realizar un muy buen trabajo de recopilación de bibliografía para cada especie, que queda compilada en un capítulo específico al final del volumen y que reúne más de 6000 referencias.

En definitiva, una obra de casi 900 páginas, de excelente presentación y que no puede faltar en cualquier biblioteca que quiera ser referencia en el mundo de la ornitología, ya que es de consulta obligada para cualquier aficionado que quiera adentrarse más en el conocimiento de cualquier especie de ave. Por supuesto, todos los ornitólogos y aficionados a la ornitología tenemos que agradecer toda esta labor a todos los autores, tanto de los textos como de los dibujos y fotografías, y a Lynx, la editorial responsable del proyecto.

¹ NEWTON I (2007) *The migration ecology of birds*. Academic Press, Londres

² CLEMENTS JF (2007) *The Clements checklist of birds of the world*. Sexta edición. Cornell University Press, Ithaca

OCTAVIO INFANTE

Área de Conservación de Especies y Espacios,
SEO/BirdLife.

C/ Melquíades Biencinto 34,
28053 Madrid, España.

oinfante@seo.org

LIBROS DE RECIENTE APARICIÓN

- ANGEL H (2007) *Puffins*. Evan Mitchell Books. 96 pp. £ 9.99 (rústica)
- ARNOTT WG (2007) *Birds in the ancient world from A to Z*. Routledge. 304 pp. £ 75 (tapa dura)
- ASH J & ATKINS J (2009) *Birds of Ethiopia and Eritrea: an atlas of distribution*. A&C Black. 464 pp. £ 45 (d)
- ASKINS RA, CHAVEZ-RAMIREZ F, DALE BC, HAAS CA, HERKERT JR, KNOPF FL & VICKERY PD (2007) *Conservation of grassland birds in North America: understanding ecological processes in different regions*. American Ornithologists' Union. 46 pp. £ 19.99 (r)
- BOERE G, GALBRAITH C & STROUD D (eds) (2007) *Waterbirds around the world. A global overview of the conservation, management and research of the world's waterbird flyways*. Stationery Office. 940 pp. £ 72 (d)
- BRAZIL M (2009) *Birds of East Asia. Eastern China – Taiwan – Korea – Japan – Eastern Russia*. Christopher Helm. 528 pp. £ 29.99 (r)
- BUCKLEY PA, MASSIAH EB, HUTT MB, BUCKLEY FG & HUTT HF (2009) *The birds of Barbados*. British Ornithologists' Union. 296 pp. £ 50 (d)
- CAMERON M (2007) *Cockatoos*. CSIRO. 220 pp. £ 22.95 (r)
- CHITTENDEN H (ed) (2007) *A comprehensive field guide to over 950 bird species in Southern Africa*. Africa Geographic. 456 pp. £ 17.99 (r)
- CICERO C & REMSEN JV (eds) (2007) *Festschrift for Ned K. Johnson: geographic variation and evolution in birds*. American Ornithologists' Union. 114 pp. £ 19.99 (r)
- COCKER M (2008) *Crow country*. Vintage. 216 pp. £ 8.99 (r), £ 16.99 (d)
- COLLAR NJ, LONG AJ, ROBLES GIL P & ROJO J (2007) *Birds and people. Bonds in a timeless journey*. BirdLife International. 360 pp. £ 29.99 (d)
- CUEVAS MARTÍNEZ R & GÓMEZ MERINO E (2007) *Jilgueros y especies afines*. Hispano Europea. 192 pp. £ 32.50 (r)
- DAVIS T & JONES T (2007) *The birds of Lundy*. Harpers Mill. 320 pp. £ 12.50 (r), £ 40.50 (d)
- ENDRIGO E (2007) *Aves da Amazonia*. Editora Aves e Fotos. 224 pp. £ 110 (d)
- FLOOD BL, HUDSON N & THOMAS B (2007) *Essential guide to birds of the isles of Scilly*. Nigel Hudson. 528 pp. £ 47 (d)
- FLOYD T, ELPHICK CS, CHISHOLM G, MACK K, ELSTON R, AMMON EM & BOONE JD (2007) *Atlas of the breeding birds of Nevada*. University of Nevada Press. 582 pp. £56.50 (d)
- FORSHAW JM (2009) *Trogons. A natural history of the Trogonidae*. Princeton University Press. 292 pp. US\$ 150 (d)
- GARRIGUES R & DEAN R (2007) *Birds of Costa Rica*. Christopher Helm. 388 pp. £ 24.99 (r)
- GROPPALI R (2007) *Uccelli predatori di insetti*. Oasi Alberto Perdisa. 356 pp. £ 47.50 (d)
- HAYNES-SUTTON A, DOWNER A & SUTTON R (2009) *A photographic guide to the birds of Jamaica*. Princeton University Press y Christopher Helm. 304 pp. US\$ 29.95 (r)
- HEINZEL H (2007) *Birds of Napa County*. Heyday. 132 pp. £ 15.99 (r)
- HENDERSON CL (2007) *Oology and Ralph's talking eggs. Bird conservation comes out of its shell*. University of Texas Press. 178 pp. £ 20.99 (d)
- HOWELL SNG & DUNN J (2007) *Gulls of the Americas*. Houghton Mifflin. 516 pp. £ 33.00 (d)
- HUGHES JM (2008) *Cranes: a natural history of a bird in crisis*. Firefly Books. 256 pp. US\$ 45 (r)
- HUMPHRIES C (2008) *Superdove: how the pigeon took Manhattan... and the world*. HarperCollins. 196 pp. US\$ 24.95 (r)
- JACKSON JA, DAVIS WE JR & TAUTIN J (eds) (2008) *Bird banding in North America: the first hundred years*. Nuttall Ornithological Club. 280 pp. US\$ 40 (d)
- JOHNSON A & CEZILLY F (2007) *The greater flamingo*. T & AD Poyser. 336 pp. £ 50 (d)
- KAPLAN G (2007) *Tawny Frogmouth*. CSIRO. 156 pp. £ 22.50 (r)
- LI ZWD & MUNDKUR T (2007) *Numbers and distribution of waterbirds and wetlands in the Asia-Pacific Region. Results of the Asian Waterbird Census: 2002–2004*. Wetlands International. 226 pp. £ 24.99 (r)
- DE LUCAS M, JANS GFE & FERRER M (eds) (2007) *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation*. Quercus y Librería Linneo. 276 pp. £ 33.50 (d)
- MAUMARY L, VALLOTTON L & KNAUS P (2007) *Les oiseaux de Suisse*. Station Ornithologique Suisse. 848 pp. £ 192 (d)
- MCGOWAN KJ & CORWIN K (eds) (2008) *The second atlas of breeding birds in New York State*. Cornell University Press. 696 pp. US\$ 59.95 (d)
- MORVAN R (2007) *Aigle de Bonelli. Méditerranéen méconnu*. Biotope. 304 pp. £ 52.50 (d)
- NEWTON I (2007) *The migration ecology of birds*. Academic Press. 976 pp. £ 48.99 (d)

- NILES LJ, SITTERS HP, DEY AD, ATKINSON PW, BAKER AJ, BENNETT KA, CARMONA R, CLARK KE, CLARK NA, ESPOZ C, GONZÁLEZ PM, HARRINGTON BA, HERNÁNDEZ DE, KALASZ KS, LATHROP RG, MATUS RN, MINTON CDT, MORRISON RIG, PECK MK, PITTS W, ROBINSON RA & SERRANO IL (2008) *Status of the Red Knot (Calidris canutus rufa) in the Western Hemisphere*. Cooper Ornithological Society. US\$ 20 (r)
- POWELL A (2008) *The race to save the world's rarest bird: the discovery and death of the Po'ouli*. Stackpole. 280 pp. US\$ 24.95 (d)
- PYLE P (2008) *Identification guide to North American birds. Part II*. Slate Creek Press. 836 pp. US\$ 62.99 (r)
- RHEINALLT T, CRAIK C, DAW P, FURNESS B, PETTY S & WOOD D (eds) (2007) *Birds of Argyll*. Argyll Bird Club. 424 pp. £ 55 (d)
- ROBB M & MULLARNEY K (2008) *Petrels night and day: a sound approach guide*. Sound Approach. 300 pp + 2 CD. US\$ 51.50 (d)
- ROSENTHAL EJ (2008) *Birdwatcher: the life of Roger Tory Peterson*. Lyons Press. 438 pp. US\$ 29.95 (r)
- RUTH J, BRUSH T & KRUEPER D (eds) (2008) *Birds of the US-Mexico borderlands: distribution, ecology, and conservation*. Cooper Ornithological Society. US\$ 20 (r)
- SHIMBA T (2007) *A photographic guide to the birds of Japan and North-East Asia*. Christopher Helm. 504 pp. £ 24.99 (r)
- SMITH J & NANDA I (2007) *Avian genomics in evolution, agriculture and health*. S Karger. 404 pp. £ 174 (d)
- THOMAS NJ, HUNTER DB & ATKINSON CT (eds) (2007) *Infectious diseases of wild birds*. Blackwell. 484 pp. £ 33.50 (d)
- VENABLES WA, BAKER AD, CLARKE RM, JONES C, LEWIS JMS, TYLER SJ, WALKER IR & WILLIAMS RA (2008) *The birds of Gwent*. Christopher Helm. 416 pp. £ 39.99 (d)
- WASSINK A & OREEL GJ (2007) *The birds of Kazakhstan*. 288 pp. £ 44.99 (d)
- WELLNHOFER P (2008) *Archaeopteryx. Der urvogel von solnhofen*. Verlag Pfeil. 266 pp. € 78 (d)
- WHITE TH (2007) *The Goshawk*. New York Review of Books. 216 pp. £ 15.99 (r)
- WOOD S (2007) *The birds of Essex*. Christopher Helm. 656 pp. £ 39.99 (d)

EL HORNERO
REVISTA DE ORNITOLOGÍA NEOTROPICAL



ÍNDICES

VOLUMEN 24

2009

CONTENIDOS

VOLUMEN 24 NÚMERO 1, AGOSTO 2009

Artículos

- Avian blood parasites in the National Natural Park Chingaza: high Andes of Colombia
Parásitos sanguíneos de aves en el Parque Nacional Natural Chingaza: Andes de Colombia
OSCAR A. RODRÍGUEZ, HELENA MOYA AND NUBIA E. MATTA 1–6
- Censos de aves acuáticas en sus colonias reproductivas en lagunas del sudeste de la provincia de Buenos Aires
Waterbird censuses in breeding colonies in lagoons of southeastern Buenos Aires Province
MARÍA LAURA JOSENS, MATÍAS G. PRETELLI Y ALICIA H. ESCALANTE 7–12
- Waterbird occurrence and abundance in the Strobel Plateau, Patagonia, Argentina
Presencia y abundancia de aves acuáticas en la meseta Strobel, Patagonia, Argentina
JULIO L. LANCELOTTI, LUCIANA M. POZZI, FEDERICO MÁRQUEZ, PABLO YORIO AND MIGUEL A. PASCUAL 13–20
- Asincronía de puesta y reposición de la nidada en el Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*): evidencias de las características de su fuente de alimento?
Asynchronous laying and reneesting in the Rock Shag (Phalacrocorax magellanicus): an evidence of the characteristics of their food sources?
ALEXANDRA SAPOZNIKOW Y FLAVIO QUINTANA 21–30
- Una técnica para la estimación de la densidad y el monitoreo de poblaciones de Inambú Común (*Nothura maculosa*) en ambientes de pastizal
A technique to estimate density and monitor populations of the Spotted Nothura (Nothura maculosa) in grasslands habitats
RAMIRO D. CREGO E IVANA N. MACRI 31–35
- Lack of evidence for the presence of macaws of the *Anodorhynchus* genus in the Colombian-Brazilian river basin of the Vaupés
No hay evidencias de la presencia de guacamayos del género Anodorhynchus en la cuenca del río Vaupés (Colombia y Brasil)
BERNABÉ LÓPEZ-LANÚS, OSCAR LAVERDE, REYNIER OMENA JR. AND LUIS G. OLARTE 37–41
- Sexual size dimorphism in Black-Browed Albatross (*Diomedea melanophris*) incidentally killed during longline operations
Dimorfismo sexual del tamaño corporal en Albatros Ceja Negra (Diomedea melanophris) capturados incidentalmente durante las operaciones de palangre
PATRICIA GANDINI, ESTEBAN FRERE, M. FERNANDA GARCÍA AND JUAN P. SECO PON 43–46
- Hidden dichromatism in the Burrowing Parrot (*Cyanoliseus patagonus*) as revealed by spectrometric colour analysis
Dicromatismo sexual oculto en el Loro Barranquero (Cyanoliseus patagonus) revelado por medio de análisis espectrométricos
JUAN F. MASELLO, THOMAS LUBJUHN AND PETRA QUILLFELDT 47–55

Comunicaciones

- Descripción de la técnica de buceo del Pato de Torrente (*Merganetta armata*) en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina
Description of the diving technique of the Torrent Duck (Merganetta armata) in the Nahuel Huapi National Park, Argentina
GERARDO CERÓN Y ANA TREJO 57–59

Libros

- Birds of the world (DEL HOYO ET AL.: *Handbook of the birds of the world. Volume 12. Picathartes to tits and chickadees*)
ALEXANDRA PAVLOVA 61–62
- Libros de reciente aparición 63

Punto de vista

Ñandúes, calandrias y la “creación” de la evolución

Rheas, mockingbirds, and the “creation” of evolution

LUIS MARONE Y JAVIER LOPEZ DE CASENAVE 65–72

ArtículosDieta del Biguá (*Phalacrocorax olivaceus*) durante la primavera en el estuario de Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina*Spring diet of the Neotropic Cormorant (Phalacrocorax olivaceus) in the Bahía Blanca estuary, Buenos Aires, Argentina*

PABLO F. PETRACCI, JOAQUÍN CEREGHETTI, JULIETA MARTÍN Y YAMILA S. OBED 73–78

Variación inter e intraespecífica del ciclo respiratorio durante las inmersiones en tres especies de cormoranes patagónicos

Inter- and intraspecific variation of the breathing cycle during diving in three species of Patagonian cormorants

M. VALERIA RETANA Y FLAVIO QUINTANA 79–86

Dieta de la Lechucita Vizcachera (*Athene cunicularia*) en dos áreas con diferente uso de la tierra en el centro-sur de la provincia de La Pampa, Argentina*Diet of the Burrowing Owl (Athene cunicularia) in two areas with different land use in south-central La Pampa Province, Argentina*

DANIELA C. DE TOMMASO, ROBERTA G. CALICÓ FORTUNATO, PABLO TETA Y JAVIER A. PEREIRA 87–93

ComunicacionesFirst documented record of Andean Parakeet *Bolborhynchus orbynesius* in Argentina, roosting communally in a stick nest*Primer registro documentado de la Catita Andina Bolborhynchus orbynesius en Argentina, usando comunamente un nido de palitos para descansar*

NIELS KRABBE, ANA LAURA SUREDA AND ROBERTO CANELO 95–98

Mortality and injuries of Olrog's Gull (*Larus atlanticus*) individuals associated with sport fishing activities in Mar Chiquita coastal lagoon, Buenos Aires Province*Mortalidad y heridas de individuos de Gaviota Cangrejera (Larus atlanticus) asociados a actividades de pesca deportiva en la laguna costera de Mar Chiquita, provincia de Buenos Aires*

M. PAULA BERÓN Y MARCO FAVERO 99–102

Primera descripción del nido del Trepamusgos Flamulado (*Thripadectes flammulatus*) en Colombia*First description of the nest of the Flammulated Treehunter (Thripadectes flammulatus) in Colombia*

ESTEBAN BOTERO-DELGADILLO Y MANUEL GUAYARA 103–106

LibrosAves del mundo (DEL HOYO ET AL: *Handbook of the birds of the world. Volume 13. Penduline-tits to shrikes*)

OCTAVIO INFANTE 107–108

Libros de reciente aparición 109–110

Índices del volumen 111–119

ÍNDICE DE ORGANISMOS

- Accipiter striatus* (= *Accipiter ventralis*)
Accipiter ventralis 3
Agapornis 98
Akodon molinae 89
Amazona aestiva 52
Ampularia 74
Anas flavirostris 9,16,17
Anas georgica 16,17
Anas platalea 16,17,19
Anas sibilatrix 9,16,17,19
Anas specularioides 16–18
Anas versicolor 9
 Andean Parakeet (véase *Bolborhynchus orbynesius*)
 Andean Ruddy-Duck (véase *Oxyura jamaicensis*)
Anisognathus igniventris 3,4
Annumbium 98
Anodorhynchus glaucus 39,40
Anodorhynchus hyacinthinus 37–41
Anodorhynchus leari 39
Ara ararauna 39,40
Ara macao 39
Ardea cocoi 9,10
 Argentine Ruddy-Duck (véase *Oxyura vittata*)
Asthenes 97
Athene cunicularia 87–93
Atlapetes pallidinucha 3,4
Atlapetes schistaceus 3
Automolus 105

Balanus 75,76
 Barred Parakeet (véase *Bolborhynchus lineola*)
Basileuterus nigrocristatus 3
 Bearded Helmetcrest (véase *Oxyopogon guerini*)
 Biguá (véase *Phalacrocorax olivaceus*)
 Black-browed Albatross (véase *Diomedea melanophris*)
 Black-crested Warbler (véase *Basileuterus nigrocristatus*)
 Black Flowerpiercer (véase *Diglossa humeralis*)
 Black-headed Hemispingus (véase *Hemispingus verticalis*)
 Black-necked Swan (véase *Cygnus melanocorypha*)
 Black Robin (véase *Petroica traversi*)
 Blue-and-yellow Macaw (véase *Ara ararauna*)
 Blue-backed Conebill (véase *Conirostrum sitticolor*)
 Blue-throated Starfrontlet (véase *Coeligena helianthea*)
 Bluish Flowerpiercer (véase *Diglossopsis caeruleascens*)
Bolborhynchus ferrugineifrons 98
Bolborhynchus lineola 97
Bolborhynchus orbynesius 95–98
 Brown-bellied Swallow (véase *Notiochelidon murina*)
Buarremon brunneinucha 3,4
Bubulcus ibis 9–11
 Buff-breasted Mountain-tanager (véase *Dubusia taeniata*)

 Burrowing Parrot (véase *Cyanoliseus patagonus*)
Buthraupis montana 3,4
Butorides striatus 9

Cacicus chrysonotus 3
Calidris fuscicollis 17
Calomys musculinus 89–91
 Caracolero (véase *Rostrhamus sociabilis*)
Carduelis psaltria 3
Catamenia inornata 3
Chaetopleura isabellei 75
 Chajá (véase *Chauna torquata*)
Charadrius falklandicus 17
Chauna torquata 9
 Chestnut-capped Brush-finch (véase *Buarremon brunneinucha*)
 Chilean Flamingo (véase *Phoenicopterus chilensis*)
 Chiloé Wigeon (véase *Anas sibilatrix*)
Chloephaga 77
Chloephaga picta 16–18
 Choique (véase *Pterocnemia pennata*)
Ciconia maguari 9
 Cigüeña Americana (véase *Ciconia maguari*)
 Cinnamon Flycatcher (véase *Pyrrhomyias cinnamomeus*)
Cinnycerthia unirufa 3–5
 Cisne Cuello Negro (véase *Cygnus melanocorypha*)
Coeligena helianthea 3
Conirostrum rufum 3
Conirostrum sitticolor 3
 Coppery-bellied Puffleg (véase *Eriocnemis cupreiventris*)
Corbula patagonica 75
 Cormorán Cuello Negro (véase *Phalacrocorax magellanicus*)
 Cormorán de Georgia (véase *Phalacrocorax georgianus*)
 Cormorán de las Galápagos (véase *Phalacrocorax harrisi*)
 Cormorán Europeo (= Cormorán Moñudo; véase *Phalacrocorax aristotelis*)
 Cormorán Gris (véase *Phalacrocorax gaimardi*)
 Cormorán Imperial (véase *Phalacrocorax atriceps*)
 Cormorán Moñudo (véase *Phalacrocorax aristotelis*)
 Cormorán Orejudo (véase *Phalacrocorax auritus*)
 Cormorán Sargento (véase *Phalacrocorax penicillatus*)
 Coscoroba (véase *Coscoroba coscoroba*)
Coscoroba coscoroba 9,16,17
 Coscoroba Swan (véase *Coscoroba coscoroba*)
 Crested Duck (véase *Anas specularioides*)
 Crimson-mantled Woodpecker (véase *Piculus rivoli*)
Ctenomys azarae 89,90
 Cuervillo Cara Pelada (véase *Phimosus infuscatus*)
 Cuervillo de Cañada (véase *Plegadis chihi*)
Cyanoliseus patagonus 47–55
Cygnus melanocorypha 9,16,17,19

- Diglossa humeralis* 3
Diglossa lafresnayii 3,4
Diglossopsis caeruleascens 3
Diglossopsis cyanea 3,4
Diomedea melanophris 43–46
Dubusia taeniata 3,4
Duscicyon australis 68
 Eastern Bluebird (véase *Sialia sialis*)
Egretta alba 9,10
Egretta thula 9
Eligmodontia typus 89–91
Enicognathus 98
Eriocnemis cupreovertris 3
Eriocnemis vestitus 3
Eunice 26
 Flying Steamer-Duck (véase *Tachyeres patachonicus*)
Fulica leucoptera 9,16–18
Fulica rufifrons 9
Galea musteloides 89
 Gallareta Chica (véase *Fulica leucoptera*)
 Gallareta Escudete Rojo (véase *Fulica rufifrons*)
 Garcita Azulada (véase *Butorides striatus*)
 Garcita Blanca (véase *Egretta thula*)
 Garcita Bueyera (véase *Bubulcus ibis*)
 Garza Blanca (véase *Egretta alba*)
 Garza Mora (véase *Ardea cocoï*)
 Gaviota Capucho Café (véase *Larus maculipennis*)
 Gaviota Capucho Gris (véase *Larus cirrocephalus*)
 Gaviota Cocinera (véase *Larus dominicanus*)
 Glossy-black Thrush (véase *Turdus serranus*)
 Glossy Flowerpiercer (véase *Diglossa lafresnayii*)
 Glowing Puffleg (véase *Eriocnemis vestitus*)
 Golden-crowned Tanager (véase *Iridosornis rufivertex*)
 Golden-fronted Redstart (véase *Myioborus ornatus*)
Graomys griseoflavus 89–91
 Gray-hooded Parakeet (véase *Psilopsiagon aymara*)
 Great Thrush (véase *Turdus fuscater*)
Haemamoeba 4
Haemoproteus 2
Haemoproteus fallisi 4
Helcogrammoides cunnighami 26
Heleobia australis 75,76
Hemispingus verticalis 3,4
Hepatoozon 2,5
Hepatoozon atticorae 4
Heteronetta atricapilla 9
 Hooded Grebe (véase *Podiceps gallardoi*)
 Hooded Mountain-tanager (véase *Buthraupis montana*)
 Hyacinth Macaw (véase *Anodorhynchus hyacinthinus*)
Hyaella 15
Icterus galbula 106
Icterus spurius 106
 Inambú Común (véase *Nothura maculosa*)
Iridosornis rufivertex 3,4
 Jacana (véase *Jacana jacana*)
Jacana jacana 9
 Kelp Gull (véase *Larus dominicanus*)
Lagostomus maximus 88
Larus atlanticus 99–102
Larus cirrocephalus 9,10
Larus dominicanus 17,74
Larus maculipennis 9,10
 Lechucita Vizcachera (véase *Athene cunicularia*)
Leptasthenura 97
 Lesser Goldfinch (véase *Carduelis psaltria*)
Leucocytozoon 2,5
Leucocytozoon cambournaci 4
Leucocytozoon dubreuilii 4
Leucocytozoon fringillinarum 4
Leucocytozoon thraupis 4
 Macá Común (véase *Rollandia rolland*)
 Macá Grande (véase *Podiceps major*)
 Magellanic Plover (véase *Pluvianellus socialis*)
Margarornis squamiger 3,4
 Masked Flowerpiercer (véase *Diglossopsis cyanea*)
 Masked Trogon (véase *Trogon personatus*)
Mecocerculus leucophrys 3,4
Merganetta armata 57–59
 Mérgulo Sombrío (véase *Ptychoramphus aleuticus*)
Metallura tyrianthina 3
Microcavia australis 89,90
Micropogonias furnieri 74–76
Mimus 68
 Monk Parakeet (véase *Myiopsitta monachus*)
 Mountain Avocetbill (véase *Opisthoprora euryptera*)
 Mountain Cacique (véase *Cacicus chrysonotus*)
 Mountain Parakeet (véase *Psilopsiagon aurifrons*)
Myioborus ornatus 3
Myiopsitta luchi 98
Myiopsitta monachus 98
Nesomimus melanotis 68
Nesomimus parvulus 68
Nesomimus trifasciatus 68
Netta peposaca 16,17
Nothura maculosa 31–35
Notiochelidon murina 3–5
Novyella 4
 Ñandú (véase *Rhea americana*)
Ochthoeca diadema 3,4
Odonthestes argentinensis 74–76
Olivella 75
 Olrog's Gull (véase *Larus atlanticus*)
Oncorhynchus mykiss 15
Opisthoprora euryptera 3,4
Orpheus (= *Nesomimus*)
Ostrea 75
Oxygogon guerinii 3
Oxyura jamaicensis 16,17
Oxyura vittata 16,17
 Pale-naped Brush-finch (véase *Atlapetes pallidinucha*)
Paralichtys orbignyana 75,76
Patagonotothen 26
 Pato Barcino (véase *Anas flavirostris*)

- Pato Cabeza Negra (véase *Heteronetta atricapilla*)
 Pato Capuchino (véase *Anas versicolor*)
 Pato de Torrente (véase *Merganetta armata*)
 Pato Overo (véase *Anas sibilatrix*)
 Pearled Treerunner (véase *Margarornis squamiger*)
Petroica traversi 62
Phacellodomus rufifrons 97
Phacellodomus striaticeps 97,98
Phalacrocorax aristotelis 22,27,83,85
Phalacrocorax atriceps 26,74,79–86
Phalacrocorax auritus 22
Phalacrocorax capillatus 83
Phalacrocorax carbo 83
Phalacrocorax gaimardi 26,79–86
Phalacrocorax georgianus 83
Phalacrocorax harrisi 27
Phalacrocorax magellanicus 21–30,79–86
Phalacrocorax melanoleucus 83
Phalacrocorax olivaceus 26,73–78,83
Phalacrocorax penicillatus 22,27
Phalacrocorax varius 83
Phimosus infuscatus 9
Phoenicopterus chilensis 16,17,19
Piculus rivolii 3
 Plain-colored Seedeater (véase *Catamenia inornata*)
Plasmodium 2,4
Plegadis chihi 9,10
Pluvianellus socialis 17,19
Podiceps gallardoi 14,16–19
Podiceps major 9
Podiceps occipitalis 16–18
Porichtys porosissimus 74–76
Pseudoseisura 98
Psilopsiagon aurifrons 96,97
Psilopsiagon aymara 95
Pterocnemia pennata 67,68
Pterophanes cyanopterus 3
Ptychoramphus aleuticus 28
Pyrrhomyias cinnamomeus 3

 Red Shoveler (véase *Anas platalea*)
Reithrodon auritus 89
Rhea americana 68
Rhea darwinii (= *Pterocnemia pennata*)
Rhinella arenarum 89
Ribeiroclinus eigenmanni 26
Rollandia rolland 9,16,17
Rostrhamus sociabilis 9
 Rosy-billed Pochard (véase *Netta peposaca*)
 Rufous-browed Conebill (véase *Conirostrum rufum*)
 Rufous-collared Sparrow (véase *Zonotrichia capensis*)

 Rufous-fronted Parakeet (véase *Bolborhynchus ferrugineifrons*)
 Rufous-fronted Thornbird (véase *Phacellodomus rufifrons*)
 Rufous Wren (véase *Cinnycerthia unirufa*)

 Sapphirewing (véase *Pterophanes cyanopterus*)
 Scarlet Macaw (véase *Ara macao*)
 Scarlet-bellied Mountain-tanager (véase *Anisognathus igniventris*)
Serpulla 75
 Sharp-shinned Hawk (véase *Accipiter striatus*)
Sialia sialis 52
 Silvery Grebe (véase *Podiceps occipitalis*)
 Slaty Brush-finch (véase *Atlapetes schistaceus*)
Smicridea 58
 Speckled Teal (véase *Anas flavirostris*)
Steganopus tricolor 16,17
 Streak-fronted Thornbird (véase *Phacellodomus striaticeps*)
 Strong-billed Woodcreeper (véase *Xiphocolaptes promeropirhynchus*)

Tachyeres patachonicus 16–19
Testudo 68
Thripadectes flammulatus 103–106
Thripadectes holostictus 103
Thripadectes ignobilis 103
Thripadectes melanorhynchus 103,105
Thripadectes rufobrunneus 103,105
Thripadectes virgaticeps 103,105
Thylamys pallidior 89
 Trepamungos Flamulado (véase *Thripadectes flammulatus*)
Trogon personatus 3
Turdus fuscater 3,4
Turdus serranus 3,4
 Turquoise-fronted Amazon (véase *Amazona aestiva*)
 Two-banded Plover (véase *Charadrius falklandicus*)
 Tyrian Metaltail (véase *Metallura tyrianthina*)

 Upland Goose (véase *Chloephaga picta*)

 White-rumped Sandpiper (véase *Calidris fuscicollis*)
 White-throated Tyrannulet (véase *Mecocerculus leucophrys*)
 White-tufted Grebe (véase *Rollandia rolland*)
 White-winged Coot (véase *Fulica leucoptera*)
 Wilson's Phalarope (véase *Steganopus tricolor*)

Xiphocolaptes promeropirhynchus 3

 Yellow-bellied Chat-tyrant (véase *Ochthoeca diadema*)
 Yellow-billed Pintail (véase *Anas georgica*)

Zonotrichia capensis 3

ÍNDICE DE AUTORES

- Berón MP 99–102
Botero-Delgadillo E 103–106
Callicó Fortunato RG 87–93
Canelo R 95–98
Cereghetti J 73–78
Cerón G 57–59
Crego RD 31–35
Escalante AH 7–12
Favero M 99–102
Frere E 43–46
Gandini P 43–46
García MF 43–46
Guayara M 103–106
Infante O 107–108
Josens ML 7–12
Krabbe N 95–98
Lancelotti JL 13–20
Laverde O 37–41
Lopez de Casenave J 65–72
López-Lanús B 37–41
Lubjuhn T 47–55
Macri IN 31–35
Marone L 65–72
Márquez F 13–20
Martín J 73–78
Masello JF 47–55
Matta NE 1–6
Moya H 1–6
Obed Y 73–78
Olarte LG 37–41
Omena R Jr 37–41
Pascual MA 13–20
Pavlova A 61–62
Pereira JA 87–93
Petracci PF 73–78
Pozzi LM 13–20
Pretelli MG 7–12
Quillfeldt P 47–55
Quintana F 21–30,79–86
Retana MV 79–86
Rodríguez OA 1–6
Sapoznikow A 21–30
Seco Pon JP 43–46
Sureda AL 95–98
Teta P 87–93
de Tommaso DC 87–93
Trejo A 57–59
Yorio P 13–20

REVISORES

El equipo editorial de *El Hornero* agradece a los colegas que han evaluado los manuscritos enviados a la revista. Su labor desinteresada permite mantener el rigor y la relevancia en los artículos publicados. Abajo está la lista completa de los revisores que actuaron en este volumen. Los asteriscos señalan a aquellos revisores que evaluaron más de un manuscrito.

Robert Adlar
Daniel Anderson
Juan I. Areta *
Viviane Barquete
Adolfo Beltzer
Jaime Bernardos
David Bilenca
María Susana Bó
Donald Brightsmith
Ricardo Casaux
Gabriel J. Castaño Villa
Kristina Cockle
Fabio Cupul Magaña *
Robert J. Dusek
Muir D. Eaton
Rosendo M. Fraga
Germán García
Angélica González
Daniel A. González Acuña
Jacob González-Solís
Diego González Zevallos
Floyd E. Hayes
Cindy Hull

Santiago Imberti
Verónica A. Ivanov
Florencia Kleiman
Carlos Lara
Bernabé López-Lanús
Guillermo Luna Jorquera
Bettina Mahler
Laura Mauco
Melissa Meadows
Sergio Mosa
José C. Motta-Junior
Wilmar A. Múnera-P.
Fabio Olmos
Eduardo Pavez
Andrea Raya Rey
Katherine Renton
José V. Rodríguez Mahecha
Liliana Rosero
Alexandra Sapoznikow
Walter S. Svagelj
Alberto Velando
Juan Carlos Verhelst
Carlos Yamashita

