

PATRÓN DE PRESENCIA EN LA COLONIA DEL CORMORÁN CUELLO NEGRO (*PHALACROCORAX MAGELLANICUS*): ¿UNA EVIDENCIA DEL USO DE FUENTES DE ALIMENTO PREDECIBLES Y DE BAJA ESTACIONALIDAD?

Alexandra Sapoznikow¹ & Flavio Quintana^{1,2}

¹Centro Nacional Patagónico (CONICET), Boulevard Brown s/n, (U9120ACF) Puerto
Madryn, Chubut, Argentina. *E-mail*: alexa@cenpat.edu.ar

²Wildlife Conservation Society, 2300 Southern Boulevard, Bronx, New York,
New York 10460, USA.

Abstract. – Colony attendance pattern of Rock Shags (*Phalacrocorax magellanicus*): an evidence of the use of predictable and low seasonally food sources? – The Rock Shag (*Phalacrocorax magellanicus*) is an endemic species of southern Argentina and Chile. In Argentina, the population is distributed along the Patagonian coast in 143 small colonies (5–377 pairs). As part of a broader study of its foraging ecology, we studied the colony attendance pattern of Rock Shags at Punta Loma Reserve, Chubut, Argentina. From October 2001 to September 2003, we visited the colony weekly and counted the birds every 3 h from sunrise to sunset. The abundance of adults was similar through the year, but the proportion of adults, juveniles and birds younger than 1 year, varied along the study period. The daily abundance showed the same pattern during spring, summer, fall and winter. In all cases, the highest abundance was found during the sunrise, decreased at midday, and increased during the sunset. However, the number of birds attending the colony at noon was higher during the spring than during the fall. The colony attendance pattern indicates that cormorants remain at the colony site through the year and suggests that post-breeding migration of adults is rare. Our results support the hypothesis that cormorants exploit a predictable and low seasonally food source located at the proximity of the colony during the whole year. The use of a patchy and/or restricted food source, and the consumption of low energy prey items could be some of the reasons explaining the abundance and distribution pattern described for Rock Shag's colonies along the Patagonian coast.

Resumen. – El Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) es una especie endémica de la costa sur de Argentina y Chile. Su patrón de distribución a lo largo de la costa patagónica Argentina, presenta numerosas colonias (143) de tamaño reducido (5–377 parejas). Como parte de un estudio más amplio sobre la ecología trófica de la especie, estudiamos el patrón de presencia en la colonia a lo largo del año en la Reserva de Punta Loma, Chubut, Argentina. Entre Octubre de 2001 y Septiembre de 2003, se realizaron visitas semanales en las que, cada 3 h y durante el período de luz, se determinó la abundancia de las aves mediante conteo directo desde tierra. La abundancia de las aves adultas fue similar en todos los meses del año. La proporción de adultos, juveniles e individuos de menos de un año de edad, varió durante el periodo de estudio. La fluctuación diaria de la abundancia presentó un patrón similar en otoño, invierno, primavera y verano. El mayor número de aves se observó durante el amanecer, disminuyó hacia el mediodía y alcanzó nuevamente máximos hacia el atardecer. Al mediodía, el número de aves fue significativamente menor en otoño que en primavera. El patrón de presencia observado indica que los Cormoranes Cuello Negro permanecen en la colonia todo el año y sugiere que la migración de los adultos hacia áreas alejadas del sitio de nidificación es baja o nula. Los resultados obtenidos soportan la hipótesis del uso de

fuentes de alimento predecibles y de baja estacionalidad en las cercanías de la colonia durante todo el año. El bajo contenido energético de las presas capturadas, su baja accesibilidad y/o distribución restringida, podrían ser algunos de los factores responsables del patrón de distribución y abundancia descrito para las colonias del Cormorán Cuello Negro a lo largo de la costa patagónica. *Aceptado el 17 de Noviembre de 2005.*

Key words: Rock Shag, *Phalacrocorax magellanicus*, Patagonia, seasonal fluctuation.

INTRODUCCIÓN

Si bien aún en la actualidad existe una gran controversia sobre la identificación precisa y los mecanismos de acción de los factores que podrían regular la distribución y tamaño de las colonias de aves marinas, es comúnmente aceptado que el alimento juega tal vez el rol más importante en dicho proceso (ver Schreiber & Burguer 2002 para una revisión). Bajo este marco, es razonable pensar que la presencia en la colonia y la abundancia de adultos y otras clases de edad a lo largo de todo el año estén también mediadas por la presencia y disponibilidad de alimento en las cercanías de la misma. Sin embargo, en la mayoría de las especies de aves marinas, los adultos reproductores y juveniles abandonan las colonias una vez terminada la reproducción, dispersándose por unos pocos kilómetros o migrando grandes distancias (Hamer *et al.* 2002). Estos desplazamientos post reproductivos podrían estar inducidos por factores climáticos que afectan directamente la supervivencia de los individuos (Schreiber 2002), o indirectamente por la disponibilidad de alimento en las cercanías de la colonia (Hamer *et al.* 2002).

En la costa de la Patagonia Argentina, el Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) se distribuye en 143 colonias de tamaño reducido (57 parejas en promedio, rango: 5–377) (Yorio *et al.* 1998a). Además, registros ocasionales durante la época no reproductiva sugieren que esta especie experimenta una escasa dispersión post reproductiva (Siegel-Causey 1986, Punta & Saravia 1993, Libenson 1997, Punta *et al.* 2003). Sin

embargo, hasta el momento, no existen estudios sistemáticos que describan las fluctuaciones diarias y estacionales de su abundancia en ninguno de sus sitios de nidificación. El objetivo central de este trabajo fue estudiar las fluctuaciones diarias y estacionales de la abundancia del Cormorán Cuello Negro en la Reserva de Punta Loma, Chubut, Argentina (42°49' S, 64°53'W). Dicho objetivo se desarrolló dentro de un marco de investigación más amplio sobre la ecología trófica de la especie en base a una hipótesis central. La misma propone la utilización, por parte del Cormorán Cuello Negro, de fuentes de alimento de baja estacionalidad, accesibilidad y/o rendimiento energético, las que estarían determinando el patrón de distribución y abundancia de sus colonias en la costa Patagónica de Argentina (ver arriba). Bajo esta hipótesis y en el marco de este trabajo, se plantean las siguientes predicciones: (1) si los cormoranes explotan una fuente de alimento permanente o de baja estacionalidad en las cercanías de la colonia (lo que podría condicionar su dispersión post-reproductiva), entonces es de esperar que permanezcan todo el año en la colonia o sus alrededores; (2) si los cormoranes utilizan durante todo el año una fuente de alimento ubicada en las cercanías de la colonia, de carácter permanente o de baja estacionalidad y de similares características en cuanto a tipo de presa, disponibilidad y rendimiento energético, entonces es de esperar que el número de individuos adultos presentes en la colonia a lo largo del año sea relativamente similar. Los resultados se analizan y discuten en relación al marco teórico mencionado.

Por otra parte, son muy pocos los estudios que han evaluado la actividad de las aves marinas fuera de la temporada reproductiva y las fluctuaciones en la abundancia a lo largo de todo un año. En lo que respecta a las aves marinas en Argentina, y en particular, al Cormorán Cuello Negro, este trabajo representa el primer estudio en abordar estos aspectos.

MÉTODOS

Se estudió la fluctuación de la abundancia del Cormorán Cuello Negro en la Reserva de Punta Loma, Chubut, entre Octubre de 2001 y Septiembre de 2003. La colonia de Punta Loma es continental y está ubicada en una costa de acantilados medianos y playas de canto rodado (Yorio *et al.* 1998b). Se realizó un total de 89 visitas semanales a la colonia (en promedio, una visita cada 8 ± 3 días). Dado que los cormoranes permanecen en la zona donde se ubican los nidos aún luego de finalizado el ciclo reproductivo, durante cada visita se contabilizó el número de cormoranes presentes en dos sectores que reunían aproximadamente el 80% de los nidos de toda la colonia. En todas las ocasiones, los conteos fueron realizados por dos observadores desde dos puntos fijos en tierra, de manera simultánea. Esta estandarización del método de conteo permitió obtener estimaciones de la abundancia en la colonia, fácilmente comparables a lo largo de todo el periodo de estudio. Se realizaron en total 512 conteos (252 entre Octubre de 2001 y Septiembre de 2002 y 260 entre Octubre de 2002 y Septiembre de 2003).

En cada visita, los conteos se distribuyeron de acuerdo a la cantidad de horas de luz en los distintos meses del año. Durante los meses de primavera y verano se establecieron siete horarios de conteo por día: crepúsculo matutino, 7:00, 10:00, 13:00, 16:00, 19:00 h y crepúsculo vespertino. En otoño e invierno se realizaron cinco conteos por día: crepúsculo matutino, 10:00, 13:00, 16:00 h y crepúsculo

vespertino. En cada uno de ellos se distinguió el número de adultos, juveniles e individuos independizados menores de un año de edad, todos diferenciados por su fisonomía y plumaje (Rasmussen 1987, Johnsgard 1993). Los valores de los conteos simultáneos registrados en los dos sectores de la colonia fueron sumados para obtener el número total de individuos adultos presentes en el área estudiada en cada hora.

A partir de Abril de 2002 y hasta Septiembre de 2003 ($n = 64$ visitas), también se registró el número de individuos en un sitio de descanso sobre un acantilado cercano al sector donde se hallan los nidos, dentro de la Reserva de Punta Loma. En este sector se reúnen principalmente los juveniles e independizados menores de un año. En todos los casos las observaciones se realizaron con prismáticos 12 x 50 y un telescopio 25 x.

Variación de la abundancia a lo largo del año. Se utilizó el promedio mensual de los máximos valores diarios (aquella hora del día con el mayor número de individuos) como un estimador de la abundancia. La significación estadística de las fluctuaciones mensuales observadas en la abundancia fue puesta a prueba mediante la prueba de rachas de una sola muestra (Siegel & Castellan 1988) que mide el grado de dependencia entre muestras sucesivas. La variación mensual de la abundancia relativa según distintas clases de edad (adultos, juveniles e individuos menores de un año) se describió mediante métodos gráficos.

Variación de la abundancia a lo largo del día. En cada estación del año se calculó la abundancia promedio de individuos adultos para cada hora del día y se describió el patrón de fluctuación diaria de manera gráfica. Las comparaciones entre las estaciones del año se realizaron mediante la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis. Tanto para la variación dia-

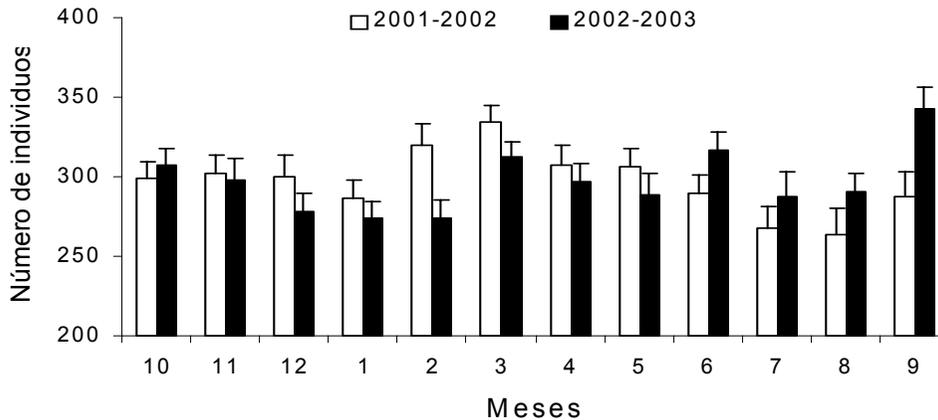


FIG. 1: Variación mensual de la abundancia de Cormoranes Cuello Negro en la colonia de Punta Loma durante dos años completos. Para cada mes, se presenta el promedio (\pm ES) de los máximos diarios (número de adultos) registrados (ver texto).

ria de la abundancia como para la variación mensual, los resultados se expresan como valores promedios con sus correspondientes errores estándar.

RESULTADOS

Variación de la abundancia a lo largo del año. Los Cormoranes Cuello Negro adultos estuvieron presentes en la colonia de Punta Loma durante todo el año. Su abundancia fue poco variable y no se encontraron tendencias estacionales estadísticamente significativas en ninguno de los dos periodos de estudio (prueba de rachas, $P > 0,05$). En el primer periodo (Septiembre 2001–Octubre 2002), la menor abundancia se observó en Agosto (264 ± 3 individuos) y el valor máximo en Marzo (335 ± 12 individuos). En el periodo Septiembre 2002–Octubre 2003, la abundancia osciló entre 273 ± 9 individuos en Febrero y 332 ± 20 individuos en Septiembre (Fig. 1).

Aunque los individuos adultos dominaron ampliamente en términos de abundancia a lo largo de todo el año (70–90% del total), en todos los meses se registró la presencia de

juveniles e individuos independizados menores de un año. La proporción de aves de las tres clases de edad presentes en la colonia varió a lo largo del año (Fig. 2). Así, los individuos independizados menores de un año estuvieron en mayor proporción durante los últimos meses del verano (Febrero–Marzo, aproximadamente 10% de la abundancia total) y disminuyeron entre Agosto y Diciembre (Fig. 2). Por su parte, los juveniles presentaron un patrón de presencia diferente al de la clase de edad anterior, observándose un aumento en su proporción a partir de Agosto, con valores máximos entre Diciembre y Febrero (30% de la abundancia general) y mínimos en los meses de otoño (Fig. 2).

Variación diaria de la abundancia. La fluctuación diaria de la abundancia presentó un patrón similar en otoño, invierno, primavera y verano. En los cuatro casos, el mayor número de aves adultas se observó antes del amanecer (crepúsculo matutino), disminuyó hacia el mediodía y primeras horas de la tarde y alcanzó nuevamente valores máximos luego del atardecer (crepúsculo vespertino)

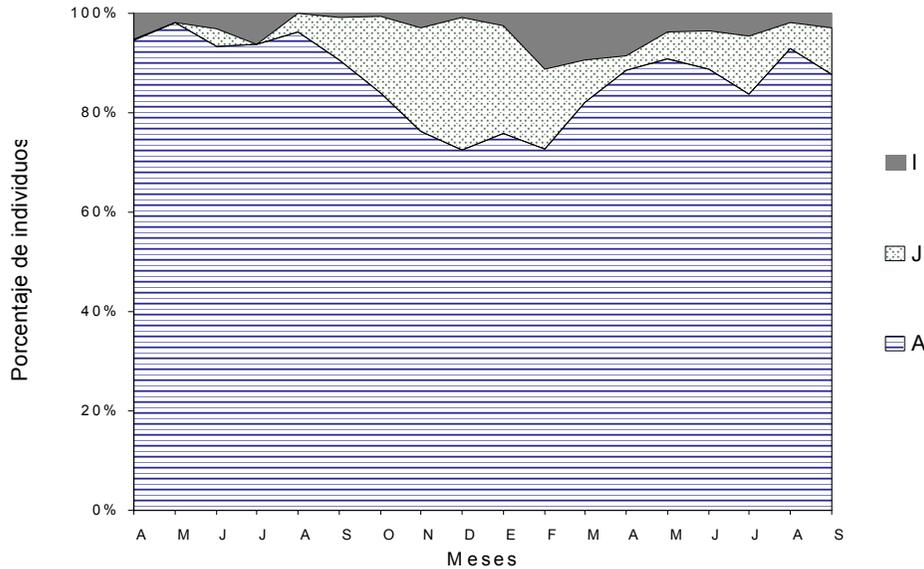


FIG. 2: Variación mensual de la proporción de Cormoranes Cuello Negro adultos (A), juveniles (J), e independizados menores de un año de edad (I) presentes en la colonia de Punta Loma a lo largo del año. Temporada 2002–2003 (ver texto).

(Fig. 3). Para todas las temporadas, el mediodía (13:00 h) fue el momento de menor abundancia, aunque el número de aves presentes en la colonia en ese bloque horario fue diferente entre las distintas estaciones del año, tanto para el periodo Septiembre 2001–Octubre 2002 (Kruskal Wallis, $H_{(3, 41)} = 26,6$, $P < 0,05$), como para Septiembre 2002–Octubre 2003 (Kruskal Wallis, $H_{(3, 45)} = 18,3$, $P < 0,05$). Así, la menor abundancia durante el mediodía se encontró en el otoño, observándose diferencias significativas con la primavera (ambos años) y el invierno (2002–03) pero no con el verano (comparaciones múltiples de Dunn, $P < 0,05$).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio indican que los cormoranes se encuentran presentes todo el año en la colonia de Punta Loma, y que no existen variaciones estacionales marcadas en

su abundancia. No solo los individuos adultos permanecen en la colonia todo el año, sino que también hay una presencia importante de juveniles e independizados menores de un año de edad. Por otra parte, la información complementaria proveniente de individuos anillados en Punta Loma indica un alto grado de fidelidad a la colonia, con la presencia durante todo el año de individuos anillados (A. Sapoznikow & F. Quintana no publ.). Estos resultados, apoyan la idea de una baja o nula tasa de dispersión luego de la temporada reproductiva y sugieren la presencia de los mismos individuos a lo largo del año. Este trabajo es el primero en confirmar, de manera sistemática y para más de una temporada de estudio, las observaciones previas de Siegel-Causey (1986), Punta & Saravia (1993) Liberson (1997) y Punta *et al.* (2003), quienes sugerían que los adultos de esta especie no experimentan una marcada dispersión post reproductiva.

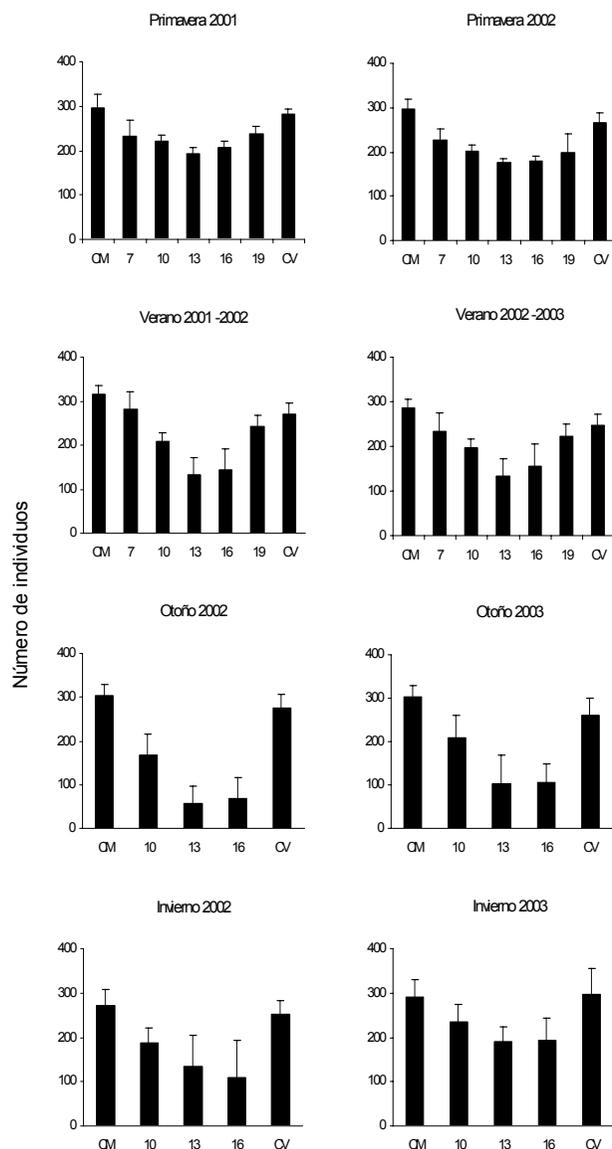


FIG. 3: Variación diaria de la abundancia de Cormoranes Cuello Negro en las distintas estaciones del año. Se presentan los valores promedios (\pm ES) del número de individuos adultos registrados en los distintos horarios en primavera, verano, otoño e invierno. CM: crepúsculo matutino, CV: crepúsculo vespertino.

A partir de los resultados obtenidos mediante los conteos semanales en la colonia de Punta Loma, no se detectó ninguna ten-

dencia a un aumento o disminución de la abundancia de individuos adultos a lo largo del año. Dado que el tiempo que los cormora-

nes invierten en alimentarse se ve afectado por los requerimientos energéticos en los distintos periodos del año (Gremillet *et al.* 1995), es usual que, de acuerdo a ellos, los individuos retrasen o adelanten su salida de la colonia para alimentarse en el mar, lo que explicaría las pequeñas fluctuaciones de abundancia observadas.

La presencia conjunta en la colonia durante todo el año, de adultos, juveniles e individuos independizados de menos de un año de edad, también fue observada en algunas colonias del golfo San Jorge, Chubut, Argentina (Punta & Saravia 1993, Libenson 1997). Al igual que en este estudio, en la colonia del puerto de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina, Libenson (1997) encontró una mayor proporción de juveniles entre Agosto y Enero. Las causas del aumento de juveniles observado a partir de Agosto, junto con la disminución en la proporción de individuos independizados menores de un año, son difíciles de determinar. Sin embargo, dicho cambio podría ser atribuible a una mala identificación de las dos clases de edad (para ese momento, el plumaje de los individuos independizados menores de un año, los hace indistinguibles de los juveniles mayores a un año de edad (Rasmussen 1987, Johnsgard 1993)) y/o a una mortalidad y dispersión diferencial de los pichones en su primer año de vida, tal lo observado en otras especies de aves marinas (Weimerskirch 2002). Por otra parte, el aumento en la abundancia de juveniles durante la época reproductiva podría estar relacionada con un comportamiento de prospección por parte de estos individuos, generalmente asociado a una reproducción exitosa en temporadas futuras (Schjorring *et al.* 1999). Esto es de particular importancia en especies de vida larga que nidifican en sitios cuya calidad es predecible de un año a otro, pero donde los sitios de muy buena calidad son escasos (Forbes & Kaiser 1994) como es el caso de los cormoranes que nidifican en acan-

tilados. Finalmente, la baja abundancia relativa de juveniles entre Abril y Julio sugiere una dispersión de los mismos durante dicho período, aunque la abundancia observada podría ser en parte consecuencia del patrón de muda del plumaje juvenil a adulto.

El patrón diario de presencia en la colonia fue similar en las diferentes estaciones. Tanto en verano y primavera, como en invierno y otoño, el mayor número de individuos se concentró al amanecer y al atardecer, sugiriendo que los individuos comienzan sus viajes de alimentación por la mañana y regresan antes del atardecer, permaneciendo por la noche en la colonia (aunque existen evidencias de movimientos nocturnos tanto en la época no reproductiva (A. Sapoznikow & F. Quintana no publ.) como reproductiva (Sapoznikow & Quintana 2002)). Sin embargo, en los dos años de estudio, el número de individuos en el momento de menor abundancia (mediodía) fue menor en otoño que en primavera. Esto puede responder a que, durante la primavera (época reproductiva), las parejas alternan periodos de alimentación con periodos de cuidado del nido (Quintana 1999, 2001; Quintana *et al.* 2002), encontrándose siempre al menos un miembro de la pareja en el nido. Durante el otoño, único periodo del año en el que los cormoranes no realizan actividades relacionadas con la reproducción (no están obligados a permanecer en el nido para su defensa, no realizan viajes en busca de algas para acondicionar el nido, ni efectúan cortejos) (A. Sapoznikow & F. Quintana no publ.), ambos miembros de la pareja abandonan el nido luego del amanecer. Por lo tanto, la abundancia de cormoranes en la colonia durante las horas de luz es por lo general baja, alcanza valores mínimos hacia el mediodía y aumenta nuevamente al atardecer. Por otra parte, dada la menor cantidad de horas de luz en el otoño respecto de la primavera, es posible que durante el otoño los individuos se ausenten de la colonia por periodos más

prolongados de manera de maximizar el tiempo disponible (horas luz) para alimentarse en el mar. Las diferencias entre el invierno o el verano con la primavera no son tan marcadas como las del otoño ya que, durante los meses de invierno y verano los cormoranes realizan algunas actividades relacionadas con la reproducción (cortejo, armado de nidos, o alimentación de pichones (A. Sapoznikow & F. Quintana no publ.). Sin embargo, el tiempo que pasan en la colonia durante estos meses no es tan prolongado como el que pasan durante la primavera (donde se producen las cópulas, la incubación y la mayor parte de la cría de pichones), pero es superior al del otoño, momento en el cual, como se mencionó anteriormente, prácticamente no llevan a cabo ninguna actividad relacionada con la reproducción.

El estudio sobre la abundancia estacional del Cormorán Cuello Negro en Punta Loma permitió corroborar las dos predicciones derivadas de la hipótesis marco sobre la que se basa este trabajo (ver Introducción). Dado que las características de las fuentes de alimento (Ej. accesibilidad, localización, predictibilidad, etc.) constituyen uno de los principales factores responsables del grado de dispersión post reproductiva (Hamer *et al.* 2002) el comportamiento sedentario de esta especie podría estar relacionado con la utilización de recursos costeros de baja estacionalidad y por lo tanto, altamente predecibles en espacio y tiempo. Los resultados obtenidos en este estudio soportan claramente las predicciones planteadas en la introducción y constituyen una evidencia a favor de la hipótesis marco sobre la que se desarrolló este trabajo. Sin embargo, estudios complementarios relacionados con la biología reproductiva, comportamiento de buceo, alimentación, y medidas directas de la distribución y abundancia de las fuentes de alimento en los alrededores de Punta Loma están siendo

desarrollados para poner a prueba en forma directa la hipótesis marco planteada.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se realizó mediante subsidios de investigación aportados por Wildlife Conservation Society, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), y Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. El trabajo es parte de una beca doctoral del Conicet otorgada a A. Sapoznikow. Agradecemos a E. Zárate, A. Fortini, C. Serrago, E. Berrier, M. Deamo, F. Marquez, Y. Idaszkin, L. Agüero, R. Palacio, V. Osorio, S. Copello, S. Doldán, P. Blua, A. Gatto, M. Torres, S. Finochiaro, V. Peretti, P. Demarchi, N. Lisnizer, M. Keller, M. A. Díaz, J. Rua, R. Vera y al Ecocentro Puerto Madryn por su colaboración en las tareas de campo. Agradecemos especialmente a los Guardafaunas de la Reserva Provincial Punta Loma por su hospitalidad, al Organismo Provincial de Turismo y la Dirección Provincial de Fauna Silvestre de Chubut por facilitar los permisos para trabajar en Punta Loma y al Centro Nacional Patagónico por el apoyo institucional. Al Dr. Pablo Yorío y otro revisor anónimo por las útiles sugerencias realizadas acerca del manuscrito.

REFERENCIAS

- Forbes, L. S., & G. W. Kaiser. 1994. Habitat choice in breeding seabirds: when to cross the information barrier. *Oikos* 70: 377–384.
- Gremillet, D., D. Schmid, & B. Culik. 1995. Energy requirements of breeding Great Cormorants *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 121: 1–9.
- Hamer, K. C., E. A. Schreiber, & J. Burger. 2002. Breeding biology, life histories, and life-history environment interactions in seabirds. Pp. 217–261 in Schreiber, E. A., & J. Burger (eds.). *Biology of marine birds*. CRC Press. Boca Ratón, Florida.
- Johnsgard, P. A. 1993. Cormorants, darters and

- pelicans of the world. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Libenson, L. 1997. Aspectos de la biología reproductiva de *Phalacrocorax magellanicus* y *P. albiventer* en el Puerto de Comodoro Rivadavia (Chubut: Argentina). *Neotrópica* 43: 73–77.
- Nelson, J. B., & P. Herron Baird. 2002. Seabird communication and displays. Pp. 307–359 in Schreiber, E. A., & J. Burger (eds.). *Biology of marine birds*. CRC Press, Boca Ratón, Florida.
- Punta, G., & J. Saravia. 1993. Distribución, abundancia y aspectos de la biología reproductiva del Cormorán Cuello Negro (*Phalacrocorax magellanicus*) en la provincia del Chubut, Argentina. *Hornero* 13: 295–298.
- Punta, G., P. Yorio, G. Herrera, & J. Saravia. 2003. Biología reproductiva de los cormoranes imperial (*Phalacrocorax atriceps*) y cuello negro (*P. magellanicus*) en el golfo San Jorge, Chubut, Argentina. *Hornero* 18: 103–111.
- Quintana, F. 1999. Diving behavior of Rock Shags at a Patagonian colony of Argentina. *Waterbirds* 22: 446–447.
- 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., F. Morelli, & Y. Benedetti. 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. *Ecol. Austral* 12: 19–28.
- Rasmussen, P. C. 1987. Molts of the Rock Shag and new interpretations of the plumage sequence. *Condor* 89: 760–766.
- Sapoznikow, A., & F. Quintana. 2002. Evidence for Rock Shags *Phalacrocorax magellanicus* and Imperial Cormorants *P. atriceps* leaving their nests at night. *Mar. Ornithol.* 30: 34–35.
- Schreiber, E. A., 2002. Climate and weather effects on seabirds. Pp. 179–215 in Schreiber, E. A., & J. Burger (eds.). *Biology of marine birds*. CRC Press. Boca Ratón, Florida.
- Schreiber, E. A., & J. Burger. 2002. *Biology of marine birds*. CRC Press. Boca Ratón, Florida.
- Schjorring, S., J. Gregersen, & T. Bregnballe. 1999. Prospecting enhances breeding success of first-time breeders in the Great Cormorant, *Phalacrocorax carbo sinensis*. *Anim. Behav.* 57: 647–654.
- Siegel, S., & N. J. Castellán. 1988. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. Mc. Graw Hill, Singapore, Singapore.
- Siegel-Causey, D. 1986. Behaviour and affinities of the Magellanic Cormorant. *Notornis* 33: 249–257.
- Weimerskirch, H. 2002. Seabird demography and its relationship with the marine environment. Pp. 115–137 in Schreiber, E. A., & J. Burger (eds.). *Biology of marine birds*. CRC Press. Boca Ratón, Florida.
- Yorio, P., E. Frere, P. Gandini, & G. Harris. 1998a. Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino. Plan de manejo integrado de la zona costera patagónica Argentina. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society. Instituto Salesiano de Artes Gráficas, Buenos Aires, Argentina.
- Yorio, P., M. Bertellotti, P. García Borboroglu, A. Carribero, M. Giaccardi, M. E. Lizurume, D. Boersma & F. Quintana. 1998b. Distribución reproductiva y abundancia de las aves marinas de Chubut. Parte I: de Península Valdés a Islas Blancas. Pp 38–73 in Yorio, P., E. Frere, P. Gandini, & G. Harris (eds). Atlas de la distribución reproductiva de aves marinas en el litoral patagónico argentino. Plan de manejo integrado de la zona costera patagónica Argentina. Fundación Patagonia Natural y Wildlife Conservation Society, Instituto Salesiano de Artes Gráficas, Buenos Aires, Argentina.

