



BOLETIN

IMARPE

Instituto del Mar del Perú

Vol. 17 / Nos. 1 y 2 / DICIEMBRE 1998

ISSN 0378 - 7699

LAS POBLACIONES DE AVES GUANERAS Y SUS RELACIONES CON LA ABUNDANCIA DE ANCHOVETA Y LA OCURRENCIA DE EVENTOS EL NIÑO EN EL MAR PERUANO <i>Jaime Jahncke</i>	1
LAS DIETAS DEL GUANAY Y DEL PIQUERO PERUANO COMO INDICADORAS DE LA ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE ANCHOVETA <i>Jaime Jahncke y Elisa Goya</i>	15
RECUPERACION, EROSION Y RETENCION DE OTOLITOS EN BOLOS DE GUANAY: ¿SON LOS BOLOS REALMENTE BUENOS INDICADORES DE LA DIETA? <i>Jaime Jahncke y Cecilia Rivas</i>	35
ESTUDIOS SOBRE DIETA EN PIQUEROS COMO INDICADORES DE LA ESTRUCTURA POR TALLAS DE LOS STOCKS DE ANCHOVETA EN EL MAR PERUANO <i>Jaime Jahncke y Domenica Zileri</i>	47
LA BIOLOGIA REPRODUCTIVA DE LAS AVES GUANERAS Y SUS RELACIONES CON LA DISPONIBILIDAD DE ANCHOVETA <i>Jaime Jahncke y Luis Paz-Soldán</i>	55
BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL POTOYUNCO PERUANO <i>PELECANOIDES GARNOTII</i> EN ISLA LA VIEJA, COSTA CENTRAL DEL PERU <i>Jaime Jahncke y Elisa Goya</i>	67
LA POBLACION DEL PINGÜINO DE HUMBOLDT <i>SPHENISCUS HUMBOLDTI</i> EN ISLA PACHACAMAC Y EL EVENTO EL NIÑO 1997-98 <i>Luis Paz-Soldán y Jaime Jahncke</i>	75
SAURIOS COMO PREDADORES DE ECTOPARASITOS DE AVES GUANERAS <i>José Pérez y Jaime Jahncke</i>	81

CALLAO, PERU

BIOLOGIA REPRODUCTIVA DEL POTOYUNCO PERUANO *PELECANOIDES GARNOTII* EN ISLA LA VIEJA, COSTA CENTRAL DEL PERU

JAIME JAHNCKE ^{1,2} Y ELISA GOYA ^{1,3}

RESUMEN

JAHNCKE, J. y E. GOYA. 1998. Biología reproductiva del potoyunco peruano *Pelecanoides garnotii* en Isla La Vieja, costa central del Perú. Bol. Inst. Mar Perú 17(1-2): 67 - 74.

Se encontraron adultos reproductivos durante todo el año; sin embargo, se identificaron dos picos reproductivos. El primero, más sincrónico, ocurre en los meses de verano entre diciembre y marzo; el segundo, menos marcado, ocurre en invierno entre mayo y setiembre. La duración del período de incubación se ha estimado en 50 a 60 días. Los pichones que nacen requieren de 70 a 80 días para completar el desarrollo. Se observaron tasas de crecimiento mayores durante los meses de invierno, debido probablemente, a la calidad diferencial en el alimento. En invierno, los potoyuncos consumen un porcentaje elevado de larvas de peces, en tanto que en verano se presenta un alto consumo de crustáceos planctónicos. Durante 1997, año anormal donde se inició un evento El Niño de fuerte intensidad, el primer pico reproductivo se realizó de manera normal, observándose una clara disminución en lo que respecta al segundo pico reproductivo. La proporción de adultos con huevo en mayo de 1997, bajó de 45,25% a 17,5% en julio y la proporción de pichones disminuyó de 15% en mayo y julio a menos del 5% en setiembre, sugiriendo un bajo éxito de eclosión en los huevos y una elevada mortalidad de pichones. Un censo realizado en noviembre de 1997 permitió estimar una población de 12.800 parejas y no difiere de las estimaciones de años anteriores. Durante el desarrollo de este censo el 38,41% de los nidos monitoreados contenían adultos con huevos, de los cuales el 66,27% eran adultos previamente anillados.

PALABRAS CLAVE: Potoyunco, *Pelecanoides garnotii*, biología reproductiva, tasas de crecimiento, oferta de recursos.

ABSTRACT

JAHNCKE, J. and E. GOYA. 1998. Breeding biology of the Peruvian Diving-Petrel *Pelecanoides garnotii* on La Vieja Island, central coast of Peru. Bol. Inst. Mar Perú 17(1-2): 67 - 74.

Breeding adults were found all around the year; however two peaks were identified. The first and most noticeable, occurs during the summer from December through March. The second, occurs in winter from May through September. Incubation period was estimated to last 50 to 60 days. Rearing period takes 70 to 80 days for complete development. Higher growth rates were found during winter, probably due to a better quality of food. In winter Peruvian Diving-petrels feed mostly on fish larvae, while in summer they feed mostly on planktonic crustaceans. During the El Niño event 1997-98, the first breeding peak occurred normally. Variations were noticed during the second peak. The proportion of incubating adults dropped

1 Subdirección de Investigaciones en Aves Marinas,
Dirección de Recursos Pelágicos, DGIRH, IMARPE,
Apartado 22, Callao.

2 Apartado postal 18-0807, Lima 18, Perú.
E-mail: jjahnck@mail.cosapidata.com.pe

3 Manuel Gómez 270, Lima 14, Perú.
E-mail: e_goya@hotmail.com

from 45,25% in May to 17,5% in July. The proportion of nests with chicks dropped from 15% in May and July to less than 5% in September. All this suggests a low hatching success and a high chick mortality. A census conducted during November of 1997 showed a population of 12.800 pairs of birds and does not differ from censuses conducted before. Incubating adults were found in at least 38,41% of the surveyed nests, 66,27% of them were previously banded birds.

KEY WORDS: Peruvian Diving-petrel, *Pelecanoides garnotii*, breeding biology, growth rates, prey availability.

INTRODUCCION

El potoyunco peruano *Pelecanoides garnotii* es un ave endémica cuya distribución está restringida al ámbito de la corriente Peruana entre Perú (Isla Lobos de Tierra, 6° S) y Chile (Isla Corral, 37° S) (MURPHY 1936). Antes numeroso, su población declinó principalmente debido a la destrucción del habitat, como consecuencia de la explotación del guano, que eliminó el sustrato en el que anidaban y a la captura directa por parte de los pescadores (RAIMONDI 1856, en MURPHY 1936; COKER 1919; HAYS 1989). Estudios realizados por IMARPE muestran una población máxima de 13.000 parejas reproductivas que habitan las Islas San Gallán y La Vieja, en el departamento de Ica (JAHNCKE Y GOYA 1998), lugares donde se encontrarían las últimas colonias de esta especie (HAYS 1989) a lo largo de toda su distribución.

Es escasa la información que existe sobre la historia natural de esta ave, por esta razón se ha considerado prioritaria la realización de estudios que aseguren su conservación (DUFFY *et al.* 1984, HAYS 1989). HAYS (1989) afirma que la población de potoyuncos se encuentra amenazada por la actividad pesquera industrial, debido a que estas aves se alimentan principalmente de anchoveta *Engraulis ringens* y a que esta pesquería estaría limitando la disponibilidad de este alimento. Sin embargo, estudios realizados por IMARPE muestran que el potoyunco es principalmente zooplanctófago y que la cantidad de anchoveta que consume es mínima, razón por la cual, la actividad pesquera industrial no pondría en riesgo la conservación de estas poblaciones (JAHNCKE Y GOYA, en prensa).

Otros estudios que se han realizado hasta la fecha, han permitido conocer algunos aspectos básicos sobre su biología reproductiva. COKER (1919) y MURPHY (1936) mencionan que *Pelecanoides garnotii* se reproduce durante todo el año, mientras que TOVAR (1978) afirma que el período reproductivo de esta especie ocurre entre los meses de enero a marzo y de setiembre a diciembre. El período de incubación ha sido vagamente estimado entre 9 y 10 semanas y el período de crecimiento entre 60 y 70 días (RIVEROS Y JAHNCKE 1990).

El gobierno peruano ha adoptado las medidas legales necesarias para proteger esta especie a la que considera en peligro de extinción (RM No.01062-90-AG-DGFF). El presente trabajo contiene los resultados del proyecto de investigación que viene llevando a cabo la Subdirección de Investigaciones en Aves Marinas del Instituto del Mar del Perú (DGIRH), con el objeto de estudiar la biología reproductiva de esta ave y conocer como adecúa su reproducción a la variabilidad del ambiente en que consiguen su alimento.

MATERIAL Y METODOS

Area y período de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la isla La Vieja (14°17' S; 76°11' W) ubicada en el sur de la Reserva Nacional de Paracas. Esta isla, a diferencia de la mayoría de islas de la costa peruana, es alta y está formada por un sustrato arenoso y salitroso en el cual los potoyuncos pueden anidar. Las evaluaciones se realizaron cada dos meses entre junio de 1995 y noviembre de 1997, con una duración aproximada de dos semanas cada una.

Identificación, monitoreo y características de los nidos

Los nidos de potoyunco son galerías de longitud variable excavadas en el suelo con una entrada que varía entre 7 y 10 cm de diámetro aproximadamente (TOVAR 1968). Todos los agujeros en arena y salitre presentes en las áreas de anidación fueron revisados con la finalidad de identificar nidos activos, considerando a aquéllos que presentaran huevos o aves, parásitos, guano fresco o huellas en la entrada (HAYS 1989). Los nidos fueron marcados con placas de aluminio a una distancia prudente de la entrada. El monitoreo de los nidos se realizó cada dos meses, registrándose el contenido del nido o si se encontraba inactivo. A una muestra de estos nidos se les midió la altura y ancho de la entrada, así como la profundidad de la galería.

Morfometría de ejemplares adultos

Cuatrocientos sesenta y seis adultos fueron medidos y marcados con anillos numerados. Las aves fueron pesadas con pesolas de 500 g con una precisión de 1,0 g. Las otras medidas se tomaron utilizando un calibrador vernier con precisión de 0,05 mm o una regla metálica con precisión de 1,0 mm.

Huevos y pichones

Ciento noventa y seis huevos fueron medidos y pesados. Se registró el largo, ancho y peso de cada uno. En cada evaluación, los pichones fueron medidos a intervalos de 5 días, algunos fueron medidos hasta en dos oportunidades. A cada pichón se le midió la longitud estándar del pico, longitud del tarso, longitud del ala y el peso. El peso se tomó utilizando balanzas tipo Pesola de 100 y 500 g con una precisión de 1,0 g. Las otras medidas se tomaron utilizando un calibrador con precisión de 0,05 mm.

Se calcularon curvas de crecimiento para períodos en los que había un número significativo de pichones y con todas las clases de edad representadas. Las curvas de crecimiento obtenidas se

ajustaron a curvas de crecimiento conocidas mediante el método descrito por RICKLEFS y WHITE (1975) de visitas cortas, el cual utiliza los incrementos en las medidas, ajustando los datos de crecimiento a la curva logística, para ello se utilizó el módulo de funciones no lineales de SYSTAT v.5 para Windows. Se determinó si existían diferencias estacionales en el crecimiento; para ello, se compararon las sumas de cuadrados del residual mediante la prueba F según SEDINGER (1986).

Éxito reproductivo

El éxito reproductivo se estimó por observación directa a partir del monitoreo de nidos marcados. El éxito de los huevos se determinó a partir de los nidos que fueron monitoreados desde la puesta del huevo hasta la eclosión. Se determinó el éxito de los pichones a partir de nidos que fueron monitoreados desde que el pichón nació hasta que abandonó el nido. No fue posible determinar el éxito general del período reproductivo debido al largo intervalo entre visitas.

RESULTADOS

Características de los nidos

Nidos de salitre. La altura de la entrada midió en promedio 14,28 cm (DS=4,57; rango=6,0-27,0; n=86) y el ancho 10,35 cm (DS=2,86; rango=6,0-21,5; n=86). La profundidad de la galería varió entre 33 y 132 cm, con una media de 68,62 cm (DS=19,61; n=86).

Nidos de arena. La altura de la entrada midió en promedio 15,54 cm (DS=2,41; rango=11,0-19,0; n=13) y el ancho 9,11 cm (DS=2,87; rango=5,5-14,0; n=13). La profundidad de la galería varió entre 41 y 170 cm, con una media de 95,56 cm (DS=34,54; n=16).

Morfometría de ejemplares adultos

Las medidas y peso de los adultos capturados se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Medidas de potoyuncos *Pelecanoides garnotii* adultos capturados en la isla La Vieja entre junio de 1995 y julio de 1997.

	n	Promedio	DS	Rango
Peso (g)	455	211,73	17,99	160-270
Longitud estándar del pico (mm)	466	15,75	0,76	13,80-17,90
Longitud del tarso (mm)	465	34,38	0,99	30,40-36,90
Longitud del ala (mm)	464	144,87	3,26	133,4-154

Período reproductivo

Se encontraron individuos reproductivos durante todos los meses del año, identificándose dos ciclos reproductivos: el primero, más sincrónico, entre diciembre y marzo; y el segundo, menos marcado, entre mayo y setiembre.

El inicio de las evaluaciones en junio de 1995, primer año de estudios, coincidió con el segundo ciclo reproductivo. La mayor proporción de adultos con huevos se observó en este mes (54,41%), la mayor cantidad de pichones se observó en agosto (66,67%) (figura 1). En 1996, durante la primera temporada reproductiva, el mayor porcentaje de adultos con huevos se encontró en enero (60,63%) y de pichones en marzo (50,0%); en la segunda temporada, la mayoría de adultos con huevos se encontró en mayo (46,29%) y el mayor número de

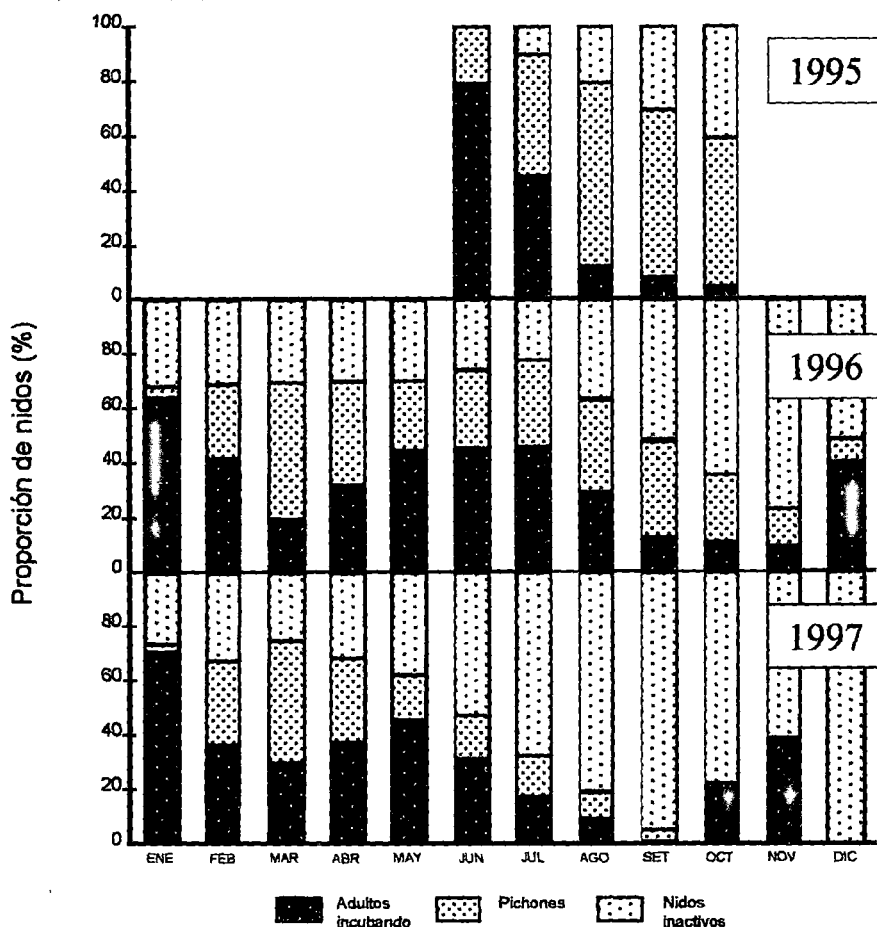


FIGURA 1. Proporción de nidos activos de potoyunco peruano (con adultos incubando o pichones) e inactivos encontrados en Isla La Vieja durante cada evaluación entre junio de 1995 y diciembre de 1997.

pichones en setiembre (35,55%) (figura 1). En 1997, en la primera temporada reproductiva, el mayor porcentaje de adultos con huevo se encontró en enero (66,97%) y de pichones en marzo (45,38%); en la segunda temporada, la mayoría de adultos con huevos se encontró en mayo (45,25%) y de pichones en julio (15,0%) (figura 1).

El huevo y el período de incubación

Las dimensiones de los huevos fueron 45,72 mm de largo (DS=1,82; rango=34,75-49,65; n=196) y 34,09 mm de ancho (DS=1,26; rango=22,60-36,95; n=196). El peso de los huevos varió entre 20,00 y 37,00 g, con una media de 28,43 g (DS=3,64; n=107).

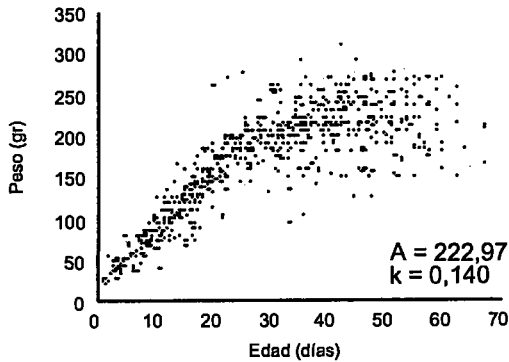
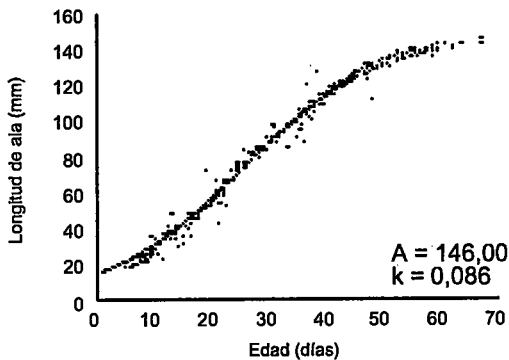


FIGURA 2. Curvas generales de crecimiento de ala y peso de potoyunco peruano en Isla La Vieja, construidas a partir de todos los datos sin considerar las variaciones mensuales del crecimiento.

Existe escasa evidencia (n=3) de que los potoyuncos recurran a la estrategia de abandonar temporalmente la incubación del huevo y puedan mantenerlo viable como ocurre en otros Procelariiformes, hecho que incrementa la duración del período de incubación, el mismo que de forma general fue estimado entre 50 y 60 días.

Desarrollo del pichón

Los pichones de 1 a 5 días de nacidos pesan 27,59 g (DS=6,97, n=22), aproximadamente el 13,0% del peso promedio del adulto (tabla 2). El pichón recién nacido está cubierto de un protoptilo de color blanco, presenta diente de huevo, tiene el pico gris oscuro y las patas de color gris claro. Durante la primera semana, se inicia la muda del protoptilo, apareciendo los primeros rastros del mesoptilo de color gris. Hacia la segunda semana la mayoría de los pichones tiene el pico y las patas de color gris oscuro. En la tercera semana de desarrollo, se pueden apreciar los primeros rastros de plumas, las remiges primarias inician su crecimiento pudiéndose observar los cañones. Durante las siguientes semanas se puede observar que las plumas crecen aproximadamente una fase por semana (según la clasificación de GINN y MELVILLE 1983) completando el crecimiento del plumaje entre la octava y décima semana. Las medidas y peso de los volantones se presentan en la tabla 3.

Crecimiento del pichón

La duración del período de crecimiento de los pichones fue estimada entre 60 y 70 días. Fue difícil conocer la edad exacta de los pichones debido al largo intervalo entre las visitas (cada dos meses). Los datos de crecimiento de ala e incremento de peso se muestran en la figura 2. En la tabla 4 se muestran las tasas de crecimiento de los pichones en cada uno de los meses evaluados.

Éxito reproductivo

De la eclosión.- El éxito de la eclosión (número de huevos puestos que da lugar a un pichón re-

cién nacido) para el segundo período reproductivo de 1995 fue de 72,72% (n=33), el 27,28% de los huevos fracasaron. Para el primer período de 1996, el éxito de eclosión fue 75,86% (n=58); mientras que para el segundo período fue de 75,00% (n=40). En el primer período de 1997, el éxito de eclosión fue de 77,58% (n=58) y en el segundo fue 36,84% (n=19).

Del crecimiento y desarrollo de los pichones.-

No fue posible determinar el éxito de los pichones (número de pichones que nacen y que dan lugar a aves juveniles) con precisión debido al

largo intervalo entre visitas. Sin embargo, para el segundo ciclo reproductivo de 1995, se pudo comprobar el éxito de un 20,83% de los pichones y el fracaso por muerte del pichón de un 8,33%, en el restante 70,83% de los pichones, con edades entre 10 y 45 días, no se pudo determinar éxito o fracaso. Para el primer período de 1996, se pudo comprobar el éxito de un 13,63% de los pichones; y para el segundo período de un 33,33%. En el primer período de 1997, sólo se comprobó el éxito del 31,11% de los pichones, en tanto que, en el segundo período se observó una elevada mortalidad.

Tabla 2. Medidas de pichones de potoyunco *Pelecanoides garrulii* de 1 a 5 días de edad capturados en nidos en la isla La Vieja entre junio de 1995 y julio de 1997.

	n	Promedio	DS	Rango
Peso (g)	22	27,59	6,97	17,0-41,0
Longitud estándar del pico (mm)	30	7,56	0,46	6,40-8,40
Longitud del tarso (mm)	30	15,46	1,43	12,85-17,80
Longitud del ala (mm)	30	17,51	1,38	14,00-19,85

Tabla 3. Medidas de volantones de potoyunco *Pelecanoides garrulii* capturados en nidos en la isla La Vieja entre junio de 1995 y julio de 1997.

	n	Promedio	DS	Rango
Peso (g)	26	199,38	21,72	150-250
Longitud estándar del pico (mm)	67	14,47	0,73	12,90-16,25
Longitud del tarso (mm)	67	33,94	0,98	32,40-36,95
Longitud del ala (mm)	65	138,69	4,28	130-149

Tabla 4. Tasas de crecimiento de pichones de potoyunco *Pelecanoides garrulii* medidos a intervalos de 5 días hasta en dos oportunidades en la isla La Vieja.

Período	Tasas de crecimiento	R ² (ajustado)
Agosto 1995	0,114	0,947
Octubre 1995	0,162	0,832
Marzo 1996	0,132	0,944
Mayo 1996	0,134	0,818
Julio 1996	0,164	0,832
Setiembre 1996	0,118	0,844
Marzo 1997	0,131	0,875
GENERAL (todo el período de estudio)	0,140	0,840

DISCUSION

La familia Pelecanoididae está formada por cuatro especies de petreles buceadores, tres de ellos habitan la región Subantártica y tienen estaciones reproductivas bien definidas durante el verano austral (WARHAM 1990). El *Pelecanoides garnotii*, en cambio, es la única especie de la familia que alcanza latitudes bajas (6° S a 18° S) y reproduce durante todo el año. Esto se debe a que en regiones tropicales donde las variaciones estacionales en las condiciones ambientales son usualmente bajas, los períodos reproductivos pueden extenderse a lo largo de todo el año.

A pesar de reproducirse durante todo el año, fue posible identificar dos picos reproductivos: el primero entre diciembre y marzo y el segundo entre mayo y setiembre. Si bien el primer pico reproductivo se aproxima al mencionado por TOVAR en 1978 (enero-marzo), existen discrepancias entre nuestros resultados y los de este autor respecto al segundo pico reproductivo (setiembre-diciembre). Estas discrepancias probablemente resultan de diferencias en la intensidad y periodicidad de los monitoreos de los nidos e individuos marcados.

Los potoyuncos presentan tasas de crecimiento más altas en los meses de invierno que en los de verano. Las tasas de crecimiento son uno de los parámetros más sensibles a los cambios ambientales (RICKLEFS 1967, FURNESS y MONAGHAN 1987); en ellas se expresan las variaciones en la calidad de la dieta, en la cantidad de alimento ingerido y en los patrones de disponibilidad del alimento en el tiempo (VAN HEEZIK 1991). Se ha observado que existe estacionalidad en la dieta: alto consumo de estadios larvales de peces (40%) y mictófidios en invierno y un consumo elevado de invertebrados planctónicos (60%) y agujilla en verano (JAHNCKE Y GOYA, en prensa). Esta estacionalidad permitiría explicar las diferencias encontradas en las tasas de crecimiento entre meses, debido a una calidad diferencial en el alimento.

Durante 1997, año anormal donde se inició un evento El Niño de fuerte intensidad, el primer pico reproductivo se realizó de manera normal, observándose variaciones en lo que respecta al segundo pico reproductivo. La proporción de adultos con huevos en mayo bajó de 45,25% a 17,5% en julio y la proporción de pichones disminuyó de 15% en mayo y julio a menos del 5% en setiembre, sugiriendo un bajo éxito de eclosión en los huevos y una elevada mortalidad de pichones. El censo realizado en noviembre de 1997, con la finalidad de evaluar el impacto del evento El Niño de 1997-98, dió por resultado una población de 12.800 parejas. Este número no difiere de aquél obtenido en junio de 1995. Durante el desarrollo del censo, se observó que los potoyuncos estaban intentando reproducirse a pesar de las condiciones anormales y que el 38,41% de los nidos monitoreados contenían adultos con huevo, de los cuales el 66,27% eran adultos previamente anillados.

Agradecimientos

Agradecemos al Proyecto Especial de Promoción del Aprovechamiento de Abonos Provenientes de las Aves Marinas PROABONOS por las facilidades brindadas durante el desarrollo del presente trabajo. Asimismo, agradecemos a AQUILES GARCÍA-GODOS, LILIANA AYALA, ELDA CABRERA, DOMÉNICA ZILERI, SILVIA TOVAR, LUIS PAZ SOLDÁN, JOSÉ PÉREZ por su participación en las evaluaciones. Agradecemos también al Dr. RÓMULO JORDÁN, Blgo. JULIO VALDIVIA, Blgo. MARCO ESPINO y Blga. GLADYS CÁRDENAS por el apoyo brindado durante el presente estudio.

REFERENCIAS

- COKER, R. 1919. Habitats and economics relations of guano birds of Perú. Proc. U. S. Nat. Mus. 36: 449-511.
- DUFFY, D.C., C. HAYS y M.A. PLENGE. 1984. The conservation status of peruvian seabirds. p: 245-259. En: CROXALL, J.P., P.G.H. EVANS y R.W. SCHREIBER (Eds.). Conservation of the world's seabirds. Cambridge, UK.: ICBP (Tech. Publ. 2).
- FURNESS, R.W. y P. MONAGHAN. 1987. Seabird Ecology. Blackie and Son Ltd. Glasgow and London. 164 pp.

- GINN, H.B. y D.S. MELVILLE. 1983. Moults in birds. BTO Guide N°19. The British trust for ornithology. Tring. England. 112 pp.
- HAYS, C. 1989. The Peruvian Diving-petrel in Perú. *Oryx* 23(2): 102-105.
- JAHNCKE, J. y E. GOYA. 1998. The status of the Peruvian Diving-petrel population at its main breeding areas along the coast of Peru. *Colonial Waterbirds* 21: 94-97.
- JAHNCKE, J. y E. GOYA. The diet of the Peruvian Diving-petrel at La Vieja and San Gallán, Perú. *J. Field Ornithol.* 70. (en prensa).
- MURPHY, R.C. 1936. Oceanic birds of South America. The Mc Millan Company, New York. 1245 pp.
- RICCKLEFS, R. 1967. A graphical method of fitting equations to growth curves. *Ecology* 48(6): 978-983.
- RICCKLEFS, R.E. 1975. A method for constructing nesting growth curves from brief visits to seabird colonies. *Bird-Banding* 46: 135-140.
- RIVEROS, J.C. y J. JAHNCKE. 1990. The Peruvian Diving-petrel *Pelecanoides gamotii* in Peru. *Pacific Seabird Group Bull.* 17: 32-33.
- SEDINGER, J. S. 1986. Growth and development of Canada goose goslings. *The Condor* 88: 169-180.
- TOVAR, H. 1978. Avifauna marina en islas del sur peruano. *Documenta VI*, 64: 40-45.
- VAN HEEZIK, Y.M. 1991. A comparasion of yellow-eyed penguin growth rates across fifty years: Richdale revisited. *Notornis* 38: 117-123.
- WARHAM, J. 1990. The petrels; Their ecology and breeding systems. Academic press. London. 440 pp.