

**COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE *Sula variegata*,
TSCHUDI 1845, EN ACANTILADOS DE QUIRILLUCA, HORCÓN,
VALPARAÍSO**

**Reproductive behaviour of *Sula variegata*, Tschudi 1845, on Quirilluca cliffs,
Horcón, Valparaíso**

CAROLINA PRADO

Chinchimen Organización de base comunitaria
Av. del Mar N° 3072, Maitencillo

✉: cpradohuerta@gmail.com

ABSTRACT.- Between September 2005 and May 2006 the reproductive behavior of the Peruvian booby (*Sula variegata*) was observed on the colony at the Quirilluca cliffs (32° 41' S, 71° 27' W) V Region of Valparaíso. The pair-bond displays started in September. The nest construction and intercourse began during the first two weeks of October, and at the end of the same month eggs were observed. The first chicks emerged during the first two weeks of December. Parent care lasted until March, when chicks presented the first juvenile plumage and started to fly. Despite being a private area, the nesting site is under perturbations, mainly of human nature, due to egg collection and touristic activities. Current population estimate is about 12,000 birds, and it is possible that the mentioned factors would be negative for this colony.

Manuscrito recibido el 18 de abril de 2008, aceptado el 27 de noviembre de 2008.

El Piquero, *Sula variegata* Tschudi 1845, se reproduce desde el norte de Perú hasta Chile central. En general las colonias de nidificación se ubican en islas desnudas y áridas a lo largo de la costa rocosa (Duffy 1983a, del Hoyo *et al.* 1992,). En Chile sus sitios de nidificación reportados son Isla Grande (27° S, 70° W), Isla Choros (29° S, 71° W), Islotes Pájaros 1 y 2 (29° S, 71° W) (Simeone *et al.* 2003) y acantilados de Horcón (32° S, 71° W), (Philippi 1937) con una población estimada cercana a las 12.000 aves (Torres 2006).

Su reproducción estaría limitada a los meses de Enero- Febrero (Goodall *et al.* 1951; del Hoyo *et al.* 1992), sin embargo, antecedentes no publicados sugieren que el comienzo de la actividad reproductiva cambia a lo largo de la costa chilena. Información relativa al comportamiento reproductivo y fenología de la reproducción en aves marinas no ha sido bien documentada lo que dificulta, por ejemplo, la adopción de medidas de protección para las especies. Con este trabajo se pretende, a) contribuir al conocimiento del comportamiento reproductivo de *S. variegata*, b) determinar patrones conductuales en relación con: cortejo, formación de pareja, nidificación, cópula, incubación y cuidados parentales, c) describir los despliegues y sus secuencias y d) determinar el período reproductivo.

El estudio se realizó en la zona de nidificación ubicada en los acantilados de quebrada Quirilluca al norte de Horcón, V región de Valparaíso (32° 41' S ,71° 27' W). El lugar consiste casi exclusivamente de areniscas que constituyen una costa de barrancos ininterrumpidos, salvo por algunas pequeñas quebradas entre Horcón y Maitencillo. La altura de los barrancos puede ser de alrededor de los 50 metros (Tavera 1960).

La nidificación de *S. variegata* se produce a lo largo de todo el acantilado en zonas de gran pendiente, donde aprovecha espacios y pequeñas depresiones producto de la erosión del lugar. El sitio está desprovisto de vegetación y sólo presenta ramas secas.

Las observaciones se efectuaron entre el 25 de Septiembre de 2005 y el 25 de Mayo de 2006, completando 8 meses con un control semanal de 4 horas entre las 7:00 AM y las 11:00 AM cumpliendo con un total de 144 horas. Además se realizaron observaciones en la tarde, donde no se apreciaron mayores actividades, las que disminuyen considerablemente por el fuerte viento que afecta el área de estudio casi a diario.

Dentro del área ocupada por *S. variegata* a lo largo del acantilado, se estableció un punto que proporcionara las condiciones necesarias para realizar las observaciones, tanto en visibilidad como en distancia, de manera de no perturbar a las aves nidificantes. El método de observación usado fue *Ad Libitum* (Altmann 1974).

Despliegues

Los despliegues asociados a la actividad reproductiva se observaron a partir de la segunda quincena de septiembre y hasta noviembre y corresponden a:

Saludo: El ave se aproxima al sitio de nidificación luego de un vuelo, enfatizando el aterrizaje, moviendo sus patas hacia arriba en forma de saludo a su pareja.

Peleando: Posturas agresivas como picotazos de corta duración acompañados de gritos, asociados a la defensa de territorio y lugar de nidificación.

Extensión y batido de alas: Las aves extienden sus alas a los costados y luego las mueven de arriba a bajo, en forma suave. El cuerpo del ave permanece en posición vertical, o bien en posición horizontal.

Extensión de ala y recogimiento de pata: Movimiento en el que el ave extiende una de sus alas hacia atrás, siempre apegada a su cuerpo y al mismo tiempo flexiona la pata del mismo lado, de esta manera si extiende el ala derecha, flexiona la pata derecha y de la misma forma hacia el otro lado.

Picotazos: Movimiento rápido y repetitivo, donde el cuello y pico, están estirados y dirigidos hacia adelante, de cara al oponente en forma amenazante. Es acompañado de un grito o llamado y en ocasiones los picos, que se aproximan abiertos, son acompañados de una sacudida de cabezas.

Amenaza: Movimiento semejante a picotazos, pero ejecutado de forma más lenta, donde los picos están notoriamente más abiertos. Usualmente utilizado en agresiones de origen territorial.

Si, sacudido de cabeza: Realizada por ambos sexos, es un movimiento de la cabeza de arriba hacia abajo y de un costado a otro, en forma rápida, continua, y de gran amplitud. Usualmente utilizada luego del aterrizaje donde es acompañada de un grito o llamado, que en el caso de la hembra es más grave que en el macho.

Estirada de cuello al cielo: Ejecutada por el macho, el cuello estirado con cabeza y pico

apuntando hacia arriba, alas poco separadas del cuerpo y plegadas, cola levantada apuntando hacia arriba. La postura es acompañada de un grito (Fig.1).

Balance corporal con exhibición de patas: Movimiento de todo el cuerpo de un costado al otro levantando una pata, el cuerpo se inclina a la derecha y levanta la pata izquierda, y luego se inclina hacia la izquierda y levanta la pata derecha. La cabeza está dirigida hacia abajo con un leve movimiento lateral (Fig. 2).

Pico arriba cara lejos: Macho y hembra aproximan sus cabezas en dirección hacia arriba abriendo sus picos, que en algunas ocasiones se entrecruzan, agitando todo su cuerpo. Generalmente esta postura es realizada a continuación de otras como «estirada de cuello al cielo» y «balance corporal con exhibición de patas» en donde las aves

acercan sus cabezas esta vez estirando su cuello notoriamente más hacia arriba.

Pelicano: Las aves dirigen sus picos hacia abajo acercándolo a su cuerpo. La postura es adoptada a menudo cuando interactúan con la pareja o cuando se mueven alrededor del nido.

Movimiento de alas: Postura similar a «estirada de cuello al cielo». Las alas plegadas, son separadas del cuerpo para luego sacudirlas.

Picotazos mutuos: Movimiento semejante a picotazos, característico entre compañeros, donde las aves, cuyas cabezas permanecen quietas, sobreponen sus picos para luego abrirlos y gritar de manera rápida.

Acicalamiento mutuo: En ellos la pareja se rasca mutuamente con sus picos principalmente en el cuello y en la zona del mentón.



Fig.1: Cortejo de *S. variegata*, macho ejecuta estirada de cuello al cielo.



Fig.2: Movimiento de balance corporal con exhibición de patas en *S. variegata*.

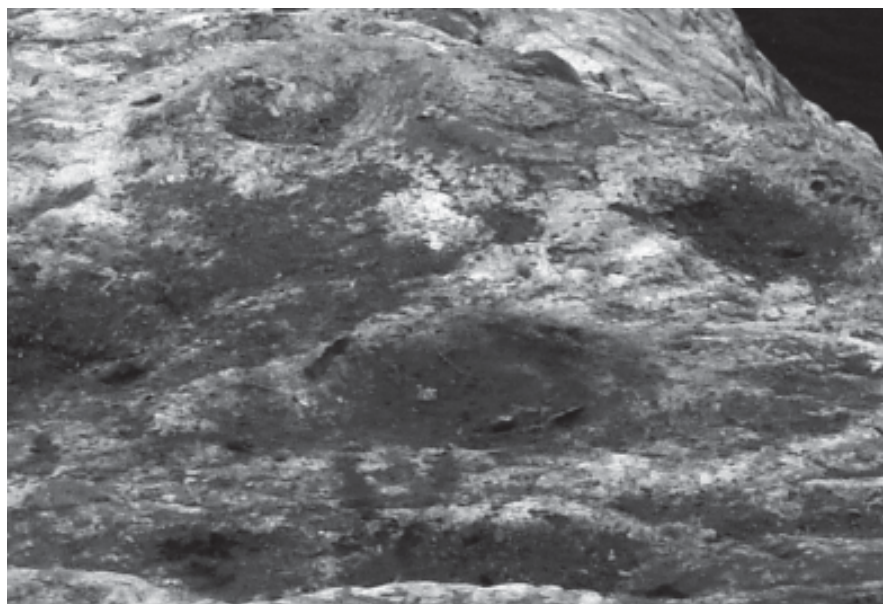


Fig. 3: Depresión en la superficie del terreno ocupada para la construcción del nido.

Construcción del nido

Hacia la primera quincena de Noviembre se observa que ambos ejemplares permanecen juntos y se ha formado la pareja. La construcción del nido se realiza en pequeñas depresiones de la superficie del terreno (Fig. 3) que es cubierto con guano, pequeñas piedras, ramas y en algunas ocasiones plumas. El macho dedica tiempo en buscar el material que lleva hasta el nido con una caminata similar al «balance corporal con exhibición de patas». Una vez en el nido, el material es mostrado a la hembra con la que interactúa moviendo la cabeza en forma de arco, el pico permanece en posición vertical. El material es dejado en el lugar con un movimiento de reverencia. La pareja acerca sus cabezas y tocan y manipulan el material arreglando de esta forma el nido.

Cópula

Comenzaron a ser vistas a partir de la primera quincena de octubre y terminaron en la primera quincena de marzo. Se pudo establecer dos modalidades a) la pareja está uno al lado del otro, el macho cruza su cuello por sobre el de la hembra empujándolo hacia abajo; si es aceptado, se monta desde el costado colocando una de sus patas sobre el dorso, para luego subirse y copular (Fig. 4), y b) el macho que permanece frente a la hembra ejecuta «estirada de cuello al cielo» camina hacia su costado, monta sobre ella y copula. No se observa cruce de cuellos.

Postura e incubación

Los primeros nidos con huevos comenzaron a ser vistos hacia fines de la segunda quincena de octubre y los últimos fueron vistos a fines de abril. La postura es generalmente de 2 a 3 huevos, sin embargo, se observaron nidos con 4 huevos y otros sólo con uno (Fig. 5). La incubación es realizada por la pareja, que realizan relevos de manera relativamente

rápida, en donde los huevos no permanecen descubiertos por mucho tiempo. El ave acomoda los huevos con su pico y los cubre con sus patas y todo su cuerpo. Frente a la pérdida total de huevos, producida principalmente a causa de depredadores como *Larus dominicanus*, se observa que la pareja permanece en el lugar del nido y comienza su arreglo nuevamente, para una nueva postura con menos huevos que la anterior. Cuando la pérdida no es total, sacan del nido los restos de huevos perdidos y siguen con el cuidado e incubación de los demás.

Cuidados parentales

A mediados de diciembre se observaron los primeros pollos, que permanecen en el nido protegido por los padres, que los cubren con su cuerpo, en una postura similar a la de incubación, hasta que desarrollan su plumón blanco. La defensa frente a depredadores es intensa, especialmente contra ataques de *L. dominicanus*. Ambos padres alimentan a los pollos, que solicitan comida picoteando el pico del adulto portador, quien abre la boca para que introduzcan su pico en ella y extraigan el alimento. Este comportamiento se torna más exigente y agresivo a medida que los pollos aumentan su tamaño.

Desarrollo del plumaje y aumento en la actividad de los pollos

La actividad de los pollos aumenta gradualmente conforme van creciendo y cubriéndose con las primeras plumas. En la quinta semana se ven las primeras plumas cobertoras y alrededor de la semana trece, ya presentan plumaje juvenil color café moteado de blanco. El batido de las alas, observado durante el crecimiento, se hace más enérgico, hasta que comienzan a volar sobre y cerca del lugar de nidificación. Los padres, que aún prestan cuidados y alimentación, comienzan

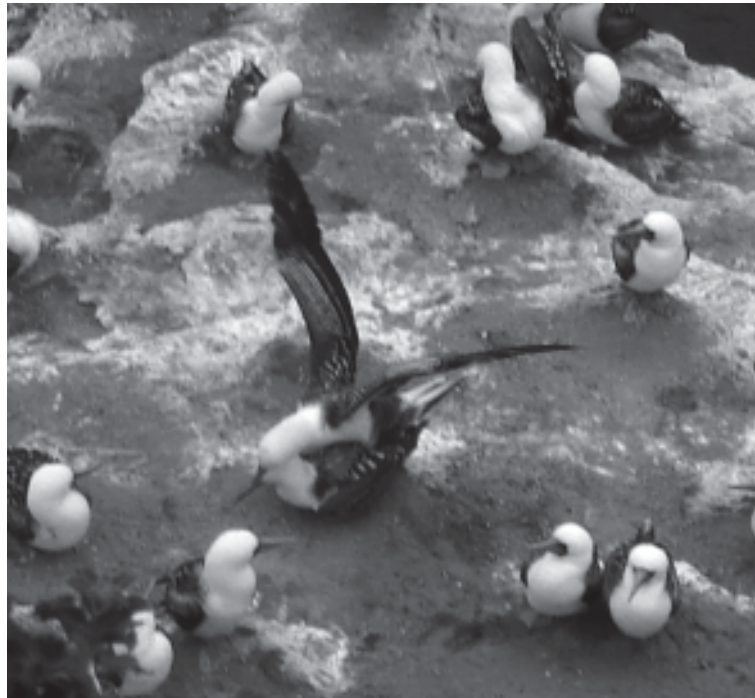


Fig. 4 : Cópula observada en *S. variegata*.



Fig. 5: Nido con huevos de *S. variegata*.

poco a poco a distanciarse, momentos en que los juveniles ya dominan el vuelo y permanecen más tiempo fuera del lugar de nidificación.

La actividad reproductiva de *S. variegata* en la colonia de los Acantilados de Quirilluca comienza en septiembre y termina en marzo de manera no sincrónica.

Los despliegues observados coinciden con los descritos por Nelson (1978) para la especie y forman parte de los patrones conductuales altamente ritualizados que caracterizan a la familia.

La alta densidad de la colonia, unido a la competencia por sitios de nidificación en el acantilado, permiten reconocer aquellos despliegues asociados al establecimiento y mantención del territorio y que corresponden a saludo, peleando, extensión y batido de alas, extensión de ala y recogimiento de pata, picotazos, amenaza y si sacudiendo la cabeza; y aquellos asociados a la formación y establecimiento de la pareja que corresponden a estirada de cuello al cielo, balance corporal con exhibición de patas, pico arriba cara lejos, postura pelicano, movimiento de alas, construcción del nido, picotazos mutuos y acicalamiento mutuo.

A partir de octubre se observaron cópulas con cruce de cuellos (Nelson 1978), sin embargo, se observó otra donde éste despliegue es reemplazado por «estirada de cuello al cielo» ejecutada por el macho frente a la hembra.

La postura, de 2 a 3 huevos, comenzó a fines de octubre y marca el fin del comportamiento asociado a la formación y mantención de la pareja. Si bien, los despliegues no desaparecen por completo, pasan a jugar un rol secundario y la incubación y cuidado de los pollos se vuelven prioritarios.

La pérdida de huevos es provocada principalmente por ataques de *L. dominicanus*.

Cuando la pérdida es total, la pareja permaneció en el nido y realizó una nueva postura menor a la anterior; si la pérdida fue parcial, continuaron con la incubación de los huevos restantes.

A principios de diciembre eclosionan los huevos, luego de aproximadamente 40 días, en que la pareja incubaba por relevos, cubriendo los huevos de la forma usual en piqueros, con sus patas y cuerpo para transferir calor (Nelson 1972, Morgan *et al.* 2003).

Los pollos permanecen en el nido bajo el atento cuidado parental que se extiende hasta completar su plumaje juvenil y dominar el vuelo.

AGRADECIMIENTOS.- A los miembros de la ONG Chinchimen por su lucha e interés en proteger Quirilluca. A Enrique, Gloria, Paula y Montserrat por su apoyo, paciencia y ayuda en terreno. A los revisores que ayudaron a mejorar y ordenar el manuscrito.

LITERATURA CITADA

- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior* 49: 227-267.
- ARAYA, B. & G. MILLIE. 2000. Guía de campo de las aves de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- BIRDLIFE INTERNACIONAL. 2005. Species factsheet: *Sula variegata*. <http://www.birdlife.org>
- DEL HOYO ET AL. 1992. Handbook of the birds of the world. Vol. I. Lynx ediciones, Barcelona.
- DUFFY, D.C. 1983a. Competition for nesting space among Peruvian guano birds. *Auk* 100: 680-688.
- DUFFY, D.C. 1983b. The foraging ecology of Peruvian seabirds. *Auk* 100: 800-810.

- GOODALL, J.D., A. W. JOHNSON & R. A. PHILIPPI. 1951. Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Vol. 2. Platt Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.
- MORGAN, S. M., M. A. ASHLEY-ROSS & D. J. ANDERSON. 2003. Foot-mediated Incubation: Nazca Booby (*Sula granti*) Feet as Surrogata brood Patches. *Physiological and Biochemical Zoology* 76: 360-366.
- NELSON, J. B. 1978. The Sulidae: gannets and boobies Oxford University Press. Oxford. 1012 pp.
- PHILIPPI, R.A. 1937. Aves de la Región de Zapallar. *Revista Chilena de Historia Nacional* 41: 28-38.
- SIMEONE, A., G. LUNA-JORQUERA, M. BERNAL, S. GARTHE, F. SEPÚLVEDA, R. VILLABLANCA, U. ELLENBERG, M. CONTRERAS, J. MUÑOZ & T. PONCE. 2003. Breeding distribution and abundance of seabirds on islands off north-central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 323-333.
- TAVERA, J. 1960. El plioceno de la Bahía Horcón en la provincia de Valparaíso. Instituto de Geología de la Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- TORRES, J.C. 2006 Caracterización colonias de piqueros y chungungos, fundo La Tirilluca. Informe para Sustentable S.A., Santiago.