

USO DE SENSOR INFRARROJO COMO NUEVO MÉTODO PARA LA ESTIMACIÓN DE DENSIDAD DE *Oceanites oceanicus* NIDIFICANTES EN ANTARTIDA

JOSE LUIS ORGEIRA

Departamento Biología, Aves, Instituto Antártico Argentino.
Cerrito 1248. CP (1010). Cap. Fed., Argentina. E-mail: orgeira@tucunet.com.ar

Use of an infrared sensor for estimating the nesting densities of Wilson's Storm Petrel in Antarctica

Abstract. An infrared sensor, as a new method for localization of Wilson's Storm Petrel nests, was tested at Cierva Point, Gerlache Strait, in the Antarctic Peninsula. It detects the heat emitted by breeding birds beneath debris. To test its effectiveness, we used the sensor in an area where nests had already been located, finding 100% of the nests. Afterwards, seven coastal sites with an average area of 548 m² were sampled. The infrared sensor was highly sensitive to the presence of birds beneath rocks; no obvious error sources were found. Besides providing reliable density values, the use of infrared sensors reduced the human impact on colonies because no traumatic methods were used for finding nests.

Keywords: Infrared sensor, nest detection, Wilson's Storm Petrel

Palabras clave: sensor infrarrojo, detección de nidos, *Oceanites oceanicus*.

INTRODUCCION

El Petrel de Wilson o Paiño Común *Oceanites oceanicus* es una de las aves marinas con más amplia distribución en Antártida. Al sur de los 60°S sus colonias están presentes en islas, península y continente, siendo la más austral la ubicada en el nunatak Bertrab, Barrera de Hielos Fiehn, alrededor de la base Belgrano II, (77°52'S, 34°37'W, Orgeira & Recabarren 1993). Al igual que todos los integrantes de la Familia Hydrobatidae, nidifican en cuevas de rocas, musgos o tierra (Warham 1990). La mayoría de los nidos no son visibles; constan de una entrada y una cámara de incubación, la cual puede encontrarse a 30 cm de la entrada (Beck & Brown 1972), aunque en Punta Cierva, Estrecho de Gerlache, se han encontrado cámaras de incubación hasta 1 m de la superficie (obs. pers.). Por otro lado, Novatti (1977) señaló la existencia de nidos con más de una entrada o salida. Estas características, sumado al hecho de que su actividad es crepuscular y nocturna, hacen que el estudio de las poblaciones de los pe-

treles de las tormentas o paños sea difícil. Como Wasilewski (1986) puntualizó, el problema de la estimación absoluta del número de individuos de una colonia permanece abierto; por lo tanto, el estudio de su densidad poblacional se ha basado en estimaciones indirectas debido a la imposibilidad de detectar el número real de nidos bajo la superficie. Algunos métodos han sido propuestos para este fin, aunque estos tuvieron por objetivo estimar el número de aves que sobrevolaban las colonias y no el número de nidos de las colonias. Beck & Brown (1972) utilizaron redes de niebla para la estimación de la población de Factory Cove, Isla Signy, Orcadas del Sur, Antártida. Novatti (1977), por su parte, señaló que los llamados emitidos ante la proximidad del hombre ayudaba a la localización de los nidos. Wasilewski (1986) utilizó tanto el método de redes de niebla como el conteo de aves volando a lo largo de transectas. El concepto de sensores infrarrojos para estudios de poblaciones animales (especialmente aves y mamíferos) ya ha sido probado con éxito por Boonstra *et al.* (1994), Naugle *et al.* (1996) y

Benshemesh y Emison (1996).

El objetivo de este trabajo es describir un nuevo método de estimación de densidad poblacional de Petreles de Wilson utilizando un sensor infrarrojo, usado por primera vez en Punta Cierva, península antártica, durante la estación reproductiva 1995/96.

AREA DE ESTUDIO

Punta Cierva ($64^{\circ} 09' S$, $60^{\circ} 57' W$) está ubicado sobre el Estrecho de Gerlache, Costa de Danco, al W de la Península Antártica. La característica más importante de la zona es su alta diversidad de flora y fauna, por lo que ha sido denominado Sitio de Especial Interés Científico (SESI) Nº 15. G.E.S.E.R. (1989) y Agraz *et al.* (1995) zonificaron el área de acuerdo a sus principales características ambientales y diversos tipos de cobertura: paredón rocoso (o zona costera) y laderas expuestas. La primera constituye la zona estudiada y es una franja costera de fuertes pendientes, superficie rocosa con escombros de distintos tamaños, en algunos sectores muy inestable. La vegetación es escasa, con líquenes y gramíneas, y existen muchas cavidades naturales entre las rocas. Constituye el sitio de nidificación de seis especies de aves: Petrel Damestro *Daption capense*, Petrel de las nieves *Pagodroma nivea*, Paloma antártica *Chionis alba*, Gaviota Cocinera *Larus dominicanus*, Gaviotín antártico *Sterna vittata* y Petrel de Wilson *Oceanites oceanicus* (datos no publicados). La segunda zona comprende desde la costa hasta las cumbres. En esta zona nidifican Pingüino Papúa *Pygoscelis papua*, Petrel Gigante *Macronectes giganteus*, Skúa Polar del Sur *Catharacta macroura* y Skúa Marrón *Catharacta lönbergi* y, en menor número, Petrel de Wilson (datos no publicados).

MATERIALES Y METODOS

El arribo del Petrel de Wilson a las colonias de Punta Cierva ocurre hasta mediados de diciembre. Para obtener una estimación más precisa de su densidad, los muestreos comenzaron el 27 de diciembre de 1995 (cuando se comprobó la presencia de huevos) y se prolongaron hasta

el 15 de febrero de 1996, ajustando el horario de muestreo a los horarios en los cuales las aves estaban en sus nidos. Para determinar estos horarios, los días 15, 18 y 23 de diciembre entre las 1800 y 0600 h, se realizaron censos instantáneos, con tres censos por hora a los 10, 20 y 30 min de la primera media hora. Todas las aves que sobrevolaban las colonias fueron registradas. Como resultado, la mayor actividad fuera de los nidos se registró entre las 2200 y 0100 h (Fig. 1a); por lo tanto, la localización de los nidos se realizó después de este horario, es decir, cuando las aves habían regresado a sus colonias.

Para localizar los nidos, fueron utilizados dos métodos diferentes (aplicados en la misma zona costera donde previamente se realizaron los censos instantáneos). Uno de los métodos consistía en recorrer la colonia con un grabador que reproducía los llamados de los petreles, previamente grabados, y ayudado por el uso de linternas. Cada llamado aislado, producido en respuesta a la cinta grabada, fue considerado como un nido (una pareja). Cuando las voces que respondían eran dos, se consideraba como un nido siempre que provinieran del mismo hueco.

Para el segundo método fue utilizado un sensor infrarrojo pasivo de construcción casera modificado a partir de un sistema de seguridad de detección electrónico (Foto 1). Para su construcción se tuvo en cuenta la temperatura corporal de un adulto de Petrel de Wilson (38.7 a 38.8°C; Beck & Brown 1972; Novatti 1977). El sistema trabaja por cambios en los patrones de calor emitidos por los cuerpos; debido a que no emite radiaciones, es inofensivo para animales y humanos. El conjunto consiste en un bastón de longitud graduable en cuyo extremo se encuentra la parte activa del sistema, la lente del sensor infrarrojo. En el extremo opuesto hay un mango con una luz roja testigo que se enciende cuando un nido ocupado es localizado, es decir, cuando la lente infrarroja detecta cambios de temperatura en su entorno. Durante su uso, el bastón estuvo continuamente conectado a una batería portátil recargable; su autonomía a una temperatura exterior de -5 a 5°C fue de aproximadamente 24 h, siendo impermeable al agua o la nieve. El alcance es de 10 m y la mínima temperatura capaz de registrar es de 6.00°C. La batería consta de seis pilas recargables dispuestas en paralelo, es de 750 mAh, 9,6 v con un consu-

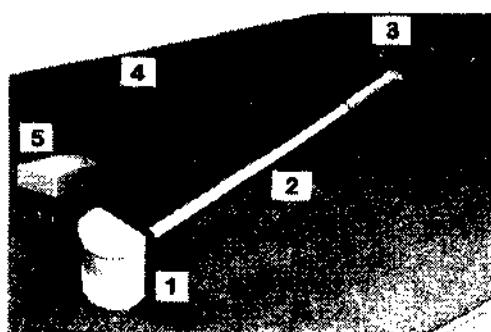


Foto 1. Sensor infrarrojo utilizado en Punta Cierva (Costa de Danco, Península Antártica), durante el verano 1995/96. El sistema es de construcción casera y modificado a partir de un sistema de seguridad o similar a los utilizados en viviendas. (1) Lente infrarroja (2) Bastón extensible (3) Luz roja testigo (4) Batería portátil (5) Cargador de Batería.

mo aproximado de 50 mA. Su tiempo de carga es de 4 h. El peso total del conjunto (batería incluida) es de aproximadamente 1,5 kg.

A fin de estimar la eficiencia de este método, primero fue censada un área costera de 12 x 12 m en la cual el número de nidos era conocido (16 nidos), detectándose el 100% de los nidos. El extremo del bastón fue introducido en cada hueco, delatando la presencia de un nido a través del calor emitido por el nidificador. Utilizando ambos métodos de muestreo, se censaron

7 áreas costeras con una superficie promedio de 548 m². Cada área tuvo 30 m de largo; el ancho varió según las características del terreno. Cada una de estas áreas fue muestreada dos veces; la primera con el método de la cinta magnetofónica e inmediatamente una segunda vez con el sensor infrarrojo.

RESULTADOS Y DISCUSION

La comparación entre ambos métodos sugiere que las densidades absolutas obtenidas fueron más altas cuando fue usado el sensor infrarrojo (Fig. 1b).

Debido al carácter territorial y social de la especie, el comportamiento de llamados y respuestas entre nidos de una colonia es muy intenso, especialmente durante los primeros días de incubación. Las respuestas de los nidificantes a los llamados provenientes del grabador fueron inmediatas, obteniendo así el efecto deseado de localizar los nidos por medio de respuestas inducidas. Sin embargo, se pudo comprobar que, en algunos nidos ocupados, las parejas no respondieron a los llamados de la cinta. El porcentaje estimado de nidos confirmados cuyas parejas no respondieron a la cinta magnetofónica, fue aproximadamente del 30%.

Los resultados obtenidos indican que este método representa una sustancial mejora respec-

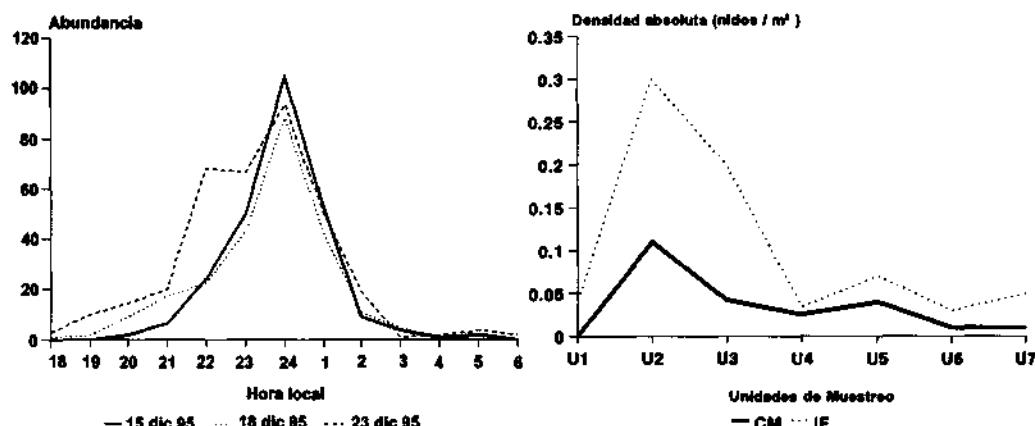


Figura 1. (a) Ritmo circadiano del petrel de Wilson en Punta Cierva, Antártida, para el mes de diciembre. (b) Comparaciones entre las densidades absolutas obtenidas con el método de cinta magnetofónica (CM) y sensor infrarrojo (IF). U1 a U7: áreas muestreadas.

to de otros más tradicionales (p. ej., búsquedas con linternas). Sin embargo, subestima el número real de parejas nidificantes debido a que no todos los individuos de una colonia responden al estímulo de la misma manera. La Figura 1b sugeriría además que el método de la cinta magnetofónica tiende a ser menos fiable en aquellas áreas donde la densidad es mayor.

El sensor infrarrojo, por el contrario, mostró una sensibilidad extremadamente alta a la presencia de las aves bajo las rocas. Los censos fueron realizados rápida y fácilmente y, en este caso, no fueron detectadas fuentes de error. Por ello, puede considerarse que el índice de densidad obtenido es altamente fiable. Debido a que el sistema no diferencia el origen de la fuente de calor, debe tenerse en cuenta la posible existencia de otras especies nidificantes en huecos de rocas, como *C. alba* o *P. nivea*. Sin embargo, este hecho no debería convertirse en una fuente de error debido a que estas últimas especies nidifican en huecos mucho más conspicuos que los Petreles de Wilson.

El uso de sistemas infrarrojos para estudios de este tipo supone grandes ventajas. Por un lado, el impacto que la presencia del hombre provoca (perturbación, obstrucción de entradas a los nidos, muertes) estuvo minimizado debido a la rapidez del trabajo y porque no se alteran la posición de las rocas para localizar los nidos. De esta manera, se evita la manipulación directa de las aves, especialmente cuando son utilizados métodos traumáticos como redes de niebla. Al respecto, el Petrel de Wilson es altamente susceptible a la manipulación e interferencia, especialmente durante la etapa de reproducción (Warham 1990). Más aun, se han reportado interrupciones en el proceso de nidificación (Davis 1957) y deserciones de nidos cuando el acceso a éstos es modificado (R. Quintana, com. pers.). Por último, el impacto negativo que las redes de niebla causa en las colonias de esta especie fue señalada por Beck & Brown (1972).

A pesar de haber sido desarrollado específicamente para la estimación de densidades de Petreles de Wilson, el método del sensor infrarrojo es potencialmente útil para otros aspectos, ya que ha permitido tomar con precisión ciertos parámetros (p. ej. distancias internidos) los cuales hasta el momento estaban basados en obser-

vaciones indirectas (Wasilewski 1986). La localización de pichones de especies nidífugas que se ocultan cuando el investigador se acerca para capturarlos, medirlos, etc., también es factible tanto en zonas antárticas como no antárticas.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer al Sr. Rubén Montiel (Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia) por su invaluable ayuda en el campo. A Rubén Quintana por la revisión crítica del trabajo y aporte de ideas. Al personal de Ejército de la Base Primavera por el apoyo logístico durante la campaña de verano 1995/96 y a los Revisores por las sugerencias aportadas. Este trabajo fue realizado con el soporte logístico del Instituto Antártico Argentino.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- AGRAZ, J. L.; R. D. QUINTANA Y J. M. ACERO. 1995. Ecología de los ambientes terrestres en Punta Cierva, Costa de Danco. Cont. Inst. Ant. Argentino n°439.
- BECK, J. R. AND D. W. BROWN. 1972. The biology of Petrel de Wilson, *Oceanites oceanicus* (Kuhl), at Signy Island, South Orkney Islands. Br. Antarct. Surv. Bull., Sci. Rep., 69: 1-54.
- BENSHEMESH, J. S. & W. B. EMISON. 1996. Surveying breeding densities of malleefowl using an airborne thermal scanner. Wildlife Res. 23: 121-142.
- BOONSTRA, R., C. J. KREBS, S. BOUTIN & J. M. EADIE. 1994. Finding mammals using far-infrared thermal imaging. Journal of Mammalogy 75: 1063-1068.
- DAVIS, P., 1957. The breeding of the storm petrel. Br. Birds, 50, 3:85-101; 9: 371-84.
- G.E.S.E.R. 1989. Identificación y caracterización de distintos sistemas ecológicos costeros en el Sector Antártico Argentino. Informe Interno de Trabajo. Inst. Ant. Argentino, Buenos Aires. 40 pp.
- NAUGLE, D. E.; J. A. JENKS & B. J. KERNOHAN. 1996. Use of thermal infrared sensing to estimate density of white-tailed deer. Wildlife Soc. Bull. 24: 37-43.
- NOVATTI, R. 1977. Notas ecológicas y etológicas sobre las aves de Cabo Primavera (Costa de Danco-Península Antártica). Cont. Inst. Ant. Argentino n°237.
- ORGEIRA, J. L. & P. RECABARREN. 1993. Ornithological observations at Belgrano II Station, Filchner Iceshelf, Antarctica. Mar. Ornithology 21: 74-77.
- WARHAM, J. 1990. The Petrels. Their ecology and breeding systems. Academic Press, Londres.
- WASILEWSKI, A. 1986. Ecological aspects of the breeding cycle in the Wilson's Petrel *Oceanites oceanicus* (Kuhl), at King George Island (South Shetland Islands, Antarctica. Pol. Polar Res. 7 (3): 173-216.
- WATSON, G. E. 1975. Birds of the Antarctic and Sub-Antarctic. American Geophysical Union. Washington DC.