

TEMPERATURAS DE NIDIFICACION EN AVES DE ISLA ROBERT (SHETLAND DEL SUR)

CARLOS ORREGO G.
CARLOS CAMPUSANO

Facultad de CC. PP. y Medicina Veterinaria.

Departamento de Ciencias Básicas.

UNIVERSIDAD DE CHILE.

SANTIAGO, CHILE

1971

CONTENIDO

	Pág.
ABSTRACT	53
INTRODUCCION	53
Material y Métodos	53
RESULTADOS Y DISCUSION	54
COMPARACIONES	61
CONCLUSIONES	62
RESUMEN	62
REFERENCIAS	63

TEMPERATURAS DE NIDIFICACION EN AVES DE ISLA ROBERT (SHETLAND DEL SUR)

CARLOS ORREGO G. *

CARLOS CAMPUSANO **

ABSTRACT

In Robert Island, South Shetland, the temperature of the nest and the air was controlled for five nests of *Sterna vittata gaini*, two nests of *Oceanites oceanicus*, one nest of *Catharacta skua lönnerbergi* and one nest of *Larus dominicanus*.

The controls varied in duration for the different nests.

The variable is described and relationships between the temperature of the nest and the temperature of the air are established.

A thermistor was introduced experimentally in the air chamber of the eggs of the *Sterna vittata gaini*, *Catharacta skua lönnerbergi* and *Larus dominicanus* and the records are given.

INTRODUCCION

Al observar la rigurosidad de las condiciones climáticas de esta isla sub-antártica, aun en su período más benigno, surgen interrogantes acerca de las temperaturas que soporta la avifauna en su período de nidificación y de ahí la necesidad de establecer valores que caractericen esta crítica situación en el desarrollo de estas aves.

La determinación de estas constantes se ve fuertemente influenciada por la etología de las especies estudiadas, ya que ellas reaccionan de manera diferente frente a la presencia de extraños en las cercanías de sus nidos. (Saiz, F. y E. Hajek 1968).

La permanencia de sólo 47 días en la isla, impidió controlar los nidos desde su construcción y los huevos desde su postura y en algunas especies las temperaturas registradas corresponden sólo a los últimos días de nidificación.

Material y Métodos.

Las mediciones de temperatura de nidificación se realizaron en 9 nidos distribuidos como sigue:

* Facultad de CC. PP. y Medicina Veterinaria. Departamento de Ciencias Básicas. Universidad de Chile.

** Sede La Serena. Universidad de Chile.

Gaviotín (<i>Sterna vittata gaini</i>)	Murphy	5 nidos
Golondrina de mar o Petrel de		
Wilson (<i>Oceanites oceanicus</i>)	Mathews	2 nidos
Skú (<i>Catharacta shua lönnbergi</i>)	Mathews	1 nido
Gaviota (<i>Larus dominicanus</i>)	Fleming	1 nido

De los cinco nidos de gaviotín, 3 de ellos presentaban 2 huevos, e igual cosa ocurría con el nido de skúa y el de gaviota, mientras el resto de los nidos tenían un solo huevo.

Las mediciones de temperaturas se realizaron cada 6 horas a partir del 28 de Diciembre de 1969 hasta el 24 de Enero de 1970, teniendo duraciones variables para cada nido, 16, 29, 17 y 15 días para Gaviotín, Golondrina, Skúa y Gaviota respectivamente, motivado por el nacimiento del polluelo, o bien, por la destrucción del nido por otras aves predadoras.

Las observaciones se hicieron a las 6,00, 12,00, 18,00 y 24,00 horas. Para los controles se utilizó un Teletermómetro de la Yellow Spring Instrument Co., modelo 44Tz, mediante termistores N° 405 y 408.

El termistor 405 destinado a medir temperatura del aire se colocó a 10 cm sobre el nivel del suelo, mientras el 408, (se puso) en el fondo del nido.

De manera experimental se introdujo un termistor N° 402 en la cámara de aire de huevo de Gaviotín, Skúa y Gaviota realizándose una secuencia de controles concordante con la realizada en el respectivo nido.

RESULTADOS Y DISCUSION

Con el objeto de ordenar los resultados, estos se entregarán por especies:

GAVIOTIN (*Sterna vittata gaini*).

Los registros de temperaturas máximas, mínimas, la moda y el promedio para el nido y el aire se presentan en el Cuadro 1, comprendiendo los cuatro registros diarios y un total de 64 mediciones en cada hora de medición.

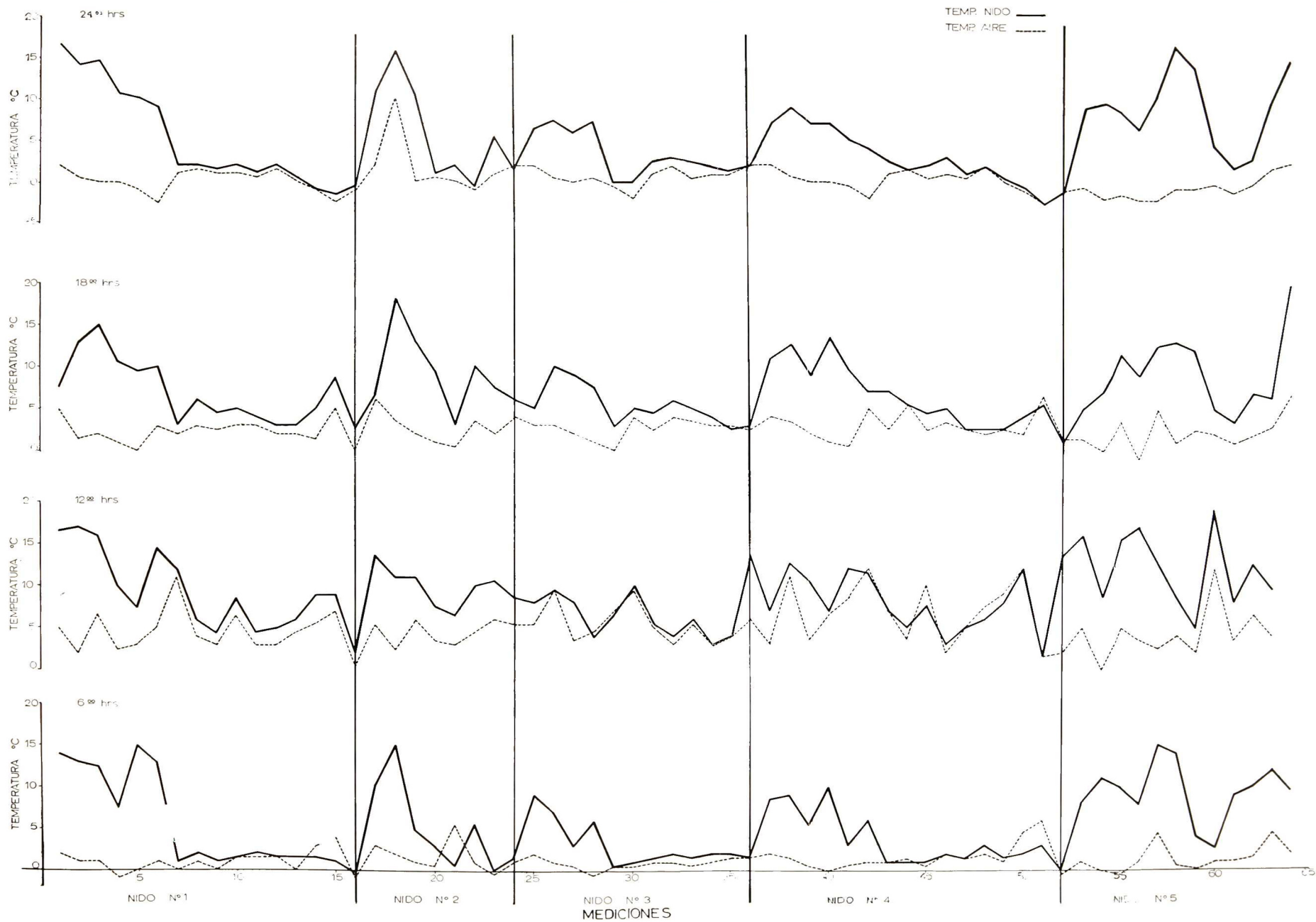
CUADRO 1.

Temperatura (°C) del nido y del aire en 5 nidos de Gaviotín.

HORA	NIDO				AIRE			
	Temper. Máxima	Temper. Mínima	Moda	Promedio ± Error	Temper. Máxima	Temper. Mínima	Moda	Promedio ± Error
6,00	15,0	-0,5	1,5	5,26 ± 0,59	6,0	-1,0	1,0	1,33 ± 0,18
12,00	19,0	1,5	8,0	9,04 ± 0,53	12,0	0,0	5,0	5,17 ± 0,36
18,00	20,0	1,0	5,0	7,23 ± 0,51	7,0	-1,0	2,0	2,57 ± 0,20
24,00	16,5	-2,5	2,0	5,11 ± 0,63	2,5	-2,5	0,0	0,17 ± 0,16

FIG. N°1

TEMPERATURAS DE NIDO Y AIRE. GAVIOTINES (STERNA VITTATA GAINI)



Del cuadro se desprende, en relación a temperatura del nido, que el promedio es superior a la moda en todos los casos, sin embargo, debido a la gran variabilidad del carácter, expresado por el elevado valor del error típico, especialmente en las horas 6,00 y 24,00 hace que la moda represente mejor el fenómeno en estudio.

También es interesante hacer notar el amplio rango de variación que presenta la temperatura del nido, la que alcanza a 19°C a las 18,00 y 24,00 hrs, lo que evidentemente está relacionado con la costumbre de esta ave de abandonar su nido al primer intento de acercamiento de un extraño a su lugar de nidificación.

En cuanto a temperatura del aire, la mayor diferencia entre temperatura máxima y mínima se presenta en la medición hecha a mediodía con 12°C de diferencia.

Al estudiar la relación existente entre la temperatura del nido y la del aire, se encuentra que no hay asociación entre los dos registros para las 6,00 y las 18,00 hrs., con valores de r de 0,081 y 0,129 respectivamente, mientras que para el registro de las 12,00 hrs se encuentra un valor de $r = 0,409$ y para las 24,00 hrs un $r = 0,473$, ambos valores significativos. Esto se puede apreciar gráficamente en la Fig. 1, en la que se puede observar que hay una mayor concordancia entre los vértices y depresiones de ambas curvas, en las horas en que éstas se presentan asociadas. Al mismo tiempo se observa que la temperatura del nido disminuye hacia los últimos registros, al considerar separadamente cada nido dentro de la curva total, especialmente en los tres primeros, lo que ayudaría a explicar la gran variación que presenta la variable temperatura del nido, motivado por la menor permanencia de la madre en el nido a medida que la cría va logrando mayor desarrollo. La asociación presente a las 12,00 hrs se podría explicar por ser la hora que presenta menor variación, tanto la T° del nido como la del aire y los valores promedios más altos de temperatura, mientras que el resultado obtenido a las 24,00 hrs podría atribuirse a una permanencia mayor del ave en el nido. (Fig. 1).

En relación a temperatura de la cámara de aire del huevo, ésta se controló en 8 huevos correspondientes a los 5 nidos estudiados y los estadígrafos de los registros obtenidos, se entregan en el Cuadro 2, con un total de 55 mediciones en cada hora.

CUADRO 2.

Temperatura (°C) de cámara de aire. Gaviotín.

HORA	Promedio \pm Error típico	S	CV (%)
6,00	7,12 \pm 0,75	5,59	78,51
12,00	11,71 \pm 0,88	6,50	55,51
18,00	7,85 \pm 0,42	3,11	39,62
24,00	6,32 \pm 0,60	4,46	70,57

Del cuadro se desprende, que los registros obtenidos muestran una gran variación, en especial los correspondientes a las 6,00 y 24,00 hrs, disminuyendo en los registros de las 12,00 y 18,00 hrs, lo que se podría

atribuir a las condiciones de temperatura del medio, reflejadas en las temperaturas del nido y del aire, que son menos variables, en relación a las obtenidas a las 6,00 y 24,00 hrs.

SKUA. (Catharacta skua lönnbergi).

Los valores registrados para skúa corresponden a un sólo nido con 17 mediciones para cada una de las horas de medición y se entregan en el Cuadro 3.

CUADRO 3.

Temperatura (°C) del nido y del aire. Skúa.

HORA	NIDO			AIRE		
	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Promedio ± Error	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Promedio ± Error
6,00	18,0	3,0	9,97 ± 1,17	3,0	-1,0	1,03 ± 0,26
12,00	28,0	7,5	14,53 ± 1,37	9,5	2,0	4,38 ± 0,49
18,00	21,0	4,0	11,88 ± 1,47	4,5	0,0	2,06 ± 0,32
24,00	23,0	4,0	12,25 ± 1,30	3,0	-3,0	0,25 ± 0,36

Debido a las pocas mediciones que fue posible realizar y al hecho de trabajar con un nido, no se considera pertinente entregar como valor de posición, la moda, ya que en la mayoría de los casos esta no es única. En cambio el promedio entregado, media aritmética de la temperatura del nido, es de una utilidad más evidente que en la especie anterior, ya que la variación unida a ella es mucho menor, toda vez que el coeficiente de variación, sólo en una oportunidad (18.00 hrs.) sobrepasa por escaso margen el 50%.

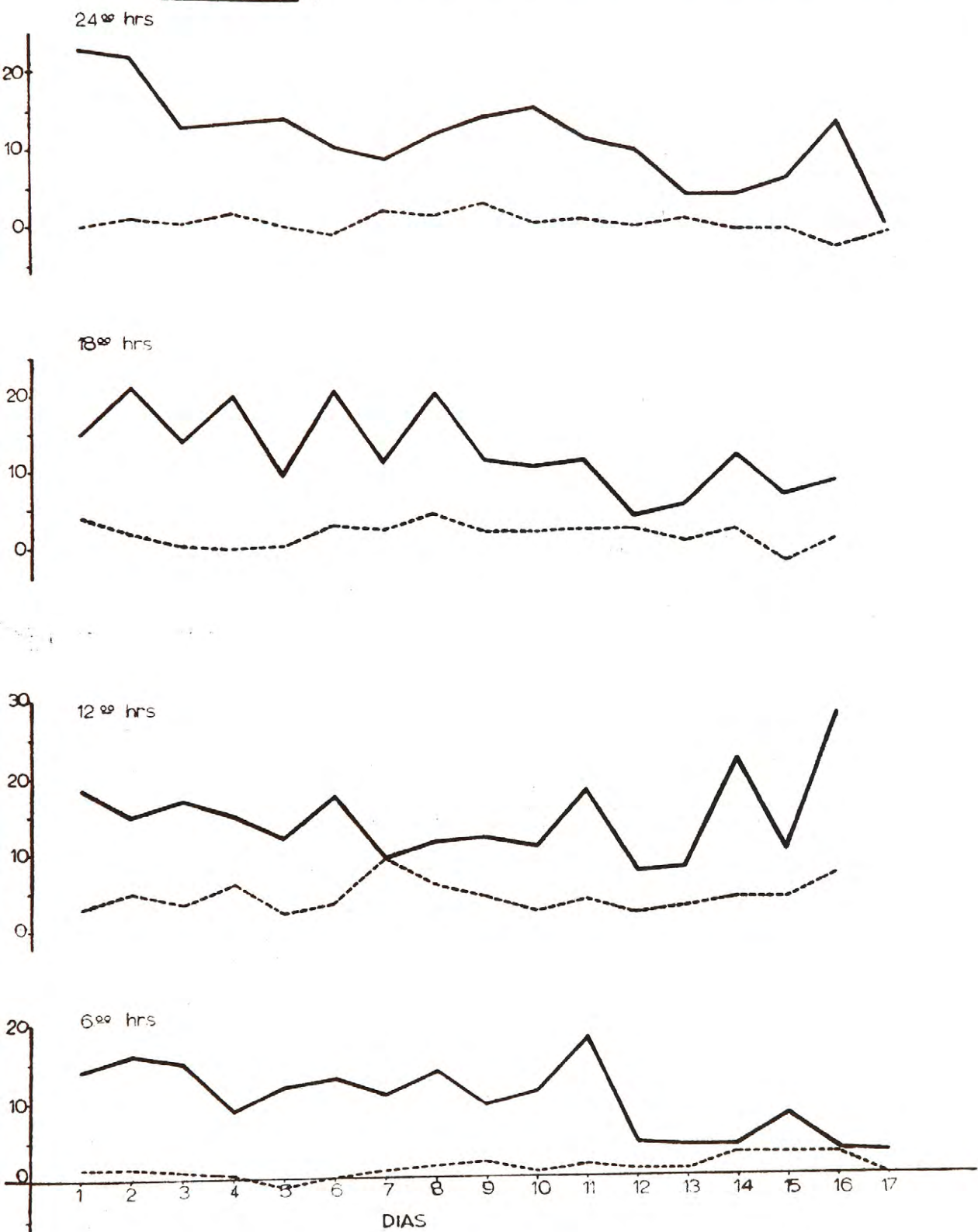
En relación a temperatura del aire, la variación es especialmente marcada a las 6,00 y 24,00 hrs. motivada por la presencia de valores negativos en la serie, en todo caso la temperatura del aire del nido de skúa, es menos variable que la del nido de gaviotín, ya que estaría influenciada por el tamaño del ave y su permanencia en el nido a pesar de acercarse extraños a él. (Burton 1968).

Al estudiar la relación existente entre la temperatura del nido y la del aire, se encuentra que ésta es significativa únicamente a las 18,00 horas y por un margen probabilístico muy pequeño ($r = 0,547$; $P < 0,05$), lo que agregado a la gran variación de los datos induce a no interpretarla. En la Fig. 2 se evidencia la poca concordancia entre los vértices y depresiones de las curvas, siendo ésto especialmente evidente a las 12 horas, donde llegan a tocarse ambas curvas.

Los resultados obtenidos para temperatura de la cámara de aire del huevo, se entregan como mera información, ya que únicamente se lograron 6 registros en cada hora, antes de la eclosión del huevo.

FIG. N° 2

TEMPERATURAS DEL NIDO Y AIRE . SKUA (CATHARACTA SKUA LONNBERGI)



CUADRO 4.

Temperaturas (°C) Cámara de aire del huevo. Skúa.

HORAS	Promedio (Media Aritmética)	Desviación Típica	Coef. Variación (%)	Error Típico
6,00	16,00	7,69	48,06	3,14
12,00	16,50	8,60	52,12	3,51
18,00	19,00	10,19	53,63	4,16
24,00	17,92	9,87	55,08	4,03

GAVIOTA (*Larus dominicanus*)

En esta especie se obtuvieron los mismos registros que en las especies anteriores y los obtenidos para nido y aire se entregan en el cuadro siguiente y corresponden a un nido con dos huevos, lo que es común en esta especie (Goodall, 1951) y comprende 16 mediciones en cada hora.

CUADRO 5.

Temperatura (°C) del nido y del aire. Gaviota.

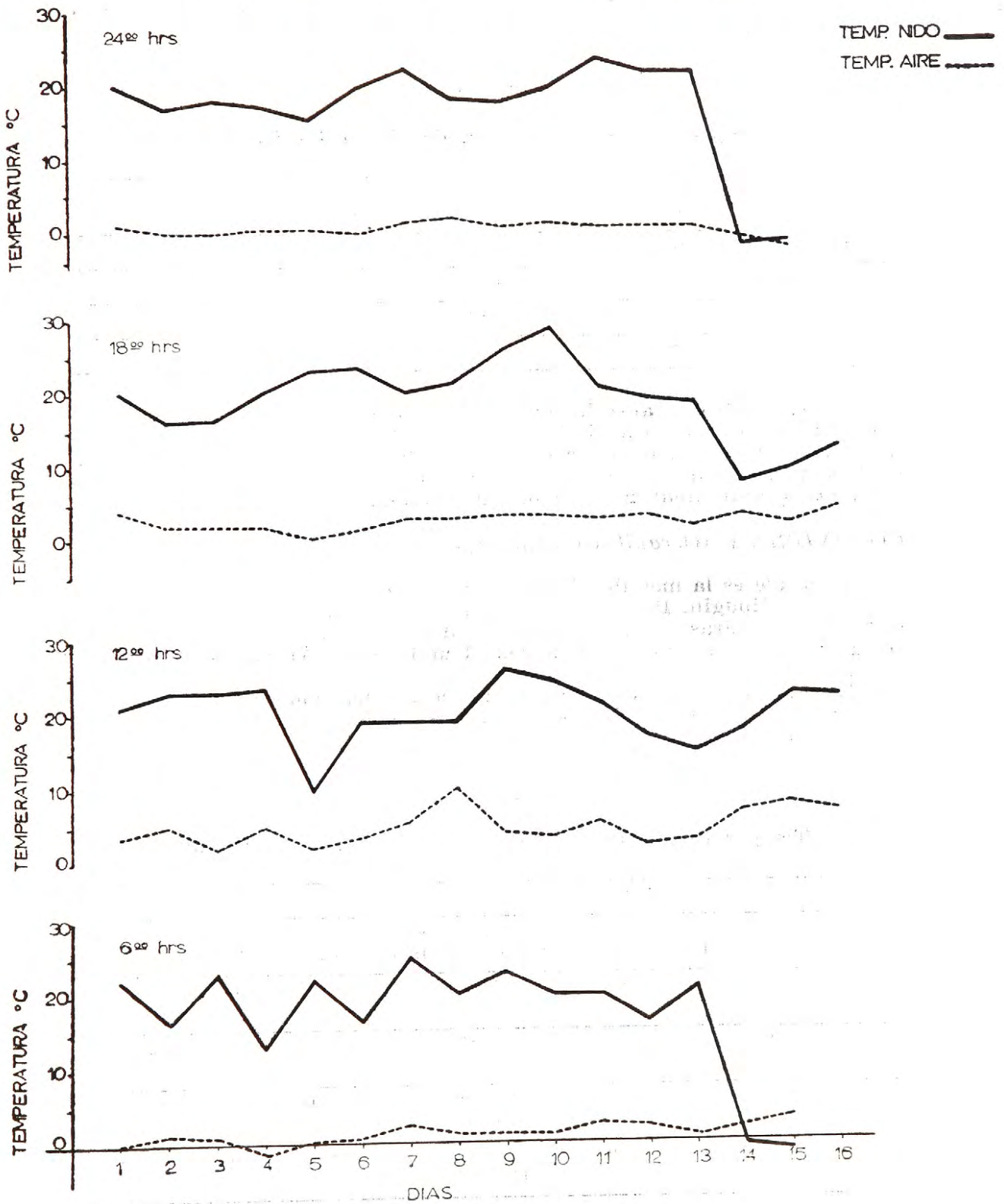
HORA	NIDO			AIRE		
	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Promedio ± Error	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Promedio ± Error
6,00	23,0	-1,0	17,13 ± 0,81	3,0	-1,5	0,85 ± 0,30
12,00	26,0	9,5	20,28 ± 1,03	10,0	2,0	4,81 ± 0,57
18,00	29,0	8,0	19,09 ± 1,40	4,5	0,5	2,75 ± 0,26
24,00	24,0	-1,5	17,34 ± 1,94	2,0	-2,0	0,70 ± 0,22

En los registros de esta especie, se observa una marcada disminución de la variación del carácter en estudio en relación a las otras especies, el que se trasunta en los valores del error típico. Para temperatura del nido, la mayor diferencia entre temperatura máxima y mínima se observa a las 24,00 horas y es en los registros correspondientes a esta hora donde se presenta el coeficiente de variación más alto con un 43,26%, mientras que para las restantes horas éste es inferior al 30%.

Al estudiar la correlación entre temperatura del nido y aire, se encuentra asociación significativa únicamente a las 24,00 horas, con un valor de $r = 0,584$ con una probabilidad asociada a él de $P < 0,05$, pero esta correlación puede deberse a la alta variación que presenta la variable temperatura, ya sea en el nido o en el aire. En la Fig. 3, sólo es posible evidenciar la variación de la temperatura del nido, menos marcada que en las especies anteriores y la variación de la temperatura del aire, fluctuando alrededor del valor cero, con pocos valores negativos, pero que provocan

FIG. N° 3

TEMPERATURAS DEL NIDO Y AIRE . GAVIOTA (LARUS DOMINICANUS)



los excesivos valores de los coeficientes de variación que aparecen en el Cuadro 8. Fig. 3.

En relación a temperatura de la cámara de aire, ésta se controló en dos huevos, con un total de 18 mediciones por hora y se entrega en el cuadro siguiente.

CUADRO 6

Temperatura de la cámara de aire (°C) Gaviota

HORAS	Promedio (Media Arit)	Desviación Típica	Coef. Variación (%)	Error Típico
6,00	15,33	7,72	50,36	1,82
12,00	17,33	6,02	34,74	1,42
18,00	17,31	7,01	40,50	1,65
24,00	13,31	4,89	36,74	1,15

En el cuadro se aprecia que los coeficientes de variación, en general, se mantienen bajo un 50%, lo que revela una cierta constancia térmica de evidente importancia en el desarrollo del huevo. Esta situación evidencia la costumbre del ave, de sólo abandonar su nido, cuando los extraños se aproximan a él, en forma marcada.

GOLONDRINA (Oceanites oceanicus)

Esta ave es la más difícil de trabajar, por sus características de nidificación (Mougin, 1968), la que realiza en grietas profundas o en cavidades bajo piedras, para proteger su huevo que es de color blanco, por lo que no presenta homocromía con el ambiente. (Araya, B. y W. Aravena, 1965).

Los valores registrados para temperatura del nido y aire se entregan en el cuadro 7, se obtuvieron de dos nidos y comprende 47 mediciones en cada hora.

CUADRO 7

Temperatura (°C) del nido y aire. Golondrina de Mar

Horas	N I D O			A I R E				
	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Moda	Promedio ± Error	Temp. Máxima	Temp. Mínima	Moda	Promedio ± Error
6,00	21,0	1,0	14,0	9,37 ± 0,84	9,0	-1,5	2,0	2,67 ± 0,43
12,00	23,0	2,5	14,0	10,11 ± 0,77	16,0	1,5	6,0	7,16 ± 0,55
18,00	22,0	3,5	5,0	9,82 ± 0,80	6,5	0,0	3,0	3,52 ± 0,21
24,00	21,0	1,0	13,0	10,03 ± 0,74	3,5	-2,0	1,0	0,64 ± 0,19

Al considerar la temperatura del nido en el cuadro se puede observar, que el valor promedio para las diferentes horas es bastante homogéneo, no alcanzando la diferencia entre los cuatro registros, la magnitud de un grado, lo que se ve corroborado por los coeficientes de variación, que fluctúan entre 50,75% a las 24.00 hrs y 59,51% a las 6.00 hrs, presentando el registro de las 12.00 hrs. la mayor amplitud de variación. Por otra parte, esta amplitud es bastante mayor que la entregada por Robert en 1940.

En relación a temperatura del aire, la fluctuación del promedio es bastante marcada y los coeficientes de variación muy elevados, especialmente a las 6.00 y 24.00 horas.

La asociación entre temperatura del nido y del aire, sólo es significativa a las 24.00 hrs, a la vez que es en este control donde existe la mayor variación. Esto se evidencia en la Fig. 4, donde a las 24.00 hrs se observa que las curvas de temperatura de nido y aire no se entrecruzan en los dos nidos que forman la curva total. Lo contrario ocurre en las tres horas de medición restante, siendo esto especialmente evidente a las 12.00 hrs.

COMPARACIONES:

Al pretender establecer alguna comparación a través de los coeficientes de variación de las respectivas medias entre especies, o bien, para las diferentes horas, ya sea en temperatura del nido o en temperatura del aire, resulta evidente la excesiva variación del carácter en estudio, la que alcanza en algunos casos valores que, por su magnitud, inducen a pensar que en el carácter que interesa, debe ser sometida a un tratamiento especial, como sería transformarla, o bien, tratarla en base a estadística no paramétrica (Astudillo, Orrego, Morales, 1965). Esto último es más evidente en temperatura del aire. (Cuadro 8).

CUADRO 8

Coeficientes de variación, temperaturas de nido y aire (°C)

Horas	N I D O				A I R E			
	Gaviotín	Skúa	Gaviota	Golondrina	Gaviotín	Skúa	Gaviota	Golondrina
6,00	89,35	48,24	17,00	59,51	113,39	104,85	127,06	110,11
12,00	46,68	37,78	20,36	51,93	55,41	44,52	47,40	52,65
18,00	55,88	51,09	29,28	55,60	62,79	62,62	37,82	68,06
24,00	98,43	43,59	43,26	50,75	770,69	576,00	125,71	203,13

En todo caso, la mayor variación, en general, la presenta Gaviotín (*Sterna vittata gaini*) lo que concuerda con la costumbre del ave, de abandonar su nido en cuanto divisa a un extraño, aunque éste no se acerque a su lugar de nidificación.

Al mismo tiempo es fácil percibir que en el peor de los casos la temperatura del nido es menos variable que la temperatura del aire, lo que es de obvia importancia, en el proceso de nidificación. Esto último es real, al comparar la temperatura del nido con la del aire, ya sea para las especies, o bien, para las diferentes horas.

En todo caso, se percibe fácilmente, en relación a los horarios de medición que la mayor variación corresponde a las 6,00 y 24,00 horas.

Al confrontar la asociación existente entre temperatura del nido y

temperatura del aire (Cuadro 9) se puede observar que esta asociación es significativa para todas las especies, es en la medición efectuada a las 24,00 horas.

CUADRO 9

Asociaciones entre temperaturas (°C) del nido y del aire

HORA	Gaviotín	Skúa	Gaviota	Golondrina
6,00	0,081	0,030	0,385 *	—0,048
12,00	0,409 *	0,185	0,237	0,092
18,00	0,129	0,547 *	0,146	0,115
24,00	0,473 *	0,427 *	0,584 *	0,343 *

* $P < 0,05$

En el resto de las horas en que se efectuaron las mediciones, como se observa en el cuadro, hay un valor que es significativo en cada una de las horas de medición, sin embargo, la especie en que corresponden, es diferente.

Los valores significativos a las 24.00 hrs, positivos todos, son de obvia importancia, a pesar de la gran variación que presenta el carácter, en la mayoría de ellos.

CONCLUSIONES

La variable temperatura del nido (°C) presenta una menor variación que la temperatura del aire, ya sea para las diferentes especies, horas de medición y las medias respectivas fluctúan marcadamente entre las especies y los horarios de medición.

Los registros de temperatura presentan una excesiva variación, lo que induce a pensar que estadísticamente, necesitan de un tratamiento especial.

RESUMEN

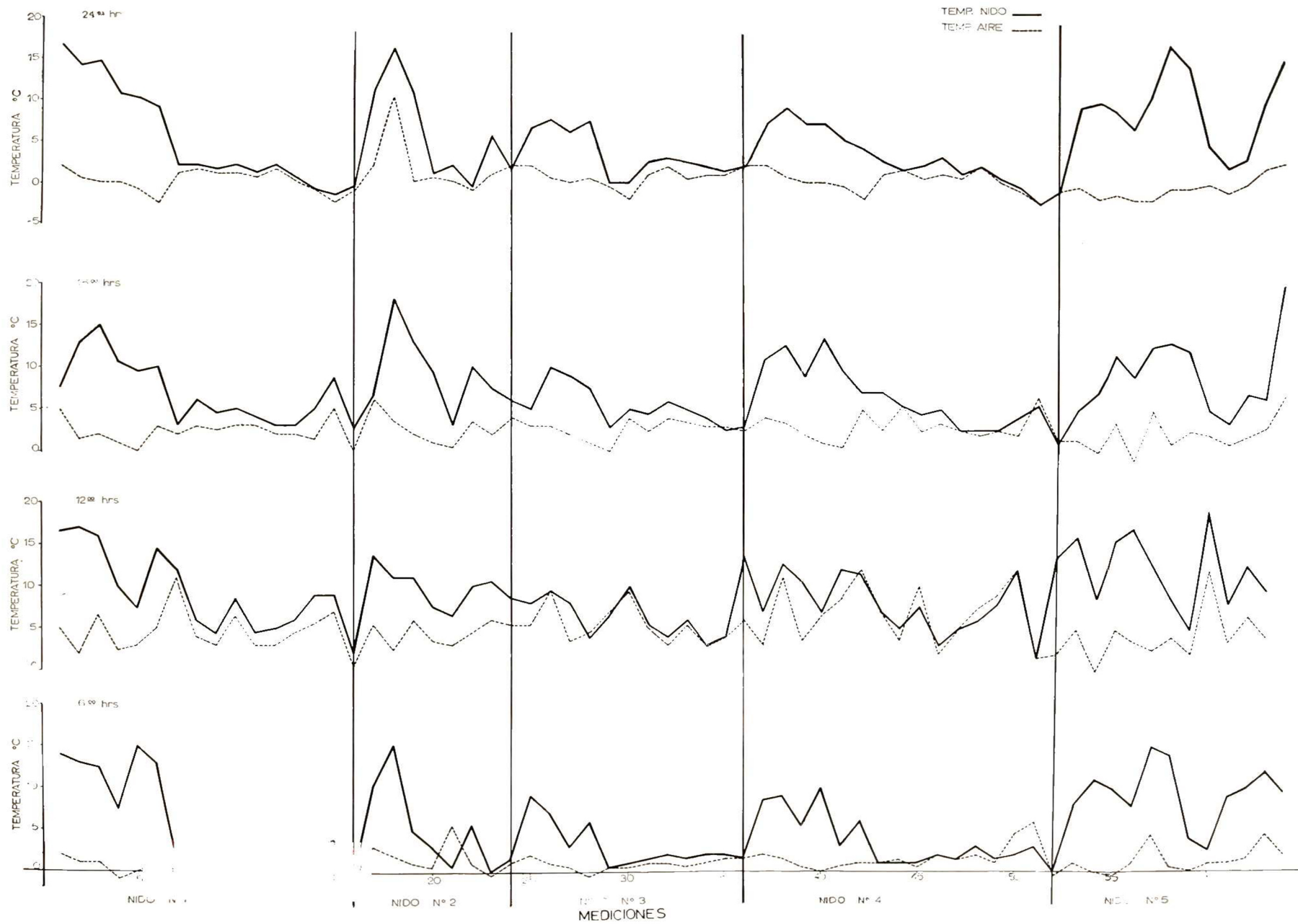
En Isla Robert, Shetland del Sur, se controlaron temperaturas del nido y del aire en cinco nidos de Gaviotín (*Sterna vittata gaini*), dos nidos de Golondrina de mar (*Oceanites oceanicus*), un nido de Skúa (*Catharacta skua lönnbergi*) y un nido de Gaviota (*Larus dominicanus*).

Los controles tienen duración diferente, para los diversos nidos.

Se describe la variable y se establecen asociaciones entre temperatura del nido y temperatura del aire.

En forma experimental se introduce un termistor en la cámara de aire de huevos de Gaviotín, Skúa y Gaviota y se entregan sus registros.

FIG. N°1

TEMPERATURAS DE NIDO Y AIRE. GAVIOTINES (STERNA VITTATA GAINI)

REFERENCIAS

- ARAYA, B. y W. ARAVENA, 1965.—Las aves de Punta Armonía, Isla Nelson, Antártica Chilena. Censo y Distribución. Instituto Antártico Chileno. Publicación N° 7: 1-18.
- ASTUDILLO, V., C. ORREGO, y M. A. MORALES, 1965.—El uso de transformaciones en el análisis de poblaciones naturales. Bol. Prod. Anim. (Chile). Vol. 5 N° 2. (en prensa).
- BURTON, R. W., 1968.—Breeding Biology of the Brown Skua, (*Catharacta skua lonnbergi*) (Mathews), at Signy Island, South Orkney Islands. British Antarctic Survey. Bulletin N° 15. March. 9-28.
- GOODALL, J. D., A. W. JOHNSON, y R. A., PHILIPPI, 1951.—Las aves de Chile, su conocimiento y sus costumbres. Vol. 2 Platt. Buenos Aires.
- MOUGIN, J. L., 1968.—Etude écologique de quatre espèces de Petrels Antarctiques. Comité National Français des Recherches Antarctiques.
- ROBERTS, B., 1940.—The life cycle of Wilson's Petrel (*Oceanites oceanicus* (Kuhl). British Graham Land Expedition 1934 - 1937. Scientific Reports. Vol. I, N° 2: 141-194.
- SAIZ, F. y E., HAJEK, 1968.—Estudios ecológicos en Isla Robert (Shetland del Sur).
1.—Observaciones de temperatura en nidos de petrel gigante (*Macronetes giganteus*) (Gmelin). Instituto Antártico Chileno. Publicación N° 14: 1-15.

Recibido en Octubre de 1971.