



SERIE CIENTIFICA

INACH

VOL. III Nº 1. 1975

SERIE CIENTIFICA
INSTITUTO ANTARTICO CHILENO
MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
SANTIAGO — CHILE

EDITOR

SUBDIRECTOR CIENTIFICO
SERGIO AGUIRRE

EDITOR ASOCIADO

GUILLERMO LAVIN

COMITE EDITORIAL

TARCISIO ANTEZANA
NIBALDO BAHAMONDE
JUAN CARLOS CASTILLA
LISANDRO CHUECAS
JOHN DAVIDSON
EDUARDO FUENTES
HUMBERTO FUENZALIDA
RICARDO FUENZALIDA
OSCAR GONZALEZ
ERNST HAJEK
ERIC HEILMAIER
EDGAR KAUSEL
CEDOMIR MARANGUNIC
JOSE VALENCIA
PETER WELKNER

**INSTITUTO ANTARTICO
CHILENO**

DIRECTOR

SUBDIRECTOR TECNICO
SUBDIRECTOR CIENTIFICO
GEOLOGIA
BIOLOGIA
TELECOMUNICACIONES
GEODESIA Y CARTOGRAFIA
GLACIOLOGIA
GEOFISICA
LOGISTICA
DIFUSION
RELACIONES PUBLICAS

HERNAN LORCA
RAYMOND PEAKE
SERGIO AGUIRRE
OSCAR GONZALEZ
JOSE VALENCIA
TOMAS UNWIN
ALBERTO CORTINEZ
CEDOMIR MARANGUNIC
PETER WELKNER
EDUARDO GARCIA
GUILLERMO LAVIN
SILVIA CABEZAS

Informaciones sobre adquisición, suscripción o canjes a:

INSTITUTO ANTARTICO CHILENO
Correo 21 — Santiago — Chile

Precio de la publicación por número
En Chile E° 10.000
En el exterior US\$ 3.—



SERIE CIENTIFICA

VOLUMEN III N° 1. 1975

INSTITUTO ANTARTICO CHILENO

SANTIAGO - CHILE

INDICE

	<u>Pág.</u>
Preámbulo	7
Nota Preliminar sobre el hallazgo de rocas metamórficas en la Isla Smith (Shetland del Sur. Antártica Chilena). Sergio Rivano — Raúl Cortés	9
Estudio Cristalográfico de Minerales provenientes de las Islas Shetland del Sur (Antártica). Hugo Villarroel Leó	15
Descripción de Adultos y Estadios Inmaduros en <i>Pseudoboeckella Poppei</i> Mrásek, 1901 (Copepoda - Calanoide). Importancia de su morfología externa en la taxonomía y en sus hábitos alimentarios. Silvia Pezzani - Hernández	28
Nichos Alimentarios y competencia por Alimento entre <i>Nothothenia coriiceps</i> Neglecta Nybelin y <i>Nothothenia Rossii</i> Marmorata Fischer en Shetland del Sur. Antártica. Carlos Moreno — Nibaldo Bahamonde	45
Análisis Biométrico de Temperaturas de Algunos Polluelos de Aves Antárticas. Carlos Orrego G. — Carlos Campusano L. — Margarita Toro M.	63
Descripción de las Condiciones Oceanográficas de la Bahía Foster, Isla Decepción. Enero de 1972. Nelson Silva S. — Juan Muñoz	80
Identificación a Distancia de Focas Antárticas. Anelio Aguayo — Daniel Torres	87
Informaciones para los Autores	102

P R E A M B U L O

El Instituto Antártico Chileno reanuda la publicación de su Serie Científica, interrumpida desde el año 1972, y en razón de ello, entrega el N° 1 del volumen III, para el conocimiento de los medios interesados en la investigación del Continente Antártico.

Se espera con este número dar el impulso e incentivo que corresponde a las inquietudes y desvelos de todos aquellos que tienen profundo interés en las disciplinas científicas Antárticas, trabajo muchas veces duro y difícil, que requiere esfuerzo, constancia y sacrificio.

El Instituto agradece a los autores la colaboración en este primer número del año 1975 y espera en el futuro darle a esta publicación el mayor realce posible para que la Investigación Científica Antártica Chilena tenga la jerarquía y responsabilidad que corresponde en estos momentos.

ANALISIS BIOMETRICO DE TEMPERATURAS DE ALGUNOS POLLUELOS DE AVES ANTARTICAS

Carlos Orrego G. (*)
Carlos Campusano L. (**)
Margarita Toro M. (*)

ABSTRACT

External and internal temperatures were measured in seven Antarctic Tern (*Sterna vittata*), two Skua (*Catharacta skua*) and two Southern Sea Gull (*Larus dominicanus*) chickens during the austral Summer of 1971 at Robert Island, South Shetland. The results are analyzed statistically emphasizing the correlations between the animals and nest temperatures.

INTRODUCCION

El período de incubación y desarrollo de polluelos en la avifauna que nidifica en las islas subantárticas del archipiélago de las Shetland del Sur está reducido a un corto período de primavera-verano, durante el cual las aves deben soportar la rigurosidad del clima que, aunque es más favorable que en el resto del año, presenta fuertes vientos, nevadas y temperaturas bastante bajas. Estas condiciones mueven a intentar conocer las temperaturas corporales, tanto internas como externas, de los polluelos en sus primeros días de vida con el objeto de obtener antecedentes relativos al período de días necesarios para que logren su completa termorregulación frente a los factores ambientales externos.

Los valores obtenidos en las especies estudiadas están influenciadas por las características etológicas de cada una de ellas, sea por el comportamien-

* Depto. de Ciencias Naturales y Exactas. Sede Santiago Sur, U. de Chile.

** Depto. de Ciencias Biológicas. Sede La Serena, U. de Chile.

to de los adultos en relación con la presencia de extraños en las cercanías del nido o por la conducta del polluelo en relación con su permanencia en el nido mismo.

MATERIAL Y METODOS

La estada de aproximadamente un mes y medio en Isla Robert (62°24', S-59°30'W), Península de Cooper Mine, permitió registrar la temperatura únicamente durante los primeros días de desarrollo de ciertos polluelos, siendo los registros logrados para cada especie y para cada individuo, variables en cuanto al período que ellos comprenden.

Las mediciones de temperaturas en °C se realizaron cada 6 horas a partir del 31 de diciembre de 1970 y se prolongaron hasta el 25 de enero de 1971 en los siguientes horarios: 6:00, 12:00, 18:00 y 24:00 horas. Se usó un teletermómetro de la Yellow Spring Instruments Co., modelo 44TZ y termistores N° 402 para determinar las temperaturas del polluelo y 405 para temperatura del aire, a 10 cm sobre el nivel del suelo (Sáiz y Hajek, 1967, Orrego y Campusano, 1970).

La temperatura interna del polluelo se midió introduciendo el termistor en la cloaca, aproximadamente medio centímetro. La temperatura externa se midió en el pliegue del ala derecha del polluelo. El registro es instantáneo, dadas las características del teletermómetro utilizado.

Las mediciones se iniciaban 6 horas después de detectado el nacimiento del polluelo.

Los controles de temperatura interna y externa se realizaron en:

- 7 polluelos de Gaviotín (*Sterna vittata*)
- 2 polluelos de Skua (*Catharacta skua*) y
- 2 polluelos de Gaviota (*Larus dominicanus*).

Los polluelos de skua compartían sólo un nido, situación de doble empo llamiento que se presenta sobre un 50% de las veces (Araya y Aravena, 1965). Igual cosa ocurría para los polluelos de gaviota. En gaviotín hubo 2 polluelos que pertenecían a un solo nido, en tanto que los 5 restantes ocupaban cada uno un nido separado.

Para identificar los polluelos se marcaron con metapío en diversas partes del cuerpo, siguiendo el orden que se indica:

- Polluelo N° 1. Cabeza.
- Polluelo N° 2. Región dorsal
- Polluelo N° 3. Región caudal
- Polluelo N° 4. Ala derecha
- Polluelo N° 5. Ala izquierda
- Polluelo N° 6. Región pectoral derecha
- Polluelo N° 7. Región pectoral izquierda.

Es necesario agregar que los polluelos eran remarcados continuamente a fin de evitar confusiones.

RESULTADOS Y DISCUSION

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

Gaviotín (*Sterna vittata*)

Las mediciones se comenzaron a las 18:00 horas del 31 de diciembre y se prolongaron hasta las 24:00 horas del 25 de enero. Las mediciones fueron correlativas hasta el 14avo día en el polluelo del nido 1, exceptuando la medición de las 24:00 horas en que no aparece la medición del noveno día, en que no fue encontrado el polluelo. En los demás polluelos las mediciones se realizaron en forma correlativa hasta el sexto día, a partir del cual los pollos comienzan a alejarse del nido como una manera de confundirse con el ambiente y protegerse de los posibles depredadores. Los polluelos presentan una marcada homocromía, y también, pero menos marcada homomorfía (Madison E. Pryor. 1965).

En general, cada curva de temperatura de polluelo se caracteriza por bruscos aumentos en los primeros días, para después mantenerse fluctuante sobre los 32 °C. (Fig. 1). Los valores del coeficiente de variación para temperaturas internas y externas, a pesar de no ser muy altos, expresan un rango de variación que se puede considerar excesivo por tratarse de una constante que el polluelo trata de alcanzar y mantener al máximo. Esto podría atribuirse al hecho de entregarse los registros de varios polluelos en un solo valor.

La descripción estadística de los registros logrados para la totalidad de los polluelos, se entregan en el cuadro 1.

C U A D R O 1

Temperatura °C interna y externa en 7 polluelos de Gaviotín.

Hora	n	Temperatura Interna			Temperatura Externa		
		\bar{X}	S	CV%	\bar{X}	S	CV%
6:00	59	34,63	4,21	12,16	31,79	5,22	16,42
12:00	60	35,91	3,31	9,22	33,45	4,10	12,26
18:00	60	35,05	3,49	9,98	31,86	5,27	16,54
24:00	51	34,63	2,74	7,91	27,89	10,93	39,19

En el cuadro 1 se puede observar un menor número de registros a las 24:00 horas debido a las dificultades que se presentan a esta hora para ubicar al polluelo lo que obedece tanto a la menor luminosidad, como a la ya mencionada homocromía de estas aves. Queda en evidencia una menor variación en los registros obtenidos para temperatura interna, lo cual era obvio de esperar expresado por valores más bajos del coeficiente de variación. Además, el rango entre la temperatura interna promedio más baja y la más alta es de 1,3° C. comparada con el rango de 5,6° C. entre la temperatura promedio mínima y máxima de los registros externos.

Debido a los valores del coeficiente de variación, relativamente altos, se entregan las temperaturas interna y externa por hora para los 5 primeros días de vida de los polluelos (cuadro 2).

CUADRO 2

Temperatura °C promedio. Siete polluelos de Gaviotín.

Hora Día	Temperatura Interna				Temperatura Externa			
	6:00	12:00	18:00	24:00	6:00	12:00	18:00	24:00
1	29,90	32,00	29,60	27,07	27,36	28,36	24,50	31,36
2	31,07	33,00	33,14	31,07	26,14	30,07	29,29	33,86
3	34,29	35,79	33,14	29,29	31,50	32,43	30,79	33,64
4	32,93	34,71	33,83	31,50	29,64	32,00	29,50	33,58
5	34,67	36,50	35,92	32,50	32,17	33,90	32,50	35,50

En el cuadro 2 es posible observar que, en general, las temperaturas promedio aumentan desde el primero al quinto día, como se aprecia en la Figura 1. También queda en evidencia que las temperaturas más altas corresponden a las mediciones del medio día y de las 18:00 horas reflejando la influencia de la temperatura ambiental (Orrego y Campusano, 1971). Esto es especialmente evidente en los registros de temperatura interna, mientras que en la temperatura externa los registros más altos corresponden a las 24:00 horas, lo que debe atribuirse a la presencia de uno de los padres en el nido.

Complementando la información del cuadro anterior se entregan los coeficientes de variación correspondientes a esas temperaturas promedio (cuadro 3).

C U A D R O 3

Coeficientes de Variación de la temperatura promedio. Siete polluelos de Gaviotín.

Hora Día	Temperatura Interna				Temperatura Externa			
	6:00	12:00	18:00	24:00	6:00	12:00	18:00	24:00
1	16,42	10,63	14,05	9,15	18,02	13,54	37,96	13,41
2	17,99	9,79	7,42	4,58	27,66	15,26	10,38	8,11
3	8,57	8,10	7,82	6,48	12,92	11,47	8,54	14,20
4	6,92	6,80	6,03	9,62	12,28	7,28	14,64	9,14
5	5,68	5,48	1,87	1,63	7,15	9,53	2,77	9,57

En el cuadro 3 se evidencia que la variación va disminuyendo a medida que avanzan los días, lo que significa que la variable temperatura, sea interna o externa, se va estabilizando alrededor del valor central que es la media. En la práctica se puede interpretar como que el polluelo está logrando, en alguna forma, independizar su temperatura de la del medio externo.

La menor variación de la temperatura interna la señalaría como la más adecuada para caracterizar la temperatura del ave hasta no poder contar con otros medios (Biotelemetría) como lo señalaron Sladen y Leresche en 1970. A pesar de lo obvio que resulta lo anterior, es necesario tenerlo presente en situaciones como esta, en que las especies con que se trabaja están fuertemente influenciadas por factores climáticos externos.

Al estudiar la relación entre las temperaturas internas y externas, así como la relación entre cada una de ellas con la del nido, de la misma forma como se analizó en un trabajo anterior (Orrego y Campusano, 1971), se encuentran los valores entregados en el Cuadro 4.

C U A D R O 4

Coefficientes de correlación para temperaturas. Siete polluelos de Gaviotín.

	6:00 hrs.	12:00 hrs.	18:00 hrs.	24:00 hrs.
Temperatura interna Temperatura externa	0,953**	0,928**	0,934**	0,831**
Temperatura interna Temperatura nido	-0,554**	-0,143	-0,820**	-0,749**
Temperatura externa Temperatura nido	-0,424**	-0,238	-0,800**	-0,564**

* P < 0,05

** P < 0,01

Estos valores se obtuvieron con 26, 24, 24 y 21 pares de observaciones para las 6:00, 12:00, 18:00 y 24:00 horas respectivamente.

La asociación positiva y altamente significativa entre temperatura interna y externa es fácil de esperar, mientras que la asociación negativa, la mayoría de las veces significativa, entre la temperatura interna y la temperatura del nido y entre la temperatura externa y temperatura del nido, se explicarían por el abandono cada vez mayor que hace el polluelo del nido, a medida que se van desarrollando sus mecanismos de termoregulación.

Skua (*Catharacta skua*)

Las mediciones se realizaron en dos polluelos pertenecientes a un mismo nido, lo que hace pensar que provienen de ejemplares mayores de cinco años (Carrick e Ingham, 1970). Se obtuvieron entre el 3 y el 25 de enero en un pollo y desde el 6 al 25 del mismo mes, en el otro.

En la Figura 2 es posible observar una brusca alza de la temperatura en los registros de los primeros días, semejante a lo constatado en los gaviotines, para luego mantenerse fluctuante sobre los 36°C., exceptuando la medición de las 6:00 horas, en que hay una declinación sin causa aparente el día 24 y sube nuevamente en el último día del registro.

La descripción de la temperatura interna y externa para ambos polluelos se entrega en el Cuadro 5.

C U A D R O 5

Temperatura °C interna y externa en dos polluelos de skua.

Hora	n	Temperatura Interna			Temperatura Externa		
		\bar{X}	S	CV%	\bar{X}	S	CV%
6:00	42	38,85	1,74	4,48	36,57	2,53	6,92
12:00	44	39,56	1,76	4,20	37,49	3,17	8,46
18:00	44	39,13	1,69	4,32	36,49	2,82	7,73
24:00	44	38,48	1,73	4,50	36,70	3,15	8,58

El número de mediciones en cada uno de los horarios es bastante homogéneo, lo que revela una mayor permanencia del polluelo en el nido o en sus proximidades, lo cual unido a su mayor tamaño y a la permanencia de los adultos en el nido, facilitan su ubicación, (Burton, 1968), lo que no ocurría con los gaviotines.

Los promedios de temperatura interna para las diferentes horas son más altos y menos variables que los valores de temperatura externa, situación similar a lo que ocurría en gaviotines y con su misma implicancia, es decir, es la más adecuada para caracterizar la temperatura del ave. La situación de la curva de temperaturas de los dos polluelos de skua es diferente, como se aprecia en la Figura 2, ya que mientras en el polluelo 1 hay una brusca caída en los días iniciales de mediciones, exceptuando la medición de las 24:00 horas, en el polluelo 2 hay un ascenso inicial y después los registros se mantienen en general con pocas fluctuaciones por sobre los 35°C.

En relación con las asociaciones de ambas temperaturas con las del nido, ellas se muestran en el Cuadro 6.

C U A D R O 6

Coefficientes de correlación para temperaturas. Dos polluelos de skua.

	6:00 hrs.	12:00 hrs.	18:00 hrs.	24:00 hrs.
Temperatura interna Temperatura externa	0,659**	0,496*	0,680**	0,369
Temperatura interna Temperatura nido	-0,495*	0,308	-0,382	-0,227
Temperatura externa Temperatura nido	-0,670*	0,406	-0,499*	-0,306

* P < 0,05

** P < 0,01

Los diferentes valores entregados en el Cuadro 6, se lograron con 20 pares de observaciones y en él se observa que las temperaturas internas y externas se presentan significativamente asociadas en tres horarios, mientras que no existe asociación significativa en los registros de las 24:00 horas, siendo a estas horas donde las variables, por separado, presentan la mayor variación dentro del estrecho margen en que ellas fluctúan.

La temperatura interna con la del nido se presentan asociadas significativamente en forma negativa únicamente a las 6:00 horas y por un escaso margen probabilístico, en tanto que el resto de los registros de las dos variables son independientes, lo que revela un adecuado mecanismo de termoregulación en el polluelo y poca influencia del polluelo sobre el nido (Spellerberg, 1969).

En lo que respecta a temperatura externa y temperatura del nido, la situación es bastante variable y con una difícil interpretación biológica, ya que se presentan asociadas en forma negativa a las 6:00 y 18:00 horas, mientras que no hay asociación en los dos horarios restantes, lo que se puede atribuir al bajo número de pares de observaciones con que se trabajó.

Gaviota (*Larus dominicanus*)

Las mediciones se realizaron en dos polluelos pertenecientes a un mismo nido, entre el 7 y el 25 de Enero para un polluelo y entre el 8 y el 25 del mismo mes para el otro.

En cuanto a la descripción de la variable temperatura, ya sea interna o externa, la situación es similar a las especies anteriores, como se observa en el Cuadro 7, donde se puede ver que la variación de ambas temperaturas para cada especie, se encuentra en general, en una situación intermedia, lo que se trasunta en que el polluelo de gaviota estaría regulando su temperatura a una edad más temprana que los polluelos de gaviotines pero más tardía que en los polluelos de skua. En la Figura 3 se observa, al igual que en los casos anteriores, un ascenso inicial de la curva, para después mantenerse fluctuante sobre los 34°C. La mayor variación que presenta esta especie en su temperatura, en relación con la anterior, se evidenciaría en la mayor anfractuosidad que presenta esta curva. En cuanto a la relación entre temperatura interna y externa, la situación es la misma de las otras especies, es decir, que la temperatura interna es menos variable y, por lo tanto más adecuada para caracterizar la temperatura del ave.

C U A D R O 7

Temperatura °C interna y externa en dos polluelos de Gaviota.

Hora	n	Temperatura Interna			Temperatura Externa		
		\bar{X}	S	CV%	\bar{X}	S	CV%
6:00	35	38,60	1,49	3,86	36,36	2,13	5,86
12:00	37	39,04	1,79	4,59	36,93	3,37	6,42
18:00	37	38,97	1,91	4,90	36,64	2,66	7,26
24:00	37	38,03	2,25	5,92	35,55	3,18	8,95

Las asociaciones estudiadas se entregan en el Cuadro 8.

C U A D R O 8

Coefficientes de correlación para temperaturas. Dos polluelos de Gaviota.

	6:00 hrs.	12:00 hrs.	18:00 hrs.	24:00 hrs.
Temperatura interna Temperatura externa	0,891**	0,655*	0,608*	0,840**
Temperatura interna Temperatura nido	-0,674*	-0,362	-0,816**	-0,339
Temperatura externa Temperatura nido	-0,779**	0,079	-0,635*	-0,493

* P < 0,05

** P < 0,01

Como en los casos anteriores, la relación entre temperatura interna y externa es positiva y significativa, mientras que es difícil interpretar biológicamente lo que ocurre en las asociaciones de las dos temperaturas con las del nido, en que hay dos horarios que son significativos y dos que no lo son.

FIG 1

TEMPERATURA °C . POLLUELOS GAVIOTINES (*Sterna vittata gaini*)

— Temperatura externa
 - - - - - Temperatura interna

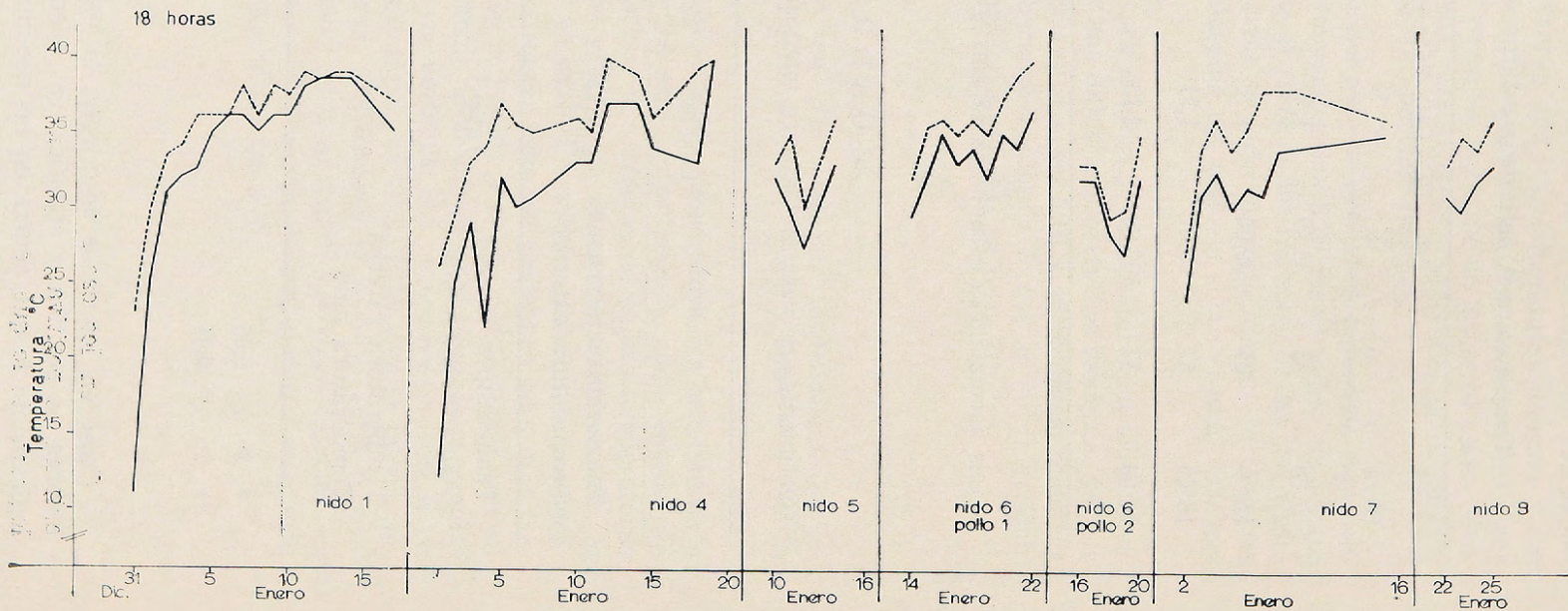
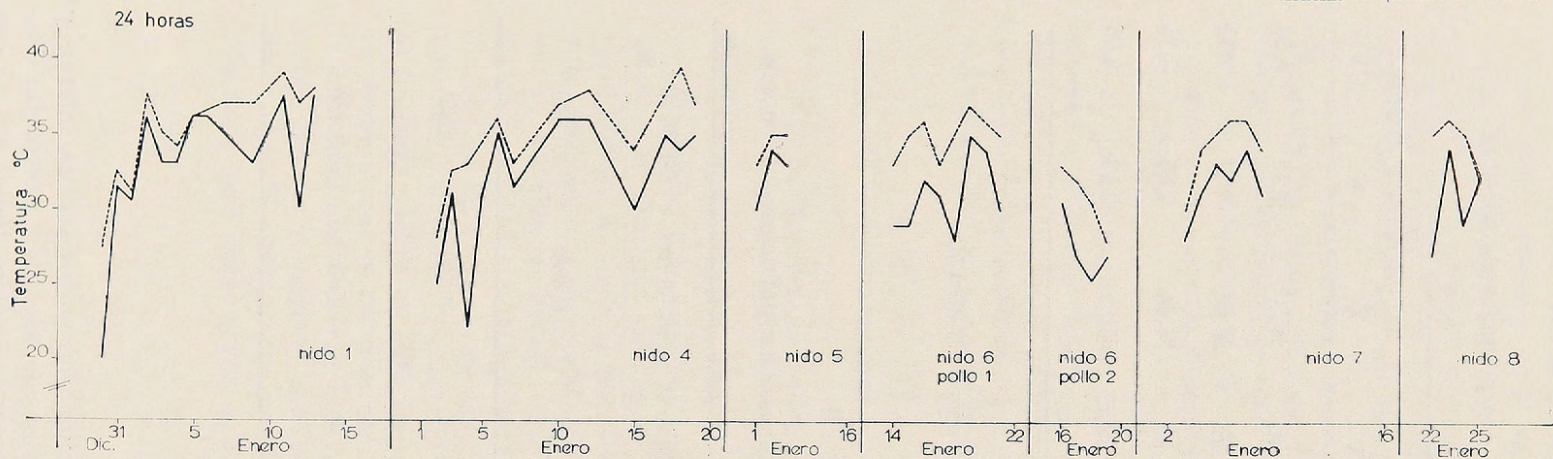


FIG. 2

TEMPERATURA (°C) POLLUELOS SKUA (Catharacta skua lönnbergi)

— Temperatura externa
- - - Temperatura interna

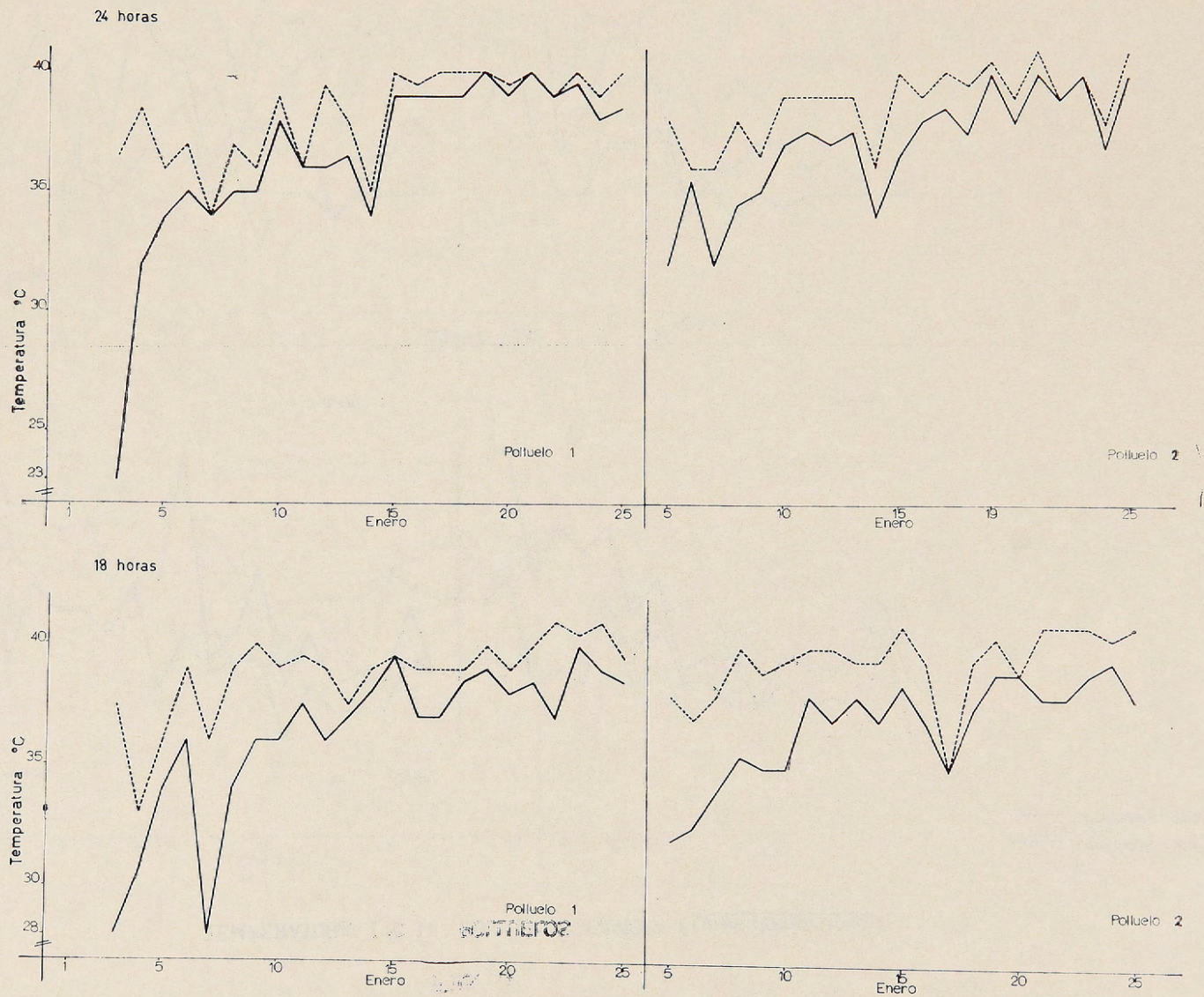
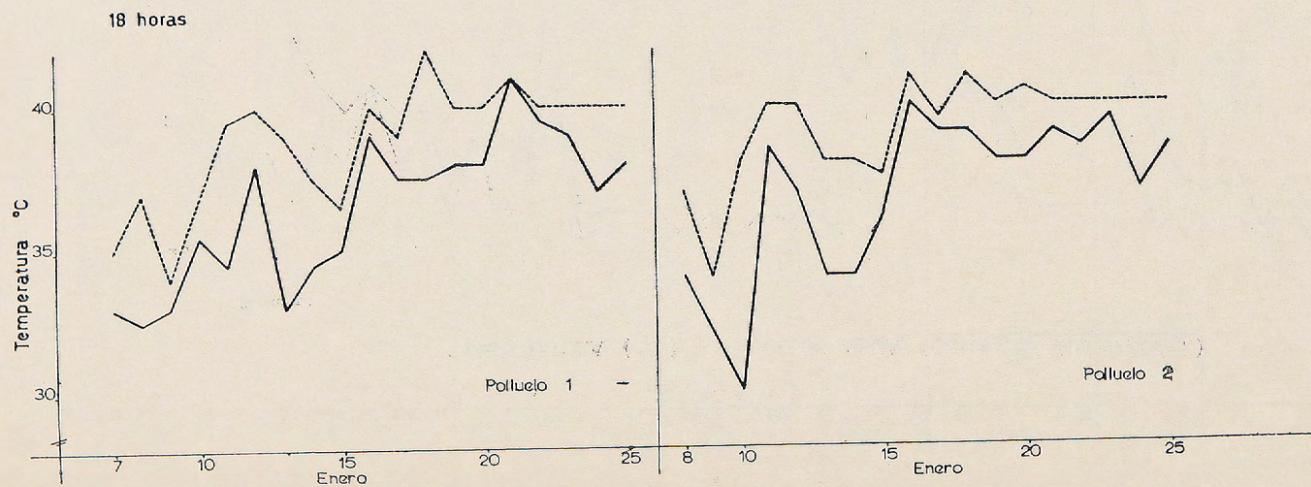
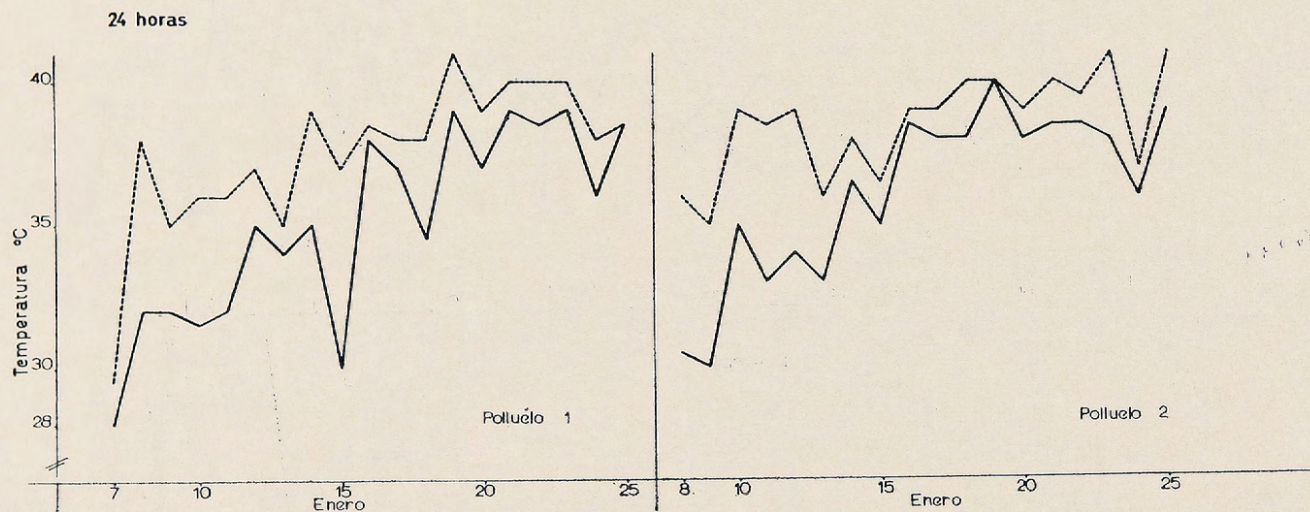


FIG. 3

TEMPERATURA (°C) POLLUELOS GAVIOTA (Larus dominicanus)

— Temperatura externa
 - - - - - Temperatura interna



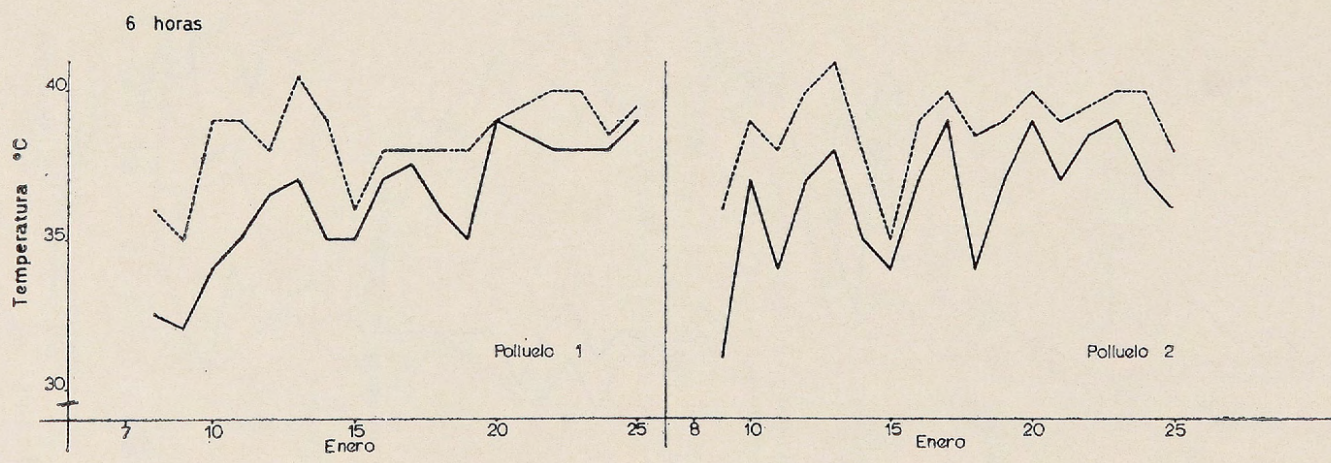
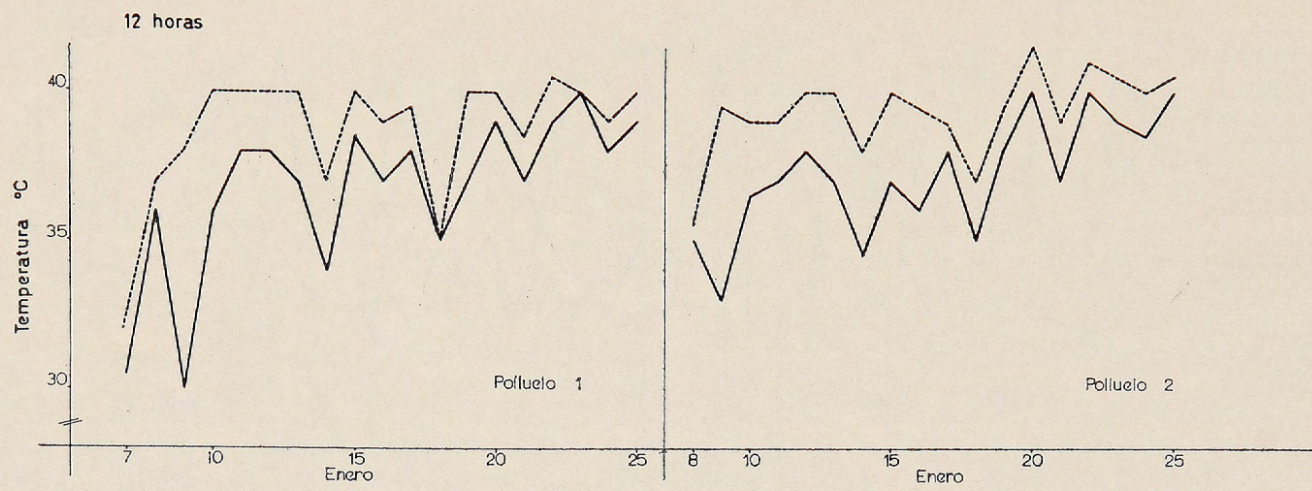
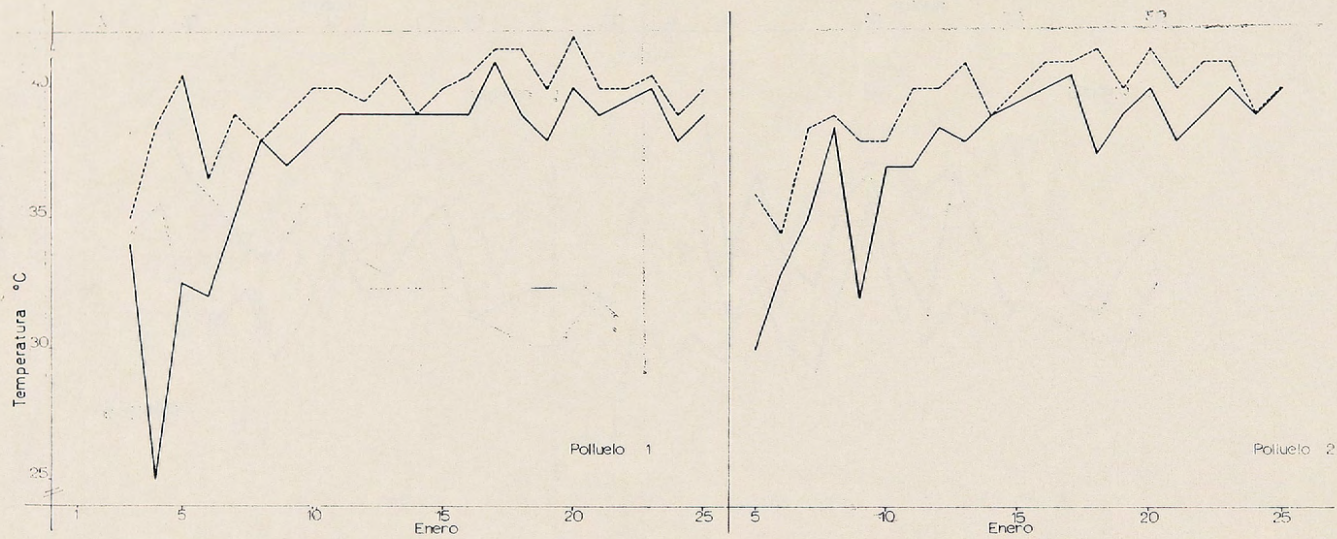
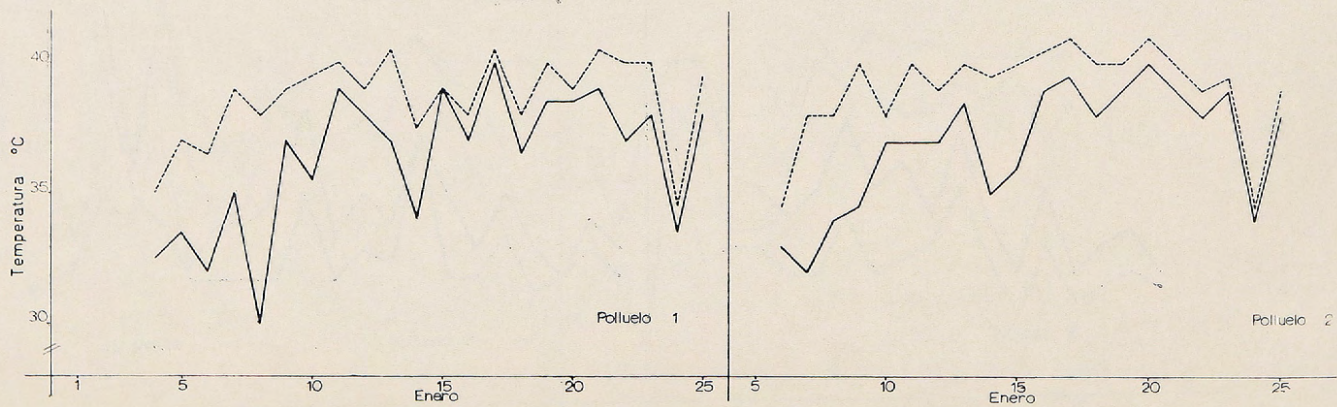


FIG. 2. (Continuación pag. 73)

12 horas



6 horas



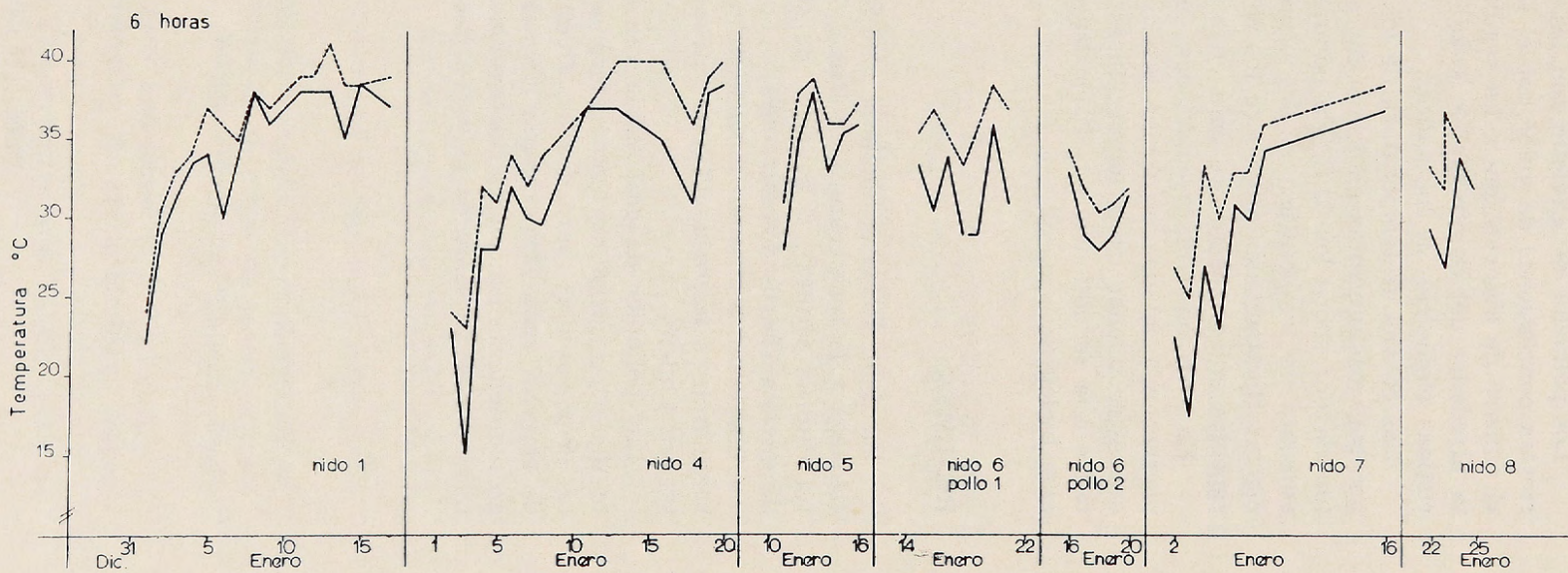
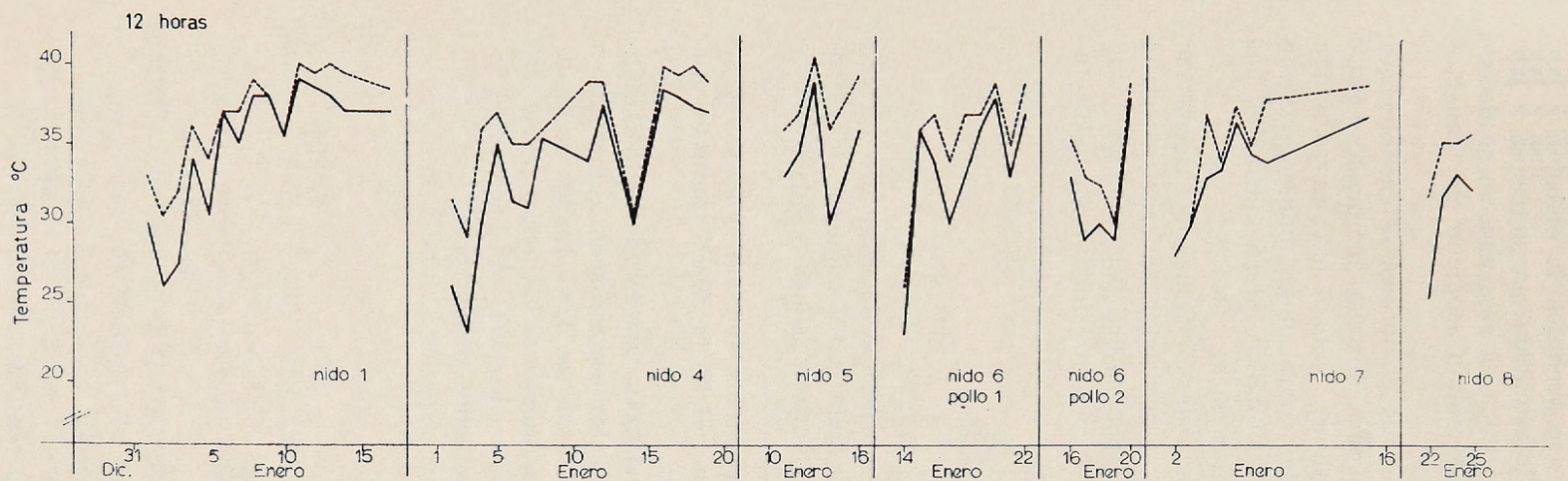


FIG. 1. (Continuación pág. 72).

CONCLUSIONES

Los polluelos de gaviotín son los únicos que permiten la elaboración de ciertas conclusiones de valor por el tipo de información que entregan y por el número de observaciones. La regulación térmica en esta especie se detecta alrededor del quinto día de edad, comportamiento asociado con características etológicas de los padres.

Las curvas de temperatura de los polluelos de gaviotines se caracterizan por bruscos aumentos en los primeros días, para después mantenerse fluctuando por sobre los 32°C. En polluelos de skua, también hay un sostenido aumento de temperatura en los primeros días, para luego mantenerse con ciertas fluctuaciones por sobre los 36°C. Una situación intermedia a las dos especies anteriores se presenta en los polluelos de gaviota.

En relación a las asociaciones, las temperaturas internas y externas se presentan asociadas en forma positiva, lo que era dable esperar, mientras que al relacionar estas temperaturas con la temperatura del nido, los resultados que se obtienen son discordantes y por lo tanto de difícil interpretación biológica.

RESUMEN

En Isla Robert, Shetland del Sur, se controló la temperatura interna (cloaca) y la temperatura externa (pliegue del ala) en 7 polluelos de gaviotín (*Sterna vittata*), 2 polluelos de skua (*Catharacta skua*) y dos polluelos de gaviota (*Larus dominicanus*).

Los controles tienen duración diferente para los diversos polluelos y se realizaron en enero de 1971, mientras se desarrollaba la XXIV Comisión Antártica Chilena.

Los polluelos de gaviotín logran su termoregulación alrededor del quinto día y su curva de temperatura se caracteriza por bruscos aumentos en los primeros días, para después fluctuar por sobre los 32°C. En los polluelos de skua la curva experimenta un sostenido aumento al comienzo, para luego mantenerse con pocas fluctuaciones por sobre los 36°C. Una situación intermedia se presenta en la curva para los polluelos de gaviota.

BIBLIOGRAFIA

- BARDIN, V. I. 1963-1965. "A baby skua". Soviet Antarctic Expedition. Vol. 5, Issue N° 1-6.
- BURTON, R. W. 1968. "Skuas". Sea Frontiers; 14 (6): 361-369.
- BURTON, R. W. 1968. Breeding Biology of the Brown Skua, (*Catharacta skua lonnbergi*) (Mathews), at Signy Island, South Orkney Islands. British Antarctic Survey. Bulletin 15, p. 9-28.
- BURTON, R. W. 1970. "Biology of the Great Skua". In: M. W. Holdgate, Antarctic Ecology Vol. 1, London, New York, Academic Press, 1970. p. 561-567.
- BRIAN, R. 1934-1937. "The life cycle of Wilson's Petrel", Scientific Report 1 (2): 141-194.
- CARRICK, R. and S. Ingham. 1970. Ecology and Population Dynamic of Antarctic Sea Birds, In: M. W. Holdgate, Antarctic Ecology. 1: 505-525. Academic Press, London.
- EKLUND, C. 1964. "The Antarctic skua" (text in Danish). Vor Viden.
- GRIVE, J. 1964. "The skua, the nearest animal to the pole". Sci: Progress nature (Paris) N° 335.
- MADISON E. P. 1965. "The Avifauna of Haswell Antarctica". Antarctic Bird studies. Institute of Polar studies, Ohio State University, Columbus. Antarctic Research Series. American Geophysical Union. Vol. 12.
- MORVAN, P.; J. L. MOUGIN and J. PREVOST. 1969. "Ecology of the Antarctic skua (*Stercorarius skua* Mc. Cormick) at point Geology Archipelago". English Summary. L'oiseau et RFO, 37 (3): 193-220. Missions Paul Emile Victor. Public N° 300.
- MOUGIN, J. L. 1968. "Etude ecologique de quatre espèces de Petrels Antarctiques". Comité National Français de Recherches.
- ORREGO, C. y C. CAMPUSANO. 1971. Temperaturas de Nidificación en Aves de Isla Robert (Shetland del Sur). Instituto Antártico Chileno. Vol. 2, 1: 15-27.
- REID, B. E. 1966. "The growth and development of the south polar skua. Notornis 13 (2): 71-89.
- SAIZ, F. y E. HAJEK. 1968. Estudios ecológicos en Isla Robert (Shetland del Sur). 1.— Observaciones de temperaturas en nidos de petrel gigante (*Macronectes giganteus* (Gmelin)). Instituto Antártico Chileno. Publicación 14: 1-15.
- SLADEN, W. and R. LERESCHE. 1970. New and Developing Techniques in Antarctic Ornithology. In M. W. Holdgate, Antarctic Ecology. Academic Press London. 1: 585-596.
- SPELLERBERG, I. F. 1969. "Incubation Temperatures and Termoregulation in the Mc Cormick Skua": Condor 71 (1): 59-67.