

CENSO, CRONOLOGIA DE PUESTA Y EXITO REPRODUCTOR DEL PAÍÑO COMUN (*HYDROBATES PELAGICUS*) EN LA ISLA DE BENIDORM (Alicante E de España)

Eduardo MÍNGUEZ*

RESUMEN.—Censo, cronología de puesta y éxito reproductor del Paíño Común (*Hydrobates pelagicus*) en la Isla de Benidorm (Este de España). Se han estudiado en 1993 dos colonias de *H. p. melitensis* en la Isla de Benidorm, donde se estima una población de más de 400 parejas. Las primeras puestas ocurren en la segunda mitad de abril, prolongándose dichas puestas hasta la primera semana de julio. En el mes de mayo se produce la mayor parte de las puestas en las dos colonias (76,2 % y 75,0 %). El éxito reproductor, estimado por el método de Mayfield-40 %, fue mucho menor en una colonia (7,12 %) que en la otra (61,78 %), pero el valor medio del éxito reproductor aparente para la isla fue de 0,63 pollos volados por nido, algo más alto que el de las colonias atlánticas. No obstante el éxito reproductor se vio seguramente afectado por factores relacionados con la disposición del nido y la predación por parte de *Larus cachimans*.

Palabras clave: Censo, cronología reproductora, éxito reproductor, *Hydrobates pelagicus*, Mar Mediterráneo.

SUMMARY.—Census, laying chronology and breeding success of the European Storm-petrel (*Hydrobates pelagicus*) in Benidorm Island (Eastern Spain). Two colonies of *H. p. melitensis* were studied in Benidorm Island during 1993. More than 400 pairs were estimated on the island. The first clutches were laid in the second half of April and the last eggs were laid in the first week of July. In both colonies most eggs (76.2 % and 75.0 %) were laid during May. Nesting success, estimated by the Mayfield-40 % method, was markedly smaller in one colony (7.12 %) than in the other (61.78 %), but the mean apparent overall breeding success in Benidorm, 0.63 flying chicks per nest, was higher than in the Atlantic colonies. Breeding success may have been affected by nest-site related factors and predation by yellow-legged gulls (*Larus cachimans*).

Key words: Breeding chronology, breeding success, census, *Hydrobates pelagicus*, Mediterranean Sea.

INTRODUCCIÓN

El Paíño Común (*Hydrobates pelagicus*) es una procelariforme que cría fundamentalmente en las costas atlánticas europeas y en el Mediterráneo, donde se diferencia la subespecie *H. p. melitensis* (Hémery & D'Elbee, 1985; Bretagnolle, 1992). En los últimos años se han realizado numerosos estudios sobre la distribución y el tamaño de la población mediterránea de Paíño Común (Bretagnolle & Thibault, 1990; Massa & Sultana, 1993), especialmente en la costa e islas mediterráneas españolas (Estrada, 1988; González & Hernández, 1989; Martínez & Dolz, 1989; Aguilar, 1991; Aguilar & Pons, 1991). No obstante no se conocen los parámetros poblacionales que permitan estimar tendencias e indicar el

estatus real de la subespecie mediterránea, pese a que muy probablemente esté disminuyendo la población (Hémery, com. pers.) de esta subespecie protegida (Blanco & González, 1992) y considerada de conservación prioritaria en España (De Juana, 1992). En este trabajo se muestran nuevos datos del tamaño de la población reproductora y de la cronología de puesta en dos colonias de una isla de la costa oriental española y, por primera vez en la población mediterránea, se han obtenido índices del éxito reproductor.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en la Isla de Benidorm (38° 30'N, 0° 08'O), de substrato calizo arenoso, formada por erosión marina diferencial,

* Departamento de Psicología Biológica y de la Salud. Facultad de Psicología. Universidad Autónoma de Madrid. E-28049 Madrid. Dirección actual: Dpto. Ecología Evolutiva. Museo Nacional de Ciencias Naturales. José Gutiérrez Abascal, 2. E-28006 Madrid.

que se sitúa a 3,3 km de la costa y tiene una superficie aproximada de 6 ha. Aunque existen nidos de pájaros al menos en todas las caras más o menos acantiladas de la isla, se eligieron dos colonias («colonia 1» y «colonia 2») localizadas en sendas cuevas separadas unos 150 m. Ambas cuevas son muy similares, con un techo formado por un estrato de arenisca persistente a la denudación del mar y un suelo con gran cantidad de bloques de piedra procedentes del desplome de antiguos estratos menos resistentes. Ambas colonias están a unos 3 o 4 m sobre el nivel del mar.

Censo

Se efectuó mediante búsquedas entre las rocas del interior de las cuevas de aves incubando o de pollos. Localizado un nido se marcaba y se anotaba su situación en un mapa de la cueva. Las búsquedas eran hechas de día y utilizando una linterna para iluminar las cavidades. Durante la primavera y el verano de 1993 se realizaron en la colonia 1, desde el 30 de abril hasta el 27 de agosto, 10 inspecciones de dos días de duración cada una. La colonia 2 se comenzó a inspeccionar más tarde, la primera visita se hizo el 14 de junio, y la sexta y última el 27 de agosto. Se ha calculado el error de recuento de cada visita en la colonia 1 como la diferencia entre los nidos de los que se pudo estimar la fecha de puesta (nidos con puesta estimada, NPEs), que debían estar presentes en cada visita y los que fueron encontrados de éstos en cada prospección (NPEs vistos).

Cronología de puesta

Como se desconocía los días de incubación que pudiera llevar un nido al ser descubierto, las fechas de puesta fueron estimadas a partir de los nidos con eclosión, que fueron 168 en la colonia 1 y 36 en la colonia 2 (NPEs). Se calculaba la edad de los pollos siguiendo las características morfológicas descritas por Davis (1957), siendo estimada la edad con una precisión de ± 5 días. Siempre que se pudo se estimó la edad con el pollo en mano, anillándose cuando éste tenía el tamaño re-

querido, a una edad de unos 40 días. Naturalmente esta estimación era corregida con las fechas de eclosión cuando éstas ocurrieron en un intervalo corto de tiempo entre dos observaciones. Se consideró un período de incubación de 40 ± 2 días (Davis, 1957), con lo que la fecha de puesta fue estimada con una precisión de ± 7 días.

Éxito reproductor

Se eligieron 137 nidos en la colonia 1 y 58 en la colonia 2, desechando aquellos nidos que estaban en lugares alejados del observador o con muy dificultosa visibilidad, y nidos que, estando muy próximos entre ellos, carecían de separación física. En la colonia 1 se manipuló al menos a un adulto en 80 nidos, pero no se hizo esto en ninguno de los de la colonia 2. En estos nidos sin manipulación («nidos control») solamente se inspeccionaba ocularmente la madriguera, sin producir ninguna perturbación, a no ser la iluminación por un instante de la oscuridad, y a lo sumo los pollos fueron cogidos una vez para su datación y anillamiento. Para estimar el éxito reproductor se ha utilizado el método de Mayfield-40% (Mayfield, 1961, 1975; Johnson, 1979). El período de incubación medio se consideró de 40 días, y de 63 días el período de emplumamiento (Davis, 1957). No se calculó la supervivencia durante el período de puesta por la imposibilidad de reconocer los nidos, ya que apenas se construyen en la zona de estudio. El tamaño de puesta es siempre de un único huevo. Para el cálculo de la varianza y de las diferencias entre las tasas de supervivencia se usaron las fórmulas propuestas por Hensler y Nichols (1981) con un nivel de significación de $p=0,05$. También se han obtenido los estimadores aparentes del éxito reproductor: el índice de eclosión se ha calculado como la proporción de pollos que nacen en cada nido con puesta; el índice de emplumamiento se define como la proporción de pollos que salen del huevo que consiguen emplumar y el índice de productividad sería la proporción de nidos en los que se logra criar al pollo, respecto de todos los nidos de la muestra. Se consideró que una pareja había conseguido criar a su pollo cuando éste conseguía un avanzado estado

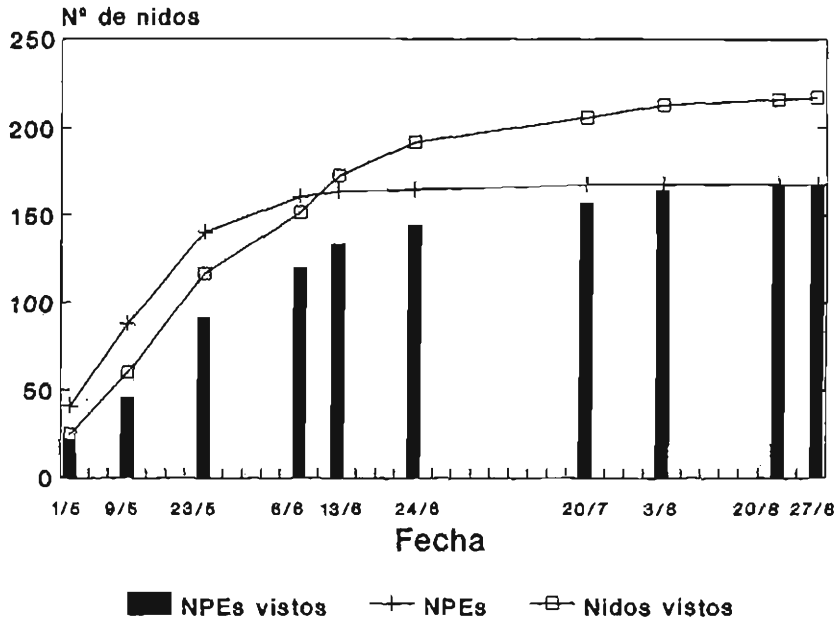


FIG. 1.—Número acumulado de todos los nidos encontrados en cada visita (nidos vistos), presencia inferida en cada visita de nidos en los que se estimó la fecha de puesta (nidos con puesta estimada —NPEs—), fueran detectados o no en cada visita, y número acumulado de NPEs que fueron vistos (NPEs vistos) en cada visita en la colonia 1. Se considera que un nido estaba presente desde que era descubierto y marcado hasta la última visita, aunque la cría no sobreviviera hasta entonces.

[Accumulated number of all nests found per visit, inferred presence of nests per visit made for estimating laying date (NPEs), detected or not in each visit, and accumulated number of NPEs observed in each visit in colony 1. The presence of a nest was considered from it being discovered and marked until the last visit, although the brood did may not have survived until that time.]

de emplumamiento, a partir de los 40 días (Davis, 1957).

Cronología de puesta

RESULTADOS

Censo

En la colonia 1 se contaron 217 nidos y 62 en la colonia 2. Hasta en la última visita, el 27 de agosto, se encontraron nuevos nidos en la colonia 1 (Fig. 1), aunque en la colonia 2, mucho más pequeña, no se vieron nuevos nidos desde el 24 de julio. En la figura 1 aparecen los NPEs vistos en cada conteo. En la 1.^a y 2.^a visita fueron detectados sólo la mitad de los NPEs que estarían presentes esos días (51,2 % y 52,3 % respectivamente), el 65,2 % en la 3.^a, el 74,5 % el 6 de junio, el 81,7 % el 13 de junio y el 87,9 % el 24 de ese mes.

Las primeras puestas tuvieron que ocurrir en la segunda mitad de abril, y se produjeron hasta la primera semana de julio (Fig. 2). En ambas colonias la cronología en la puesta fue muy similar, y aunque en la colonia 1 la mitad de las puestas se hicieron antes de la 2.^a semana de mayo, y en la colonia 2 antes de la 1.^a semana de mayo, estas diferencias no fueron significativas (prueba de la mediana, $\chi^2 = 0,02$, 1 gl, n.s.). En la colonia 1 el 92,3 % de las puestas se efectuó antes del mes de junio, y es en el mes de mayo donde se produjo la mayor parte de las puestas, el 76,2 %. En la colonia 2 ocurrió lo mismo, el 94,4 % de las puestas tuvo lugar antes de junio y el 75,0 % corresponde a puestas de mayo. En ambas colonias la semana con un mayor porcentaje de puestas fue la primera semana de mayo, 26,8 % en la colonia 1 y 36,1 % en la colonia 2.

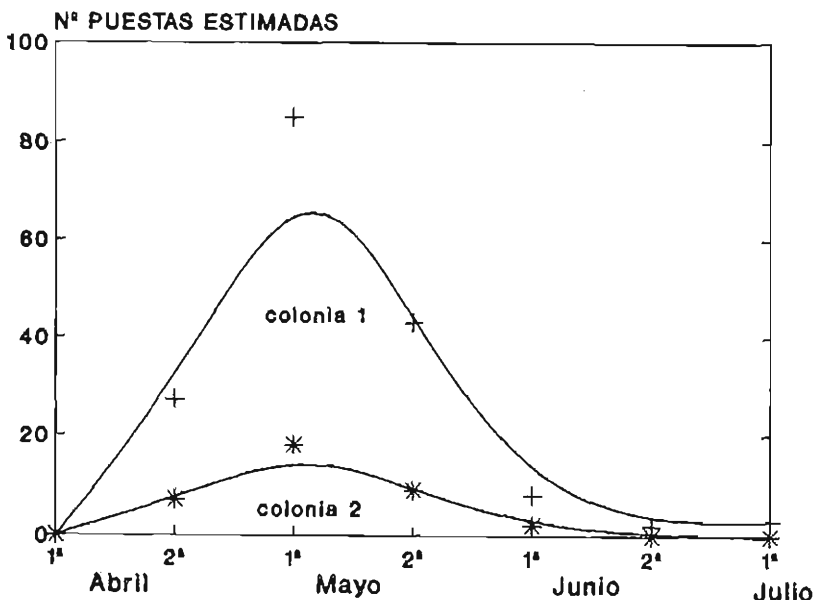


FIG. 2.—Número de puestas estimadas por quincenas.
[Numbers of estimated laying per fortnights.]

Exito reproductor

Como puede apreciarse en la tabla 1, el éxito reproductor por nido en la colonia 1 fue del 61,78 %, mientras que en la colonia 2 fue de sólo el 7,12 %. Las diferencias entre las tasas de supervivencia diaria fueron significativamente distintas durante el período de incubación, el período de emplumamiento y para toda la nidificación (prueba de Hensler y Nichols, $Z = 3,785$; $2,602$ y $7,665$, respectivamente). La manipulación de algún adulto en 80 nidos de la colonia 1 no afectó significativamente al éxito reproductor; la supervivencia fue similar a la de los nidos control de esta colonia, tanto para todo el período de nidificación (prueba de Hensler y Nichols, $Z = 1,686$) como para la incubación y el emplumamiento (prueba de Hensler y Nichols, $Z = 0,001$ y $0,661$). En ambas colonias ($n = 195$), la mayor parte del fracaso en la reproducción (58 nidos, el 81,7 % de los nidos con fracaso reproductor) se debió a huevos que no llegaron a abrirse, bien por deserción, infertilidad, o inviabilidad del embrión. La tasa de supervivencia diaria fue diferente

entre los períodos de incubación y emplumamiento, tanto en la colonia 1 (prueba de Hensler y Nichols, $Z = 4,852$) como en la colonia 2 (prueba de Hensler y Nichols, $Z = 3,884$). De los 13 pollos que murieron, en 9 casos los pollos murieron en los 10 primeros días de vida, bien en el intento de salir del cascarón o en los días en que aún no han conseguido la regulación homeotérmica y que son empollados por sus padres. Tres pollos murieron a una edad entre los 10 y los 20 días, y otro murió con 45 días.

En la colonia 2 se encontró relación entre el éxito reproductor aparente y el lugar donde se situaba el nido ($\chi^2 = 8,32$, 2 gl, $P = 0,015$), distinguiendo tres tipos de nidos (Fig. 3): (1) nidos cubiertos por bloques de piedra, (2) nidos junto a la pared de la cueva, cobijados por el techo descendente de ésta, y (3) nidos sobre el suelo de la cueva, que aunque protegidos lateralmente por piedras, no se localizaban en oquedades definidas. Así, aunque los nidos dispuestos junto a la pared, no tuvieron un éxito reproductor distinto al de los nidos localizados entre bloques de piedra ($\chi^2 = 0,15$, 1 gl, n.s.), sin embargo, ningu-

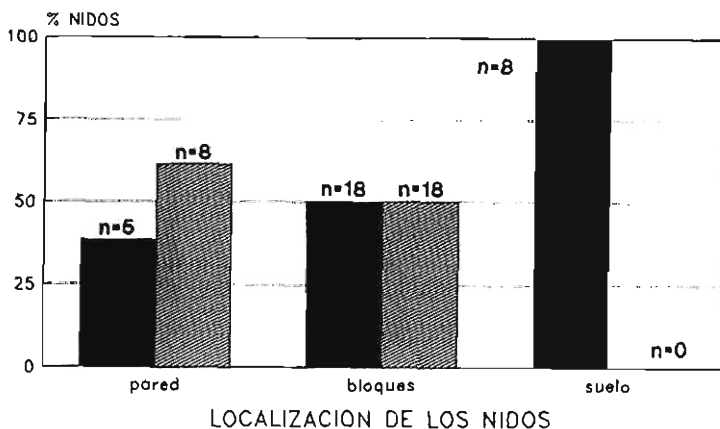


FIG. 3.—Porcentajes de pérdida (barra negra) y éxito (barra rayada) según la localización del nido en la colonia 2. Pared: nidos junto a la pared de la cueva; bloques: nidos cubiertos por bloques de piedra; suelo: nidos sobre el suelo de la cueva. $n = n.^{\circ}$ de nidos.

[Percentages of losses (black bar) or success (striped bar) of nests depending on their placement in colony 2. Pared: nests close to the wall of the cave; Bloques: nest covered by boulders; suelo: nest on the floor of the cave. $n = n.^{\circ}$ of nests.]

no de los 8 nidos situados en el suelo sin ser cubiertos por piedras lograron la eclosión del huevo.

DISCUSIÓN

Censo

Nuestros datos, 279 nidos marcados, aportan la mayor cifra dada hasta la fecha de parejas reproductoras en la isla, pese a que solamente se han censado dos colonias, y no la totalidad del terreno. En 1989 se contaron, en toda la isla, 111 huras ocupadas, estimándose en 150-200 las parejas de paños (Díez *et al.*, 1990). Un censo más reciente eleva la cifra a 225 parejas (Santamaría, com. pers.). Sin embargo es muy probable que en 1993 nidifiquen en la isla más de 400 parejas. Seguramente, pese a que las fluctuaciones de la población nidificante pudieran ser grandes (Hémery *et al.*, 1987), estas diferentes estimaciones del número de parejas nidificantes en la isla son debidas a distintas coberturas de los censos y a la metodología seguida, ya que la estimación del número de nidos de estas

aves marinas, de cría hipogea y de pequeño tamaño, es sumamente complicada (James & Robertson, 1985). Esto es especialmente cierto cuando, como ocurre en Benidorm, y en general en el litoral peninsular ibérico, el Paño Común rara vez nidifica en madrigueras excavadas, sino en cavidades rocosas de zonas acantiladas y entre bloques de piedras (Mínguez & Vigil, *en prensa*). En cualquier caso, no hay que desestimar la importancia de la fecha de censo (Tellería, 1986), sobre todo en una especie con un largo período reproductor como es el Paño Común.

Cronología

Aunque las fechas de puesta fueron estimadas a partir de la datación de los pollos, por lo que son poco precisas, la cronología de puesta parece ser similar a la de otros lugares del Mediterráneo (Guyot & Thibault, 1985; Urios *et al.*, 1991) y tal vez adelantada, aunque puedan existir variaciones en la fecha media de puesta entre distintos años, a las colonias atlánticas (Davis, 1957; Mínguez *et al.*, 1992).

TABLA 1

Tasas de supervivencia diaria con un 95 % de límites de confianza y porcentaje medio de supervivencia por nido. La supervivencia media para los diferentes períodos fue calculada usando tasas de supervivencia diaria en cada fase con datos del período de incubación y emplumamiento obtenidos por Davis (1957). La supervivencia aparente es la fracción de nidos observados que tienen éxito en cada período.

[Daily survival rates 95 % confidence limits and mean percent nest survival. Mean survival for the different periods was calculated using daily survival rates in each phase and data from Davis (1957) on incubation period and duration of the netling stage. Apparent survival is the fraction of observed nests that are successful in each period.]

	Colonia 1	Colonia 2
N.º de nidos [Number of nests]	137	58
Incubación [Incubation period]		
Nidos/nido-días/nidos fallidos	107/2993, 2/31	32/429, 3/22
[Nests/nest-days/failed nests]		
Supervivencia diaria	0,9896 ± 0,0019	0,9487 ± 0,0208
[Daily survival]		
Supervivencia del nido (%)	65,94	12,19
[Nest survival]		
Supervivencia aparente (%)	75,91	56,89
[Apparent survival]		
Emplumamiento [Nestling period]		
Nidos/nido-días/nidos fallidos	98/3868, 6/4	34/1060, 6/9
[Nest/nest-days/failed nests]		
Supervivencia diaria	0,9989 ± 0,0005	0,9915 ± 0,0055
[Daily survival]		
Supervivencia del nido (%)	93,69	58,45
[Nest survival]		
Supervivencia aparente (%)	94,23	78,78
[Apparent survival]		
Supervivencia total (%)	61,78	7,12
[Total nest survival]		
Supervivencia aparente total (%)	71,53	44,83
[Total apparent survival]		

Exito reproductor

Existen pocos datos comparables con otras colonias, ya que no se han realizado estudios sobre este aspecto en otras colonias mediterráneas. Como puede apreciarse en la tabla 2, los índices reproductores aparentes, considerando globalmente las dos colonias de la isla de Benidorm, son ligeramente superiores (excepto el índice de emplumamiento, que fue mayor en Biarritz) a los obtenidos en las colonias atlánticas. Al igual que en éstas, las mayores pérdidas ocurren durante la incubación y los primeros días de vida de la cría. Una alta supervivencia de los pollos es normal en las procelariformes (Simons, 1987; Thompson & Furness, 1991), especialmente pasados los primeros estadios

del crecimiento (Douglas *et al.*, 1979; Boersma *et al.*, 1980; Warham, 1990). Es cierto, no obstante, que no se ha podido tener en cuenta la mortalidad de los pollos en la fase final del emplumamiento, algo muy complicado de estimar en los petreles de madriguera (Warham, 1990). Pese a todo, de los pollos de más de 40 días, y que por tanto se consideraron emplumados, el 72,29 % se vio de nuevo con más de 50 días, ya volanderos. Se ha de tener en cuenta que en el cálculo de los índices se han considerado también nidos con cierta perturbación, que no afectó en los resultados, pese a los problemas que tiene la manipulación de esta especie por su tendencia a desertar de los nidos (Davis, 1957).

Por otra parte hay una diferencia en productividad entre las dos colonias estudiadas.

TABLA 2

Índices reproductores aparentes de Paño Común en diferentes localidades.
 [*Apparent reproductive indexes of European Storm-petrel at different locations.*]

	Índice de eclosión [<i>Hatching success</i>]	Índice de emplumamiento [<i>Fledging success</i>]	Productividad [<i>Breeding success</i>]
Skokholm (Davis, 1957)	0,66	0,89	0,59
Skokholm (Scott, 1970)*	0,62	0,66	0,49
Biarritz (Hémery, 1980)	0,64	0,97	0,62
Benidorm (este estudio)	0,70	0,90	0,63

* Scott en Cramp & Simmons, 1977.

Diferencias considerables se han encontrado también entre dos colonias situadas en dos pequeños islotes separados 1,4 km entre sí (Hémery, 1973), pero en Benidorm las colonias se sitúan en la misma isla. Además, la supervivencia por nido en la colonia 2, obtenida por el método de Mayfield, resultó ser extremadamente baja, bastante más que la obtenida mediante los estimadores aparentes. El método de Mayfield, que presupone una mortalidad diaria constante, no es muy preciso cuando la mortalidad es catastrófica (Johnson & Shaffer, 1990). En la colonia 1 no se registró ningún suceso puntual que afectara a la mortalidad, no observándose ninguna depredación. Sin embargo en la colonia 2, debido al escaso número de visitas y a lo tardío de éstas (ver material y métodos) es difícil saber si hubo una mortalidad catastrófica, pese a la sospecha de que 8 nidos fueron depredados en un intervalo de tiempo relativamente corto.

Dos factores parecen haber actuado en contra de la cría en la colonia 2. Por una parte una alta humedad, que pudiera influir en el desarrollo de los embriones (Whittow, en Simons, 1985), y que provocaba el que los pollos permanecieran siempre empapados, y por otra, una mayor accesibilidad a los nidos por parte de la Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*), fundamentalmente pollos voladores. En esta colonia los ocho adultos que incubaban sobre la superficie de la cueva desaparecieron entre el 14 y el 24 de junio, precisamente cuando en el interior de la cueva penetran cierto número de pollos de Gaviota Patiamarilla que aún no consiguen volar. Parece, por tanto, ya que no existe ningún mamífero depredador en la isla, que

la perturbación de estas jóvenes gaviotas pudiera ser la causa, bien por predación o por molestias, de la pérdida de la cría (y tal vez de los progenitores) en al menos los nidos al descubierto de esta colonia. Por otra parte no debe ser frecuente una predación directa sobre los nidos de Paño Común por parte de las gaviotas adultas, ya que éstas, como ocurre en la isla, depredan sobre paños adultos o pollos fuera del nido (Watanuki, 1986; Pierrotti & Annett, 1991).

Aunque en las procelariformes se considera que la calidad del nido no suele ser en sí mismo un factor tan importante para el éxito reproductor como en otras aves marinas (Potts *et al.*, 1980), al menos durante la incubación (Mougin, 1991), en circunstancias particulares algunos factores locales sí parecen ser decisivos para el éxito reproductor global, pudiendo afectar a la regulación de la población (Scott en Hémery *et al.*, 1987; Thompson & Furness, 1991). No sabemos si en la colonia 2 había una mayor proporción de aves jóvenes que en la colonia 1, pero, aunque la experiencia reproductora es la principal causa diferencial del éxito reproductor (Brooke, 1978; Mougin *et al.*, 1990) esto pudiera estar relacionado con la imposibilidad de las aves que se reproducen por primera vez de conseguir buenas madrigueras para la reproducción, presumiblemente ya ocupadas por aves más expertas (Thompson & Furness, 1991). Por tanto es posible que en Benidorm la calidad del lugar de nidificación, tanto de la colonia, como de la hura donde se dispone el nido, tenga su importancia en el éxito reproductor de *Hydrobates pelagicus*.

Aunque el éxito reproductor en la isla de Benidorm es relativamente alto, parece afec-

tado por circunstancias locales y la posible depredación por gaviotas. Sin embargo, es necesario, para conocer la productividad real de la colonia, tener en cuenta otros parámetros, como la frecuencia reproductora de cada pareja (Hémery *et al.*, 1987) o la tasa de supervivencia de los jóvenes hasta que alcanzan la edad reproductora (Warham, 1990), que nos darían una información más veraz del estatus real de la población de Pájaro Común en esta importante colonia mediterránea.

AGRADECIMIENTOS.—Mi agradecimiento para José Eugenio Ortega, quien revisó el manuscrito original. También para Juan A. Amat y un revisor anónimo, quienes mejoraron con sus aportaciones una primera versión. Quiero agradecer también a la Conselleria de Medi Ambient de la Generalitat Valenciana la concesión de los permisos para poder realizar este trabajo, así como su disponibilidad.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR, J. S. 1991. *Atlas y censo de aves marinas de Baleares*. SECONA. Palma de Mallorca. Informe inédito.
- & PONS, S. 1991. Nidificación de la Pardela Píchneta Balear *Puffinus yelkouan* y del Pájaro *Hydrobates pelagicus* en Menorca. *Bollett de la Societat d'Historia Natural de les Balears*, 34: 61-64.
- BLANCO, J. C. & GONZÁLEZ, J. L. (Eds.). 1992. *Libro Rojo de los vertebrados de España*. Colección Técnica. ICONA. Madrid.
- BOERSMA, P. D., WHEELWRIGHT, N. T., NERINI, M. K. & WHEELWRIGHT, E. S. 1980. The breeding biology of the Fork-tailed Storm-petrel (*Oceanodroma furcata*). *Auk*, 97: 268-282.
- BRETAGNOLLE, V. 1992. Variation géographique des vocalisations de pétrels ouest-paléarctiques et suggestions taxonomiques. *Alauda*, 60: 251-252.
- & THIBAUT, J. C. 1990. Nouvelles données sur le statut et la distribution du Pétrel Tempête (*Hydrobates pelagicus*) en Corse. *Travaux scientifiques du Parc naturel régional et des réserves naturelles de Corse*, 28: 41-54.
- BROOKE, M. de L. 1978. Some factors affecting the laying date, incubation and breeding success of the Manx shearwater, *Puffinus puffinus*. *Journal of Animal Ecology*, 47: 477-495.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K. E. L. (Eds.). 1977. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 1. Oxford University Press. Oxford.
- DAVIS, P. 1957. The Breeding of the Storm Petrel. *British Birds*, 50: 85-101, 371-383.
- DE JUANA, E. 1992. Algunas prioridades en la conservación de aves en España. *Ardeola*, 39: 73-83.
- DÍEZ, J., GIMÉNEZ, M., MARTÍNEZ, A., DOLZ, C. & HUERTAS, J. 1990. Localización y censo de los núcleos coloniales de aves marinas en tramos costeros rocosos e islas de la Comunidad Valenciana (años 1988 y 1989). *Medi Natural*, 1: 53-59.
- DOUGLAS, H., BUCHHEISTER, M. & BUCHHEISTER, C. W. 1979. Nesting patterns of Leach's Storm-petrels on Matinicus Rock, Maine. *Bird-Banding*, 50: 145-158.
- ESTRADA, V. 1988. Nuevos datos sobre el estatus y distribución actual del Pájaro Común *Hydrobates pelagicus melitensis* en Cataluña (NE España). *Ardeola*, 35: 162-166.
- GONZÁLEZ, G. & HERNÁNDEZ, V. 1989. Nidificación de Procellariiformes en el litoral de la región de Murcia (SE de España). *Ardeola*, 36: 87-90.
- GUYOT, I. & THIBAUT, J. C. 1985. Note sur la période de reproduction du Pétrel Tempête *Hydrobates pelagicus* en Méditerranée. En *Oiseaux marins in nicheurs du Midi et de la Corse*, pp. 68-69. Annales du CROP, n.º 2. Aix-en-Provence.
- HÉMERY, G. 1973. Observations sur la reproduction du Pétrel tempête (*Hydrobates pelagicus*), dans la région de Biarritz. *Alauda*, 41: 329-336.
- 1980. Dynamique de la population basque française de Pétrel tempête (*Hydrobates pelagicus*) de 1974 à 1979. *L'Oiseau et RFO*, 50: 217-218.
- & D'ELBEE, E. 1985. Discrimination morphologique des populations atlantique et méditerranéenne de Pétrel Tempête *Hydrobates pelagicus*. En *Oiseaux marins nicheurs du Midi et de la Corse*, pp. 63-67. Annales du CROP, n.º 2. Aix-en-Provence.
- , — & TERRASSE, J.-F. 1987. Régulation d'une population de Pétrels-Tempête *Hydrobates pelagicus* par reproduction intermittente. *Bulletin de Centre d'Etudes et de Recherches Scientifiques, Biarritz*, 15: 7-12.
- HENSLER, G. L. & NICHOLS, J. D. 1981. The Mayfield method of estimating nesting success: a model, estimators and simulation analysis. *Wilson Bulletin*, 93: 42-53.
- JAMES, P. C. & ROBERTSON, H. A. 1985. The use of playback recordings to detect and census nocturnal burrowing seabirds. *Seabird*, 8: 18-20.
- JOHNSON, D. H. 1979. Estimating nest success: the Mayfield method and an alternative. *Auk*, 96: 651-661.
- & SHAFFER, T. L. 1990. Estimating nest success: when Mayfield wins. *Auk*, 107: 595-600.
- MAYFIELD, H. F. 1961. Nesting success calculated from exposure. *Wilson Bulletin*, 73: 255-261.
- 1975. Suggestion for calculating nest success. *Wilson Bulletin*, 87: 456-466.

- MARTÍNEZ, A. & DOLZ, R. 1989. Avance del primer censo exhaustivo de aves marinas nidificantes en la Comunidad Valenciana (Primavera 1988). En C. López-Jurado (Ed.): *Aves Marinas. GIAM, Formentera, 1988*, pp. 119-126. Actas de la IV reunión del GIAM. Palma de Mallorca.
- MASSA, B. & SULTANA, J. 1993. Status and Conservation of the Storm Petrel (*Hydrobates pelagicus*) in the Mediterranean. En J. S. Aguilar, X. Monbailu & A. M. Paterson (Eds.): *Estatus y conservación de aves marinas*. Madrid.
- MÍNGUEZ, E., ELIZONDO, R. S., BALERDI, M. & SABAN, P. 1992. Statut, distribution, taille de la population et phenologie de la reproduction du Petrel tempête *Hydrobates pelagicus* dans la Communauté Autonome Basque. *L'Oiseau et RFO*, 62: 234-246.
- MÍNGUEZ, E. & VIGIL, A. (En prensa). Distribución provisional del Paíño Común (*Hydrobates pelagicus*) como reproductor en el Cantábrico. En *Actas del II Congreso Galego de Ornitoloxía*. Santiago de Compostela.
- MOUGIN, J. L. 1991. Les paramètres contrôlant la réussite de l'incubation chez le Pétrel de Bulwer *Bulweria bulwerii* de l'île Selvagem Grande (30° 09' N, 15° 52' W). *L'Oiseau et RFO*, 61: 312-323.
- , JOUANIN, C. & ROUX, F. 1990. Chronologie de la reproduction chez le Pétrel-tempête de Castro *Oceanodroma castro* (Harcourt). *L'Oiseau et RFO*, 60: 136-150.
- PIEROTTI, R. & ANNET, C. A. 1991. Diet choice in the Herring gull: constraints imposed by reproductive and ecological factors. *Ecology*, 72: 319-328.
- POTTS, G. R., COULSON, J. C. & DEANS, J. R. 1980. Population dynamics and breeding success of the Shag, *Phalacrocorax aristotelis*, on the Farne Islands, Northumberland. *Journal of Animal Ecology*, 49: 465-484.
- SIMONS, T. R. 1985. Biology and behavior of the endangered Hawaiian Dark-Rumped Petrel. *Condor*, 87: 229-245.
- TELLERÍA, J. L. 1986. *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Editorial Raíces. Madrid.
- THOMPSON, K. R. & FURNESS, R. W. 1991. The influence of rainfall and nest-site quality on the population dynamics of the Manx shearwater *Puffinus puffinus* on Rhum. *Journal of Zoology, London*, 225: 427-437.
- URIOS, V., ESCOBAR, J. V., PARDO, R. & GOMEZ, J. A. 1991. *Atlas de las aves nidificantes de la Comunidad Valenciana*. Conselleria d'Agricultura i Pesca, Generalitat Valenciana. Valencia.
- WARHAM, J. 1990. *The Petrels*. Academic Press. London.
- WATANUKI, Y. 1986. Moonlight avoidance behavior in Leach's storm-petrel as a defense against slaty-backed gulls. *Auk*, 103: 14-22.

[Recibido: 17.11.93]

[Aceptado: 15.3.94]