

# BIOLOGÍA REPRODUCTORA DE *GEOCHELIDON NILOTICA* (GM., 1789) EN EL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

J. M. SÁNCHEZ & M. BLASCO

Sánchez, J.M. & Blasco, M., 1986. Biología reproductora de *Gelochelidon nilotica* (Gm., 1789) en el sur de la Península Ibérica. *Misc. Zool.*, 10: 259-266.

*Reproductive biology of Gelochelidon nilotica (Gm., 1789) in the south of the Iberian Peninsula.*—The colony of the "Laguna de Fuente Piedra" (Southern Spain) being one of the largest known at present, has been studied between 1981 and 1983. The variables used were those studied in northern Europe. The colony had settled upon a dispersed halophytic plant substrate. The relationship between the trophic availability and the large size of the colony in the south is dealt with. An advance is observed in all the reproductive phenology of the species compared with Denmark; likewise, there is a great synchronization. The average clutch size calculated was lower than that of Northern Europe, while the final production is similar.

**Key words:** *Gelochelidon nilotica*, Reproductive biology, Southern Spain.

(Rebut: 20-1-86)

J.M. Sánchez & M. Blasco, Dept. de Zoología, Fac. de Ciencias Univ. de Extremadura, Badajoz, España.

## INTRODUCCIÓN

La Pagaza Piconegra (*Gelochelidon nilotica*, (Gm., 1789)) es una Golondrina de Mar de hábitos reproductores generalmente continentales, que nidifica en numerosas lagunas y marismas de nuestras latitudes (CRAMP, 1985). Es migradora e inverna en las marismas del continente africano como Bissau, Senegal, Mali, etc. (OTERO-MUERZA, 1980), regresando al continente europeo, donde se reproduce a principios de abril (VARGAS et al., 1978; MOLLER, 1981; SÁNCHEZ, 1984).

Su biología reproductora es bien conocida en el límite norte de su distribución europea (LIND, 1963; GLOE, 1974, 1976, 1977a, 1977b; MOLLER, 1975a, 1975b, 1975c, 1977, 1978a, 1978b, 1981, 1982); de igual forma sucede en Norteamérica (SEARS, 1978; BLUS, 1980). Esta circunstancia contrasta con los pocos datos que existen sobre ella en la región mediterránea y más aun en la Península Ibérica, donde quedan circunscritos a notas aisladas (VALVERDE, 1960; VARGAS et al., 1978; OTERO-MUERZA, 1980). El objetivo de este

trabajo es poner de manifiesto las características reproductoras de la especie en nuestras latitudes, atendiendo a las variables manejadas por otros autores.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha realizado en la Laguna de Fuente Piedra (Málaga) (fig. 1), que forma parte de un entorno endorreico de aguas fuertemente salobres. Su forma es elipsoidal con el eje mayor de 6 Km y el menor de 3 Km. De la masa de agua sobresalen unas isletas artificiales, que en la actualidad están totalmente aceptadas por la fauna. La vegetación predominante es halófila y perteneciente a las comunidades *Arthronemetea-fruticosi* Br-Bl. & Tx., 1943 y *Frankeniatea-pulverulentae* Rivas-Martínez, 1975. La zona está afectada por un clima termomediterráneo árido.

Durante los años 1981, 1982 y 1983 el área se visitó cada cuatro días, si bien en determinadas épocas (toma de colonias, períodos de eclosión, etc...) el intervalo disminuía a dos

días. Las visitas se llevaron a cabo en el período en que la especie permanece en el entorno, de abril a agosto, contabilizándose una media de 35 anuales. Aunque las visitas a la laguna duraban todo el día, las entradas a las colonias quedaban centradas en las primeras horas, cuando el calor no era excesivo. El tiempo de estancia en las colonias varió notablemente durante el estudio, pero no superó los 80 minutos en ninguna ocasión.

Las variables estudiadas han sido las siguientes: fecha de llegada de la especie, toma de la primera colonia, período de prepuesta, fecha de primeras y últimas puestas, número de nidos, tamaño de la puesta (nº de huevos por nido), período de eclosión, período de cría, mortalidad en los diferentes estadios, abandono de las colonias y abandono del área.

## RESULTADOS

Las diferentes colonias así como sus asentamientos a lo largo del período de estudio, pueden observarse en la figura 1.

### Fenología reproductora

La llegada de la especie al entorno se produjo en el mes de abril, aunque hubo considerables variaciones interanuales (tabla 1). El asentamiento de la primera colonia en la zona de nidificación comenzó entre cuatro y nueve días después de la aparición de la especie.

Por término medio, el área más rápidamente ocupada desde la aparición de la especie en el entorno fue la del Espigón del Noreste porción A (NE(A)) con una media de 3,66 días, seguida de las porciones B y C con 4,33 días y del Espigón Central (EC) con una media de 21 días. Este último valor está muy influenciado por la tardía ocupación en 1983, que se trató de una puesta de reposición.

El período de prepuesta mostró gran variabilidad, oscilando entre cinco días en 1983 y 25 en 1982 (tabla 1). Si se observa esta variable en cada una de las colonias (tabla 2) se ve que el mayor período se dio en el Espigón Central en 1983 que ascendió a 56 días.

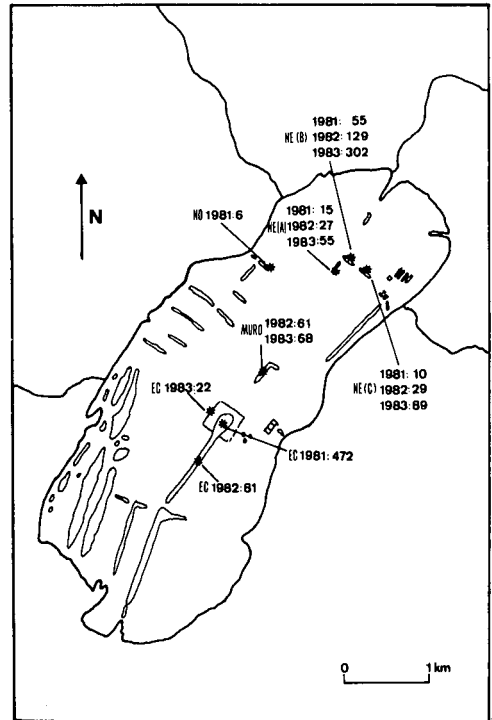


Fig. 1. Esquema de la Laguna de Fuente Piedra donde se señala la localización de las diferentes colonias a lo largo del período de estudio y sus tamaños respectivos.

*Drawing of the "Laguna de Fuente Piedra", where the situation of the different colonies throughout the study period and their sizes are shown.*

El período de puestas mostró mayor concentración en 1981 (19 días), mientras que el más dilatado corresponde a 1983 (64 días, valor muy influenciado por los datos de la colonia del Espigón Central).

El número de parejas nidificantes fue relativamente uniforme en 1981 y 1983, con una disminución en 1982. Estos contingentes fueron siempre inferiores al de individuos presentes en el área, al menos en un 10% ó 15%. El tamaño colonial osciló entre las seis parejas de la colonia del NO en 1981 y las 472 del Espigón Central de ese mismo año. Estas parejas llegaron a producir un total de 1076 huevos en 1981, 599 en 1982 y 1040 en 1983.

Tabla 1. Variables estudiadas para la población en el período de estudio.  
*Variables studied for the population during the study period.*

Variables	1981	1982	1983
Fecha de llegada	27-IV-81	3-IV-82	19-IV-83
Toma I colonia	5-V-81	3-IV-82	22-IV-83
N de colonias	5	5	5
Período de prepuesta	14 días	25 días	5 días
Fecha de 1 puesta	10-V-81	28-IV-82	24-IV-83
Número de nidos	559	307	536
Puesta media	1,93±0,084	1,95±0,050	1,94±0,077
Primera eclosión	4-VI-81	20-V-82	16-V-83
Últimas eclosiones	15-VI-81	23-VI-82	17-VII-83
Nidos abandonados	477	16	39
Huevos no eclosionados	931	254	149
Pollos muertos	38	50	193
Pollos volanderos	103	327	720
Primeros abandonos	8-VII-81	10-VII-82	23-VI-83
Abandono de las colonias	15-VII-81	15-VII-82	10-VII-83
Abandono del área	26-VII-81	28-VII-82	2-VIII-83
Rendimiento poblacional	9,55%	54,59%	69,23%

El tamaño medio de la puesta fue de 1,93 ± 0,084 en 1981, 1,95 ± 0,050 en 1982 y 1,94 ± 0,077 en 1983. A nivel de las diferentes colonias, la puesta más elevada la supuso los 2,2 huevos por nido del NO en 1981 y en el extremo opuesto estuvo la colonia del Espigón Central en 1983 (1,59 ± 0,54).

El abandono de las colonias fue muy variable, dependiendo muchas veces del grado de perturbación al que era sometida. En casos de perturbaciones continuadas, los lugares originales de reproducción eran abandonados, trasladándose los pollos a lugares de la laguna más inaccesibles, donde se formaron compactos grupos. Cuando los pollos comenzaron a volar permanecieron un corto período de tiempo en el entorno (inferior a una semana), desapareciendo de él a finales de julio o principios de agosto.

#### Mortalidad y supervivencia: Rendimiento

El número de huevos sin eclosionar fue máximo en 1981 con 935, que supuso el 88,3%, muy lejos del 33.2% de 1982 y del 12.8% de 1983. Tal diferencia se debió a que en 1981 la colonia del Espigón Central, formada por 472

nidos (tabla 2), fue abandonada en su totalidad. Algo parecido ocurrió en el Muro en 1982, en la que no llegaron a eclosionar el 54,6% de la puesta, lo que suponía el 42,5% del total de huevos no eclosionados aquel año. En 1983, año en que no se dió ninguna deserción generalizada, esta variable disminuyó claramente (tabla 2).

En la tabla 3 puede observarse el estado de desarrollo de una muestra de 76 huevos no eclosionados. De ellos el mayor porcentaje correspondió a los huevos infértiles, mientras que solo el 10,53% de los individuos murieron durante la eclosión. De los que poseían embriones, el 74% pertenecían a individuos en los últimos días embrionarios según se pudo determinar por HAMBURGER & HAMILTON (1951).

La mortalidad relativa en estadio de pollos fue máxima precisamente cuando la de estadio de huevo también lo fue, es decir, 1981 en que murieron el 26,6%. Esta variable descendió al 15,3% en 1982 y al 20,6% en 1983. La edad de mayor mortalidad corresponde a los cinco primeros días de vida postnatal, con un porcentaje superior al 85% del total.

El rendimiento medio de las colonias fue

Tabla 2. Variables estudiadas para las diferentes colonias.  
Variables studied for the different colonies.

Colonias	Espigón Central			Muro		NE (A)			
	No	1981	1982	1983	1982	1983	1981	1982	1983
Variables	1981	1981	1982	1983	1982	1983	1981	1982	1983
Toma de Colonia	5.V	4.V	8.IV	10.VI	13.IV	23.IV	5.V	3.IV	21.IV
Primera puesta	10.V	10.V	-	15.VI	3.V	5.V	13.V	28.IV	24.IV
Últimas puestas	16.V	29.V	-	26.VI	20.V	28.V	21.V	15.V	18.V
Nº de nidos	6	472	61	22	61	68	15	27	55
Puesta media	2.16±	1.91±	-	1.59±	1.95±	1.97±	1.93±	2.03±	2.03±
	1.23	0.08	-	0.54	0.21	0.11	0.60	0.40	0.23
Nidos abandonados	0	472	-	2	12	0	1	4	10
Huevos no eclos.	2	-	-	16	65	12	6	12	31
Primera eclos.	3.VI	-	-	6.VII	25.V	26.V	5.VI	20.V	16.V
Última eclos.	10.VI	-	-	17.VII	2.VII	9.VI	10.VI	7.VI	8.VI
Período de cría	-	-	-	51	-	-	48	57	58
Pollos muertos	3	0	-	10	18	8	7	6	8
Pollos voland.	8	0	-	9	36	114	16	37	73
Fecha de aband.	1.VII	6.VI	-	20.VII	16.VII	15.VI	15.VII	25.VII	5.VII
Rendimiento	61.5	0%	?	25.7	30.3	85.1	56.2	67.3	65.2

de  $48,86 \pm 24,7$  (n=5) para 1981, de  $64,17 \pm 20,48$  (n=4) para 1982 y de  $59,6 \pm 20,62$  (n=5) para 1983. Todo ello supone un rendimiento global de  $57,1 \pm 23,03$  (n=14) para el período de estudio.

#### Especies acompañantes

Las especies que nidificaron junto a *Gelochelidon nilotica* pueden verse en la tabla 4. Entre los limícolas lo habitual es que coincida con *Larus ridibundus* y *Larus genei*, mientras que con los limícolas la coincidencia es algo menor, siendo estas especies *Charadrius alexandrinus*, *Recurvirostra avosetta* y en menor grado *Himantopus himantopus*.

Tabla 3. Estado de desarrollo de una muestra de 76 huevos no eclosionados.

State of development of a sample of 76 unhatched eggs.

	Nº	%
Con embrión	27	35,5
Sin embrión	41	54,0
Muertos durante Eclosión	8	10,5

#### DISCUSIÓN

Como se desprende de los datos expuestos, *Gelochelidon nilotica* forma en Fuente Piedra colonias que según la bibliografía (GLOE, 1974, 1976, 1977a, 1977b; MOLLER, 1975b; VARGAS et al., 1978; CARMENA & PEREIDA, 1981; OTERO-MUERZA, 1980; COSTA, 1984; SÁNCHEZ, 1984), se hallan entre las mayores de Europa y que en el área estudiada quedan asentadas sobre isletas. Esta circunstancia coincide con la de otras muchas áreas (LEVEQUE, 1955, 1956; VALVERDE, 1960; WEICKERT & CANO, 1963; BLONDEL, 1964;

Tabla 4. Asociaciones interespecíficas en las diferentes colonias: Cha. *Charadrius alexandrinus*; Ra. *Recurvirostra avosetta*; Hh. *Himantopus himantopus*; Lr. *Larus ridibundus*; Lg. *Larus genei*.

Interspecific association in the different colonies.

Colonia	1981	1982	1983
NE (A)	Cha,Ra,	Cha,Ra,Lr.	Cha,Ra,Lr
NE (B)	Lr,Lg	Ra,Lr,Lg	Ra,Lr,Lg
NE (C)	Cha,Lr	Cha,Ra,Lr	Cha,Ra,Lr
Muro	-	Lr,Hh	Lr
Espigón Central	-	Cha,Ra,Lr,Lg	Cha,Ra,Lr
NO	Lr	-	-

NE (B)			NE (C)		
1981	1982	1983	1981	1982	1983
6.V	5.IV	21.IV	6.V	5.IV	21.IV
10.V	2.V	23.IV	14.V	10.V	2.V
23.V	1.VI	28.V	19.V	6.VI	30.V
55	129	302	10	29	89
2.0±	1.9±	1.97±	1.80±	2.17±	2.04±
0.25	0.16	0.10	0.81	0.15	0.30
4	-	15	0	0	12
17	21	49	4	7	41
4.VI	22.V	17.V	8.VI	30.V	25.V
15.VI	23.VI	20.VI	13.VI	21.VI	25.VI
46	62	65	56	62	46
26	17	115	2	9	52
67	207	435	12	47	89
15.VII	25.VII	5.VII	12.VII	25.VII	5.VII
60.9	84.5	73.11	66.7	74.6	48.9

CARMENA & PEREIDA, 1981; OTERO-MUERZA, 1980), si bien hay numerosas colonias que quedan asentadas sobre orillas lacustres o playas, ya sea en la Península Ibérica (Extremadura, Pérez-Chiscano & de Lope, com. pers.), norte de Europa (MOLLER, 1975a), Norteamérica (SEARS, 1978; BLUS, 1980) o norte de África (CABO & SÁNCHEZ, 1986).

El sustrato vegetal sobre el que se asienta pertenece siempre a las comunidades halófilas ya mencionadas, tratándose en todas las ocasiones de vegetación dispersa y con bastante visibilidad, circunstancia señalada para la especie en otras regiones (LEVEQUE, 1956; JOHNSON & ISENMANN, 1971; BLONDEL & ISENMANN, 1973; CARMENA & PEREIDA,

1981; CABO & SÁNCHEZ, 1986) o también en áreas totalmente descubiertas (MALUQUER & PONS, 1961; TROTIGNON, 1976; BLUS, 1980). Esta vegetación tan dispersa, o incluso su ausencia, es común a las colonias de numerosas Golondrinas de Mar (PETTINGILL, 1939; SPRUNT, 1948; ASHMOLE, 1963; ASHMOLE & TOVAR, 1968; LEMMETYINEN, 1971; LANGHAM, 1971). La razón de esta circunstancia vendría dada por el compromiso entre la visibilidad hacia posibles depredadores y la necesidad de cobijo para evitar la deshidratación, especialmente en los pollos.

El tamaño colonial varió entre 6 y 472 parejas. Este último valor supone el mayor tamaño hallado en la bibliografía actual (tabla 5). Se observa que el máximo tamaño colonial en las diferentes áreas muestra una correlación negativa con la latitud ( $r=-0,9022$ ,  $n=5$ ,  $p\leq 0,05$ ) y positiva con la diversidad trófica ( $r=0,9968$ ,  $n=4$ ,  $p\leq 0,01$ ). Ésto podría estar relacionado con una mayor disponibilidad alimentaria en el sur, que provocaría que la especie, con su oportunismo característico (ISENMANN, 1979), se pudiese centrar sobre clases de presas más concretas, lo que disminuiría la diversidad. Por otra parte, la colonialidad debe favorecer la explotación de los recursos tróficos distribuidos de forma impredecible (KREBS, 1974; ERWIN, 1980) e indudablemente, otra variable que influirá será el efecto antidepredador que presentan las colonias y que ha sido discutido por numerosos autores (CULLEN, 1960; TURNER, 1964; LACK, 1968; WARD & ZAHAVI, 1973; KREBS, 1974; EMLEN, 1975).

La fecha de llegada varió entre el 3 y el 27

Tabla 5. Relación entre la latitud, el tamaño colonial máximo y la diversidad trófica (expresión de Shannon-Weaver).

*Relation between latitude, maximum, colonial size and trophic diversity (Shannon-Weaver expression).*

Localidad	Coordenadas	H'	Tamaño colonial máx.
Dinamarca (Moller, com. pers.)	57°02'N - 9°54'E	2,55	<50
R. F. Alemana (Moller, com. pers.)	52° N - 12° E	-	55
U. Soviética (BORODULINA, 1966)	-	-	60
Camarga (Walsley & Johnson, com. pers.)	43°20'N - 4°38'E	2,11	115
Doñana (COSTA, 1984)	37°20'N - 6°24'W	1,80	450
Fuente Piedra	36°43'N - 4°23'W	1,82	472

de abril, aunque atendiendo a datos propios y a los bibliográficos (STUDER-THIERSCH, 1968; VARGAS et al., 1983) hay que señalar que ésta se produce habitualmente en la primera quincena de abril, lo que supone dos semanas de antelación sobre las poblaciones danesas (MOLLER, 1981). El período de prepuesta varió entre 5 y 25 días ( $X=17\pm 10,7$ ), tratándose de valores similares a los hallados por MOLLER (1981) ( $X=17\pm 5,7$ ). MOLLER (1981) señala que este período se da en espera de que el medio adquiera las condiciones necesarias para la reproducción. Dado que en nuestra área de estudio, las condiciones ambientales y tróficas van a variar ya poco, este intervalo de tiempo podría tomarse como un período en el que los individuos se recuperan del esfuerzo migrador, así como una espera para adquirir los niveles reproductores adecuados (MARSHALL, 1959).

La asociación interespecífica encontrada en las colonias (láridos y limícolas) es una amalgama de las señaladas por otros autores; así *Gelochelidon nilotica* nidifica con *Larus ridibundus* en el norte (JENSEN, 1946; GLOE, 1974; MOLLER, 1982), mientras que lo hace con *Larus genei* en el este (BORODULINA, 1966; LEHMAN, 1972; ZUBAKIN & KOSTIN, 1977) y con los recurviróstridos en el sur (NAUROIS, 1959; ROBIN, 1966 a, 1966 b).

La fecha de las primeras puestas osciló entre el 23 de abril y el 15 de junio que supone un notable adelanto y una mayor sincronización ( $t=9,52$ ,  $P\leq 0,01$ , g.d.l.=30) que en las colonias norteñas (MOLLER, 1981), más aún cuando el dato correspondiente al 15 de junio se trata de una fecha muy tardía, al tratarse de una colonia de reposición. La correlación negativa hallada por MOLLER (1981) entre la fecha de las primeras puestas y el tamaño colonial no se corrobora, no habiéndose encontrado tampoco diferencias significativas ( $t=1,66$ , g.d.l.=14) entre pequeñas ( $N<50$ ) y grandes colonias ( $N>50$ ).

La mayor sincronización de estas grandes colonias del sur podría ir encaminada a un mayor rendimiento (supervivencia) de la reproducción, evitando una mayor acción tanto de la depredación, como de la inestabilidad

del medio. Fuente Piedra es una laguna endorreica que suele secarse en el mes de julio y en la cual vientos característicos de estas fechas, como el "Solano", pueden provocar el estiaje del entorno en 48 horas, al desplazar la masa de agua existente, sobre áreas ya secas. Una vez que el estiaje es total en la laguna, la mortalidad de puestas y pollos aumenta notablemente (ver SÁNCHEZ et al., en prensa). A veces este sincronismo puede perderse debido a puestas de reposición y en estos casos el rendimiento de dichas colonias disminuye (25,7% en el caso EC en 1983).

La puesta media poblacional fue de  $1,95\pm 0,0703$  ( $n=1,341$ ) que es significativamente inferior ( $t=6,89$ ,  $P\leq 0,01$ , g.d.l. = 30) a la encontrada en las poblaciones danesas por MOLLER (1981).

Aunque las pérdidas en los distintos estadios de desarrollo varió notablemente entre los diferentes años, la mortalidad "in ovo" solía ser superior y en cuanto a los pollos la mayoría se hallaban dentro de la primera semana de edad, al igual que se ha encontrado en otros Charranes (LANGHAM, 1971). Ésto contrasta con la edad de máxima mortalidad de las Gaviotas que nidifican en Fuente Piedra, que oscila entre los 30 y los 35 días (SÁNCHEZ et al., en prensa). Ambas circunstancias coincidieron en el tiempo debido al adelanto que *Larus ridibundus* presentó en su ciclo reproductor. Ésto podría ser indicativo de que la mortalidad se debe más que nada a factores ambientales, como el estiaje del medio, durante el cual se produce un importante aumento de las temperaturas que hace que la regulación térmica de los neonatos sea más problemática (HOWELL & BARTHOLOMEW, 1962). En zonas tan desprovistas de vegetación como éstas, las condiciones podrían llevar a una continua deshidratación (LANGHAM, 1971).

Todo esto hace que el rendimiento oscile entre el 49% (1981) y el 64% (1982), con un valor medio de 57% que no es distinto a los hallados por MOLLER (1975a, 1981) en el Norte de Dinamarca y si superior a los calculados para otras especies afines (PETTINGILL, 1939; SPRUNT, 1948; ASHMOLE & TOVAR,

1968; LEMMETYNEN, 1971; LANGHAM, 1971).

Tras abandonar las colonias los volanderos permanecían varios días en el entorno bajo el cuidado paterno y tras abandonarlo buscaban zonas húmedas próximas, donde aun perduraba esta unión familiar (SÁNCHEZ, 1984). Este mismo fenómeno ha sido observado por ASHMOLE & TOVAR (1981) en *Thalasseus maximus* y *Thalasseus elegans*, señalando que se conserva incluso durante la migración.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASHMOLE, N.P., 1963. The biology of the Wideawake or Sooty tern *Sterna fuscata* on Ascension Island. *Ibis*, 103: 297-364.
- ASHMOLE, N.P. & TOVAR, H., 1968. Prolonged parental care in Royal Terns and other birds. *Auk*, 85: 90-100.
- BLONDEL, J., 1964. L'avifaune nidificatrice des eaux saumâtes camarguais en 1962 et 1963. *Terre et vie*, 1964: 319-330.
- BLONDEL, J. & ISENMANN, P., 1973. L'évolution de la structure des peuplements de Laro-limicoles de Camargue. *Terre et vie*, 1973: 62-84.
- BLUS, L.J., 1980. Breeding biology and relation of pollutants to Black skimmers and Gull-billed tern in South Carolina. *Wildlife*, 230: 18.
- BORODULINA, T.L., 1966. Biology and economic importance of Gulls and Terns in the Southern USSR water bodiel. Israel Programa for Pr. Scient. Trans. Jerusalem.
- CABO, J.M. & SÁNCHEZ, J.M., 1986. Nouvelles données sur *Gelochelidon nilotica* au Maroc et sur son régime alimentaire. *Alauda*, 54(3): 207-212.
- CARMENA, A. & PEREIRA, P., 1981. Avifauna nidificante en la laguna de Manjavacas (Cuenca). *Alytes*, 1: 159-170.
- COSTA, L., 1984. Alimentación de la Pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*) en las Marismas del Guadalquivir. *Acta Vertebrata*, 11(2): 185-195.
- CRAMP, S. et al. (Eds.) 1985. *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. IV. Oxford.
- CULEN, E., 1960. Some adaptations in the nesting behaviour of terns. *Proc. XII Int. Orn. Congr.*, 1960: 153-157.
- EMLÉN, S., 1975. Adaptive significance of synchronized breeding in a colonial bird: a new hypothesis. *Science*, 188: 1029-1031.
- ERWIN, R.M., 1980. Coloniality in terns: the role of social feeding. *Condor*, 80: 211-215.
- GLOE, P., 1974. Die Lachseeschwalbe *Gelochelidon nilotica*, Gm.) in Ditmarschen. *Orn. Mitt.*, 26: 47-51.
- 1976. Nahrung und Zug der Lachseeschwalbe (*Gelochelidon nilotica*) in Wattermeer. *Orn. Mitt.*, 28: 117-123.
- 1977a. Schlafplatz der Lachseeschwalbe, *Gelochelidon nilotica* (Gm.) an der Westküste Schlesung-Holstius. *Orn. Mitt.*, 19: 107-112.
- 1977b. Vom Brutplatz abwandernde Lachseeschwalben-Familien (*Gelochelidon nilotica*) vor Einsetzen des Wegzuges. *Orn. Mitt.*, 29: 231-237.
- HAMBURGER, V., & HAMILTON, H., 1951. A series of normal stages in the development of chick embryo. *J. Morphology*, 88: 49-92.
- HOWELL, R.T. & BARTHOLOMEW, G.A., 1962. Temperature regulation in the Sooty tern *Sterna fuscata*. *Ibis*, 104: 98-105.
- ISENMANN, P., 1979. Le partage des biotopes de Camargue par les Larides nichours. *L'oiseau*, 49(2): 91-103.
- JENSEN, P.V., 1946. Nogle jagttagelser over Sandterns (*Gelochelidon nilotica*, Gm.) *Dansk. Orn. For. Tid.*, 40: 80-96.
- JOHNSON, A.R. & ISENMANN, P., 1971. L'évolution récente des effectifs nicheurs laro-limicoles en zone saumâtre de Camargue. *Alauda*, 39: 29-36.
- KREBS, J., 1974. Colonial nesting and social behaviour in the Great Blue Heron. *Behaviour*, 51: 99-134.
- LACK, D., 1968. *Ecological adaptation for breeding in birds*. Methuen Ed. London.
- LANGHAM, N.P.E., 1971. Chick Survival in terns (*Sterna* spp) with particular reference to the common tern. *Rev. Suis. Zoo.*, 7 Vol.
- LEHMAN, H., 1972. Brutkolonien in Hochland Zentrallanatoides. *J. Natur. Verin Wuppertal*, 27: 80-104.
- LEMMETYNEN, R., 1971. Nest defence behaviour of common and Artic Tern and its effects on the success achieved by predators. *Orn. Fenn.*, 48: 13-24.
- LEVEQUE, R., 1955. Nidification dan les eaux saumâtes camarguais en 1955. *Terre et Vie*, (1955): 321-326.
- 1956. Une colonie de Sternes hansel en Camargue. *Terre et Vie*, (1956): 187-193.
- LIND, H., 1963. The reproductive behaviour of the Gull-billed Tern, *Sterna nilotica* Gm. *Vid. Hidd. Naturm. Foren.*, (1963): 247-249.
- MALUQUER, S., & PONS, J.R., 1961. La avifauna de la isla de Buda en primavera-verano de 1961. *Ardeola*, 7: 79-111.
- MARSHALL, A.J., 1959. Internal and environmental control of breeding. *Ibis*, 101: 456-477.
- MOLLER, A.P., 1975a. Sandternness (*Gelochelidon n. nilotica*) sorn ynglefugl i Danmark. *Danske Ingle*, 27: 33-43.
- 1975b. Sandternness (*Gelochelidon n. nilotica* Gm) ynredelse i 1972 i Europa, Afrika eg Vestasien mid et tilbageblikover bestandsændringer i dett arhundrede. *Dansk. Orn. For. Tid.*, 69: 1-8.
- 1975c. Sandternness *Gelochelidon n. nilotica* besta-sændringer og en analyse of nogle bestandsregu-

- lerende faktorer. *Dansk. Orn. For. Tid.*, 69: 81-88.
- 1977. Sandterness *Gelochelidon n. nilotica* Gm. Ynglekiologi i Danmark. *Dansk. Orn. For. Tid.*, 69: 9-18.
  - 1978a. Skiftende koloniplaceringer hos danske Sandterner *Gelochelidon nilotica* Gm. *Dansk. Orn. For. Tid.*, 72: 119-126.
  - 1978b. Sandterness *Gelochelidon n. nilotica* Gm. fouragerinsosomrader og yngletiden. *Dansk. Orn. For. Tid.*, 72: 119.
  - 1981. Breeding cycle of the Gull-billed Tern (*Gelochelidon nilotica*) specially in relation to colony size. *Ardea*, 69: 193-198.
  - 1982. Coloniality and colony Structure in Gull-billed Tern *Gelochelidon nilotica*. *J. Ornithol.*, 123: 41-53.
- NAUROIS, R., 1959. Premieres recherches sur l'avifaune des îles du Banc d'Arguin (Mauritanie). *Alauda.*, 27: 241-308.
- OTERO-MUERZA, C., 1980. Contribución al conocimiento de las lagunas de Alcázar de San Juan. *Bol. Est. C. Ecol.*, 9 (18): 63-79.
- PETTIGILL, O.S., 1939. History of one hundred nests of Artic tern. *Auk*, 56: 420-428.
- ROBIN, A.P., 1966a. Nidification sur L'iriki, Daya temporaire du Sud Marocain en 1965. *Alauda*, 34: 81-101.
- 1966b. L'avifaune de L'iriki (Sud-Marocain). *Alauda*, 36: 237-253.
- SÁNCHEZ, J.M., 1984. Contribución al conocimiento de la biología y desarrollo de *Gelochelidon n. nilotica* (Gm. 1789). Tesis Doctoral, Universidad de Málaga.
- SÁNCHEZ, J.M., BLASCO, M. & DA SILVA, E., (en prensa). Situación y evolución de los Láridos nidificantes en la laguna de Fuente Piedra (Málaga). *VIII J.O.E.*, 1985.
- SEARS, H., 1978. Nesting behaviour of the Gull-billed Tern. *Bird Banding*, 49: 1-15.
- SPRUNT, A., 1948. The tern colonies of the Dry Tortugas keys. *Auk*, 65: 1-19.
- STUDER-THIERSCH, A., 1968. Sobre aves acuáticas en una laguna del interior de Andalucía. *Ardeola*, 14: 166-174.
- TROTIGNON, J., 1976. La nidification sur le Banc d'Arguin (Mauritanie) Printemps 1974. *Alauda.*, 44(2): 119-133.
- TURNER, E., 1964. Social feeding in bird. *Behaviour*, 24: 1-46.
- VALVERDE, J.A., 1960. Vertebrados de las marismas del Guadalquivir. *Archivos Inst. Aclimatación de Almería*, 9: 1-168.
- VARGAS, J.M., ANTÚNEZ, A. & BLASCO, M., 1978. El comportamiento reproductivo y alimentario de la Pagaza piconegra, *Gelochelidon nilotica*, en la laguna de Fuente Piedra. *Ardeola*, 24: 227-231.
- VARGAS, J.M., BLASCO, M. & ANTÚNEZ, A., 1983. *Los Vertebrados de la laguna de Fuente Piedra (Málaga)*. Monograf. 23. ICONA. Madrid.
- WARD, P. & ZAHAVI, A., 1973. The importance of certain assemblages of bird as "information center" for food-finding. *Ibis.*, 115: 517-534.
- WEICKERT, P. & CANO, A., 1963. Sobre nidificación de *Gelochelidon nilotica* y *Larus genei*. *Ardeola*, 8: 275-277.
- ZUBAKIN, V.A. & KOSTIN, V., 1977. Breeding birds of the Changarskije. *Is. Ornith.*, 13: 49-55.