

ESTUDIO DE LOS ECTOPARÁSITOS Y HELMINTOS DE LA GAVIOTA DE AUDOUIN (*LARUS AUDOUINII*) EN LAS ISLAS CHAFARINAS

VICENTE ROCA*, MARIO LAFUENTE* Y ENRIQUE CARBONELL*

RESUMEN

Se ha llevado a cabo por primera vez en España un estudio parasitológico de la gaviota de Audouin, *Larus audouinii*. Los hospedadores fueron capturados en junio de 1993, mayo de 1994 y mayo de 1995 en su colonia de cría de las islas Chafarinas. En total se identifican y estudian cuatro especies de ectoparásitos y 17 especies de helmintos, se analiza la comunidad helmintiana de los parásitos intestinales de la gaviota de Audouin y se exponen algunos datos acerca de la importancia higiénico-sanitaria de los ectoparásitos encontrados. Todas las especies, excepto el ectoparásito *Koeniginirmus punctatus*, resultan nuevas citas de hospedador para *Larus audouinii*.

Palabras clave: ectoparásitos, helmintos, *Larus audouinii*, islas Chafarinas.

SUMMARY

A research on the parasite fauna of the Audouin's Gulls, *Larus audouinii*, has been carried out for the first time in Spain. The hosts were caught in June 1993, May 1994 and May 1995 in their breeding colony of Chafarinas Islands. Four species of ectoparasites and 17 species of helminths were identified. The helminth community of intestinal endoparasites was analyzed. Some data on the ectoparasites related to the health status of the gulls are exposed. All the parasite species, except the louse *Koeniginirmus punctatus*, are new host records.

Key words: ectoparasites, helminths, *Larus audouinii*, Chafarinas Islands.

INTRODUCCIÓN

La oportunidad de poder estudiar la fauna parásita de *L. audouinii* es particularmente interesante ya que, por razones de su estatus demográfico, es una especie sobre cuyas poblaciones no se puede incidir en exceso. Razones éticas y legales hacen que se trate de racionalizar los objetivos y la obtención de resultados a partir

del material disponible. Es por ello que, a pesar del relativamente escaso número de ejemplares examinado, muy por debajo de lo que es habitual en estudios similares sobre otras especies de gaviotas (PEMBERTON 1963; KOUBEK 1982; SITKO 1993), los datos parasitológicos obtenidos son extremadamente interesantes puesto que son los únicos que se poseen de esta especie de gaviota.

* Departament de Biologia Animal, Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València. Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot, Valencia, España. E-mail: Vicente.Roca@uv.es.

Recibido: 18/07/01.

Aceptado: 07/11/01.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de muestreo

La recolección de las muestras se llevó a cabo en las islas Chafarinas, en las cuales *Larus audouinii* constituye la segunda colonia de cría en importancia numérica (ÁLVAREZ 1994; RUIZ *et al.* 1996). Estas islas se encuentran situadas en el Mar de Alborán (Mediterráneo sudoccidental), a 35° 11' N, 2° 26' W. De las tres islas que componen el archipiélago, dos de ellas, Rey y Congreso, albergan colonias de *L. audouinii*, mientras que en la isla Isabel II no anidan las gaviotas, presumiblemente debido a la presencia humana (una guarnición militar permanente y personal científico itinerante). Las islas exhiben condiciones semiáridas, con una cubierta vegetal de matorral xerófilo y halófilo, una temperatura media anual de 18 °C, y una pluviosidad media anual de 360 mm (ÁLVAREZ 1992).

Recogida del material

El muestreo se realizó durante la estación de cría, en los meses de junio de 1993, mayo de 1994 y mayo de 1995. La captura de las gaviotas se llevó a cabo mediante trampeo en el nido, durante su entrada al mismo para la incubación (LAFUENTE 1997). En total se capturaron 10 jóvenes y 58 adultos (tabla 1). Plumasy de la cabeza, alas, cuerpo y cola, así como un total de 22 nidos, fueron examinados para la búsqueda de ectoparásitos según los métodos estandarizados propuestos por LEE & CLAYTON (1995) y CLAYTON & WALTER (1997).

TABLA 1
PROCEDENCIA DE LOS HOSPEDADORES OBJETO
DE ESTUDIO.
{ORIGIN OF THE SEARCHED HOSTS.}

	Juveniles	Machos	Hembras	Total
Isla Congreso	1	10	6	17
Isla Rey	9	18	24	51
Total	10	28	30	68

Técnicas parasitológicas

Tras la captura de los animales, éstos fueron sacrificados mediante vapores de éter etílico y disecados. A continuación se individualizaron los órganos internos en placas Petri con solución salina (0,9%), y se procedió a su examen bajo la lupa binocular. La fijación de los platelmintos se realizó con fijador de Bouin, mientras que la fijación de nematodos y artrópodos ectoparásitos se llevó a cabo en alcohol 70%. Los platelmintos se procesaron posteriormente para conseguir preparaciones permanentes, mientras que los nematodos se montaron en preparaciones semipermanentes (LAFUENTE 1997). Los ectoparásitos fueron aclarados y montados en líquido de Hoyer (KRANTZ 1978).

Terminología

Los términos prevalencia e intensidad media de infección son utilizados en el sentido de BUSH *et al.* (1997). Así, prevalencia es el número de hospedadores infectados por uno o más individuos de una determinada especie parásita, dividido por el número de hospedadores examinado, y expresado en porcentaje. Y, siendo la intensidad de infección el número de individuos de una determinada especie de parásito en un hospedador individual, la intensidad media es la media de la intensidad de una determinada especie parásita entre los hospedadores infectados por ella.

Técnicas estadísticas

Para determinar si la parasitación es o no independiente de la clase de edad y del sexo del hospedador se llevaron a cabo las pruebas pertinentes con las especies presentes en al menos diez hospedadores. Dichas pruebas consistieron en la agrupación de los valores observados en tablas de contingencia de 2 x 2, el cálculo de las frecuencias esperadas para cada tabla y su resolución mediante la prueba G (SOKAL & ROHLF 1981; ZAR 1984). En todas las pruebas estadísticas se aplicó la corrección de Yates para tamaños muestrales $n < 200$. Asimismo, se escogió en principio para todas las pruebas, un nivel de significación

del 95% ($\alpha = 0,05$), pero dado que la probabilidad de cometer un error tipo 1 aumenta con el número de pruebas efectuadas (CHANDLER 1995), se corrigió el nivel de significación mediante uno de los procedimientos de Bonferroni, dividiendo α entre el número de pruebas realizadas (21) (KRANTH 1988), resultando un valor de $\alpha = 0,02$, que ha sido nuestro valor crítico a la hora de aceptar o rechazar la hipótesis nula.

RESULTADOS

Se ha aislado un total de: una especie de garrapata; tres especies de piojos; 10 especies de trematodos digenéticos (dos de ellas sin identificar definitivamente); tres especies de cestodos (dos de ellas sin identificar definitivamente); y cuatro especies de nematodos (dos de ellas en esta-

do larvario, sin identificar definitivamente). La tabla 2 muestra la localización, prevalencia e intensidad media de infección de cada una de las especies parásitas.

Las infracomunidades intestinales de la gaviota de Audouin en las islas Chafarinas se componen de nueve especies: los digénidos *Cardiocephalus longicollis*, *Knipowitschiatrema nicolai*, *Condylocotyla pilodora*, *Acanthotrema armata* y *Aporchis massiliensis*; los cestodos *Cyclophyllidea* fam. gen. sp. y *Tetrabothrius cylindraceus*, y los nematodos *Cosmocephalus obvelatus* y *Paracuaria adunca*. En cada hospedador individual se detectó una media de 4 especies de helmintos (desviación estándar = 1,21, rango = 1-7) y una media de 31,14 parásitos individuales (desviación estándar = 40,85, rango = 2-190). La media del índice de diversidad de Brillouin fue de 0,84 (rango = 0-1,85).

TABLA 2
LOCALIZACIÓN, PREVALENCIA E INTENSIDAD MEDIA DE INFECCIÓN DE LAS ESPECIES PARÁSITAS DE *LARUS AUDOUINII* EN LAS ISLAS CHAFARINAS.
[SITE, PREVALENCE AND MEAN INTENSITY OF INFECTION OF THE SPECIES PARASITISING *LARUS AUDOUINII* OF CHAFARINAS ISLANDS.]

Especie	Localización	Prevalencia (%)	Intensidad media
ÁCAROS			
<i>Ornithodoros maritimus</i>	Plumas y nidos	100	18
MALÓFAGOS			
<i>Saemundssonina lari</i>	Plumas	10	3,2
<i>Koeniginirmus punctatus</i>	Plumas	100	15,5
<i>Austromenopon transversum</i>	Plumas	20	2
TREMATODOS			
Schistosomatinae gen. sp.	Vasos sanguíneos	1,72	-
<i>Ornithobilharzia</i> sp.	Vasos sanguíneos	25,86	0,79
<i>Pachytrema calculus</i>	Vesícula biliar	17,24	0,24
<i>Brachylecithum microtesticulatum</i>	Páncreas	1,72	1,37
<i>Renicola lari</i>	Riñón	76,67	23,13
<i>Condylocotyla pilodora</i>	Recto	3,45	0,53
<i>Acanthotrema armata</i>	Intestino	31,03	10,72
<i>Knipowitschiatrema nicolai</i>	Intestino	60,34	7,63
<i>Cardiocephalus longicollis</i>	Intestino	22,41	1,06
<i>Aporchis massiliensis</i>	Intestino	1,72	-
CESTODOS			
<i>Pseudophyllidea</i> fam. gen. sp.	Cavidad corporal	1,72	-
<i>Cyclophyllidea</i> fam. gen. sp.	Intestino	3,45	-
<i>Tetrabothrius cylindraceus</i>	Intestino	93,10	5,56
NEMATODOS			
Spirurida fam. gen. sp ₁	Cavidad corporal	5,17	2,33
Spirurida fam. gen. sp ₂	Cavidad corporal	3,45	2,50
<i>Cosmocephalus obvelatus</i>	Esófago	82,76	5,08
<i>Paracuaria adunca</i>	Molleja	94,83	3,11

Los análisis realizados para determinar la posible relación entre parasitación y clase de edad, implicaron ocho especies parásitas: *Ornithobilbarzia* sp., *C. longicollis*, *Pachytrema calculus*, *K. nicolai*, *A. armata*, *T. cylindraceus*, *C. obvelatus* y *P. adunca*. Sólo tres especies, *K. nicolai*, *C. obvelatus* y *P. adunca* resultaron significativas; las tres parasitan *L. audouinii* en mayor grado sobre los individuos adultos. Los resultados de los análisis relativos a la posible relación parasitación y sexo del hospedador, realizadas con las especies antedichas, no resultaron significativos.

DISCUSIÓN

Autoecología y corología de las especies encontradas

Ornithodoros maritimus

Los efectivos de esta garrapata viven habitualmente en los nidos y alrededores y solamente acceden al hospedador para alimentarse. Es por ello que las gaviotas más expuestas son los juveniles no volantes y, en todo caso, los adultos en época de cría; los juveniles no reproductores (volantones de hasta 3 años de edad en el caso de *L. audouinii*) son los menos expuestos a dichas infestaciones (GUIGUEN & MONAT 1985). Es una especie eurixena que se ha señalado en hospedadores pertenecientes a once géneros distintos, en Eurasia y norte de África (GUIGUEN *et al.* 1989; HOOGSTRAAL 1985; MANILLA 1990).

Saemundssonina lari

S. lari es un malófago muy común en aves acuáticas. EMERSON (1972) cita como hospedadores de esta especie quince especies de gaviotas (de los géneros *Larus* y *Rissa*). Su distribución geográfica abarca desde la zona circumpolar ártica hasta sobrepasar ligeramente el Ecuador, con una cita aislada sobre *Larus novaehollandiae*, en Australia (LAFUENTE 1997).

Koeniginirmus punctatus

Éste ha sido el ectoparásito con más alta prevalencia encontrado sobre las gaviotas, presente en todas las muestras. Su distribución geográfica es muy

amplia y abarca desde la región circumpolar ártica hasta los islotes y costas al sur de los océanos Índico y Pacífico, en latitudes notablemente bajas.

Austromenopon transversum

A. transversum había sido citada previamente en España por CASADO-ESCRIBANO *et al.* (1985) y MARTÍN-MATEO (1989) sobre *Larus cachinnans* y *L. ridibundus*. EMERSON (1972) configura un listado de hospedadores para este malófago que incluye 16 especies de *Larus*, las dos de *Rissa* (CHOE & KIM 1987) y las tres integrantes de los géneros monoespecíficos *Pagophila*, *Rhodostethia* y *Xema*. Todos estos hospedadores presentan áreas de distribución con mayor o menor grado de solapamiento que se extienden prácticamente por todo el hemisferio norte y parte de las costas al sur del Ecuador, tanto en América como al este de África (DEL HOYO *et al.* 1996). La distribución de *L. audouinii* y con ella la de *A. transversum*, se incluye, pues, dentro de la mencionada, exceptuando la parte de la costa oeste de África, no señalada anteriormente.

Ornithobilbarzia sp.

Los trematodos del género *Ornithobilbarzia* son parásitos de muchas especies de aves (Paseriformes, Galliformes, Charadriiformes). Los adultos se localizan en el sistema porta del intestino de las aves, donde se reproducen. Su distribución es prácticamente mundial (YAMAGUTI 1971).

Pachytrema calculus

Ésta es una de las tres especies del género *Pachytrema* descritas sobre Láridos en Europa (SITKO 1999). Se localiza en la vesícula biliar de sus hospedadores que resultan ser principalmente Láridos aunque también se han señalado Anseriformes y otras Charadriiformes (SITKO 1968; BUSTA & GROSCHAFT 1986). Es una especie de amplia distribución geográfica (LAFUENTE 1997), aunque se encuentra siempre con bajos valores de prevalencia. La prevalencia detectada en *Larus audouinii* (17,24%) resulta, sin embargo, uno de los valores más elevados señalados para esta especie de digénero.

Brachylecithum microtesticulatum

De las más de 65 especies conocidas del género *Brachylecithum*, sólo *B. microtesticulatum* es parásita de gaviotas. Además, en otros órdenes de aves, las especies del género *Brachylecithum* presentan una acusada estenotopía por las vías biliares (hígado, vesícula biliar y canales biliares), mientras *B. microtesticulatum* se localiza en los conductos pancreáticos de sus hospedadores.

La baja prevalencia (1,72%) detectada sobre *L. audouinii* pudiera ser consecuencia del tipo de ciclo vital (posiblemente terrestre, DENTON 1944; LAFUENTE 1997) de este digénido, unido a los hábitos alimenticios eminentemente piscívoros de *L. audouinii* en la zona de estudio (PEDROCHI *et al.* 1996).

Renicola lari

Es una especie muy común del riñón de las gaviotas donde frecuentemente se ubica por parejas en los túbulos renales. En *L. audouinii* esta especie se encuentra con elevadas prevalencia e intensidad media de infección. Su distribución geográfica se halla ligada a la de sus hospedadores definitivos (diversas especies del género *Larus*) que ocupan gran parte de Eurasia, así como las costas de Arabia Saudita y África (excepto Sudáfrica) (DEL HOYO *et al.* 1996).

Condylcotyla pilodora

Esta especie ha sido citada únicamente de *Larus cachimans* en el golfo de Marsella (PEARSON y PRÉVOT 1985) y de *L. audouinii* en las islas Chafarinas (LAFUENTE 1997). Las bajas prevalencias con que se ha detectado en ambos hospedadores, unido a su ausencia en otras especies de láridos, hacen pensar que estas aves son hospedadores poco habituales de este digénido.

Acantbotrema armata

Su intensidad media de infección en el hospedador es la más elevada de entre todos los tre-

matodos encontrados; asimismo, su prevalencia es también elevada (31%). Todo ello sugiere que estamos ante un parásito especialista (ROCA *et al.* 1999), el único detectado como tal sobre *L. audouinii*.

Knipowitschiatrema nicolai

Es el trematodo con más alta prevalencia en *L. audouinii* (60,3%) y también presenta un alto valor de intensidad media de infección. Detectado también en otras especies de láridos, su distribución geográfica es amplia y abarca desde las costas del norte de Eurasia hasta parte de las costas ecuatoriales de África (LAFUENTE 1997).

Cardiocephalus longicollis

Esta especie presenta, en *L. audouinii*, una prevalencia más elevada (22,4%) que la detectada en otras especies de gaviotas del norte de Europa, donde es muy escasa e incluso está ausente (WILLIAMS 1962; PEMBERTON 1963; HARRIS 1964; BAKKE 1972; LAFUENTE *et al.* 1998), y del área mediterránea, donde las prevalencias apenas superan en algunos casos el 10% (BUSTA & GROSCHAFT 1986; SITKO 1993). Su distribución es irregular en Europa con citas límite en el nordeste de África y en Rusia (LAFUENTE 1997).

Aporchis massiliensis

Nuestro hallazgo es el tercero de esta especie en gaviotas europeas en las que parece ser una especie poco frecuente, incluso rara (LAFUENTE *et al.* 1998).

Tetraobolobrius cylindraceus

La prevalencia de este cestodo (93%) en *L. audouinii* resulta la más alta detectada en gaviotas. Esta elevada prevalencia podría obedecer a una amplia disponibilidad de hospedadores intermediarios infectados (algún pez incluido en la dieta de la gaviota de Audouin, LAFUENTE 1997) asociada a aumentos estacionales de sus poblaciones tras el invierno.

Cosmocephalus obvelatus

Se trata de un nematodo de distribución mundial y muy frecuente en todo tipo de aves acuáticas, tanto marinas como de aguas dulces o salobres. Su prevalencia en *L. audouinii* (82,76%) se sitúa muy por encima de lo habitual en otros hospedadores en los que la tendencia general es una prevalencia menor del 25%. LAFUENTE (1997) señala que los posibles factores que más influyen en esta elevada prevalencia pueden ser las explosiones demográficas estacionales de los hospedadores intermediarios y los descartes de los pesqueros, cuestión esta última que puede modificar de manera notable la dieta de *L. audouinii* respecto a otras especies de alimentación mixta de peces y presas terrestres (como, por ejemplo, *L. ridibundus*).

Paracuaría adunca

También es una especie citada de varias familias de aves acuáticas cuya prevalencia en la gaviota de Audouin (94,83%) contrasta con las previamente detectadas en otras especies del género *Larus* en las que oscila entre el 0,7% y el 23%.

Ecología parasitaria del hospedador *Larus audouinii*

Las variaciones en abundancia y diversidad de especies parásitas son una consecuencia directa de los hábitos alimenticios de las gaviotas, ya que todos sus parásitos intestinales se transmiten por vía alimentaria (ROCA *et al.* 1999). De hecho las diferencias entre *L. canus* y *L. philadelphia*, consumidores generalistas, y *L. audouinii*, derivan del diferente comportamiento relativo a su alimentación. Así, la gaviota de Audouin es un especialista en el consumo de peces que se alimenta primariamente de clupeidos (*Sardina pilchardus*, *Sardinella aurita*) (WITT *et al.* 1981; PEDROCCHI *et al.* 1996; RUIZ *et al.* 1996), por lo cual la abundancia de helmintos se ve reducida. Peces perciformes como *Diplodus anularis* y *D. sargus* y también cefalópodos, crustáceos y algunos animales terrestres, son también consumidos a veces por la gaviota de Audouin (PEDROCCHI *et al.* 1996). Los clupeidos y perciformes son hospedadores inter-

mediarios en los ciclos vitales de los digénidos *C. longicollis* (BARTOLI & PRÉVOT 1986) y los nematodos *C. obvelatus* y *P. adunca* (WONG & ANDERSON 1982). Los digénidos *K. nicolai* y *C. pilodora* podrían utilizar peces pelágicos como segundos hospedadores intermediarios (LAFUENTE 1997).

El hecho de que las especies *K. nicolai*, *C. obvelatus* y *P. adunca* parasiten en mayor medida los adultos de *L. audouinii* debe su explicación a que los adultos pasan más tiempo expuestos a las fases infectantes de los parásitos, por una simple cuestión de edad (al menos tres años). Los juveniles de alrededor de un mes tienen un tiempo muy reducido de exposición. No obstante, puesto que las gaviotas suelen alcanzar su madurez sexual a los 3-4 años, sería más conveniente, para revelar posibles diferencias según la clase de edad, una comparación entre individuos juveniles de 2 ó 3 años, con los adultos, cosa que no ha sido posible en nuestro caso al no haber dispuesto de juveniles de estas edades.

La inexistencia de diferencias de parasitación entre sexos, sugiere una escasa diferencia en la alimentación entre machos y hembras, ya que los ciclos vitales de las especies que han servido de base para la comparación, son heteroxenos y la transmisión de las fases infectantes se establece por vía alimentaria.

Los digénidos *C. longicollis*, *K. nicolai*, *C. pilodora* y *A. massiliensis*, y el cestodo *T. cylindraceus*, son generalistas de gaviotas, ya que han sido citados tanto en *L. audouinii* como en otras especies de estas aves, mientras que ambas especies de nematodos, *C. obvelatus* y *P. adunca*, son generalistas de aves marinas. La única especie especialista de hospedador es el digénido *A. armata*, citada sólo de la gaviota de Audouin (ROCA *et al.* 1999).

Implicaciones sanitarias de los ectoparásitos de *Larus audouinii*

Alrededor del 85% de «piojos masticadores» son parásitos de aves (GILLOT 1995). Cuando las aves se encuentran severamente infestadas, el movimiento de estos ectoparásitos sobre las plumas causa una irritación intensa y las aves pueden dañarse ellas mismas por un exceso de rascado

(TURNER 1971). En el caso de la gaviota de Audouin, cabe destacar primeramente que todos los hospedadores examinados albergaron ectoparásitos, si bien: 1) el examen de las plumas no mostró en ningún caso un número elevado de ellos; 2) las plumas no se encontraron nunca desnudas; 3) no se observó comportamiento conspicuo de rascado que denotase una hiperinfestación. Pensamos, por ello, que los piojos *A. transversum*, *K. punctatus* y *S. lari* no producen problemas de salud en la población de *L. audouinii* de las islas Chafarinas.

Las garrapatas de las aves marinas son parásitos que viven en los nidos y sus alrededores. Normalmente atacan, pues, a jóvenes no volantes y a adultos en época de cría. Las acciones patógenas que las garrapatas pueden causar en gaviotas y otras aves marinas han sido descritas como efecto tóxico, efecto traumático, efecto expoliador y efecto inoculador. Algunos autores (GUIGUEN & MONNAT 1985; CHASTEL *et al.* 1987) han hecho notar la importancia de estos efectos sobre poblaciones de aves marinas nidificantes cuando las aves se encuentran hiperinfestadas. Una gran cantidad de garrapatas alrededor de los nidos puede causar deserción de los nidos y puede explicar la gran mortalidad de jóvenes observada en

muchas islas (KING *et al.* 1977; DUFFY 1983) por uno o varios de los efectos antes mencionados (MANILLA 1990). En nuestro caso, la escasa cantidad de garrapatas encontradas por nido (media de 7,2 y un máximo de 49), la ausencia de jóvenes hiperinfestados y la ausencia de deserciones de nidos (obs. pers.) durante los tres meses que duró el estudio, parecen apuntar a su escasa significación patológica sobre la población de *L. audouinii*.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen las facilidades ofrecidas por el Ministerio de Defensa, Ministerio de Medio Ambiente; la invitación del Dr. Xavier Ruiz (Universitat de Barcelona) a formar parte del proyecto; y la colaboración en el trabajo de campo de Georgina Álvarez, Enrique Rico, M.^a Carmen del Arco, Jacob González, Juan Carlos Abella y Vittorio Pedrocchi.

El trabajo fue financiado parcialmente por la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, del Ministerio de Medio Ambiente que proporcionó, asimismo, los pertinentes permisos de captura.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁLVAREZ, G. 1992. Conservation programme for Audouin's Gull in the Chafarinas Islands. *Avocetta* 16: 63-66.
- ÁLVAREZ, G. 1994. Ecología y situación de la gaviota de Audouin en España. *Quercus* 100: 4-11.
- BAKKE, T.A. 1972. Check list of helminth parasites of the common gull (*Larus canus* L.). *Rhizocrius* 8: 1-20.
- BARTOLI, P. & PRÉVOT, G. 1986. Stratégies d'infestation des hôtes cibles chez les Trématodes marins parasites de *Larus cachinnans michaelis* de Provence. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 61: 533-552.
- BUSH, A.O., LAFFERTY, K.D., LOTZ, J.M. & SHOSTAK, A.W. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *J. Parasitol.* 83: 575-583.
- BUSTA, J. & GROSCHAFT, J. 1986. Trematodes of birds of the family Laridae in the southern Bohemia. *Vest. cs. Spolec. zool.* 50: 1-12.
- CASADO-ESCRIBANO, N., JIMÉNEZ-GONZÁLEZ, A., CRIADO-FORNELIO, A. & RODRÍGUEZ-CAABEIRO, F. 1985. Estudio comparativo de los malófagos parásitos de *Larus argentatus* Pontoppidan y *Larus ridibundus* L. IV Congr. Nac. Parasitol. Tenerife: 74.

- CHANDLER, C.R. 1995. Practical considerations in the use of simultaneous inference for multiple tests. *Anim. Behav.* 49: 524-527.
- CHASTEL, C., MONNAT, J.Y., LE LAY, G. & BALOUET, G. 1987. Infestation et hyperinfestation de la mouette tridactyle, *Rissa tridactyla* L., par des tiques *Ixodes* (*Ceratixodes*) *uriae*, *Ornithodoros* (*Alectro-robustus*) *maritimus*. Conséquences pathologiques. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.* 62: 492-504.
- CHOE, J.C. & KIM, K.C. 1987. Community structure of arthropod ectoparasites of alaskan seabirds. *Can. J. Zool.* 65: 2998-3005.
- CLAYTON, D.H. & WALTER, B.A. 1997. Collection and quantification of arthropod parasites of birds, pp. 419 - 440. En: D.H. Clayton & J. Moore (eds.). *Host-parasite evolution. General principles and avian models.* Oxford University Press. Oxford.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & SARGATAL, J. 1996. *Handbook of the Birds of the World*, vol. 3. Hoatzin to Auks. Lynx. Barcelona. 821 pp.
- DENTON, F. 1944. Studies on the life history of *Brachylecithum americanum* n. sp. a liver fluke of passerine birds. *J. Parasitol.* 8: 131-141.
- DUFFY, D.C. 1983. The ecology of tick parasitism on density nesting Peruvian seabirds. *Ecology* 64: 110-119.
- EMERSON, K.C. 1972. Check list of the mallophaga of North America (North of Mexico) Part I. Ischnocera. *Deseret Test Center. Dugway. Utah.* 200 pp.
- GILLOT, C. 1995. *Entomology.* Plenum Press. Nueva York. 798 pp.
- GUIGUEN, C. & MONNAT, J.Y. 1985. Facteurs influençant l'évolution des effectifs d'oiseaux marins: les ectoparasites. En: *Oiseaux marins nicheurs du midi et de la Corse.* *Ann. du C.R.O.P.* 2: 23-26.
- GUIGUEN, C., TEIXEIRA, A.M. & MONNAT, J.Y. 1989. *Xenopsylla gratioiosa* (Siphonaptera, Pulicidae) y *Ornithodoros maritimus* (Acarina, Ixodoidea, Argasidae), ectoparásitos hematófagos de aves marinas nuevos para Portugal. *Rev. Ibér. Parasitol.* 49: 177-182.
- HARRIS, M.P. 1964. The incidence of some species of Trematoda in three species of *Larus* gulls in Wales. *Ibis* 106: 532-536.
- HOOGSTRAAL, H. 1985. Argasid and Nuttalliellid ticks as parasites and vectors. *Adv. Parasitol.* 24: 135-238.
- KING, K.A., KEITH, J.O., MITCHELL, C. & KEIRANS, J.E. 1977. Ticks as a factor in nest desertion of California brown pelicans. *The Condor* 79: 507-509.
- KOUBEK, P. 1982. *Echinocotyle vojteki* sp. n. (Cestoda: Hymenolepididae), a parasite of the black-headed gull (*Larus ridibundus* L.). *Folia Parasitol.* 29: 303-307.
- KRANTH, J. 1988. *Distribution-free statistics. An application-oriented approach.* Elsevier. Amsterdam.
- KRANTZ, G.W. 1978. *A Manual of Acarology.* Second edition. Oregon State University Book Stores, Inc., Corvallis (Oregon).
- LAFUENTE, M. (1997): Estudio parasitológico de la gaviota de Audouin, *Larus audouinii*, en su colonia de cría de las Islas Chafarinas (Mediterráneo Sudoccidental). Tesis Doctoral. Fac. Biol. Univ. Valencia. 170 pp.
- LAFUENTE, M., ROCA, V. & CARBONELL, E. 1998. Trematodes of Audouin's gull, *Larus audouinii* (Aves, Laridae), from Chafarinas islands (W Mediterranean). *Misc. Zool.* 21: 105-112.

- LEE, P.L.M. & CLAYTON, D.H. 1995. Population biology of swift (*Apus apus*) ectoparasites in relation to host reproductive success. *Ecological Entomology* 20: 43-50.
- MANILLA, C. 1990. *Ornithodoros (Alectorobius) maritimus* (Ixodoidea: Argasidae) especie nueva in Italia e osservazioni sul gruppo *coniceps-capensis*. *Parassitologia* 32: 265-274.
- MARTÍN-MATEO, M.P. 1989. Estado actual del conocimiento sobre los malófagos (Insecta) parásitos de aves y mamíferos en España. *Rev. Ibér. Parasitol.* 49: 387-410.
- PEARSON, J.C. & PRÉVOT, G. 1985. A revision of the subfamily Haplorchiinae Looss, 1899 (Trematoda: Heterophyidae). III. Genera *Cercarioides* and *Condylocoryla* n.g. *Syst. Parasitol.* 7: 169-197.
- PEDROCCHI, V., ORO, D. & GONZÁLEZ-SOLÍS, J. 1996. Differences between diet of adult and chick Audouin's gulls *Larus audouinii* at the Chafarinas islands, SW Mediterranean. *Ornis Fennica* 73: 124-130.
- PEMBERTON, R.T. 1963. Helminth parasites of three species of british gulls, *Larus argentatus* Pont., *L. fuscus* L. and *L. ridibundus* L. *J. Helminthol.* 37: 57-88.
- ROCA, V., LAFUENTE, M. & CARBONELL, E. 1999. Helminth Communities in Audouin's Gulls, *Larus audouinii* from Chafarinas Islands (Western Mediterranean). *J. Parasitol.* 85: 984-986.
- RUIZ, J., ORÓ, D., GONZÁLEZ-SOLÍS, J. & PEDROCCHI, V. 1996. Ecología y dinámica de la población de la gaviota de Audouin (*Larus audouinii*). D. Oró (ed.). ICONA-Universitat de Barcelona. Informe inédito. 639 pp.
- SITKO, J. 1968. Trematodes of birds of the family Laridae in Czechoslovakia. *Vest. cs. Spolec. zool.* 32: 275-292.
- SITKO, J. 1993. Ecological relations of trematodes infesting lariform birds in the Czech Republic. *Acta Sc. Nat. Brno* 27: 1-98.
- SITKO, J. 1999. Variability and systematic status of some species of the trematodes of genus *Pachytrema* (Pachytrematidae) parasitizing in fish-eating birds. *Helminthologia* 36: 275-282.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1981. *Biometry*. W.H. Freeman & Co. Nueva York.
- TURNER, E.C. Jr. 1971. Fleas and Lice. En: J.W. Davis, R.C. Anderson, L. Karstad & D.O. Trainer (eds.). *Infectious and parasitic diseases of wild birds*, pp. 175-184. Iowa State Univ. Press. Iowa. Usa.
- WILLIAMS, I.C. 1962. A list of parasitic worms, including twenty-five new records from british birds. *Ann. Mag. Nat. Hist. (Ser. 13)* 4: 467-480.
- WITT, H.H., CRESPO, J., JUANA, E. DE & VARELA, J. 1981. Comparative feeding ecology of Audouin's gull *Larus audouinii* and the herring gull *L. argentatus* in the Mediterranean. *Ibis* 123: 519-526.
- WONG, P.L. & ANDERSON, R.C. 1982. The transmission and development of *Cosmocephalus obvelatus* (Nematoda: Acuarioidea) of gulls (Laridae). *Can. J. Zool.* 60: 1426-1440.
- YAMAGUTI, S. 1971. *Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates*, vol. I. Keigaku Publishing Co. Tokio. 1.074 pp.
- ZAR, J.H. 1984. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall Int. Inc. Englewood Cliffs. Nueva Jersey.