

EL ESTUDIO DE LA MIGRACIÓN DE AVES EN ESPAÑA: TRAYECTORIA HISTÓRICA Y PERSPECTIVAS DE FUTURO



Javier PÉREZ-TRIS* & Tomás SANTOS**

SUMMARY.—*Spanish research on avian migration: historical trajectory and future perspectives.*

Aim: To value the importance of research on avian migration for the development and current status of Spanish ornithology.

Results and Conclusions: Avian migration has always been an outstanding field in ornithology. This assertion is particularly true in Spain, as we illustrate here by discussing the contribution of migration research to both the scientific and historical development of Spanish ornithology. After all, the Iberian Peninsula is one of the best scenarios for the study of migration in Europe (Fig. 1), as it forms natural bridges for birds migrating between Europe and Africa and between the Atlantic Ocean and the Mediterranean Sea. As well, it is one of the main wintering grounds for European birds in the Mediterranean area. Migration ecology experienced a relatively early development in Spain, compared to other fields in ornithology. Short after the foundation of the Spanish Ornithological Society (SEO) in 1954, migration surveys often triggered pioneering attempts to build up long-term research programs (Table 1). Thus, massive ringing campaigns were among the very first scientific activities organised by SEO, and became formally regularised with the creation of the Bird Migration Centre (CMA) in 1957, one of the first successful attempts to institutionalize ornithological research in Spain. Later on, these activities acquired international relevance with the publication of their results in international meetings, and the participation of the CMA in the foundation of EURING. These facts, together with the creation of the Spanish Group of Raptor Migration (GEMRA) for monitoring the passage of soaring birds across the Strait of Gibraltar, were fundamental pieces in the training of a whole generation of Spanish ornithologists. Perhaps migration gained a prominent position relative to other fields in Spain owing to the personal interests of Francisco Bernis, who was responsible, directly or indirectly, of most of the achievements of a newly born Spanish ornithology (from the 1940's to the late 1970's). Leading the foundation of SEO, he published a profuse collection of seminal reports, monographs and handbooks, which pushed forward several fields of ornithology in Spain, but paid special attention to migration. Such interests could be motivated by a late advent of Spanish ornithological research in the international framework: the advantages of the Iberian Peninsula for the study of migration, and the still poor knowledge of the ecological processes occurring south of the scientifically leading countries (central and northern Europe), offered a good opportunity for Bernis' school to make a contribution of general relevance to the scientific community. Thus, the analysis of ringing recoveries in Spain of birds ringed in Europe, the ecological and evolutionary interpretation of wintering in the Mediterranean (Table 1), or the study of visible migration in Gibraltar (Fig. 2) were all major contributions of F. Bernis to the growth and international diffusion of Spanish ornithology. This contribution of migration studies to the maturation of Spanish ornithology is also reflected by nearly as many publications on migration in *Ardeola*, the Spanish ornithological journal, as there were derived from faunistic research (which traditionally dominated the contents of the journal; Fig. 3). Today, Spanish ornithology has reached a high average standard, being recognised as internationally influential. As a consequence, the research published in *Ardeola* seeks to broaden its potential readership (using more frequently the English language) and has become increasingly professionalized (Fig. 4). This healthiness of Spanish ornithology in general is also perceived in migration research (Fig. 4). Spanish researchers and amateurs (particularly ringers) are keen to enrol in international co-operative projects, being institutionally supported by the Spanish ringing scheme (Migratory Species Office, Ministry of Environment). As an immediate benefit, this should help us to put our knowledge on migration thorough and to the Iberian Peninsula in a broader ecological and geographic context. Besides, Spanish researchers are taking advantage of excellent chances to study the ecological and evolutionary implications of migration and wintering in the Mediterranean. Future research should contribute to fulfil the social demand for studies that may help us to foresee the consequences of processes such as climate change or habitat destruction, a research front that both Spanish authorities and scientists have a decisive obligation to push forward.

Key words: Avian migration, bird wintering, development of science, Spanish ornithology.

* Department of Animal Ecology, Lund University. Ecology Building, SE-223 62 Lund, Sweden. e-mail: javier.perez-tris@zoekol.lu.se

** Departamento de Zoología y Antropología Física (Vertebrados). Facultad de Biología, Universidad Complutense, E-28040 Madrid, España. e-mail: tsantos@bio.ucm.es

RESUMEN.—*El estudio de la migración de aves en España: trayectoria histórica y perspectivas de futuro.*

Objetivos: Valorar la importancia de los estudios sobre migración en el desarrollo y estado actual de la ornitología española.

Resultados y Conclusiones: La migratología ha sido siempre un campo importante en la historia de la ornitología, particularmente en España, un país que brinda excelentes oportunidades para su desarrollo. Históricamente, los estudios sobre migración han contribuido tanto a mantener el tono científico de la ornitología española en el ámbito internacional, como a formar toda una generación de investigadores en nuestro país. Estos hechos se deben, en gran medida, al impulso de Francisco Bernis, responsable directo o indirecto de la mayor parte de los logros de la ornitología española en los 30 años siguientes a su institucionalización (tras la creación de SEO, en 1954). De hecho, el que la migratología haya jugado un importante papel en el desarrollo de la ornitología española quizás se deba a la clara inclinación de Bernis por los estudios sobre migración, en los que destacó tanto por su contribución científica como por su labor formativa. Hoy en día, el estudio de las migraciones de las aves (como muchas otras disciplinas ornitológicas) constituye un programa de investigación maduro en nuestro país, que deberá responder en el futuro a una creciente demanda social de decisiones tomadas con criterios científicos para la conservación de las especies migradoras, un patrimonio común de la comunidad internacional.

Palabras clave: Desarrollo de la ciencia, invernada, migración, ornitología española.

INTRODUCCIÓN

La migración de las aves ha sido tradicionalmente uno de los temas más destacados de investigación en zoología, no sólo porque constituye un rasgo importante de la historia natural del grupo de vertebrados cuya ecología y evolución se conoce mejor (Bautista & Pantoja, 2000; Bennet & Owens, 2002), sino también por su importancia económica y cultural. Este hecho se pone de manifiesto en contextos tan diversos como multitud de obras literarias, los refraneros populares, las tradiciones cinegéticas y la legislación nacional e internacional (Asensio, 1998).

El estudio de las migraciones como campo científico nació a principios del siglo XX con el anillamiento masivo de aves (Bernis, 1949, 1966a), que permitió desentrañar los patrones migratorios de numerosas especies. En pocos años, fue posible confeccionar los primeros atlas de migración, con información precisa sobre los vínculos geográficos entre las áreas de cría y de invernada, los lugares y las fechas de paso, o la velocidad de migración de diferentes especies (Schüz & Weigold, 1931; Zink, 1973, 1975). La acumulación de estos datos básicos propició la segunda revolución de la migratología, con el inicio de los estudios de ecología y evolución del comportamiento migratorio (Rowan, 1925; Lack, 1968 y referencias allí citadas). Los avances conseguidos a partir de entonces cristalizaron en la publicación de diversos tratados sobre migración que, hasta hoy, han ido sistematizando la información dis-

ponible, desde los patrones y la ecología básica de la migración hasta sus determinantes ecológicos y mecanismos de control y evolución (Dorst, 1963; Bernis, 1966a; Baker, 1978; Alerstam, 1990; Berthold, 1993, 1996).

Hoy en día, el estudio de las migraciones ha alcanzado un enorme desarrollo conceptual y metodológico, de modo que la teoría de la migración es un programa científico maduro que permite formular predicciones en terrenos tan variados como el biomecánico, el ecológico o el evolutivo (Alerstam *et al.*, 2003). Ya no es novedoso el uso de herramientas desarrolladas por ingenieros aeronáuticos para el análisis detallado del vuelo de las aves (v.g. Spedding *et al.*, 2003), y el anillamiento tradicional como método para el establecimiento de patrones migratorios está siendo complementado -si no paulatinamente sustituido- por otras técnicas, como el seguimiento mediante transmisores vía satélite (v.g. Triay, 2002), o la diferenciación de poblaciones de distinto origen mediante técnicas moleculares o el análisis bioquímico de las plumas de las aves (Webster *et al.*, 2002).

Tras un siglo de análisis sistemático y de avances técnicos, podría pensarse que las migraciones de las aves ya no encierran incógnitas importantes. Sin embargo, su estudio constituye hoy día uno de los campos de investigación más activos en ecología evolutiva, como ponen de manifiesto varias revisiones generales aparecidas recientemente en la literatura, incluyendo artículos (v.g. Bairlein, 2003), libros (Berthold *et al.*, 2003) y volúmenes monográficos de revistas tan prestigiosas como *Oikos*

(vol. 103(2), 2003). Por ello, nuestra contribución no pretende ser una revisión más, ni siquiera un repaso de los estudios de migración desarrollados en España o por investigadores españoles. Más bien, pretendemos valorar el papel que ha tenido el estudio de las migraciones en el avance de la ornitología en España, el estado actual de este campo de investigación en nuestro país y sus perspectivas de continuidad en el futuro. Para ello, haremos una semblanza de los hechos que, a nuestro juicio, le dan a la migratología española relevancia histórica y científica.

LA PENÍNSULA IBÉRICA COMO ESCENARIO PARA EL ESTUDIO DE LA MIGRACIÓN

La península Ibérica es un escenario particularmente adecuado para el estudio de la migración de las aves en latitudes templadas (Fig. 1). Aparte de albergar numerosas especies visitantes estivales (unas 80), que pasan el invierno

en latitudes tropicales, su situación meridional y su gran extensión hacen de ella en una de las principales áreas de invernada para muchas especies europeas (cerca de 60; Tellería, 1988; Fig. 1a). Además, constituye una zona de paso y descanso para numerosos migrantes (más de 40; cifras obtenidas de De Juana, 1998), sirviendo de puente entre los continentes europeo y africano (Bernis, 1966b, 1967, 1970, 1971), y entre el océano Atlántico y el mar Mediterráneo (v.g. Tellería, 1980). La diversidad de ambientes y la accidentada orografía de la península Ibérica también proporcionan numerosas oportunidades para el estudio de las migraciones de grupos concretos de aves, que se concentran en lugares como el Estrecho de Gibraltar, los pasos pirenaicos o los humedales costeros (Moreau, 1956, Bernis, 1966a, 1980a; Tellería, 1980, 1981; Pérez-Hurtado *et al.*, 1993; Green, 1996).

Aparte de su interés para la migración de las aves del continente, la península Ibérica constituye una unidad interesante, en sí misma, dentro del sistema migratorio Paleártico, debido a

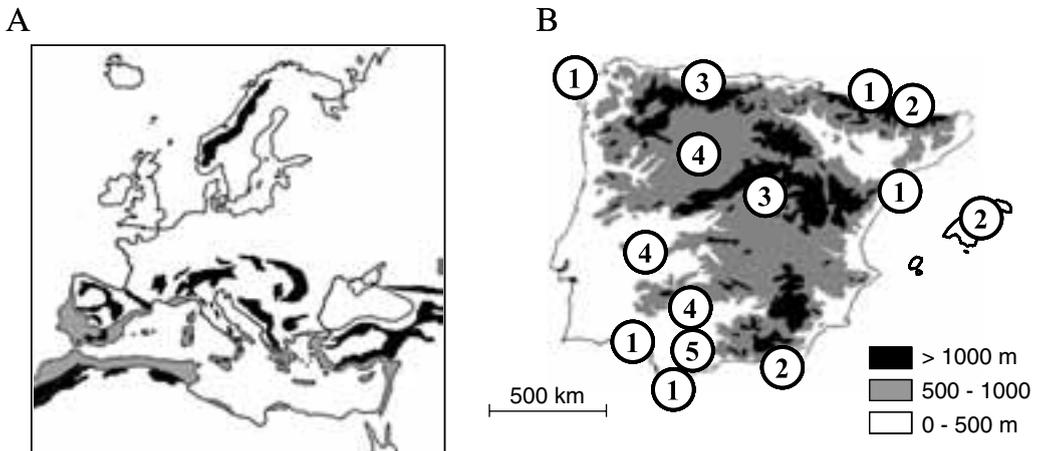


FIG. 1.—Importancia de la península Ibérica como escenario para el estudio de las migraciones de las aves. **A)** Distribución de las regiones con inviernos suaves (áreas sombreadas), y las principales cordilleras (en negro) en el Paleártico occidental. **B)** Mapa de la península y Baleares en el que se indican algunos puntos importantes para el estudio de la migración de las aves, por motivos diversos (1: Concentraciones de migrantes, 2: Migración a través de barreras geográficas, 3: Migraciones altitudinales, 4: Invernada de aves europeas, 5: Poblaciones sedentarias en refugios glaciares).

[The Iberian Peninsula is an excellent scenario for the study of avian migration. **A)** Iberian lowlands (shaded) provide one of the largest wintering areas for pre-Saharan European migrants. Their environmental contrast with mountains (in black), creates the conditions for the establishment of regional migration patterns. **B)** Some relevant areas for the analysis of different aspects of bird migration in the Iberian Peninsula (1: Concentration of migrating birds; 2: Migration across geographical barriers; 3: Altitudinal migrations; 4: Wintering of European birds; 5: Sedentary populations in glacial refugia).]

su marcada variación ambiental. Las montañas y mesetas europeas se concentran en las penínsulas mediterráneas (Fig. 1a), donde originan gradientes de estacionalidad similares a los que tienen lugar con la latitud. Esta variación ambiental ha dado lugar a sistemas migratorios de pequeña escala, con movimientos de aves entre las montañas y mesetas, o los valles y regiones costeras, cuyas consecuencias ecológicas son similares a las de los sistemas migratorios continentales (Tellería *et al.*, 2001; Pérez-Tris & Tellería, 2002a).

Por último, las poblaciones ibéricas son una pieza clave en el estudio de la evolución de la migración de aves en Europa. Algunas son remanentes de las poblaciones que sobrevivieron a los máximos glaciares, actuando como fuente para la recolonización del continente tras la retirada de los hielos, durante la cual muchas especies pudieron diversificar sus estrategias migratorias al colonizar ambientes con diferentes regímenes de estacionalidad (Taberlet *et al.*, 1998, Pérez-Tris *et al.*, 2004). A su vez, muchas de estas poblaciones son sedentarias y co-

existen con específicos migradores durante el invierno; el estudio de las interacciones entre ambos tipos de poblaciones puede ayudarnos a entender algunos procesos implicados en el establecimiento y mantenimiento de diferentes estrategias migratorias (Pérez-Tris, 2001).

BREVE HISTORIA DE LA MIGRATOLOGÍA EN ESPAÑA

Con este escenario tan adecuado para el estudio de las migraciones, no resulta sorprendente que éste haya sido una pieza clave en el desarrollo de la ornitología española. En la Tabla 1 se expone un esquema-guía del desarrollo cronológico del estudio de la migración de las aves en España, si bien bastantes de los hechos apuntados tienen un alcance ibérico, especialmente en lo referente a las publicaciones basadas en la recuperación de aves anilladas. Dicho esquema se basa en un estudio bibliométrico selectivo que tiene en *Ardeola* su principal fuente de información (Fig. 2), complementada

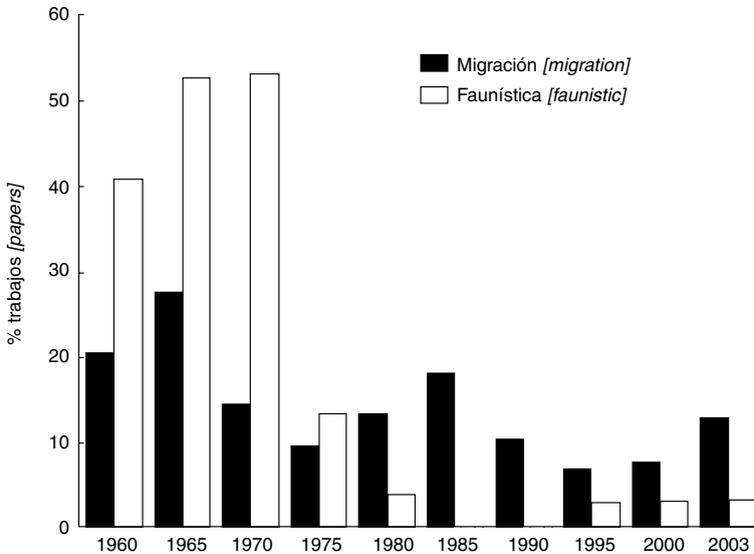


FIG. 2.—Variación del porcentaje de artículos sobre migración ($n = 124$) sobre el total de los publicados en *Ardeola* desde su aparición en 1954 ($n = 919$, excluidas las aportaciones en el Noticiero Ornitológico). A fines de comparación se representa también la variación porcentual de los artículos faunísticos ($n = 156$), el tipo de contribución más numeroso (Santos, 1988).

[Variation in the percentage of papers on bird migration ($n = 124$) among all papers published in *Ardeola* since its foundation in 1954 ($n = 919$, excluding *Ornithological News*). For comparison, the figure also shows the variation in the proportion of faunistic papers ($n = 156$), the most common type of contribution to the journal (Santos, 1988).]

con los ficheros bibliográficos de algunas publicaciones ornitológicas recientes de carácter general y algunos documentos inéditos de la antigua Cátedra de Vertebrados (Facultad de Biología, Universidad Complutense). El examen de dicha Tabla nos ha permitido distinguir tres etapas, definidas arbitrariamente en función de los tópicos focales considerados, lo que explica que se solapen en mayor o menor medida, y cuyos límites temporales son sin duda opinables. Aunque la primera y la segunda son claramente intercambiables, responden con todo a cierta lógica secuencial en la construcción de muchos campos científicos en nuestro país, con la aparición y desarrollo de organizaciones de apoyo privadas u oficiales (Primera Etapa), el surgimiento de figuras señeras cuyo impulso resulta decisivo (Segunda Etapa), y la consolidación del campo científico en cuestión con su integración en la comunidad científica y la regularización de su actividad (Tercera Etapa). A estas tres, se ha añadido una última etapa, la actual, que correría aproximadamente desde 1990, y en la que acontece la diversificación y actualización de la migratología como campo científico con la aparición de nuevos métodos e hipótesis de trabajo; dicha etapa se glosa detalladamente en la segunda parte del trabajo.

Etapa 1 (1954-1983): Desarrollo institucional. El desarrollo institucional de la ciencia migratológica en España no puede considerarse sino tardío si se lo juzga en el ámbito geográfico de referencia y, en especial, si se tiene en cuenta que los tres primeros intentos de institucionalización (1929 a 1948 en la Tabla 1) perviven escaso tiempo y no llegan a crear un tejido ornitológico científico y social. Por tanto, parece razonable aceptar que el inicio efectivo de esta etapa institucional no se produce hasta 1954, con la fundación de la Sociedad Española de Ornitología (SEO). No obstante, debe mencionarse el impulso inicial dado al anillamiento por la Sociedad de Ciencias Aranzadi, sobre todo a partir de las campañas efectuadas en Doñana desde 1952-53 (Tabla 1; Sáez-Royuela, 1959; Asensio & Sáez-Royuela, 2000). En marcado contraste, el desarrollo de esta etapa se inicia medio siglo antes en Europa (y un poco después en Norteamérica), gracias al impulso decisivo del I Congreso Ornitológico Internacional (Viena, 1884), que cristalizó en la

designación de una comisión internacional y la creación de comités de estudio en numerosos países europeos (Bernis, 1949). Muchos de éstos iniciaron a los pocos años proyectos pioneros de investigación sobre la migración visible, abordados con una notable diversidad de enfoques (velocidad y altura de los migrantes, direcciones normativas, desarrollo fenológico, influencia del estado atmosférico, etc.) y métodos de estudio (telescopio, aviación, etc.), hasta el punto de que en los años 20 ya se habían publicado, en Inglaterra y Alemania, sendas obras generales sobre la migración de las aves (Bernis, 1949).

La invención del anillamiento como herramienta de estudio no sólo dio un vuelco científico al estudio de la migración, sino que se constituyó como el factor que acabó confiriendo a la ornitología su espectacular y celebrada dimensión social (Bernis, 1949, 1966a). El anillamiento se incorporó como método de estudio preferente, tanto por científicos como por aficionados, aunque fueron las estaciones ornitológicas de campo las que lo aplicaron de forma metódica y masiva, hasta el punto de que su calificativo más usual es el de «estaciones de anillamiento» (hacia 1930, funcionaban ya 19 estaciones en Europa; Bernis, 1949). La propagación y masificación del anillamiento exigió enseguida su unificación y reglamentación; así, mientras en España a duras penas se había anillado algún ave, en Alemania se dictaron circulares para la reglamentación del anillamiento en 1934, y en 1920 el anillamiento norteamericano se centralizaba en una oficina de ámbito estatal (Bernis, 1949). En definitiva, la contribución científica del anillamiento fue decisiva en esta etapa institucional de la primera mitad del siglo pasado, y puede valorarse mediante un indicador tan fiable (a pesar de su apariencia grosera) como las cifras de aves anilladas: un pequeño país como Dinamarca había anillado 150.000 aves en 1936, Alemania superaba los 200.000 anillamientos anuales en 1938, el Reino Unido había anillado más de 500.000 aves en 1946, y Estados Unidos 3.300.000 en 1939 (Bernis, 1949), una cifra similar a la alcanzada hoy día en España.

La creación de SEO en 1954 pone fin al estado de abandono y buenas intenciones que hasta entonces habían prevalecido en España, si bien cabe resaltar el hecho de que todavía se adolece de la falta, en 2004, de estaciones orni-



TABLA I

Principales hitos en el estudio de la migración de las aves en España hasta mediados de los años ochenta, década en que la migratología española se consolida como campo científico (véase el texto; basado en Bernis, 1951, 1952, 1966a, 1980b; León, 1971; Fernández-Cruz et al., 1981; Palacios & Asensio, 1986; Asensio & Sáez Royuela, 2000; Hernández-Carrasquilla & Gómez-Manzanque, 2001).

[Major landmarks in the advance of migration research in Spain until the mid eighties, when the field was consolidated. The table shows the relatively late advent of Spanish migration research, which barely existed until the foundation of the Spanish Ornithological Society (the field was already well developed in Europe and North America 30 years before). During most of its history, Spanish migration research was centred on the figure of F. Bernis who, among other achievements, organised and maintained bird ringing and the monitoring of visible migration, two important antecedents for the emergence of a whole generation of Spanish ornithologists (sources: Bernis, 1951, 1952, 1966a, 1980b; León, 1971; Fernández-Cruz et al., 1981; Palacios & Asensio, 1986; Asensio & Sáez Royuela, 2000; Hernández-Carrasquilla & Gómez-Manzanque, 2001).]

Avances institucionales [Institutional advances]			
Año [Year]	Institución	[Institution]	Impulsor [Responsible]
1929	Comisión del Anillado de las Aves ⁽¹⁾	[First attempt to coordinate bird ringing] ⁽¹⁾	Ignacio Bolívar
1943	Oficina para la Investigación y Estudio de la Emigración de las Aves ⁽²⁾	[Avian Migration Research Office] ⁽²⁾	España Cantos
1948	Estación Ornitológica Española (proyecto presentado al CSIC)	[Spanish Ornithological Station]	F. Bernis
1954	Sociedad Española de Ornitología (SEO)	[Spanish Ornithological Society (SEO)]	F. Bernis, J. A. Valverde
1957	Centro de Migración de Aves (CMA) de SEO ⁽³⁾	[Bird Migration Centre (CMA), within SEO] ⁽³⁾	F. Bernis
1963	Fundación de EURING ⁽⁴⁾ , con la participación del CMA como miembro fundador	[Foundation of EURING ⁽⁴⁾ , with the CMA participating as a founding member]	F. Bernis
1972	Grupo Español de Migración de Rapaces (GEMRA) de SEO	[Spanish Group of Raptor Migration (GEMRA)]	F. Bernis
1983	Oficina de Anillamiento (ICONA, MAPA)	[Spanish Ringing Office]	M. Fernández-Cruz, C. Morillo
Proyectos de investigación / Anillamiento [Research projects / Bird ringing]			
Año [Year]	Proyecto	[Project]	Organizador [Organizer]
1953	Primera campaña de anillamiento masivo (Coto de Doñana)	[First massive ringing campaign (Coto de Doñana)]	F. Bernis, J. A. Valverde
1957	Organización y regularización del anillamiento y de sus bases de datos a través del CMA	[Bird ringing becomes a regularized activity due to the Bird Migration Centre (CMA)]	F. Bernis, M. Fernández-Cruz
1976-1978	Estudio de la migración de las aves por el Estrecho de Gibraltar ⁽⁵⁾	[Monitoring of raptor migration across the Strait of Gibraltar ⁽⁵⁾]	F. Bernis



Año [Year]	Publicación	[Publication]	Autor [Author]
1979	Proyecto <i>Grus</i> ⁽⁶⁾	<i>[Crane project, on migration and wintering of cranes⁽⁶⁾]</i>	M. Fernández-Cruz
1984	Se supera el millón de aves anilladas	<i>[The number of ringed birds exceeds one million]</i>	Oficina de Anillamiento
1985	Campaña coordinada de anillamiento en el Mediterráneo	<i>[Migration along the Mediterranean coasts (first coordinated ringing campaign)]</i>	SEO/Oficina de Anillamiento
Hitos científicos [Scientific landmarks]			
1948	Album de aves anilladas recuperadas en España	<i>[Review of ringed birds recovered in Spain]</i>	Federación Nacional de Caza
1952	Datos sobre aves anilladas capturadas en la Península Ibérica	<i>[Review of ringing recoveries in the Iberian Peninsula]</i>	R. Sáez-Royuela
1954	ARDEOLA, Revista Ibérica de Ornitología (órgano de SEO)	<i>[ARDEOLA, the Iberian Ornithological Journal (published by SEO)]</i>	F. Bernis
1959-1964	Trabajos monográficos sobre migración (cigüeñas, Estornino Pinto, Grulla, passeriformes transaharianos y ánsares)	<i>[Monographs on migration of different species (storks, starlings, cranes, pre-Saharan passerines and geese)]</i>	F. Bernis
1964	Invernada de anátidas y fochas	<i>[Wintering of waterfowl]</i>	F. Bernis
1966	Migración en Aves. Tratado teórico y práctico	<i>[The handbook on migration by Bernis (1966a), a major Spanish contribution in the field]</i>	F. Bernis
1966-1971	Aves Migradoras Ibéricas	<i>[Review of migration and wintering of some 300 species based on ringing recoveries]</i>	F. Bernis (Bernis, 1966b, 1967, 1970, 1971)
1973-1981	Migración por Gibraltar	<i>[Migration across the Strait of Gibraltar]</i>	F. Bernis, J. L. Tellería
1981	Migración e invernada de la Grulla	<i>[Migration and wintering of cranes]</i>	M. Fernández-Cruz
1985-1988	Patrones de distribución de las aves invernantes en la península Ibérica; monografía sobre la invernada de aves en Iberia.	<i>[Patterns in the distribution of wintering birds in the Iberian Peninsula; monograph on Iberian wintering birds]</i>	J. L. Tellería, T. Santos

(1) Real Sociedad Española de Historia Natural. (2) Federación Nacional de Caza. (3) Creado primero como Sección de Migración, se le dota de un reglamento interno en 1985. (4) Antigua Sección Europea del Comité Internacional de Anillamiento de Aves, que queda constituido bajo la denominación de EURING (European Union for Bird Ringing). (5) Beca de la Fundación March. (6) Véase Fernández-Cruz et al. (1981).
 [(1) Real Sociedad Española de Historia Natural. (2) Federación Nacional de Caza. (3) First created as the Migration Section of SEO, it is given an internal regulation in 1985. (4) Former European Section of the International Committee for Bird Ringing, it is finally constituted as EURING (European Union for Bird Ringing). (5) Funded by Fundación March. (6) See Fernández-Cruz et al. (1981).]

tológicas consolidadas (véase, por ejemplo, De La Puente *et al.*, 2002). Con todo, SEO cumple una doble y fundamental labor; en primer lugar, la de proporcionar un foro científico regular y accesible para los migratólogos españoles, así como también para los extranjeros estudiosos de la migración en España. En segundo lugar, constituye el punto de partida para el crecimiento y la consolidación nacional de las instituciones ornitológicas, y más concretamente de las dedicadas al estudio de la migración (Tabla 1). De este modo, en 1957 la propia Sociedad pone en marcha el Centro de Migración de Aves (CMA), dedicado a la recopilación y gestión de los bancos de datos producidos en España por el anillamiento europeo, así como a la organización y control de las actividades de anillamiento en nuestro país. En 1972, se organiza en el seno de SEO el Grupo Español de Migración de Rapaces (GEMRA), lo que significaría el punto de partida de un amplio programa de seguimiento de la migración en el estrecho de Gibraltar desarrollado a lo largo de los 70, bajo la dirección de F. Bernis, y que constituyó por su envergadura, su grado de participación y sus resultados científicos un hito histórico en el estudio de la migración visible en España.

Etapa 2 (1954-1981): Polarización en torno a la figura de Francisco Bernis. Detrás de SEO y de todo el desarrollo institucional y científico de la ornitología española que la acompaña, se encuentra la labor, el acierto y la voluntad de Francisco Bernis. Si esta afirmación es incontestable para toda la ornitología española, lo es muy especialmente para el campo de la migratología, cuyo surgimiento, desarrollo y prestigio actual no se entienden sin su trabajo. A Bernis se le debe la instauración y el mantenimiento del anillamiento en España (CMA y participación de éste como miembro fundador de pleno derecho en EURING, el centro europeo que hoy coordina el anillamiento en Europa); el desarrollo de amplios y significados estudios en los campos más básicos de la migratología (primeros análisis de recuperaciones de aves anilladas, migración visible y distribución de las poblaciones invernantes de los migradores presaharianos); y una extensa producción bibliográfica que permitió a nuestra migratología mantener un innegable tono científico en el terreno internacional, y «crear escuela» con el

impulso y la diversificación consiguientes del estudio de la migración (Tabla 1).

Sus primeras aportaciones migratológicas de peso fueron estudios de gabinete, preferentemente monográficos, publicados en la primera mitad de los sesenta (Bernis, 1959, 1960a, 1963, 1964a), y basados en las recuperaciones ibéricas de aves anilladas en el resto de Europa, puntualmente recogidas y organizadas en los ficheros del CMA. Entre ellos merece destacarse por su carácter teórico y analítico el dedicado a la migración postnupcial de los paseriformes transaharianos (Bernis, 1963), un trabajo que sigue siendo citado en la literatura ornitológica europea. Sin duda Bernis asumió como una obligación personal hacia la ornitología española el extraer el máximo partido de la base de datos del CMA, lo que cristalizó en la publicación a lo largo de seis intensos años (Bernis, 1966, 1967, 1970, 1971) del conocido *Aves Migradoras Ibéricas*, monumental obra de casi 1.500 páginas en la que se pasa revista al estatus y la migración de la mayor parte de la avifauna española (unas 300 especies y 20.000 recuperaciones). Bernis basó su trabajo en una revisión y conocimiento exhaustivos de la bibliografía ornitológica europea, lo que explica el interés de la obra (mucho más allá del puramente migratológico) y su actual vigencia como referencia general para los ornitólogos españoles (véase, por ejemplo, Díaz *et al.*, 1996; Tellería *et al.*, 1999; Martí & Del Moral, 2003). Esta línea de investigación, propia de la migratología más clásica, no se continuó hasta diez años después con la realización de tres Tesis Doctorales, dos dirigidas por él, más una cuarta inconclusa, que supusieron el análisis de casi 13.000 recuperaciones de más de 40 especies de paseriformes no tratadas en *Aves Migradoras Ibéricas* (Santos, 1982; Asensio, 1984; Cantos, 1992; Bueno, 1998). Dentro de la misma escuela migratológica debe apuntarse la publicación entre 1987 y 1999 de una decena larga de análisis monográficos (véase, por ejemplo, Asensio & Carrascal, 1987, 1990, 1992; Cantos & Tellería, 1994; Pérez-Tris & Asensio, 1997a, b; Villarán, 1999).

Una parte muy importante del trabajo relacionado con el anillamiento fue el burocrático. Gracias a la iniciativa de Bernis, España se sumó al resto de la ornitología europea en 1956, con la publicación del primer listado de recuperaciones españolas de aves anilladas en



el extranjero en el tercer volumen de *Ardeola* (Sáez-Royuela, 1956). A éste le siguieron, ya sin interrupción, sucesivos informes de recuperación de aves anilladas en España debidos, en sus diferentes entregas, a Ramón Sáez-Royuela, F. Bernis y Manuel Fernández-Cruz. Desde 1963, este trabajo se acompañó de informes paralelos de las actividades del CMA, que fueron igualmente redactados y publicados por Bernis y colaboradores en *Ardeola* mientras estuvo al frente del anillamiento español. También fue significativo el apoyo que prestó *Ardeola* a la ornitología portuguesa, publicando entre 1955 y 1966 siete informes de anillamiento en Portugal por M. G. Tait.

El estudio de la migración visible es otro campo al que Bernis también hace aportaciones pioneras de gran valor científico (Bernis, 1951, 1960b). La migración visible había sido hasta entonces un terreno del dominio exclusivo de los ornitólogos foráneos, especialmente los ingleses, que desde la década de los treinta (véase, por ejemplo, Ticehurst & Whistler, 1930; Goethe, 1933) venían publicando aportaciones en general modestas, de preferencia en *Ibis* y más tarde en *Ardeola*, tras su creación en 1954 (Fig. 3). Dichos estudios estuvieron centrados en los pasos pirenaicos y las regiones costeras con un flujo importante de migrantes y, salvo excepciones (v.g. Lack & Lack, 1953; Snow

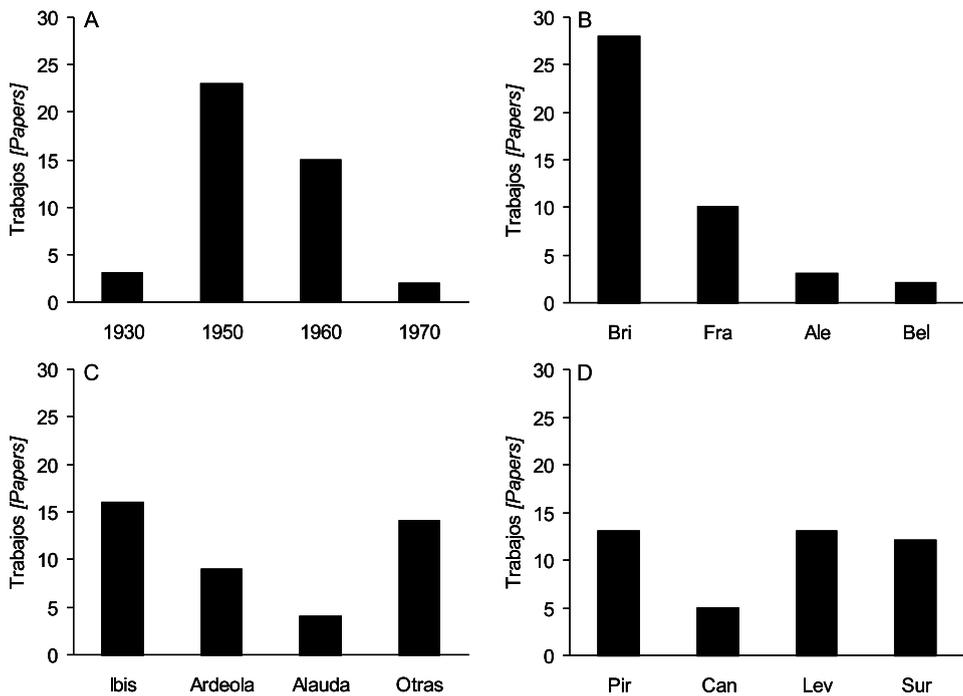


FIG. 3.—Distribución de 43 artículos extranjeros sobre migración visible anteriores a la publicación de los primeros resultados españoles sobre migración de rapaces y cigüeñas por Gibraltar (Bernis, 1973, 1975). Se muestra la distribución de estos artículos por fechas de publicación (A), nacionalidades de los autores (B; Bri: británicos, Fra: franceses, Ale: alemanes, Bel: belgas), revistas (C) y áreas geográficas (D; Pir: Pirineos, Can: Cornisa Cantábrica, Lev: Levante y Baleares, Sur: costas del sur, desde Almería al sudoeste de Portugal). [Distribution of 43 foreign papers on visible migration produced before the first Spanish results on migration of raptors and storks across the Strait of Gibraltar were published (Bernis, 1973, 1975). The figure is aimed to illustrate the importance of Bernis' work on visible migration, as a way to avoid 'scientific colonisation' and increase the international diffusion of Spanish research. The graphs show the distribution of papers according to date of publication (A), authors' nationality (B; Bri: British, Fra: French, Ale: German, Bel: Belgian), journals (C) and geographic areas (D; Pir: Pyrenees, Can: northern Spanish coast, Lev: eastern coast and Balearic Islands, Sur: Southern coast, from southeast Spain to southwest Portugal).]

et al., 1955; Moreau & Moreau, 1956), supusieron en general una contribución poco relevante (Fig. 3). Este hecho facilitó a Bernis el estudio sistemático de la migración de las aves planeadoras por el Estrecho de Gibraltar, iniciado en el verano-otoño de 1972 (Bernis, 1973, 1975), lo que le confiere una reconocida talla en el estudio de la migración visible en España. Con este trabajo, rematado oportunamente en los últimos años 70, tanto para las aves planeadoras (Bernis, 1980a) como para el resto de la avifauna (Tellería, 1981), no sólo se evitó un caso más de «colonización científica» (que hubiera sido especialmente doloroso por la relevancia del tema y lo avanzado de las fechas; Fig. 3), sino que por vez primera en la ornitología española se abordó con éxito un amplio y dilatado proyecto de equipo que actuó sin duda como catalizador de vocaciones y consagró la formación de toda una generación de ornitólogos de campo del mundo académico y amateur.

Por último, Bernis también hizo contribuciones destacadísimas a la valoración de la península Ibérica como cuartel de invernada para los migrantes presaharianos en general y las aves acuáticas en particular. Al margen del *Aves Migradoras Ibéricas* (Bernis, 1966b, 1967, 1970, 1971), donde todas las especies tratadas cuentan con una diagnosis de su estatus como elementos de la avifauna ibérica y con una revisión exhaustiva de su migración, invernada y movimientos invernales en el continente, Bernis publicó sendos estudios monográficos donde puso al día la migración e invernada de la Grulla Común *Grus grus* y del Estornino Pinto *Sturnus vulgaris*. El primero (Bernis, 1960b) supuso el «descubrimiento» de las dehesas extremeñas como principal cuartel de invernada de las grullas en Iberia, arriesgó un tamaño mínimo de su población invernante (que resultó acertado), y bosquejó su patrón migratorio con la ayuda de una encuesta, un método muy querido y practicado por Bernis con excelentes resultados en otros campos de la ornitología. El segundo (Bernis, 1960a), concebido como un ensayo de biología aplicada, tuvo la originalidad de sugerir la trascendencia de los matorrales fruticosos mediterráneos como recurso básico para numerosos paseriformes presaharianos, adelantando así algunas de las ideas del contexto ecológico y evolutivo de la invernada de aves frugívoras en el Medi-

terráneo, que luego sería magistralmente desarrollado por Carlos M. Herrera y colaboradores (véase la reciente revisión de Herrera, 2004). Quizás el tema más querido por Bernis en este campo de la ornitología fue el de la invernada de aves acuáticas, sin duda por la importancia que siempre dio a una caza practicada con criterios científicos y sostenibles, una idea que Bernis defendió en todos los foros y a la que daba gran trascendencia ética y conservacionista (Bernis, 1964a, 1964b). En este sentido, se sumó, como cabeza de SEO, a los esfuerzos del IWRB (*International Waterfowl and Wetlands Research Bureau*), desarrollando para ello una denodada tarea de organización de los censos invernales de anátidas y fochas patrocinados por este organismo, que ya en 1962 se realizaron por primera vez en nuestro país. Esta tarea cristalizó en la publicación de una monografía sobre la invernada de las aves acuáticas en España (Bernis, 1964b), en la que se publicaron estimas inéditas de los tamaños poblacionales de la mayoría de las especies y se hizo un análisis pionero de las fluctuaciones interanuales de las poblaciones invernantes.

Etapas 3 (1981/83-2000): Consolidación organizativa, social y científica de la migratología. Esta etapa viene definida por la consolidación del anillamiento y la aparición de los primeros estudios analíticos sobre el fenómeno de la invernada a escala ibérica, dos hechos relativamente recientes y bien conocidos, por lo que van a ser comentados sucintamente. El primero es el resultado de la creación en 1983 de la Oficina de Anillamiento (hoy Oficina de Especies Migratorias, con sede en la DGCN, Ministerio de Medio Ambiente), un organismo estatal encargado de toda la gestión burocrática del anillamiento (parte de los archivos del CMA, más parte de la información pendiente de tramitarse, le fueron transferidos a través de un contrato entre el ICONA y la SEO; véase Sáez-Royuela & Santos, 1985; Santos & Sáez-Royuela, 1985; Asensio & Sáez-Royuela, 2000), y que garantiza su regularización y continuo crecimiento (se pasa de un millón de aves anilladas en 1984 a tres millones en 2000). Tan importante como esta institucionalización es la financiación de campañas de anillamiento diseñadas científicamente para la obtención de resultados específicos, lo que permite el tránsito del anillamiento desde un método «difuso»

(obtención de resultados a largo plazo por simple acumulación de recuperaciones) a un método científico moderno, compatible con una descripción más rápida y precisa de los fenómenos migratorios y con un planteamiento de los estudios en términos de comprobación de hipótesis. Un ejemplo pionero de estas campañas es la realizada en 1985 en las costas mediterráneas e islas Baleares, que contó con la financiación del ICONA y con el apoyo científico de SEO (Asensio & Cantos, 1989; Cantos & Asensio, 1989; Asensio *et al.*, 1991).

El análisis de la invernada como línea de investigación se abre a mediados de los ochenta, con una exploración a escala ibérica de la relación entre el clima y la variación cuantitativa de la invernada en bosques, matorrales y cultivos cerealistas (Santos & Tellería, 1985), más otros dos trabajos en los que se analiza, a escala regional, la relación entre los patrones de distribución invernal de la avifauna y un amplio grupo de factores biogeográficos y ecológicos (clima, usos agrícolas, paisaje, estructura de la vegetación y competencia interespecífica; Carrascal & Tellería, 1985; Tellería & Santos, 1985). La etapa clásica de esta línea de investigación «migratológica» se cierra dos años más tarde con la celebración de un congreso sobre el tema, en el que se presentan descripciones y análisis actualizados de la invernada para los grupos y especies más destacados de invernantes (Tellería, 1988).

Desde esta perspectiva histórica, es fácil comprender el importante papel que ha desempeñado el estudio de las migraciones en el avance de la ornitología española. Fiel reflejo de este hecho es la cantidad de artículos sobre migración publicados en *Ardeola*, que han constituido en torno al 15% de sus contenidos desde su aparición en 1954, alcanzando una representación similar a la de los artículos faunísticos, el tipo de contribución más numeroso en la revista (Fig. 2). Sin embargo, aunque la representación de los artículos sobre migración en *Ardeola* se mantuvo en niveles similares tras la consolidación de la migratología como campo científico en España (el 16% entre 1985 y 1996; Carrascal & Díaz, 1998), dichos trabajos fueron habitualmente descriptivos y utilizaron bibliografía anticuada, lo que ha limitado enormemente su difusión en la comunidad científica internacional (Carrascal & Díaz, 1998). Este hecho podría explicarse porque muchos de

ellos fueron escritos por autores noveles o aficionados (Carrascal & Díaz, 1998). Por ejemplo, muchos de los estudios sobre migración han sido publicados por anilladores aficionados que, aunque tienen la formación e inquietudes necesarias para sistematizar sus resultados, no tienen un acceso fácil a la bibliografía más actualizada y utilizan referencias antiguas o de carácter local. Por otro lado, los autores profesionales parecen haber preferido publicar sus resultados en otras revistas, en ocasiones de similar o menor difusión que la misma *Ardeola* (Carrascal & Díaz, 1998), quizás persuadidos por el menor reconocimiento otorgado a *Ardeola* por los comités de evaluación científica (Díaz *et al.*, 2001). La reciente incorporación de *Ardeola* al *Science Citation Index* del ISI (*Institute of Scientific Information*) debería cambiar esta situación, al consolidarla como una opción importante de publicación para los autores españoles en la difusión de sus resultados (Díaz *et al.*, 2001).

IMPORTANCIA CIENTÍFICA DE LA MIGRATOLOGÍA ESPAÑOLA ACTUAL

Como ya se ha dicho, la geografía y la historia geológica hacen de la península Ibérica una pieza clave en el estudio de las migraciones de las aves europeas. La conciencia temprana de esta importancia y la dedicación a la migratología por algunos ornitólogos españoles, explican la existencia y relativa pujanza en España de la investigación migratológica desde hace cerca de sesenta años. Desde una óptica más actual, este hecho se pone de manifiesto en la participación española en campañas internacionales como EURING-Swallow, un seguimiento integral del ciclo vital de la Golondrina Común *Hirundo rustica* (Spina, 2001); Piccole Issole, un estudio de las migraciones de paseriformes a través del Mediterráneo (Spina *et al.*, 1994), ambos organizados por EURING; o la European-African *Songbird Migration Network*, promovido por la ESF (*European Science Foundation*; Bairlein, 1997). Igualmente, algunos equipos de investigación internacionales desarrollan sus actividades en territorio español; por ejemplo, las costas andaluzas y baleares han sido el escenario elegido para el análisis de las estrategias utilizadas por las aves migradoras cuando se enfrentan a largos vuelos sobre



el mar (Liechti *et al.*, 1997; Bruderer & Liechti, 1998). Otras campañas con objetivos similares se desarrollan a escala nacional o regional, como el programa MIGRES (SEO/BirdLife, 2000), de seguimiento de la migración de aves planeadoras en el Estrecho de Gibraltar (heredero de los estudios iniciados por Bernis hace más de treinta años; véase arriba).

Aparte de estos estudios coordinados a gran escala, la idoneidad de la península Ibérica para el análisis de la migración e invernada de aves ha dado lugar a una enorme variedad de estudios locales, desde los puramente centrados en el seguimiento de la migración en curso (v.g. Grandío, 1998a, 1998b; Peiró, 2003) hasta los relacionados con las implicaciones ecológicas y evolutivas de la migración e invernada de las aves. Por ejemplo, algunos equipos de investigación españoles han jugado un papel crucial en el estudio de las interacciones, tanto en tiempo ecológico como evolutivo, entre las aves migradoras y las plantas mediterráneas cuyas semillas ayudan a dispersar (v.g. Guitián *et al.*, 2000; Alcántara & Rey, 2003; Herrera, 2004). Otros han destacado la importancia de los ambientes manejados como receptores de aves migradoras europeas (véase un ejemplo con los olivares en Rey, 1995), o han tratado de identificar los procesos que subyacen al cambio estacional de la distribución de las aves migradoras en la península (Tellería & Pérez-Tris, 2003). Dos de las últimas Tesis Doctorales españolas sobre migración han analizado las consecuencias ecológicas y evolutivas de la variación en el comportamiento migrador, tanto a nivel interespecífico (mediante análisis comparativos; Calmaestra, 2000) como intraespecífico (Pérez-Tris, 2001). Igualmente, la coexistencia invernal de las poblaciones migradoras y sedentarias de ciertas especies en áreas poco estacionales ha permitido investigar las interacciones entre individuos migradores y sedentarios de la misma especie (Pérez-Tris & Tellería, 2002b; Tellería & Pérez-Tris, 2004).

Hoy en día también asistimos a importantes esfuerzos a favor de la consolidación del anillamiento como método científico. Tras la creación primero del CMA y después de la Oficina de Anillamiento (Tabla 1), el Ministerio de Medio Ambiente ha renovado recientemente su compromiso de fomentar la aplicación de esta técnica como herramienta de investigación y conservación, aportando los recursos nece-

sarios para ello bajo la gestión de la actual Oficina de Especies Migratorias (DGCN). Además, los anilladores cuentan con mejores herramientas para su formación tras la publicación del nuevo *Manual para el anillamiento científico de aves* (Pinilla, 2000) y de la *Revista de Anillamiento*, cuyo nacimiento en 1998 supuso la institucionalización de un foro de intercambio de información entre los anilladores españoles (antes cubierto parcialmente por *Apus*, el boletín circular del CMA), que ha venido acompañado por una mejora substancial del nivel de formación y productividad de los mismos.

En definitiva, el estudio de las migraciones de aves, abordado directa o indirectamente, goza de buena salud en nuestro país. Fiel reflejo de esta situación es la tendencia hacia la internacionalización y profesionalización de los artículos sobre migración publicados en *Ardeola* durante la última década (Fig. 4). Entre 1994 y 2003, los artículos sobre migración o invernada de aves en España constituyeron, en promedio, el 12% de los contenidos de *Ardeola* (considerando sólo artículos publicados por autores españoles, o de autores extranjeros cuyo trabajo fue realizado en España). De éstos, el 39% fueron publicados en inglés, y un 39% por autores aficionados (no adscritos a universidades o centros de investigación). Estos porcentajes no difieren mucho de los obtenidos para el conjunto de los artículos publicados en la revista durante ese periodo (39% publicados en inglés y 32% por autores aficionados; Fig. 4). Por ello, puede decirse que los estudios sobre migración siguen la trayectoria de *Ardeola* en su apuesta por una mayor difusión internacional y la captación de autores profesionales, signos evidentes de la pujanza de la ornitología española en general (Carrascal & Díaz, 1998; Díaz *et al.*, 2001).

Sin embargo, otras evidencias sugieren que los estudios españoles sobre migración cuentan con una representación mucho menor que la reflejada por el número de publicaciones en *Ardeola*. Por ejemplo, el número de Tesis Doctorales realizadas en cada campo de investigación puede ser un buen indicador del estado de salud de las disciplinas científicas (Bautista & Pantoja, 2000), dado que indica las tendencias en la formación de nuevos investigadores y se ve menos afectada por las preferencias de publicación de los mismos (por ejemplo, en re-

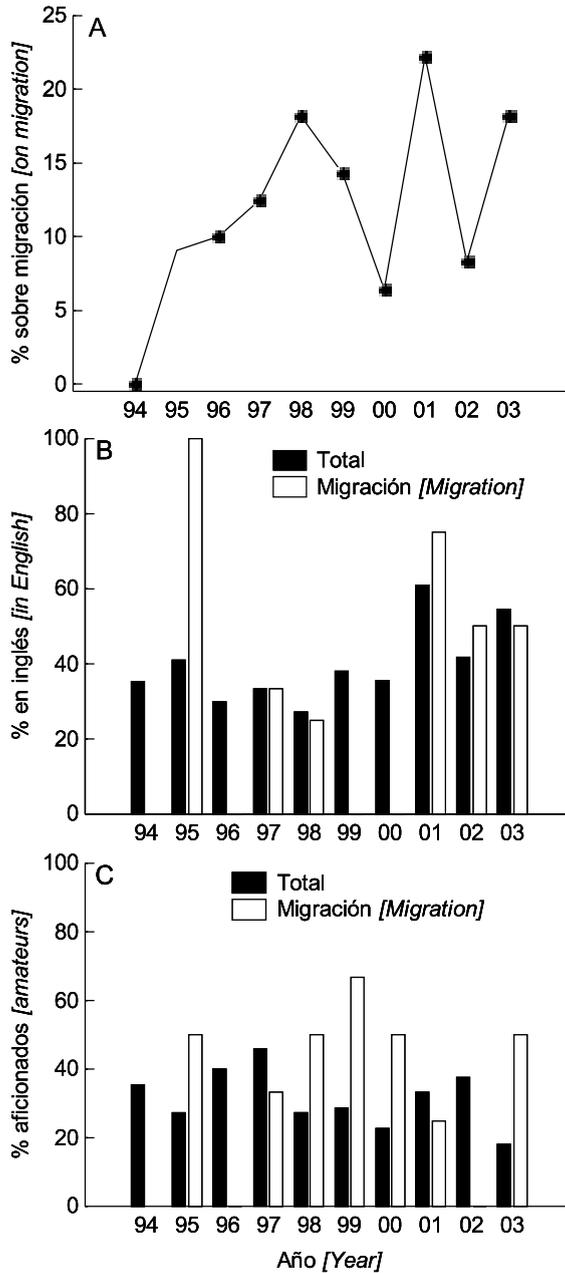


FIG. 4.—Variación durante los últimos diez años del porcentaje de artículos sobre migración publicados en *Ardeola* (A), y la proporción de los mismos publicados en inglés (B), o por autores aficionados (C), en comparación con todos los artículos publicados en la revista. El monográfico sobre reproducción del volumen 43(1) (1996) no se ha incluido en el análisis. Los datos de 2003 corresponden sólo al número 50(1).

[Variation during the last ten years in the percentage of papers on migration published in *Ardeola* (A), and the proportion of these that were written in English (B) or by amateur authors (C, authors not affiliated to universities or other research institutions) compared to all papers published. A monographic issue on bird reproduction in the issue 43(1) (1996) was excluded. Data for 2003 only include the issue 50(1).]

vistas nacionales o internacionales). Tan solo cuatro de las 93 Tesis Doctorales defendidas por ornitólogos españoles entre 1990 y 1999 (Barbosa, 2000), y solamente dos de las 33 tesis reseñadas a partir de entonces en *Ardeola*, trataron sobre migración. Esta proporción, cercana al 5%, indica una menor amplitud de los estudios españoles sobre migración, en comparación con otras áreas de la ornitología, como la biología de la reproducción, la selección de hábitat o la conservación, entre otras, que han acaparado recientemente la atención de los ornitólogos españoles (Barbosa, 2000).

RELEVANCIA SOCIAL Y FUTURO DE LA MIGRATOLOGÍA ESPAÑOLA

A pesar de las facilidades que ofrece nuestro país para el estudio de la migración, su producción científica ha sido tradicionalmente menor que la de otros países, o al menos ha pasado mucho más desapercibida a la comunidad internacional. Esta escasa difusión de los conocimientos generados en nuestro país es la principal asignatura pendiente de la migratología española. Quizás su principal causa sea la publicación en español, que ha perjudicado claramente a algunas de las publicaciones nacionales más relevantes, como el tratado de migración de Bernis (1966a), raramente citado en la literatura internacional, o los artículos aparecidos en *Ardeola* (Carrascal & Díaz, 1998; Fig. 4). En la actualidad, sin embargo, los autores españoles tienden a presentar sus resultados en foros internacionales, dando muchas veces preferencia al inglés en publicaciones nacionales como *Ardeola* (Fig. 4). Al mismo tiempo, los ornitólogos españoles han aumentado notablemente, durante las últimas décadas, su relevancia en la comunidad científica internacional, como consecuencia de un giro hacia líneas de investigación de mayor solidez conceptual y metodológica (Díaz *et al.*, 2001). A su vez, la incorporación de *Ardeola* a bases de datos de la máxima difusión aumentará sin duda la resonancia de los estudios españoles sobre aves en general, y de sus migraciones en particular.

La buena preparación de los ornitólogos españoles les sitúa en una posición inmejorable para abordar un estudio moderno de la migración de las aves, que permita responder a la demanda de los ciudadanos preocupados por

la gestión eficaz de los recursos naturales en un contexto internacional. En 1982, con la firma del Convenio de Bonn (82/461/CEE), los países miembros de la Comunidad Europea acordaron fomentar la cooperación internacional con objeto de conservar las especies migratorias de la fauna silvestre. Poco antes, en 1979, ya se había aprobado una directiva europea (79/409/CEE) para proteger a las aves, especialmente a las migradoras. Estas leyes se vieron motivadas por el hecho de que las especies migradoras se mueven regularmente entre diferentes países, siendo por tanto un patrimonio común que requiere un esfuerzo común de conservación. Obviamente, la responsabilidad más directa en esta materia corre a cargo de los estados que, como España, representan una pieza importante en el ciclo migratorio de las aves, ya sea porque incluyen importantes vías de paso, áreas de cría o cuarteles de invernada.

El estudio de la migración e invernada de aves en nuestro país tiene por tanto una especial relevancia social, tanto en el ámbito nacional como internacional. La abundancia de aves migradoras en nuestro país las convierte en un importante recurso económico, tradicionalmente cinegético pero, cada vez más, también turístico (De Juana, 1993). La investigación aplicada a la sostenibilidad de este recurso es de la mayor importancia, por lo que el conocimiento detallado de las necesidades y dificultades que experimentan las aves migradoras en nuestro país (zonas importantes de cría, paso e invernada, limitación de los recursos, etc.) es vital para la gestión eficaz de sus poblaciones y sus hábitats. Al mismo tiempo, este tipo de investigaciones son una exigencia de la comunidad internacional, especialmente porque muchas de las especies actualmente en declive en el centro y norte de Europa pasan el invierno en la península Ibérica, o migran a través de ella en su viaje hacia África (Tucker & Heath, 1994).

Para poder satisfacer esta demanda social, todavía tenemos muchas cosas que aprender, incluso las más básicas. Un ejemplo claro es el esclarecimiento de las relaciones entre áreas de cría, migración e invernada de diferentes poblaciones, imprescindible para una conservación efectiva de las aves migradoras (Webster *et al.*, 2002). El origen europeo de muchas de las aves que pasan el invierno en nuestro país se conoce con cierto detalle gracias a las recu-

peraciones de aves anilladas, pero es del todo desconocido para especies con un reducido volumen de anillamientos (que normalmente son las menos abundantes y, por ello, las más vulnerables). Aún más sorprendente es que no sabemos casi nada sobre el patrón de migración de nuestras poblaciones reproductoras, mucho más complejo que el sedentarismo extendido asumido en muchos tratados generales (Tellería *et al.*, 2001). Actualmente, existen métodos diversos para establecer el alcance de la migración de diferentes poblaciones de aves, incluyendo análisis morfológicos, genéticos o bioquímicos (Webster *et al.*, 2002), que podrían utilizarse para desentrañar los orígenes y destinos de las poblaciones ibéricas de aves migradoras, cuyo reducido tamaño hace del anillamiento masivo un método de estudio insuficiente (v.g. Tellería *et al.*, 2001; Pérez-Tris *et al.*, 2003). Los exámenes más recientes en este sentido han revelado una gran diversidad entre las poblaciones reproductoras ibéricas, no sólo de comportamiento migrador, sino también de morfología y ciclo vital, que debería ser considerada a la hora de diseñar estrategias de conservación de nuestra avifauna (Pérez-Tris, 2001).

Tampoco disponemos de información suficientemente detallada sobre la importancia de nuestro país como zona de sedimentación de aves migradoras. Un ejemplo llamativo es el reciente descubrimiento, en la laguna palentina de La Nava, de la principal área de sedimentación en la ruta migratoria del paseriforme más amenazado de Europa (el Carricerín Cejudo *Acrocephalus paludicola*; Jubete, 2001). Más discreta, pero no menos importante, es la escasez de información sobre ecología general de la sedimentación de las aves que pasan por nuestro país. Existen algunos estudios locales sobre tasas de engorde o tiempos de estancia de los migrantes en sus zonas de descanso (v.g. Grandío, 1998a), que deberían ponerse en un contexto geográfico y ecológico más amplio para ayudarnos a entender mejor la importancia de la península Ibérica en la configuración de las rutas migratorias de las aves europeas (véase, por ejemplo, Grandío, 1998b; Hilgerloh & Wiltshko, 2000). Por ejemplo, es importante saber si los cambios ambientales debidos al calentamiento global o a los nuevos usos del suelo son susceptibles de afectar a la capacidad de las aves migradoras para completar su periplo

con éxito, mediante el desacople, en tiempo ecológico, de procesos ajustados en tiempo evolutivo (fenología productiva, migración, etc.; Sanz, 2002; Sanz *et al.*, 2003). En este sentido, la cooperación internacional resulta imprescindible, por lo que debería fomentarse la participación en campañas de estudio coordinado de las migraciones a escala continental (véase un buen ejemplo en Rubolini *et al.*, 2002).

Aparte de un conocimiento detallado de los patrones migratorios, necesitamos entender los procesos implicados en su evolución y mantenimiento para poder anticipar posibles factores de amenaza y diseñar medidas de conservación efectivas. Ante la actual situación de cambio global, resulta imprescindible conocer la capacidad de las aves para sobreponerse a futuros escenarios, más o menos predecibles, en la distribución espacial y temporal de los recursos que necesitan a lo largo de su ciclo anual (Sanz, 2002; Coppack *et al.*, 2003). También es necesario ahondar en la importancia para la evolución de la migración en Europa de las poblaciones ibéricas que ocupan antiguos refugios glaciares, y cuya historia les otorga un valor añadido en términos de interés conservacionista (Pérez-Tris *et al.*, 2004). Entrando en fenómenos más crípticos, las migraciones de las aves pueden afectar a otros procesos ecológicos, como la transmisión de parásitos o la dinámica poblacional de especies de plantas que utilizan a las aves migradoras como vehículo de dispersión (v.g. Waldenström *et al.*, 2002; Figuerola *et al.*, 2003). Este tipo de relaciones ecológicas está poco explorado, y su estudio detallado podría significar un importante paso en el avance de nuestros conocimientos sobre ecología y evolución de las migraciones de aves. Todos estos frentes de investigación pueden beneficiarse enormemente de las facilidades que brinda la península Ibérica para el estudio de las migraciones de aves, y sin duda nos congratularemos con una destacada participación de los investigadores españoles en su desarrollo.

AGRADECIMIENTOS.—J. J. Sanz y A. Barbosa nos invitaron amablemente a incorporar nuestras opiniones a este volumen de *Ardeola*. Jesús Pinilla, Angel Gómez Manzaneque y Ramón Sáez-Royuela revisaron y mejoraron una primera versión del manuscrito.



BIBLIOGRAFÍA

- ALCÁNTARA, J. M. & REY, P. J. 2003. Conflicting selection pressures on seed size: evolutionary ecology of fruit size in a bird-dispersed tree, *Olea europaea*. *Journal of evolutionary Biology*, 16: 1168-1176.
- ALERSTAM, T. 1990. *Bird migration*. Cambridge University Press. Cambridge.
- ALERSTAM, T., HEDENSTRÖM, A. & ÅKESSON, S. 2003. Long-distance migration: evolution and determinants. *Oikos*, 103: 247-260.
- ASENSIO, B. 1984. *Migración de aves fringílicas* (Fringillidae) según resultados de anillamiento. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- ASENSIO, B. 1998. *La migración de las aves*. Acento Editorial. Madrid.
- ASENSIO, B. & CANTOS, F. J. 1989. La migración postnupcial de *Phylloscopus trochilus* en el Mediterráneo occidental. *Ardeola*, 36: 61-71.
- ASENSIO, B., CANTOS, F. J., FERNÁNDEZ, A. & VEGA, A. 1991. La migración del Avión Zapador (*Riparia riparia*) en España. *Ardeola*, 38: 37-49.
- ASENSIO, B. & CARRASCAL, L. M. 1987. Migratología de las Agachadizas Comunes (*Gallinago gallinago*, L.) invernantes en la Península Ibérica. *Ardeola*, 34: 225-242.
- ASENSIO, B. & CARRASCAL, L. M. 1990. Demography of finch populations from northern and central Europe wintering in the Iberian Peninsula. A test of the survival-fecundity hypothesis. *Folia Zoologica*, 39: 125-130.
- ASENSIO, B. & CARRASCAL, L. M. 1992. Migration of Common Teal (*Anas crecca*) wintering in the Iberian Peninsula. *Folia Zoologica*, 41: 45-53.
- ASENSIO, B. & SÁEZ-ROYUELA, R. 2000. El anillamiento en España. En, J. Pinilla (Coord.): *Manual para el anillamiento científico de aves*, pp. 7-13. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- BAIRLEIN, F. 1997. The European-African songbird migration network: new challenges for large-scale study of bird migration. *Abstract, I Meeting European Ornithological Union*: 1.
- BAIRLEIN, F. 2003. The study of bird migrations - some future perspectives. *Bird Study*, 50: 243-253.
- BAKER, R. R. 1978. *The evolutionary ecology of animal migration*. Hodder & Stoughton. London.
- BARBOSA, A. 2000. Diez años de investigación ornitológica en España a través de las Tesis Doctorales. *Ardeola*, 47: 273-278.
- BAUTISTA, L. M. & PANTOJA, J. C. 2000. A bibliometric review of the recent literature in ornithology. *Ardeola*, 47: 109-121.
- BENNETT, P. M. & OWENS, P. F. 2002. *Evolutionary ecology of birds*. Oxford University Press. Oxford.
- BERNIS, F. 1949. Las estaciones ornitológicas, el estudio de las aves y su protección. *Memorias de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Tomo extraordinario, 75 Aniv.: 109-140.
- BERNIS, F. 1951. Sobre el vencejo común *Micropus apus apus* (L.) y su migración en España (especialmente España Central). *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (B)*, 49: 15-40.
- BERNIS, F. 1952. Acotaciones al estudio de la migración de las Aves en España, con otros comentarios. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (B)*, 50: 155-162.
- BERNIS, F. 1959. La migración de las cigüeñas españolas y las otras cigüeñas «occidentales». *Ardeola*, 5: 9-80.
- BERNIS, F. 1960a. Migración, problema agrícola y captura del Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*). *Ardeola*, 6: 11-109.
- BERNIS, F. 1960b. About wintering and migration of the Common Crane (*Grus grus*) in Spain. *Proceedings of the XII International Ornithological Congress, Helsinki 1958*: 417-423.
- BERNIS, F. 1963. Sobre la migración de nuestros Passeriformes transaharianos. *Ardeola*, 8: 41-119.
- BERNIS, F. 1964a. La invernada y migración de nuestros ánsares. *Ardeola*, 9: 67-107.
- BERNIS, F. 1964b. *Información española sobre anátidas y fochas (época invernal)*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BERNIS, F. 1966a. *Migración en Aves. Tratado teórico y práctico*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BERNIS, F. 1966b. *Aves migradoras ibéricas*. Vol. I, Fascículos 1.º a 4.º. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BERNIS, F. 1967. *Aves migradoras ibéricas*. Vol. I, Fascículo 5.º. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BERNIS, F. 1970. *Aves migradoras ibéricas*. Vol. II, Fascículo 6.º. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BERNIS, F. 1971. *Aves migradoras ibéricas*. Vol. II, Fascículos 7.º-8.º. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BERNIS, F. 1973. Migración de Falconiformes y *Ciconia* spp. por Gibraltar, verano-otoño de 1972. Primera parte. *Ardeola*, 19: 151-224.
- BERNIS, F. 1975. Migración de Falconiformes y *Ciconia* spp. por Gibraltar. II, análisis descriptivo del verano-otoño de 1972. *Ardeola*, 21: 489-580.
- BERNIS, F. 1980a. *La migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar. Volumen I: Aves planeadoras*. Universidad Complutense. Madrid.
- BERNIS, F. 1980b. *Boletín informativo N.º 1*. Cátedra de Zoología (Vertebrados). Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Complutense. Madrid. (Informe inédito).
- BERTHOLD, P. 1993. *Bird migration. A general survey*. Oxford University Press. Oxford.
- BERTHOLD, P. 1996. *Control of bird migration*. Chapman & Hall. London.

- BERTHOLD, P., GWINNER, E. & SONNENSCHNEIN, E. (Eds.). 2003. *Avian Migration*. Springer-Verlag, Berlin.
- BRUDERER, B. & LIECHTI, F. 1998. Flight behaviour of nocturnally migrating birds in coastal areas - crossing or coasting. *Journal of Avian Biology*, 29: 499-507.
- BUENO, J. M. 1998. Migración e invernada de pequeños turdinos en la Península Ibérica. V. Petirrojo (*Erithacus rubecula*). *Ardeola*, 45: 193-200.
- CALMAESTRA, R. G. 2000. *Patrones ecomorfológicos relacionados con la migración de las aves passeriformes*. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid.
- CANTOS, F. J. 1992. *Migración e invernada de la Familia Sylviidae (Orden Passeriformes, Clase Aves) en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- CANTOS, F. & ASENSIO, B. 1989. La migración postnupcial de la Lavandera Boyera (*Motacilla flava*) a lo largo de las costas mediterráneas españolas. *Ardeola*, 36: 139-147.
- CANTOS, F. & TELLERÍA, J. L. 1994. Stopover site fidelity of four migrant warblers in the Iberian Peninsula. *Journal of Avian Biology*, 25: 131-134.
- CARRASCAL, L. M. & DÍAZ, M. 1998. Utilidad científica y difusión internacional de *Ardeola*: un análisis bibliométrico. *Ardeola*, 45: 221-239.
- CARRASCAL, L. M. & TELLERÍA, J. L. 1985. Avifauna invernante en los medios agrícolas del norte de España. II. Papel de la estructura de la vegetación y la competencia interespecífica. *Ardeola*, 32: 227-251.
- COPPACK, T., PULIDO, F., CZISCH, M., AUER, D. P. & BERTHOLD, P. 2003. Photoperiodic response may facilitate adaptation to climatic change in long-distance migratory birds. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 270 (Suppl. 1): S43-S46.
- DE JUANA, E. (Coord.). 1993. *Dónde ver aves en España Peninsular*. Linx Edicions. Barcelona.
- DE JUANA, E. 1998. *Lista de las aves de España*. Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- DE LA PUENTE, J., BERMEJO, A., SEOANE, J. & MORENO-OPO, R. 2002. *La Estación de Anillamiento de Las Minas (Parque Regional del Sureste, San Martín de la Vega, Madrid)*. Grupo Ornitológico Monticola y Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid. Madrid.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B., LLORENTE, G. A., MORENO, E., MONTORI, A., PALOMARES, F., PALOMO, J., PULIDO, F., SENAR, J. C. & TELLERÍA, J. L. 2001. El futuro de las revistas científicas españolas: un esfuerzo científico, social e institucional. *Ardeola*, 48: 99-105.
- DÍAZ, M., ASENSIO, B. & TELLERÍA, J. L. 1996. *Aves Ibéricas. I No Passeriformes*. J. M. Reyero. Madrid.
- DORST, J. 1963. *Les migrations des oiseaux*. Payot. Paris.
- FERNÁNDEZ-CRUZ, M., ALONSO, J. A., GARCÍA RÚA, A., PEREIRA, P. *et al.* 1981. La migración e invernada de la grulla común (*Grus grus*) en España. Resultados del Proyecto Grus (*Crane Project*). *Ardeola*, 26-27: 5-164.
- FIGUEROLA, J., GREEN, A. J. & SANTAMARÍA, L. 2003. Passive internal transport of aquatic organisms by waterfowl in Doñana, south-west Spain. *Global Ecology and Biogeography*, 12: 427-436.
- GOETHE, F. 1933. Zum Vogelzug auf den Balearen. *Mitteilungen Vogelwelt*, 32: 103-109.
- GRANDÍO, J. M. 1998a. Comparación del peso y su incremento, del tiempo de estancia y de la abundancia del Carricerín Común (*Acrocephalus schoenobaenus*) entre dos zonas de la marisma de Txingudi (Norte de España). *Ardeola*, 45: 137-142.
- GRANDÍO, J. M. 1998b. Consideraciones sobre la estrategia migratoria postnupcial del Carricerín Común *Acrocephalus schoenobaenus* en la Península Ibérica. *Ardeola*, 45: 213-215.
- GREEN, A. J. 1996. Analyses of globally threatened Anatidae in relation to threats, distribution, migration patterns, and habitat use. *Conservation Biology*, 10: 1435-1445.
- GUITIÁN, J., GUITIÁN, P., MUNILLA, I., GUITIÁN, J., BERMEJO, T., LARRINAGA, A. R., NAVARRO, L. & LÓPEZ, B. 2000. *Zorzales, espinos y serbales. Un estudio sobre el consumo de frutos silvestres de las aves migratorias en la costa occidental europea*. Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela.
- HERNÁNDEZ-CARRASQUILLA, F. & GÓMEZ-MANZANEQUE, A. 2001. Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España. Año 2000. *Ecología*, 15: 373-412.
- HERRERA, C. M. 2004. Ecología de los pájaros frugívoros ibéricos. En, J. L. Tellería (Ed.): *Volumen homenaje al Profesor Francisco Bernis*, pp. 000-000. Editorial Universidad Complutense, Madrid.
- HILGERLOH, G. & WILTSCHKO, W. 2000. Autumn fat load and flight range of passerine long-distance migrants in southwestern Spain and northwestern Morocco. *Ardeola*, 47: 259-263.
- JUBETE, F. 2001. Migración del Carricerín Cejudo en España y la laguna palentina de La Nava. *Quercus*, 184: 18-23.
- LACK, D. 1968. Bird migration and natural selection. *Oikos*, 19: 1-9.
- LACK, D. & LACK, E. 1953. Visible migration through the Pyrenees: an autumn reconnaissance. *Ibis*, 95: 271-309.
- LEÓN, F. 1971. Un cuestionario para Francisco Bernis. *Ardeola*, Vol. Especial: 15-51.
- LIECHTI, F., STEURI, T., LÓPEZ-JURADO, C., RIBAS, P. L. D., REIS, M. A. & BRUDERER, B. 1997. Nocturnal spring migration on Mallorca - schedules of departure and passage. *Ardeola*, 44: 207-213.
- MARTÍ, R. & DEL MORAL, J. C. (Eds.) 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección

- General de Conservación de la Naturaleza- Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MOREAU, R. E. 1956. The Iberian Peninsula and migration. *Bird Study*, 3: 1-25.
- MOREAU, R. E. & MOREAU, W. M. 1956. Acerca de la migración otoñal en el Estrecho de Gibraltar. *Ardeola*, 3: 59-69.
- PALACIOS, B. & ASENSIO, B. 1986. *Informe sobre la campaña de anillamiento de aves en España: años 1983 y 1984*. ICONA. Madrid.
- PEIRÓ, I. G. 2003. Intraspecific variation in the wing shape of the long-distance migrant Reed Warbler *Acrocephalus scirpaceus*: effects of age and distance of migration. *Ardeola*, 50: 31-37.
- PÉREZ-HURTADO, A., HORTAS, F., RUIZ F. & SOLÍS, F. 1993. Importancia de la Bahía de Cádiz para las poblaciones de limícolas invernantes e influencia de las transformaciones humanas. *Ardeola*, 40: 133-142.
- PÉREZ-TRIS, J. 2001. *Migración y sedentarismo en los passeriformes forestales ibéricos: perspectivas ecológicas y evolutivas*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- PÉREZ-TRIS, J. & ASENSIO, B. 1997a. Migración e invernada de la Lavandera Boyera (*Motacilla flava*) en la Península Ibérica. *Ardeola*, 44: 71-78.
- PÉREZ-TRIS, J. & ASENSIO, B. 1997b. Migración e invernada de las lavanderas cascadeña *Motacilla cinerea* y blanca *M. alba* en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Doñana Acta Vertebrata*, 24: 79-89.
- PÉREZ-TRIS, J., BENSCH, S., CARBONELL, R., HELBIG, A. J. & TELLERÍA, J. L. 2004. Historical diversification of migration patterns in a passerine bird. *Evolution*, 00: 000-000.
- PÉREZ-TRIS, J., RAMÍREZ, A. & TELLERÍA, J. L. 2003. Are Iberian Chiffchaffs *Phylloscopus collybita brehmii* long-distance migrants? An analysis of flight-related morphology. *Bird Study*, 50: 146-152.
- PÉREZ-TRIS, J. & TELLERÍA, J. L. 2002a. Regional variation in seasonality affects migratory behaviour and life-history traits of two Mediterranean passerines. *Acta Oecologica*, 23: 13-21.
- PÉREZ-TRIS, J. & TELLERÍA, J. L. 2002b. Migratory and sedentary blackcaps in sympatric non-breeding grounds: implications for the evolution of avian migration. *Journal of Animal Ecology*, 71: 211-224.
- PINILLA, J. (Coord.). 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- REY, P. J. 1995. Spatio-temporal variation in fruit and frugivorous bird abundance in olive orchards. *Ecology*, 76: 1625-1635.
- ROWAN, W. 1925. Relation of light to bird migration and developmental changes. *Nature*, 115: 494-495.
- RUBOLINI, D., GARDIAZÁBAL PASTOR, A., PILASTRO, A. & SPINA, F. 2002. Ecological barriers shaping fuel stores in barn swallows *Hirundo rustica* following the central and western Mediterranean flyways. *Journal of Avian Biology*, 33: 15-22.
- SÁEZ-ROYUELA, R. 1956. Recuperación de anillas en la Península Ibérica. Lista N.º 1 de la Sociedad Española de Ornitología. *Ardeola*, 3: 83-89.
- SÁEZ-ROYUELA, R. 1958. Notes and news (The ringing of White Stork in Spain). *Ring*, 2: 113-114.
- SÁEZ-ROYUELA, R. & SANTOS, T. (Coord.). 1985. *Estudio sobre la biología migratoria del orden Anseriformes (Aves) en España*. Monografías, 38. ICONA. Madrid.
- SANTOS, T. 1982. *Migración e invernada de zorzales y mirlos (Género Turdus) en la Península Ibérica*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense. Madrid.
- SANTOS, T. 1988. El papel del aficionado en la ornitología científica. Perspectiva y futuro. *La Garcilla*, 73: 16-20.
- SANTOS, T. & SÁEZ-ROYUELA, R. (Coord.). 1985. *Estudio sobre la biología migratoria de la Tribu Turdini (Aves) en España*. Monografías, 39. ICONA. Madrid.
- SANTOS, T. & TELLERÍA, J. L. 1985. Patrones generales de la distribución invernal de Passeriformes en la Península Ibérica. *Ardeola*, 32:17-30.
- SANZ, J. J. 2002. Climate change and birds: have their ecological consequences already been detected in the Mediterranean region? *Ardeola*, 49: 109-120.
- SANZ, J. J., POTTI, J., MORENO, J., MERINO, S. & FRÍAS, O. 2003. Climate change and fitness components of a migratory bird breeding in the Mediterranean region. *Global Change Biology*, 9: 461-472.
- SCHÜZ, E. & WEIGOLD, H. 1931. *Atlas des Vogelszugs nach den Bering-gungsergebnissen bei palaearktischen Vögeln*. R. Friedländer & Sohn. Berlin.
- SEO/BIRDLIFE. 2000. *Programa MIGRES. Seguimiento de la migración en el Estrecho. Año 1999*. SEO/BirdLife. Madrid.
- SNOW, D. W., OWEN, D. F. & MOREAU, R. E. 1955. Land- and seabird migration in northwest Spain, autumn 1954. *Ibis*, 97: 557-571.
- SPEDDING, G. R., ROSÉN, M., HEDENSTRÖM, A. 2003. A family of vortex wakes generated by a thrush nightingale in free flight in a wind tunnel over its entire natural range of flight speeds. *Journal of Experimental Biology*, 206: 2313-2344.
- SPINA, F. 2001. EURING Swallow Project. Third Newsletter years 1999-2000. *EURING Newsletter*, 3: 29-34.
- SPINA, F., MONTEMAGGIORI, A. & MASSI, A. (Eds.). 1994. Progetto Piccole Isole: risultati generali e resoconto del VII anno de attività. *Bolletín Attività Inanillamento*, 5 (Suppl.): 1-155.
- TABERLET, P., FUMAGALLI, L., WUST-SAUCY, A. G. & COSSON, J. F. 1998. Comparative phylogeography and postglacial colonization routes in Europe. *Molecular Ecology*, 7: 453-464.

- TELLERÍA, J. L. 1980. Autumn migration of Cory's Shearwater *Calonectris diomedea diomedea* through the Strait of Gibraltar. *Bird Study*, 27: 21-26.
- TELLERÍA, J. L. 1981. *La migración de las aves en el Estrecho de Gibraltar. Vol. II. No planeadoras*. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.
- TELLERÍA, J. L. 1988. Caracteres generales de la invernada de las aves en la Península Ibérica. En, J. L. Tellería (Ed.): *Invernada de aves en la Península Ibérica*, pp. 13-22. Monografías de la Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- TELLERÍA, J. L., ASENSIO, B. & DÍAZ, M. 1999. *Aves Ibéricas. II Paseriformes*. J. M. Reyero, Madrid.
- TELLERÍA, J. L. & PÉREZ-TRIS, J. 2003. Seasonal distribution of a migratory bird: effects of local and regional resource tracking. *Journal of Biogeography*, 30: 1583-1591.
- TELLERÍA, J. L. & PÉREZ-TRIS, J. 2004. Consequences of the settlement of migrant robins *Erithacus rubecula* in wintering habitats occupied by conspecific residents. *Ibis*, 146: 258-268.
- TELLERÍA, J. L., PÉREZ-TRIS, J. & CARBONELL, R. 2001. Seasonal changes in abundance and flight-related morphology reveal different migration patterns in Iberian forest passerines. *Ardeola*, 48: 27-46.
- TELLERÍA, J. L. & SANTOS, T. 1985. Avifauna invernante en los medios agrícolas del norte de España. I. Caracterización biogeográfica. *Ardeola*, 32: 203-225.
- TICEHURST, C. B. & WHISTLER, H. 1930. A spring tour in eastern Spain and the Pityusae Islands. *Ibis*, 6: 638-677.
- TRIAY, R. 2002. Seguimiento por satélite de tres juveniles de Águila Pescadora nacidos en la isla de Menorca. *Ardeola*, 49: 249-257.
- TUCKER, G. M. & HEATH, M. F. 1994. *Birds in Europe: their conservation status*. Birdlife International (Birdlife Conservation Series N.º 3). Cambridge. U.K.
- VILLARÁN, A. 1999. Migración e invernada el Escribano Palustre (*Emberiza schoeniclus*) en España. *Ardeola*, 46: 71-80.
- WALDENSTRÖM, J., BENSCH, S., KIBOI, S., HASSELQUIST, D. & OTTOSSON, U. 2002. Cross-species infection of blood parasites between resident and migratory songbirds in Africa. *Molecular Ecology*, 11: 1545-1554.
- WEBSTER, M. S., MARRA, P. P., HAIG, S. M., BENSCH, S., HOLMES, R. T. 2002. Links between worlds: unraveling migratory connectivity. *Trends in Ecology & Evolution*, 17: 76-83.
- ZINK, G. 1973. *Der zug europäischer singvogel: ein atlas der wiederfunde beringter vögel. Part I*. Vogelwarte Radolfzell.
- ZINK, G. 1975. *Der zug europäischer singvogel: ein atlas der wiederfunde beringter vögel. Part II*. Vogelwarte Radolfzell.

Javier Pérez-Tris is interested in the evolution and ecological implications of diversity of migratory behaviours, from the identification of variation between individuals and populations to the analysis of morphological, behavioural and life-history adaptations forming different migration patterns. **Tomás Santos** is one of the pioneers in the study of migration and general patterns of distribution of breeding and wintering birds in the Iberian Peninsula (his PhD thesis [1982] is still the reference for the migration and wintering of Iberian thrushes). Their research group, based at Complutense University in Madrid, has a long research trajectory on biogeography and conservation of Iberian birds.

