

# EL ANILLAMIENTO DE AVES: HERRAMIENTA CIENTÍFICA Y DE GESTIÓN AMBIENTAL



**EURING**

Unión Europea para el Anillamiento de Aves



SEO/BirdLife

## Prólogo

El anillamiento de aves, ¿es una sesuda técnica de estudio en ornitología o simplemente un pasatiempo para aficionados a las aves? La respuesta a esta pregunta resulta ser una fructífera combinación de ambas posibilidades. El anillamiento es, en efecto, una herramienta fundamental para los científicos, en particular para conocer la biografía, la dinámica poblacional o la migratología de las aves. Sin embargo, la mayor parte de este trabajo está desarrollado por no profesionales muy bien preparados, cuya motivación no es de carácter económico, sino el simple privilegio de trabajar con aves teniendo como finalidad última su conservación.

El objetivo de este opúsculo es ofrecer a los gestores del Medio Natural la siguiente información:

- \* Que el anillamiento es una sólida técnica científica en la que el bienestar del ave es absolutamente esencial.
- \* Que el anillamiento en Europa está perfectamente coordinado. Por las centrales nacionales en primera instancia y por la organización supranacional EURING.
- \* Que los datos actualmente disponibles en el banco de datos EURING están listos para ser analizados pero, lamentablemente, muy infrautilizados.
- \* Por último, que EURING tiene un papel muy importante que jugar en la resolución de retos y responsabilidades a los que se enfrentarán gestores y políticos del siglo XXI.

**La información científicamente sólida es la base fundamental para cualquier política de conservación efectiva.**

Perti Saurola, Presidente de EURING

**Editores:** Dr. Lukas Jenni, Prof. Dr. Peter Berthold, Dr. Will Peach, Dr. Fernando Spina.

**Autores:** Prof. Dr. Franz Bairlein, Prof. Dr. Peter Berthold, Prof. Dr. André Dhondt, Dr. Lukas Jenni, Dr. Will Peach, Dr. Fernando Spina, Rinse Wassenaar.

**Traducción al castellano:** Jesús Pinilla (Centro de Migración de Aves, SEO/BirdLife)

Este folleto puede obtenerse de forma gratuita en la Oficina de Anillamiento de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente), Gran Vía de San Francisco, 4 - 28005 Madrid, y en SEO/BirdLife, Ctra. Húmera, 63-1 - 28224 Pozuelo (Madrid). Tlf. 913 511 045.

Disponible también en las ediciones inglesa, húngara, portuguesa e italiana, producidas por EURING y las respectivas Centrales de Anillamiento.

© EURING, 1994

Edición en castellano preparada por SEO/BirdLife.

**Gráficos** (por número de página): **Portada:** Vogelwarte Radolfzell. **5, 10, 17** y todas las adaptaciones: M. Leuenberger. **8, 9:** Schütz & Weigold 1931, Atlas des Vogelzuges, Berlin; Fliege 1984, *J.Orn.* 125; Imboden 1974, *Orn.Beob.* 71. **10:** Berthold 1990, Vogelzug, Darmstadt; Boere 1992, *Het Vogeljaar* 40. **11:** Berthold *et al.* 1991, *Vogelwarte* 36, Sonderheft. **13:** Bairlein 1981, *Ökol. Vogel* 3. **15:** Piersma *et al.* 1991, *Acta XX Int.Orn.Congr.* **16:** Bairlein in Perrins *et al.*, *Bird Population Studies*, Oxford; Marchant *et al.* 1990, *Population trends in British breeding birds*, *Tring*. **18:** Berthold *et al.* 1993, *J.Orn.* 134. **19:** Peach *et al.* 1991, *Ibis* 133. **20:** Noordwijk & Scharloo 1981, *Evolution* 35.

**Fotografías** (por número de página): **1, 4:** Schweiz. Vogelwarte. **2:** J. Koivu. **3:** A. Montemaggiore. **6:** W.J.N.M. Verholt. **8:** C. Schmid. **11, 12, 13:** Vogelwarte Radolfzell. **14:** F. Bairlein. **17:** E. Heim. **18:** R. Roth. **19:** B. Siegrist. **20:** A. Saunier.

## ¿Qué es el anillamiento científico?

Un Porrón Moñudo *Aythya fuligula* anillado en invierno en un lago suizo fue cazado a 8.100 km de distancia cerca de Yakutsk en Siberia Oriental, un año y medio después, en mayo. Un macho de Carbonero Común *Parus major* anillado como pollo en una caja nido de Holanda fue capturado de nuevo al verano siguiente criando con su propia madre en la misma caja nido.

¿Cuál es el propósito del anillamiento de aves? ¿Cuáles son los cómo y los porqués de esta técnica? En este opúsculo se describe la organización y las técnicas del anillamiento científico de aves en Europa (páginas 2-7), se ofrecen ejemplos de resultados obtenidos mediante este método (páginas 8-21), y se perfilan algunas líneas coordinadas de investigación y seguimiento de poblaciones de aves en el contexto europeo (páginas 22-23).

El anillamiento científico es un método de estudio basado en marcar aves de forma individual. Cualquier registro de un ave anillada, bien a través de su recaptura y posterior liberación, bien por su recuperación final como ave muerta, nos

ofrecerá gran cantidad de información sobre su vida, en especial acerca de sus movimientos.

Trazando las líneas de vuelo definidas por los pares de datos anillamiento-recuperación, es posible definir las rutas migratorias, así como sus áreas de descanso, ofreciéndose así información muy valiosa en la planificación de sistemas integrados de espacios protegidos para las aves. Otra información derivada de las recuperaciones y controles incluye parámetros poblacionales (por ejemplo, tasas de supervivencia, éxito reproductor acumulado) que pueden resultar esenciales para entender determinados cambios en tamaños poblacionales.

Las aves migradoras atraviesan numerosas fronteras políticas en sus vuelos de larga distancia y, por lo tanto, pertenecen a la comunidad internacional. Así, se ha hecho imprescindible la creación de una red internacional de estaciones y centrales de anillamiento perfectamente coordinadas para la gestión efectiva del anillamiento científico en Europa. EURING, la Unión Europea para el Anillamiento de Aves, garantiza la eficiente colaboración entre todas las centrales de anillamiento del continente.



Anillamiento de un pollo de Avefría Europea *Vanellus vanellus*. Miles de anilladores cualificados marcan aves silvestres en todo el mundo con anillas de aluminio en las que figura una inscripción exclusiva. Las recuperaciones de estas aves anilladas permiten estudiar un gran número de aspectos de su biología.

## Métodos de anillamiento de aves

El anillamiento de aves con fines científicos se inició en Dinamarca en 1899, cuando H.C. Mortensen liberó un puñado de estorninos a los que había colocado en la pata una anilla metálica grabada con números correlativos y una dirección como remite. Desde aquellos tiempos pioneros, el anillamiento de aves ha evolucionado rápidamente hasta convertirse en una técnica de investigación estandarizada y utilizada en todo el mundo.

En la actualidad, para el marcado de las distintas especies de aves, se utilizan anillas de una gran variedad de tamaños y materiales, en función del tamaño y estructura de sus patas, así como del tipo de ambientes que frecuentan.

También pueden utilizarse anillas especiales y una gran variedad de marcas de otro tipo, para la identificación de aves a distancia, sin necesidad de capturarlas de nuevo. Muchos de los flamencos que crían en torno al Mediterráneo llevan anillas plásticas con números que pueden ser leídos a distancia con ayuda de telescopios. De la misma forma, a los ánsares se les pueden colocar

collares plásticos, y a las ardeidas marcas alares, todos ellos individualizados mediante códigos de letras o números.

Muchas aves se anillan en el nido, cuando aún son pollos, pero para anillar aves volantonas es preciso capturarlas utilizando redes y trampas de distintos tipos. Pero, en cualquier caso, y sea cual sea el método de captura empleado, los anilladores deben garantizar el bienestar de las aves que anillan. Así, las aves pequeñas se suelen capturar mediante redes japonesas y, eligiendo cuidadosamente la luz de la malla y el material de fabricación de estas redes, se puede reducir considerablemente el riesgo de deterioro de las plumas. Las aves de mayor tamaño, como en el caso de las anátidas, suelen ser capturadas en grandes trampas cebadas, a las que las aves entran “andando” y de las que luego no saben salir. Este tipo de trampas no entraña ningún riesgo para las aves.

Una vez que las aves capturadas han sido extraídas de la trampa, se suelen colocar en bolsas de tela o en cajas especiales, donde permanecen tranquilas y secas hasta que puedan ser anilladas y liberadas.



Para determinados proyectos de estudio específicos, a algunas aves se les colocan marcas coloreadas, como esta Águila Pescadora *Pandion haliaetus* que lleva, aparte de la metálica, una anilla de plástico numerada.

## Anilladores y Centrales Nacionales de Anillamiento

A lo largo de toda Europa, más de 10.000 personas, entusiastas y con un alto grado de preparación, anillan aves. La amplitud del colectivo de anilladores representa un hecho excepcional en la investigación zoológica, tanto en Europa como en el resto del mundo.

El anillamiento de aves es un área de investigación en la que la mayor parte del trabajo lo desarrollan anilladores *amateurs*, que aportan su experiencia y su tiempo libre al estudio de las aves. Los anilladores profesionales, por otro lado, suelen estar adscritos a universidades y centros de investigación.

La responsabilidad de coordinar este vasto equipo de investigación internacional es de las Centrales Nacionales de Anillamiento, desde donde se fomenta la participación de los anilladores en campañas coordinadas. Así mismo, se encargan de garantizar los niveles técnicos y de seguridad en el desarrollo de estas prácticas.



Selección de distintos tipos de anillas. Por lo general, las anillas están fabricadas con aluminio, aunque para aves marinas se suelen utilizar anillas de acero inoxidable u otros materiales resistentes a la abrasión por arena y a los efectos del salitre. Las anillas coloreadas están confeccionadas con distintos tipos de plástico.

En la mayor parte de los países europeos, cualquiera que esté interesado en llegar a ser anillador debe pasar un periodo de aprendizaje durante el cual adquirirán los conocimientos necesarios para capturar y anillar aves, así como para manipularlas y obtener los datos pertinentes, de forma rápida, precisa y segura. Para ello, muchas Centrales europeas organizan cursos de formación en los que los aspirantes aprenden a aplicar las técnicas de sexado y determinación de la edad de las aves, así como a tomar, de forma estandarizada, los datos biométricos. Tras el periodo de aprendizaje, que durará por lo general entre uno y tres años, el aspirante deberá superar un examen antes de conseguir el certificado que le acredite como anillador.

En la mayoría de los países europeos, el anillamiento de especies amenazadas o sensibles está estrictamente regulado, y los permisos para anillar esas especies se otorgan sólo a anilladores muy cualificados y que están implicados en el desarrollo de los programas de conservación de estas especies.

**El anillamiento científico es un método utilizado en todo el mundo para estudiar distintos aspectos de la biología de las aves silvestres. En Europa, más de 10.000 anilladores, la mayoría no profesionales, hacen posible desarrollar estudios a largo plazo sobre amplias áreas geográficas, con un coste mínimo.**

**Está organizado por las Centrales Nacionales, también encargadas de formar anilladores y coordinar proyectos. EURING (la Unión Europea para el Anillamiento de Aves) ha posibilitado la adopción de acuerdos y métodos comunes para la obtención e informatización de datos, así como la coordinación de proyectos de anillamiento a escala continental.**

## La información que proporciona el anillamiento científico

Cuando una ave es capturada para su anillamiento, hay posibilidad de obtener de ella gran cantidad de información útil: la edad y el sexo, distintos tipos de medidas (biometría) que pueden ser utilizados para caracterizar poblaciones, la cantidad de grasa acumulada por las especies migradoras, el estado de muda de las plumas o el hábitat en el que el ave ha sido capturada.

Un ave anillada puede ser recapturada por otro anillador, observada por aficionados a las aves, o recuperada muerta de muy diversas maneras (atropellada, cazada, encontrada, etc.). Si el ave es controlada por un anillador, se pueden volver a tomar las mismas medidas que durante el anillamiento, haciendo posible estudiar distintos aspectos del ciclo biológico anual de la especie. Por ejemplo, variaciones en el peso condicionadas por la migración o progresión de la muda. En el caso de que se realicen comparaciones de datos biométricos tomados por diferentes anilladores, es preciso establecer, entre los anilladores y entre países, métodos estandarizados en la toma de estos datos.

Siempre que se produce la recuperación de un ave, sea cual sea la forma de recuperación, este dato se comunica a la Central Nacional. Aquí se localiza el número de la anilla en los ficheros

formados por los datos que envían los anilladores, y se completa la ficha de anillamiento-recuperación con las fechas y lugares de ambos sucesos. Una vez informatizados, se envía una comunicación con estos datos tanto al anillador como al recuperador. En el caso de recuperaciones internacionales (aves anilladas en un país que son recuperadas en otro), está establecida una coordinación entre las Centrales de Anillamiento para realizar el intercambio de la información.

Anualmente se anillan en Europa en torno a 4 millones de aves, de las que se recuperan unas 90.000, y esta información se publica todos los años por parte de las Centrales de Anillamiento en forma de tablas, con los totales por especies de aves anilladas y recuperadas en sus respectivos territorios. La proporción de aves anilladas que son posteriormente recuperadas varía enormemente entre especies, desde menos de un 1% en pequeños passeriformes hasta más del 50% en el caso de la Cigüeña Blanca.

El anillamiento de aves es una actividad que se viene desarrollando en Europa a lo largo de la mayor parte de este siglo, por lo que se cuenta con datos de recuperaciones de un largo periodo de tiempo. De esta manera, este banco de datos se constituye en uno de las más valiosas fuentes de información disponibles para cualquier grupo animal del mundo.

Las Centrales Nacionales de Anillamiento recopilan y archivan toda la información obtenida por sus anilladores y por el público en general que encuentra aves anilladas. Cuando las aves cruzan fronteras entre países, resulta necesario el intercambio de información entre las Centrales de Anillamiento y, gracias a EURING, este intercambio puede realizarse de forma efectiva.





Número de aves anilladas anualmente, junto con el número de anilladores en cada país europeo (datos de 1991; según Preuss, 1992). Se han sumado los totales para aquellos países en los que existe más de una Central de Anillamiento. Los Estados en los que no existe Central de Anillamiento, no aparecen indicados. Los anilladores de Austria están adscritos a la Central alemana Vogelwarte Radolfzell. No hay datos disponibles para Chipre. En el interior de contraportada aparece un listado completo de direcciones de las Centrales Europeas. Se estima que en el siglo XX se han anillado en Europa 115 millones de aves, superando los dos millones el número de recuperaciones.

## EURING - La Unión Europea para el Anillamiento de Aves

### ¿Qué es EURING?

Debido a que las aves atraviesan libremente las fronteras políticas, la cooperación internacional se hace indispensable para estudiarlas. EURING es la organización que garantiza esta cooperación a todos los niveles en materia de anillamiento científico en Europa. La Unión Europea para el Anillamiento de Aves (EURING) se fundó en 1963 en una reunión de todas las Centrales de Anillamiento que tuvo lugar en París. El objetivo fundacional de EURING fue organizar y estandarizar el anillamiento de aves a nivel europeo.

Todas las Centrales de Anillamiento que suministran anillas numeradas para el estudio de aves silvestres son miembros de EURING (en el interior de la contraportada aparecen sus direcciones postales). Entre los miembros se elige un comité, formado por un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario General y hasta cinco Vocales, cuya misión es la de procurar una colaboración efectiva del anillamiento científico a nivel

europeo, así como fomentar la estandarización y colaboración entre los miembros. El Comité de EURING se reúne al menos una vez al año, mientras que cada dos años se celebran las Reuniones Generales en las que participan representantes de todas las Centrales.

### Un código unificado para las recuperaciones

Para facilitar el intercambio de información entre las Centrales de Anillamiento de los distintos países, EURING desarrolló en 1966 un sistema unificado para la codificación de los datos de anillamiento-recuperación. Este código es el que actualmente se utiliza por parte de todas las Centrales y es el que permite el intercambio y análisis de la información de forma rápida, sencilla y efectiva.

### Un banco de datos centralizado

Otro importante logro alcanzado por EURING ha sido la creación de su Banco de Datos. Este banco permite almacenar en un solo lugar y en un formato estándar la mayor parte de las recuperaciones europeas. El Banco de Datos EURING se fundó en 1977 y se encuentra en Holanda, en el Instituto de Ecología de Heteren, que cede el soporte informático y una persona como Director del Banco de Datos.



El Banco de Datos EURING se encuentra en el Instituto de Ecología de Heteren, y contiene más de 1.2 millones de recuperaciones.

#### Estadísticas del Banco de Datos EURING

<b>Total de recuperaciones</b>	<b>1.225.000</b>
<b>Total de especies</b>	<b>426</b>
especies con más de 10.000 fichas	19
especies con 1.000-10.000 fichas	102
especies con 100-1.000 fichas	114
especies con 10-100 fichas	83
<b>Centrales implicadas</b>	<b>19</b>
<b>Centrales que publican</b>	
informes anuales	36
<b>Media de consultas anuales</b>	<b>75</b>

La información contenida en el Banco de Datos EURING está a disposición de investigadores de cualquier parte del mundo, siempre que las Centrales de Anillamiento estén de acuerdo. Los investigadores utilizan este gran conjunto de datos para analizar distintas cuestiones, entre las que se encuentran estrategias migratorias, tasas de supervivencia o problemas de conservación derivados de actividades humanas.

El Banco de Datos EURING también almacena los totales anuales de anillamientos de cada especie para cada una de las Centrales. Asimismo, cada Central elabora un resumen anual de sus anillamientos que es distribuido de forma gratuita al resto de Centrales.

### Proyectos especiales

Con objeto de investigar algunos problemas de especial importancia para la conservación de las aves, EURING organiza también programas a gran escala, en los que pueden participar cientos de anilladores de diversos países europeos.

Un ejemplo ha sido el proyecto desarrollado para estudiar un grupo de paseriformes palustres del género *Acrocephalus* que se distribuyen por toda Europa durante la época de reproducción, pero invernan en el África subsahariana, en la región del Sahel. Esta zona de África ha sufrido una serie de devastadoras sequías y este programa de anillamiento ha puesto de manifiesto que algunas especies, como el Carricerín Común (*Acrocephalus schoenobaenus*), son muy sensibles a las condiciones ambientales de las áreas de internada. En años secos, la supervivencia de estas aves desciende notablemente, traduciéndose en una menor tasa de retorno a las áreas de cría en Europa (véase la página 19).

En 1994 se puso en marcha el Proyecto de Migración Euroafricano (European-African Songbird Migration Network) con el fin de obtener información detallada sobre las estrategias

migratorias de una serie de paseriformes. Muchas de estas especies migradoras se encuentran amenazadas por distintas actividades humanas y por la destrucción del hábitat tanto en Europa como en África. En este proyecto, financiado por la Fundación de Ciencia Europea (European Science Foundation), intervienen en estrecha colaboración y coordinación, en torno a 35 estaciones de anillamiento repartidas por Escandinavia, Europa Occidental, Norte de África y África Occidental (donde muchas de las especies estudiadas pasan el invierno).

Otro ejemplo lo constituye el Proyecto *Piccole Isole*, que se puso en marcha en 1988 por la Central italiana y en él participan 26 estaciones de anillamiento situadas en el Centro y Occidente de la cuenca Mediterránea. Este proyecto continúa profundizando en la investigación sobre las estrategias migratorias de las aves que cruzan el Mediterráneo en primavera.

### Reuniones técnicas

Los objetivos de EURING incluyen el promocionar al máximo posible el nivel no sólo del anillamiento en sí mismo, sino también del análisis

#### Principales logros de EURING

- \* Decide las líneas de actuación de las Centrales de Anillamiento
- \* Proporciona las bases técnicas y la estandarización del anillamiento
- \* Proporciona las bases para la recogida e informatización de datos
- \* Establece un código para informatizar los datos de recuperaciones
- \* Establece el Banco de Datos EURING
- \* Coordina proyectos de investigación a nivel europeo
- \* Incentiva el desarrollo y uso de técnicas estadísticas para el análisis de los datos de recuperaciones

sis de los datos. El análisis de las recuperaciones de aves anilladas es complicado, aunque para ello se cuenta en la actualidad con un amplio abanico de sofisticados métodos estadísticos. Así, con el fin de incentivar la colaboración entre ornitólogos y estadísticos, EURING organiza reuniones técnicas en las que se intentan resolver los problemas de interpretación y análisis de los datos de recuperaciones. A estas reuniones asisten especialistas de todo el mundo y su objetivo fundamental es utilizar las recuperaciones como método para entender los cambios en las poblaciones de aves.

A raíz de las reuniones técnicas de EURING se han obtenido tres publicaciones (véase la página 24), que representan un compendio actualizado de los conocimientos sobre métodos de análisis de datos de anillamiento. En estas reuniones se ha intentado fomentar entre los estadísticos el desarrollo de programas de ordenador que puedan ser utilizados con facilidad por ornitólogos, lo cual ha repercutido en la publicación de muchos otros artículos científicos e informes basados en el análisis de este tipo de datos.

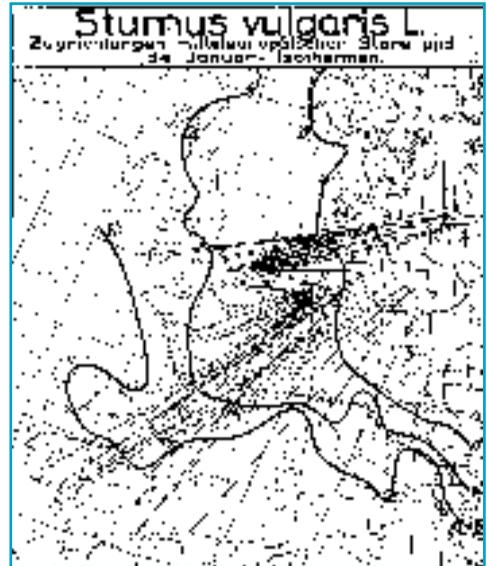


A lo largo de la historia, las bandadas de aves migratorias (como esta de Agujas Colinegras *Limosa limosa*) han fascinado a los humanos. Aristóteles creía que las golondrinas hibernaban en el fango de los lagos. A lo largo de los años, el anillamiento científico ha desvelado muchos misterios de la migración para la mayoría de las aves europeas.

## Entender la migración de las aves: la necesidad del anillamiento científico

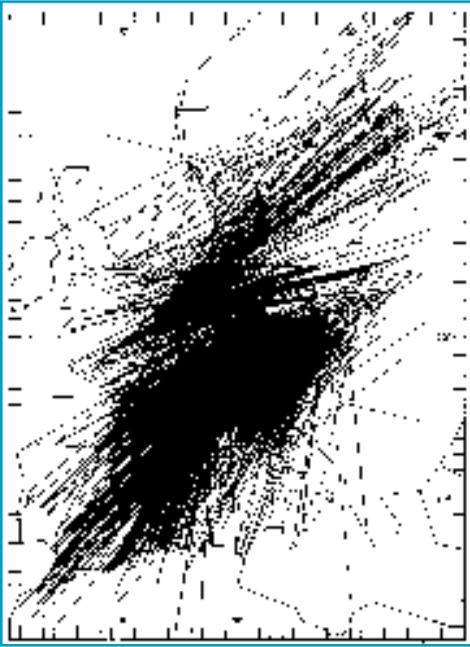
Unos 50.000 millones de aves realizan anualmente desplazamientos migratorios en el mundo. Los migradores de corta distancia pueden simplemente abandonar áreas montañosas para buscar inviernos más benignos en las tierras bajas, mientras que los de larga distancia recorren a menudo decenas de miles de kilómetros.

El objetivo inicial del anillamiento de aves fue desentrañar los misterios de sus migraciones, y la primera organización de anillamiento (Vogelwarte Rossitten) se creó en 1903. Al cabo de treinta años se publicaban los primeros mapas de migración en un *Atlas de migración de aves*.



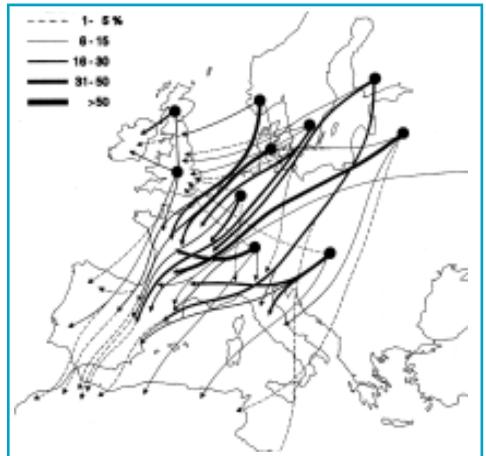
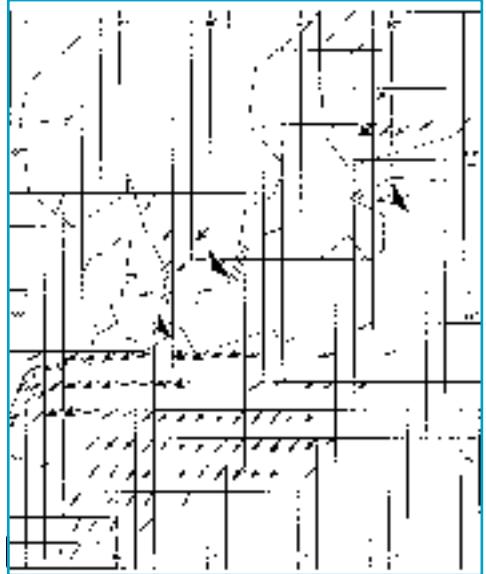
Treinta años después del inicio del anillamiento científico, aparecían publicados los primeros mapas de migración. Aquí se han unido mediante líneas los lugares de anillamiento y recuperación de Estorninos Pintos *Sturnus vulgaris* anillados antes de 1930 (tomado de Schüz & Weigold, 1931).

En 1984 Fliege recopiló las recuperaciones de 2182 estorninos pintos *Sturnus vulgaris* anillados como pollos.



En las últimas décadas en los países miembros de EURING han aumentado los esfuerzos en investigación sobre la migración. En Europa ya se conocen los patrones básicos de migración para la mayoría de las especies, y se ha publicado un nuevo *Atlas de migración de aves* con las rutas migratorias de unas cien especies. Algunas especies cuentan con varios miles de recuperaciones en EURING, que pueden usarse para estudiar cuestiones más complejas sobre las estrategias migratorias y, a menudo, forman la base de investigación sobre la orientación migratoria en las aves.

Con los datos de la figura anterior se han representado las direcciones medias de la migración otoñal para poblaciones de áreas pequeñas. Las poblaciones vecinas tienen preferencias direccionales similares y existe una variación gradual en estas direcciones a lo largo de toda el área (según Fliege, 1984).



La migración de verano y otoño de la Avefría *Vanellus vanellus* (según Imboden, 1974). Las líneas gruesas muestran las rutas migratorias principales y las líneas más finas las rutas secundarias. Distintas poblaciones reproductoras pueden invernar en áreas separadas, o bien mezclarse con otras poblaciones. Se necesitan programas de anillamiento intensivos si se pretenden comprender los complejos patrones de la migración.

## Problemas de conservación a nivel mundial

El anillamiento es una técnica de estudio utilizada en todo el mundo. Muchos países han establecido sus propias Centrales de Anillamiento, mientras que en otros el anillamiento se desarrolla con anillas y expediciones de anillamiento de países de EURING. El anillamiento ha revelado la existencia de una auténtica red mundial de rutas migratorias y los ejemplos que se detallan en esta página permiten ilustrar cómo algunos migrantes alcanzan las áreas más remotas de nuestro planeta.

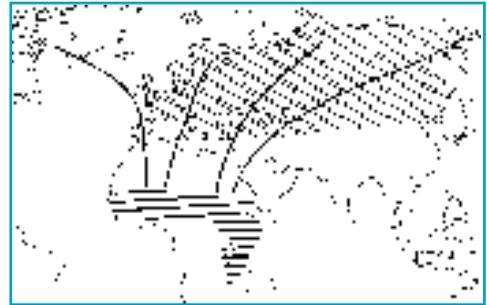
Las aves que crían en Europa invernan principalmente en Europa, África y Asia, aunque algunas especies llegan incluso hasta la Antártida. Otras crían en Asia Septentrional, Groenlandia, Norte de Canadá o Alaska, y también emigran a Europa durante el invierno.

Mientras que los movimientos de las aves en el contexto europeo son relativamente bien conocidos, poco es lo que se sabe sobre muchas de las especies migradoras de larga distancia. De ellas,



Un esquema general de las principales rutas migratorias. Las más impresionantes corresponden al Charrán Ártico *Sterna paradisea* desde sus áreas de cría en el Ártico hasta las de invernada en la Antártida (4). La Pardela de Tasmania *Puffinus tenuirostris* (10) da una vuelta completa al Pacífico antes de regresar a los lugares de cría (según Berthold, 1990).

algunas se encuentran amenazadas, y la destrucción a gran escala de hábitats en África y Asia se está produciendo con una rapidez tal que su impacto sobre las aves migradoras resulta difícil de evaluar. EURING favorece y promociona con los medios a su alcance el anillamiento en África y Asia y, donde es posible, ayuda al establecimiento de Centrales de Anillamiento y programas de investigación para la conservación.



La Collalba Gris *Oenanthe oenanthe* pesa sólo 25 g <sup>↑</sup> pero migra desde el extremo noroccidental de Canadá hasta las áreas de invernada en África Central. Todas las poblaciones de esta especie, que se distribuye desde Asia nororiental hasta Alaska, invernan en África: un viaje de unos 13.000 km.



La intensificación del anillamiento en Asia Central en las últimas décadas ha incrementado notablemente el número de recuperaciones (puntos negros) de aves asiáticas. Muchas de estas recuperaciones son de aves anilladas en unas pocas localidades de Asia (según Boere, 1992). <sup>↑</sup>

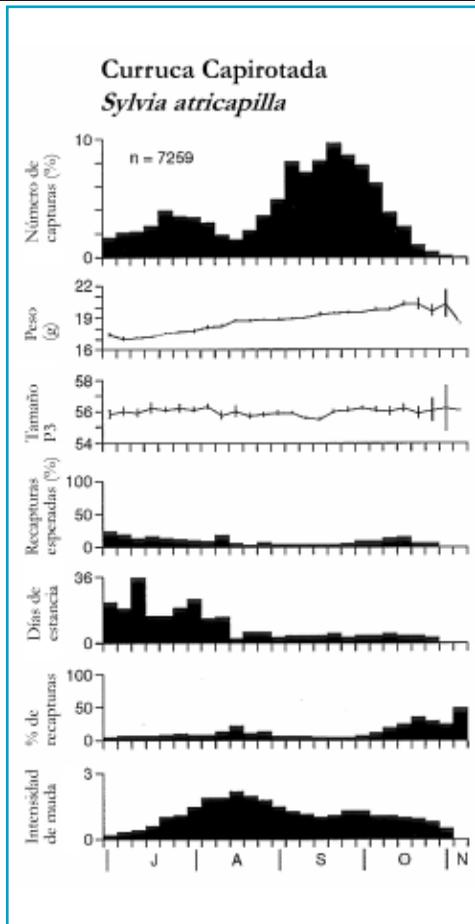
## La migración de las aves: la aparición de la red japonesa

Tanto el anillamiento como los estudios de migración de aves se vieron revolucionados a primeros de la década de los cincuenta cuando las redes japonesas comenzaron a ser comercializadas. Estas redes están confeccionadas con hilo de nylon muy fino y resultan más baratas y seguras para las aves que las antiguas redes pajareras, por lo que fueron rápidamente recomendadas por EURING. De esta manera, su distribución entre los anilladores de los distintos países se ha traducido en el anillamiento de grandes cantidades de pequeños paseriformes, incluidos aquellos que, por lo general, se mueven entre el matorral denso o los carrizales.

La llegada de la red japonesa permitió el establecimiento de una serie de estaciones de anillamiento, temporales o permanentes, en distintos tipos de hábitats. Cuando el esfuerzo de



Las redes japonesas colocadas junto a la vegetación adecuada permiten capturar pequeñas aves, como este mosquitero. El uso generalizado de este tipo de redes ha impulsado enormemente los estudios de migración de aves.



Mediante la toma de datos de peso y medidas de las aves migradoras, los anilladores son capaces de obtener un conocimiento detallado del proceso migratorio, que incluye cuestiones acerca de la fenología migratoria respecto al proceso de muda, la adquisición de los depósitos grasos como combustible para la migración, etc. Las recapturas de aves anilladas ofrecen datos acerca de la duración de la estancia en lugares en los que abastecerse de reservas grasas. Por otro lado, los datos biométricos nos pueden orientar respecto a la procedencia de esa ave (según Berthold *et al.*, 1991).



Serie de redes japonesas operativas en una estación de anillamiento. Las pasarelas de madera ayudan a la conservación de la vegetación en las estaciones situadas en carrizales. Coordinando las actividades de las estaciones de anillamiento en Europa y África, EURING contribuye a desvelar los misterios de la migración de las aves.

captura permanece constante, el volumen de esas capturas puede ser utilizado para cuantificar los cambios experimentados por las poblaciones de aves en el tiempo (véanse las páginas 16-19).

Cuando se captura un ave para anillamiento, se puede obtener, además, una gran variedad de información acerca de su biometría, sus reservas grasas o el estado de reemplazo de su plumaje. Sus recapturas nos proporcionan información sobre los cambios de estos parámetros a lo largo del tiempo. Los programas de anillamiento de larga duración están permitiendo la obtención de este tipo de datos en estaciones de anillamiento

distribuidas desde el norte de Escandinavia y Rusia, a través de Europa Central y Meridional, hasta África, lo cual está permitiendo esclarecer los complejos compromisos fisiológicos a los que se enfrentan las aves migradoras. Estas aves dependen de poder encontrar grandes cantidades de alimento (fundamentalmente insectos y bayas) en una red de lugares de reposo y alimentación a lo largo de sus rutas migratorias.

EURING ha jugado un papel fundamental en este trabajo, garantizando la estandarización en los métodos de medida y promoviendo la colaboración entre investigadores de diferentes países.

**El estudio de la migración de las aves fue el primer objetivo del anillamiento científico. La posterior disponibilidad de redes japonesas y la coordinación de actividades por EURING han permitido aumentar en Europa los estudios migratológicos, de tal manera que hoy día se conoce más sobre el sistema de migración euroafricano que sobre ningún otro del mundo. Ya se han publicado muchos estudios detallados sobre migración, incluyendo un Atlas de la Migración de Paseriformes Europeos.**

**Las aves migradoras europeas se enfrentan a numerosas dificultades y amenazas, por lo que, para su conservación efectiva es necesario tener conocimiento detallado de los requerimientos de los migrantes, en especial durante la migración y en los cuarteles de invernada. EURING proporciona una base sólida para lograr este conocimiento y tiene también capacidad para promocionar y organizar estudios sobre los problemas de la migración de las aves.**

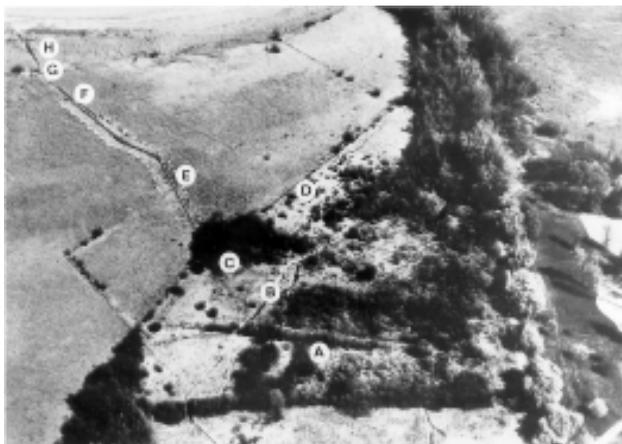
## Uso del hábitat

En la época de reproducción, las aves migradoras se encuentran ligadas a un territorio, y entonces sus requerimientos de hábitat se pueden estudiar fácilmente. Sin embargo, durante el resto del año estas aves suelen ser más esquivas y sus hábitos, por tanto, más difíciles de estudiar.

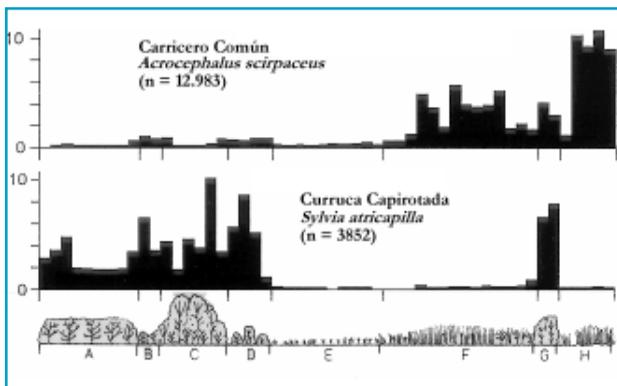
Muchas especies dependen, fuera de la época de reproducción, de determinados hábitats que pueden ser muy diferentes a aquellos que constituyen los de nidificación. A lo largo de toda la ruta migratoria necesitan una serie de lugares de alimentación con el hábitat apropiado. Por ejemplo,

las aves adaptadas al matorral tienen problemas para encontrar alimento en los carrizales puesto que moverse por la estructura, esencialmente vertical, del carrizo requiere una serie de adaptaciones morfológicas que estas aves no poseen.

Para muchas especies, los requerimientos de hábitat son prácticamente desconocidos, pero resultan esenciales para la gestión y mantenimiento en condiciones adecuadas de áreas de descanso a lo largo de sus rutas migratorias. El anillamiento regular y estandarizado en las áreas de descanso es un excelente método para evaluar los requerimientos de hábitat de los migrantes.



Los requerimientos de hábitat de los passeriformes se pueden evaluar mediante la instalación de las redes japonesas en distintos ambientes. Esto permite identificar los principales hábitats utilizados por las aves migrantes y que, por tanto, merecen planes de conservación y gestión. Aquí se muestra una vista aérea de un área de descanso en el Lago Constanza (Sur de Alemania) con varios hábitats (A-H) en los que se han instalado redes japonesas.



Distribución de las capturas de Curruca Capirotada *Sylvia atricapilla* y Carricero Común *Acrocephalus scirpaceus* en los hábitats A-H. Cada especie utiliza sólo una parte de los hábitats disponibles. Esto puede reducir la competencia entre especies (según Bairlein, 1981).

## Reservas grasas para la migración

Los desplazamientos migratorios de las aves del norte de Europa superan a menudo los 10.000 kilómetros entre sus áreas de cría y las de invernada en África del Sur, por lo que para realizarlos deben contar con grandes reservas energéticas. En la mayoría de las aves, la principal fuente de energía para la migración es la grasa, con diversas estrategias de almacenamiento. Unas acumulan pequeñas cantidades en una serie larga de lugares de reposo, mientras que otras acumulan grandes cantidades en unas pocas localidades, entre las que realizan vuelos de larga distancia. Pocas especies, como la Golondrina Común *Hirundo rustica*, son capaces de obtener alimento a la vez que se desplazan, así que la mayoría debe contar con suficientes reservas antes de emprender un vuelo migratorio, sobre todo si tiene que superar desiertos o mares en los que no pueden encontrar refugio ni alimento. Así por ejemplo, la Curruca Mosquitera *Sylvia borin*, que en época de cría pesa unos 17 g, puede llegar a pesar hasta 34 g justo antes de cruzar el Sáhara.

Las aves que no sean capaces de acumular suficiente grasa para su viaje migratorio no sobrevivirán, así que localizar y proteger las áreas de abastecimiento es indispensable para la conser-

vación de las aves migradoras. Lamentablemente, incluso los datos más básicos son escasos o desconocidos para la mayoría de las especies.

Una complicación añadida en los planes de conservación es la gran variedad de estrategias migratorias que siguen las aves. Las que realizan muchos desplazamientos cortos dependen de una amplia red de áreas de descanso a lo largo de toda la ruta, por lo que la desaparición de uno de estos puntos podrá ser superada con un corto desplazamiento hasta el siguiente punto. Sin embargo, las especies que realizan largos desplazamientos entre áreas de descanso necesitan acumular grandes cantidades de grasa y puede ser que dependan de un área situada estratégicamente, clave como lugar de reabastecimiento. La destrucción de estos enclaves podría comprometer la supervivencia de un gran número de aves.

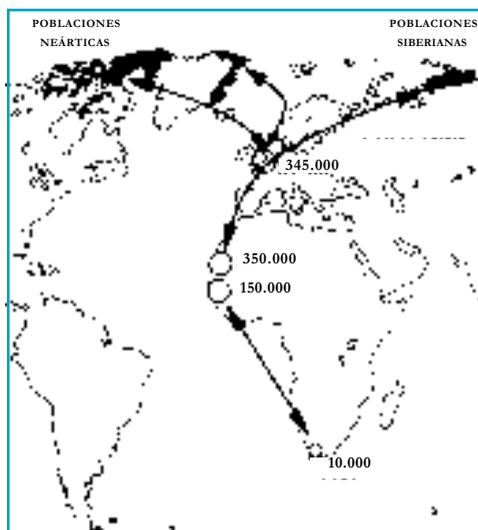
La información sobre el peso y acumulación grasa a lo largo de las áreas de descanso de las rutas migratorias resultan de gran importancia para el estudio de las estrategias migratorias y para la identificación de los puntos de abastecimiento. Este tipo de información puede obtenerse fácilmente durante las campañas coordinadas de anillamiento como las organizadas por EURING.



Los migrantes almacenan grandes cantidades de energía, en forma de grasa depositada bajo la piel, para afrontar los viajes a través de terrenos inhóspitos. La Curruca Mosquitera *Sylvia borin* de la izquierda aún no está preparada para realizar un vuelo de larga distancia, mientras que el individuo de la derecha, con el cuerpo totalmente recubierto de grasa amarillenta, está listo para cruzar el Sáhara.

## Biometría

En muchas especies de aves, sus diferentes poblaciones utilizan distintas rutas de migración y tienen áreas de invernada localizadas en distintas regiones o, incluso, continentes. Sin embargo, por ahora sólo existen suficientes recuperaciones de aves anilladas que permitan conocer estos patrones para unas pocas (véase la página 9). En muchos casos, mediante el uso de determinados caracteres morfológicos es posible conocer el origen poblacional de las aves. Entre estos caracteres se encuentran rasgos de coloración, el tamaño o la forma del ala, del pico o de las patas. Sólo el anillamiento a gran escala puede proporcionar este tipo de información.



El Correlimos Gordo *Calidris canutus* constituye un ejemplo de las especies que migran mediante largos vuelos y que almacenan grandes reservas energéticas en forma de grasa. De esta manera, es absolutamente dependiente de un pequeño número de lugares de abastecimiento adecuados. Las dos poblaciones principales invernán en áreas geográficas diferentes: la del Neártico en Europa Occidental y la Siberiana en África (según Piersma *et al.*, 1991).

## Muda

El plumaje de las aves está expuesto al desgaste y debe ser renovado, al menos una vez al año, mediante el proceso que se conoce como muda, en momentos y lugares que varían enormemente entre especies. Unas lo reemplazan al completo en periodos muy cortos mientras que otras dividen el proceso en varias etapas o reemplazan algunos grupos de plumas más de una vez al año. Estos periodos de muda son especialmente críticos para las aves: el crecimiento de las nuevas plumas supone importantes costes energéticos y su sustitución reduce el aislamiento térmico, así como la capacidad de maniobra y de vuelo. Durante estas etapas las aves son más vulnerables a los depredadores y necesitan, por tanto, lugares seguros y tranquilos en los que alimentarse y completar el proceso.

Para la conservación de las aves resulta de capital importancia conocer los lugares y periodos en los que tiene lugar el proceso de muda. Para las especies que invernán fuera de Europa, este conocimiento resulta aún demasiado escaso y en el caso de los passeriformes tan sólo los datos tomados durante su anillamiento pueden proporcionar esta información.

**El almacenamiento de grasa para la migración, así como el proceso de muda, requieren la disponibilidad de hábitats adecuados a lo largo de las rutas migratorias de las aves. La identificación de las rutas de migración y de las áreas de reposo, abastecimiento y muda es un requisito previo a cualquier medida de conservación efectiva. No obstante, para la mayor parte de las especies, nuestro conocimiento es aún muy incompleto. Mediante campañas de anillamiento se puede obtener mucha de esta información y uno de los cometidos de EURING es promover y coordinar proyectos de este tipo a gran escala.**

## Anillamiento para el seguimiento de poblaciones de aves

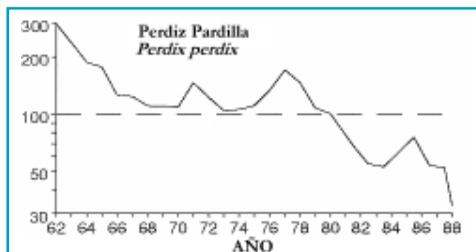
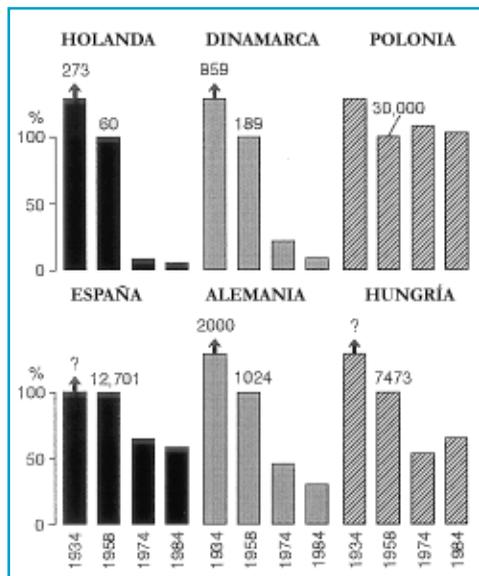
Muchas especies de aves europeas están sufriendo una rápida regresión cuyas causas no siempre están claras, aunque la destrucción de hábitats, intensificación agrícola, caza o sequías en África afectan de forma grave a determinadas poblaciones. Para su conservación, resulta esencial conocer cómo y por qué cambian las poblaciones en el tiempo.

Los seguimientos de poblaciones resultan esenciales para identificar los problemas de conservación, y así la Directiva Aves de la Comunidad Europea establece que los Estados miembro tienen que realizarlos. En el Anexo V se hace referencia expresa a la responsabilidad de los Estados de utilizar el anillamiento científico para realizar el seguimiento de los niveles poblacionales de aves migratorias. Sin embargo, apenas se realizan seguimientos de muchas de las poblaciones en Europa. El Convenio de Ramsar establece la necesidad de investigar y gestionar las poblaciones naturales de acuáticas (Artículo 4.3) mientras que

Convenios internacionales que requieren seguimientos de poblaciones de aves

- \* Directiva de la CE sobre la Conservación de las Aves Silvestres (1979/409/CEE) (Artículos 4, 6, 7 y 10)
- \* Convenio de Ramsar sobre los Humedales de Importancia Internacional como Hábitat para las Aves Acuáticas (1976) (Artículos 2 y 4)
- \* Convenio de Berna sobre Conservación de la Vida Silvestre y el Medio Natural en Europa (1979) (Artículos 1-4, 10 y 11)
- \* Convenio de Bonn sobre Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (1980) (Artículos 2 y 5)

según el Convenio de Berna es necesario el seguimiento (Artículos 1-3) y fomentar la investigación (Artículo 11.1b) de las poblaciones de aves silvestres. El Convenio de Bonn establece la obligación de determinar el estatus de las especies migratorias (Artículo 1.1c) y realizar seguimientos de las especies de las categorías desfavorables (Artículo 2).



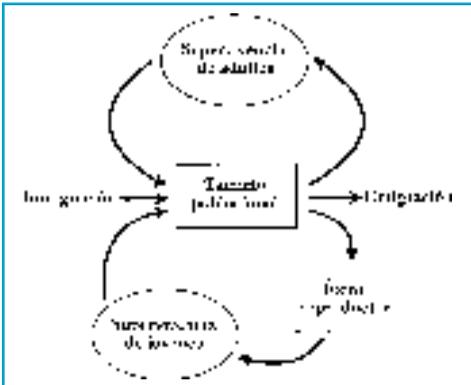
La Perdiz Pardilla *Perdix perdix*, antaño común en los campos de cultivo, sufre un serio declive en buena parte de Europa, como queda ilustrado para Gran Bretaña (según Marchant *et al.*, 1990)

- ← Las poblaciones de Cigüeña Blanca *Ciconia ciconia* están disminuyendo en toda Europa Occidental (los datos se presentan en forma de porcentajes de la estima de 1958). Las poblaciones permanecen estables o en ligero aumento sólo en algunas regiones de Europa Oriental (según Bairlein, 1991)

## ¿Cómo se pueden realizar seguimientos poblacionales en aves?

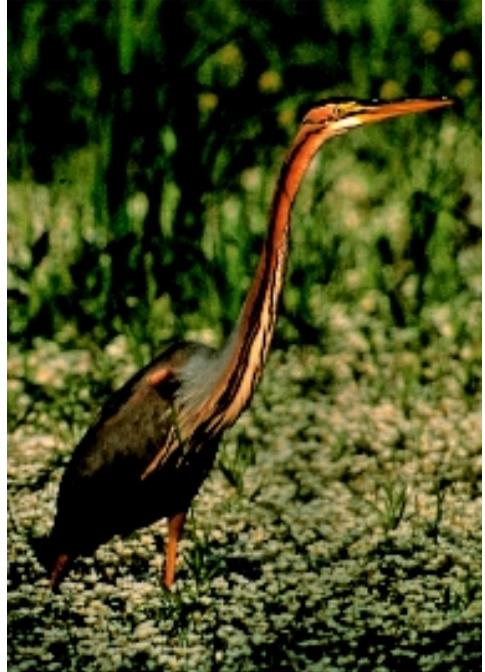
Los conteos anuales de aves proporcionan información acerca de cómo varían sus poblaciones, pero el anillamiento resulta necesario si se pretende entender el mecanismo subyacente a los cambios observados. Las disminuciones de poblaciones de aves a lo largo de grandes regiones geográficas pueden deberse a disminuciones en las tasas reproductoras, en las tasas de supervivencia de jóvenes o adultos, o a la pérdida de hábitats esenciales. Los cambios a nivel local pueden ser debidos también a procesos de inmigración o emigración.

El anillamiento científico es la única forma de estimar tasas de supervivencia o de emigración e inmigración. En algunos casos, el anillamiento también puede usarse para estimar tamaños poblacionales y éxito reproductor, por lo que este método resulta esencial para entender algunos cambios en las poblaciones de aves.



El anillamiento científico es la única forma de controlar los cambios que se producen en la supervivencia o en las tasas de emigración/ inmigración. El anillamiento también puede ser utilizado para conocer los cambios en los tamaños poblacionales y el éxito reproductivo.

El anillamiento científico ha sido el único método que ha permitido comprobar que el acusado declive de las poblaciones de Garza Imperial *Ardea purpurea* ha sido debido a las sequías sufridas por la región del Sahel donde inverna la especie.



Una vez que se haya establecido la fase del ciclo vital en donde se produzca el cambio poblacional, será posible identificar el factor ambiental que lo está provocando. Algunos factores ambientales que se sabe que han provocado disminuciones poblacionales en aves son la pérdida de hábitat de reproducción por transformaciones agrícolas (p.ej. en la Avesfria Europea *Vanellus vanellus*), pérdida de hábitat en las áreas de invernada debido a las sequías en África (Carricerín Común *Acrocephalus schoenobaenus*, Garza Imperial *Ardea purpurea*, Cigüeña Blanca *Ciconia ciconia*) y residuos de fitosanitarios en huevos que provocan fracasos reproductores (rapaces).

## Seguimiento de poblaciones

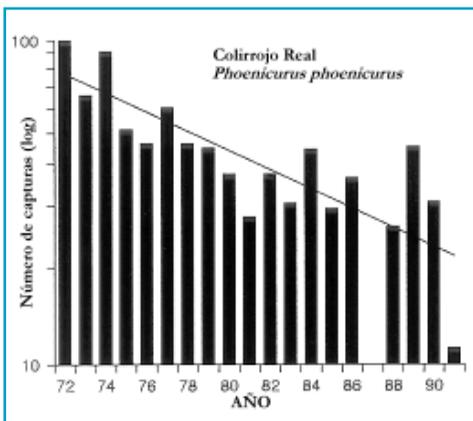
El anillamiento científico se ha constituido en una herramienta muy útil para evaluar los cambios en poblaciones de aves. En la *Operación Báltico* participan varias estaciones de anillamiento a lo largo de la costa polaca desde 1960, y en ella se ha obtenido gran cantidad de información sobre la fenología de la migración otoñal. Los cambios a largo plazo que se han observado en las tasas de captura han sido utilizados para constatar variaciones poblacionales. De manera análoga se utilizan los datos del observatorio de Ottenby (Suecia), para conocer cambios poblacionales en determinadas especies.

El Programa Mettnau-Reit-Illmitz (MRI) usa las capturas en tres estaciones de anillamiento de Europa Central para controlar la migración de passeriformes. El esfuerzo de capturas está estrictamente estandarizado y no se permiten alteraciones del hábitat, por lo que los cambios en el volumen de capturas deben reflejar cambios en el número de aves en migración. El proyecto se puso en marcha en 1974 y durante los primeros

diez años se observaron tendencias en 34 de las 37 especies estudiadas. Catorce presentaban tendencias negativas en las tres estaciones y en otras 10 la tendencia era principalmente positiva.

El programa de Estaciones de Esfuerzo Constante (CES) desarrollado en el Reino Unido emplea este método para controlar los cambios anuales en las poblaciones reproductoras de un serie de especies de passeriformes. El trapeo se realiza en sesiones repartidas a lo largo de toda la estación reproductora y la proporción de jóvenes capturados ofrece información sobre el éxito reproductor de cada temporada, mientras que las recapturas interanuales se utilizan para valorar la tasa de supervivencia. El proyecto se puso en marcha en 1981 y en la actualidad se cuenta con datos procedentes de más de 100 estaciones de anillamiento. Cada año este programa ofrece información detallada acerca de los cambios poblacionales detectados.

El programa de Estaciones de Esfuerzo Constante ha sido recomendado por EURING y ya ha sido puesto en marcha en España, Francia y otros países europeos.



El anillamiento con esfuerzo constante durante series temporales largas ha revelado una disminución en poblaciones de aves, como las de Colirrojo Real *Phoenicurus phoenicurus* en el Lago Constanza —Sur de Alemania— (según Berthold *et al.*, 1993).

## Ejemplos de cómo el anillamiento científico ha contribuido a explicar cambios observados en poblaciones de aves europeas

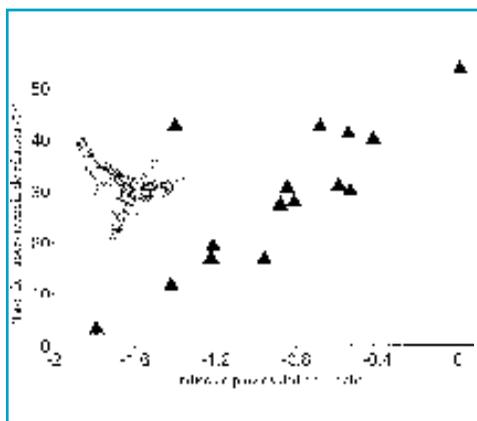
Se ha comprobado que las variaciones en las tasas de supervivencia de Garza Imperial *Ardea purpurea*, Cigüeña Blanca *Ciconia ciconia*, Avión Zapador *Riparia riparia* y Carricerín Común *Acrocephalus schoenobaenus*, están relacionadas con la sequía del Sahel (África Occidental). En los años que siguen a fuertes sequías en esta región, se censan menos aves en las áreas de cría y las tasas de supervivencia, obtenidas mediante el anillamiento científico, son mucho menores que las de años con precipitaciones normales. Las tendencias regresivas en las poblaciones europeas de estas especies se ven explicadas, al menos en parte, por la persistente sequía en África Occidental.

Los datos de anillamiento han demostrado que las tasas de supervivencia de la Garza Real *Ardea cinerea* en Gran Bretaña están fuertemente relacionadas con la meteorología invernal. Asimismo, la Avefría Europea *Vanellus vanellus* y el

Estornino Pinto *Sturnus vulgaris* sufren una alta mortalidad durante los inviernos fríos. Entender estos patrones de mortalidad natural resulta fundamental para distinguirlos de los que requieren acciones de conservación.

Para la Garza Real, la supervivencia de los jóvenes se ha visto incrementada tras establecerse medidas legales de conservación en Gran Bretaña. De manera similar, ha aumentado la supervivencia del Cernicalo Vulgar *Falco tinnunculus*, Busardo Ratonero *Buteo buteo* y Gavilán Común *Accipiter nisus* tras promulgarse en Dinamarca leyes para su protección. Así, el anillamiento científico, que permite establecer las tasas de supervivencia, proporciona un medio para evaluar la efectividad de determinadas medidas legales.

Otras situaciones, como la del aumento en la disponibilidad de hábitat palustre en los Países Bajos, modifican los hábitos migratorios de algunas aves (el Somormujo Lavanco *Podiceps cristatus*, por ejemplo) y aumenta el número de aves invernantes, lo que reduce la mortalidad y mejora la reproducción. Sólo es posible obtener estos datos mediante el anillamiento científico.



La tasa de supervivencia del Carricerín Común *Acrocephalus schoenobaenus* obtenida mediante anillamiento aumenta con el nivel de lluvias en el Sahel. Las tendencias regresivas en la supervivencia se correlacionan con declives poblacionales en Europa Occidental, que inverna en esta parte de África (según Peach *et al.*, 1991).

## Estudios intensivos de poblaciones de aves

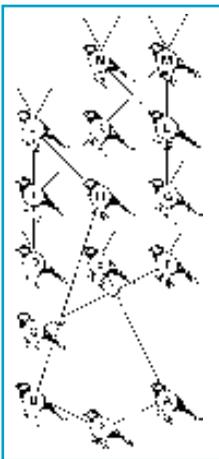
Los estudios intensivos de poblaciones de aves permiten conocer en detalle los mecanismos que regulan sus tamaños en áreas reducidas. Estos estudios, que utilizan el anillamiento como herramienta de trabajo, resultan fundamentales para entender los procesos a mayor escala.

Proporcionan información básica sobre biología reproductora (edad de la primera reproducción, número de nidadas, tasa de poligamia, etc.) y, con estudios intensivos se pueden realizar experimentos para contrastar hipótesis sobre factores que afecten a las poblaciones. Estos experimentos sólo se llevan a cabo en áreas reducidas, pero ofrecen una interesante visión sobre procesos generales, extrapolables a regiones más amplias. Así, mediante estudios intensivos se han conocido los siguientes patrones generales:

- \* La mayoría de los adultos permanecen en (aves sedentarias) o vuelven a (migradoras) los mismos lugares de reproducción. Las tasas de recaptura de adultos pueden, por tanto, utilizarse como medida de la supervivencia.
- \* Las variaciones poblacionales en paseriformes

están generalmente provocadas por cambios en las tasas de supervivencia o de reclutamiento en las poblaciones reproductoras más que por variaciones en el éxito reproductor.

- \* La movilidad de las aves jóvenes es mayor que la de los adultos y sólo una pequeña parte de los jóvenes se incorpora a la población reproductora del área en la que nacieron. Las hembras jóvenes tienden a dispersarse más lejos que los machos jóvenes entre el lugar de nacimiento y el de su primera reproducción.
- \* Muchas poblaciones cuentan con individuos no reproductores que sólo se emparejan si queda vacante alguno de los territorios establecidos. La presencia de estas aves “suplementarias” puede servir para estabilizar determinadas poblaciones.
- \* La mayoría de las aves muere antes de llegar a reproducirse. Sólo unos pocos individuos son capaces de sobrevivir y contribuyen así, de forma desproporcionada, a las sucesivas generaciones: El 3% de los herrerillos comunes *Parus caeruleus* y el 6% de las águilas pescadoras *Pandion haliaetus* que nacen un año, son responsables de producir el 50% de los pollos de la siguiente generación.



El Carbonero Común *Parus major* es una de las especies mejor estudiadas del mundo. Este complicado árbol genealógico muestra los “ancestros” del individuo marcado con el símbolo “?”, cuyos padres son los individuos A y B. Todas las aves del esquema comparten, al menos, uno de sus bisabuelos (individuos N y M) (según Noordwijk & Scharloo, 1981).



## El valor de las recuperaciones europeas en los planes de conservación

### Caza de aves migradoras en Europa

Los datos de recuperaciones de especies cinegéticas resultan de gran importancia para la gestión de sus poblaciones. Estudios llevados a cabo en Estados Unidos con Ánade Azulón *Anas platyrhynchos* muestran cómo esta información permite desarrollar el concepto de rutas de vuelo, que sigue siendo clave para la regulación de la caza de anátidas en Norteamérica.

Los registros de aves anilladas que han sido cazadas se utilizan en complejos modelos analíticos para establecer si la caza es una causa añadida o compensatoria de la mortalidad natural. Por lo tanto, será de interés para cazadores, gestores y conservacionistas apoyar las campañas de anillamiento a gran escala, así como el análisis de los datos almacenados en EURING.

La Comisión Europea, por ejemplo, ha impulsado recientemente el análisis de los datos del Banco de EURING para valorar los efectos de la caza en Europa y África en varias especies migratorias. La variación en la proporción de re-

cuperaciones por caza permite establecer las regiones que soportan una mayor presión cinegética. Así, se ha observado que la variación geográfica en la tasa de supervivencia del Petirrojo *Erithacus rubecula* y el Zorzal Común *Turdus philomelos* está correlacionada con la presión cinegética soportada, lo que sugiere que la caza es una causa de mortalidad añadida a la natural.

### Desplazamientos de las aves acuáticas debidos a olas de frío

Los datos del Banco de EURING se utilizaron para valorar los desplazamientos de nueve especies de aves acuáticas durante el período 1950-86. Los resultados fueron que durante las olas de frío aumentaban el número de recuperaciones y las distancias recorridas, lo que sugiere que estas condiciones aumentan la mortalidad. Se comprobó que la tasa de recuperación del Porrón Común *Aythya ferina* era ocho veces superior durante estas olas de frío a la de los inviernos templados, y que esta y otras especies abandonan en esas condiciones sus áreas de invernada habituales para buscar refugio en otras. Por este motivo, es necesario incrementar la protección en estos lugares en épocas de mal tiempo.

El seguimiento de las poblaciones de aves silvestres, requerido en numerosos convenios internacionales, es un requisito indispensable para adoptar medidas de conservación de especies en declive, y el anillamiento es el único método para descubrir los mecanismos que regulan estos declives. EURING mantiene el único gran banco de datos en el que se incluyen la mayoría de las especies de aves y que puede ser utilizado para caracterizar muchos parámetros poblacionales: supervivencia, dispersión, longevidad, etc.

El potencial para desarrollar futuros proyectos coordinados de anillamiento es enorme. EURING, junto con las Centrales Nacionales de Anillamiento, tiene capacidad para movilizar y coordinar un gran número de anilladores voluntarios para este tipo de proyectos. Como proyectos prioritarios podemos mencionar los estudios poblacionales extensivos de especies concretas en los que cuantificar la productividad, supervivencia, y tasas de dispersión en diferentes partes de Europa; la expansión de las Estaciones de Esfuerzo Constante para realizar seguimientos de poblaciones en Europa; o el análisis de la evolución de las tasas de supervivencia en el espacio y el tiempo.

## El papel de EURING en el futuro

El gran número de Estados y Centrales de Anillamiento en Europa requiere un organismo de coordinación como EURING. Los logros de esta organización (véanse las páginas 6-7) representan una base sólida para el desarrollo y coordinación de una serie de estudios, esenciales para la protección a largo plazo de las aves europeas.

### Perspectivas

El anillamiento tiene un enorme potencial en numerosos campos de investigación ornitológica. En este sentido, EURING promueve la colaboración y cooperación en todos los aspectos del anillamiento entre los Estados miembro y fomenta el desarrollo de programas internacionales de investigación y presta apoyo a la creación y mantenimiento de nuevas Centrales de Anillamiento.

Existen muchos convenios internacionales que obligan a los Estados firmantes a realizar seguimientos poblacionales y a estudiar la migración de las aves. Los Estados de la Unión Europea están, además, obligados a realizar seguimientos de las poblaciones de aves, utilizando el anillamiento científico para las especies migratorias (véase la página 16). Así, los objetivos futuros de EURING se basan en todas estas obligaciones:

- \* Coordinar los aspectos administrativos, metodológicos y técnicos del anillamiento científico en Europa y el desarrollo del Banco de Datos EURING. Seguirá fomentando el intercambio de ideas y datos, e incentivará la mejora del nivel científico y técnico en Europa.
- \* Promocionar, coordinar y poner en marcha proyectos de investigación internacionales, especialmente aquellos directamente relacionados con la conservación de las aves europeas. En estos casos, se requiere la colaboración directa entre EURING, la comunidad

científica, representantes gubernamentales y organismos internacionales.

En 1991 se reunieron en Sempach (Suiza) representantes de las Centrales de Anillamiento y algunos científicos, para discutir los objetivos futuros del anillamiento científico. En esta reunión se identificaron tres proyectos prioritarios de investigación en los que resulta fundamental la coordinación internacional (véanse los cuadros de estas páginas). Todos estos proyectos requieren la participación de muchos anilladores voluntarios, en amplias zonas geográficas, y sería imposible desarrollarlos por ornitólogos profesionales. Además, todos resultan importantes para la conservación y la investigación científica.

#### El futuro de los estudios de EURING sobre migración de aves

Los esfuerzos de EURING han proporcionado una mejor comprensión de las migraciones de las aves en Europa que en ningún otro continente. Sin embargo, las poblaciones de muchas aves migratorias se encuentran en regresión y EURING tiene la obligación de mejorar el conocimiento de las rutas migratorias y de los lugares de abastecimiento para estas especies.

El Convenio de Bonn hace hincapié en la necesidad de obtener descripciones más detalladas de las rutas migratorias y de las áreas de invernada para muchas especies de aves europeas. Se conseguirá así una base sólida para conservar las áreas importantes.

EURING debe intensificar la puesta en marcha y la coordinación de estudios para identificar las rutas migratorias específicas de poblaciones, las áreas importantes de reposo, y las áreas de invernada importantes para la planificación de un sistema integrado de espacios protegidos. Asimismo debe iniciar proyectos que permitan identificar las razones del declive de determinadas especies migratorias.

## Financiación Internacional

EURING se encuentra en una posición relevante para aportar soluciones a los problemas a los que se enfrentan conservacionistas y ornitólogos en toda Europa. A través de sus relaciones directas con las Centrales Nacionales de Anillamiento, EURING es capaz de movilizar un gran número de anilladores bien preparados, pero la capacidad de maniobra para desarrollar un papel de coordinación más efectivo, está limitada por la falta de recursos económicos.

Hasta ahora, EURING ha funcionado gracias al trabajo desarrollado por los representantes de las Centrales Nacionales de Anillamiento y los medios materiales y humanos cedidos por el

Instituto de Ecología de Heteren. El creciente número de obligaciones de los convenios internacionales requieren una financiación importante y continuada procedente de una fuente con responsabilidad y poder a nivel internacional del tipo de la Unión Europea.

### El futuro de los estudios de EURING sobre dispersión de poblaciones de aves

El desplazamiento entre el lugar de nacimiento y el de reproducción (dispersión) es de gran importancia por su incidencia en las fluctuaciones poblacionales a nivel local, por su efecto en la deriva genética y para la identificación de poblaciones viables. El aumento de la fragmentación de hábitats adecuados para muchas especies hace necesario comprender la dispersión, que puede indicar el nivel de tolerancia de fragmentación del hábitat.

La dispersión puede ser la responsable de determinados cambios en tamaños poblacionales a nivel local y, junto con otros datos (véase la página 17), puede servir para identificar poblaciones muy productivas que sirvan como fuente, y otras que actúen como sumideros. Esta información es crucial para conservar determinadas especies.

El conocimiento de la dispersión a gran escala precisa de la participación de un amplio equipo de anilladores y supondría una importantísima contribución al estudio de la biología de la conservación y la ecología de poblaciones.

### El futuro de los estudios de EURING en el seguimiento de poblaciones de aves

El anillamiento de aves resulta imprescindible para entender los mecanismos que subyacen a los cambios poblacionales en aves (véase la página 17). Según una serie de convenios internacionales, los Estados Miembro de la Unión Europea están comprometidos a realizar seguimientos de poblaciones de aves.

Existe un gran potencial para el desarrollo de proyectos coordinados a nivel europeo:

- \* Estudios poblacionales a gran escala. Sería necesario incentivar a los anilladores para anillar de forma intensiva en determinadas áreas establecidas en toda Europa. Estos estudios podrían cuantificar la productividad, supervivencia y dispersión en diferentes partes de Europa.
- \* Generalización de los proyectos de Estaciones de Esfuerzo Constante (véase la página 18) para el seguimiento de poblaciones en toda Europa. Así se podrán identificar las especies que requieren medidas de conservación.
- \* Análisis de la variación de la supervivencia en el espacio y en el tiempo en Europa. Para esto se requiere la informatización de los datos de anillamiento, que ya ha comenzado en determinadas Centrales de Anillamiento. Análisis de este tipo son fundamentales para entender los cambios poblacionales en Europa. Pueden ayudar a valorar el impacto de las actividades cinegéticas sobre las poblaciones de aves en todo el Continente.

## Publicaciones de EURING o basadas en información del banco de datos EURING

- Adriaensens, F. (1986) Differences in migratory behaviour between early and late brood nestlings of the Robin *Erithacus rubecula* *Ibis*, 129: 263-267.
- Adriaensens, F. (1987) The timing of Robin migration in Belgium as shown by ringing recoveries. *Ringng & Migration*, 8: 43-55.
- Adriaensens, F.; Ulenaers P. & Dhondt, A.A. (1993) Ringing recoveries and the increase in numbers of European Great Crested Grebes *Podiceps cristatus*. *Ardea*, 81: 59-70.
- Bauer, H.G. & Kaiser, A. (1991) Herbststangdaten, Verweildauer, Mauser und Biometrie teilzühender Gartenbaumläufer (*Certhia brachyductyla*) in einem südwestdeutschen Rastgebiet. *Vogelwarte*, 36: 85-98.
- Beintema, A.J. & Drost, N. (1987) Migration of the Black-tailed Godwit *Garfaut*, 76: 37-62.
- Beintema, A.J. & Müskens, G.J.D.M. (1981) Veranderingen in de trekkevoonten van de watersnip (*Gallinago gallinago*) in Europa en de invloed van de mens hierop. *Rin-rapport* 81/2. 82 p.
- Berthold, P.; Querner, U. & Schlenker, R. (1990) *Die Monstergasmücke*. Neue Brehm Bücherei n° 603 Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Christensen, H. & Sørensen, B.R. (1986) Erste Ergebnisse der Planberingung von Schwarzspechten (*Dryocopus martius*) in Jütland (Dänemark/Schleswig-Holstein), mit einer Übersicht über Fetterring in Europa. *Corax*, 12: 54-57.
- Dowsett, R.J.; Backhuust, G.C. & Oatley, T.B. (1988) Afrotropical ringing recoveries of Palearctic Migrants. 1. Passerines (Turdidae to Oriolidae). *Tauraq*, 1: 29-63.
- Fliege, G. (1984) Das Zugverhalten des Stars (*Sturnus vulgaris*) in Europa: Eine Analyse der Ringfunde. *Journal für Ornithologie*, 125: 393-446.
- Franz, D. (1993) Wesheln einzelnen Beutelmeisen (*Remiz p. pendulinus*) ihre Zugwege und Winterquartiere? *Vogelwarte*, 37: 26-31.
- Glutz von Blotzheim, U.N. & Bauer, K.M. (1985 ff) *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Aula, Wiesbaden.
- Goodman, S.M. & Meininger, P.L. (1989) *The birds of Egypt*. Oxford University Press, Oxford.
- Haverschmidt, F. (1978) *Die Trauereschwalbe*. Neue Brehm Bücherei n° 508. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Henderson, I.G.; Peach, W.J. & Baillie, S.R. (1993) *The hunting of Snipe and Woodcock in Europe: A ringing recovery analysis* BTO Research Report N° 115, 57 p.
- Imboden, C. (1974) Zug, Fremdsiedlung und Brutperiode des Kiebitz *Vanellus vanellus* in Europa. *Ornithologisches Beobachtungen*, 71: 5-134.
- Kania, W. (1992) Safety of catching adult European birds at the nest. Ringers' opinions. *The Ring* 14: 5-50.
- Keith, S.; Urban, E.K. & Fry, C.H. (1992) *The Birds of Africa. Vol. IV*. Academic Press, London.
- Koskimies, P. & Sauola, P. (1988) The EURING Acroproject in Finland in 1986. *Lintamus*, 23: 171-175.
- De Kroon, G.H.J. (1984) Zug und Winterverhalten von Wasserralle (*Rallus aquatilis*) in Europa. *Beitr. Vogelkunde Jena*, 30: 97-110.
- Lambeck, G.H.D. & Wessel, E.G.J. (1993) A note on Oystercatchers from the Varang erfjord, NE Norway. *Water Study Group Bulletin*, 67: 74-79.
- McCulloh, M.N.; Tucker, G.M. & Baillie, S.R. (1992) The hunting of migratory birds in Europe: A ringing recovery analysis. *Ibis* 134 suppl, 1: 55-65.

## Actas de las Reuniones Técnicas de EURING

- North, P.M. (Ed.). 1987. Ringing Recovery Analytical Methods. *Acta Orn.*, 23: 1-175.  
17 artículos presentados en la primera Reunión en Wageningen, Holanda, 4-7 de marzo de 1986.
- North, P.M. (Ed.). 1990. The statistical investigation of avian population dynamics using data from ringing recoveries and live recaptures of marked birds. *The Ring*, 13: 1-314.  
22 artículos presentados en la segunda Reunión en Sempach, Suiza, 12-14 de abril de 1989.
- Lebreton, J.D. & North, P.M. (Eds). 1993. *Marked individuals in the Study of Bird Population*. Birkhäuser Basel.  
28 artículos presentados en la tercera reunión en Montpellier, Francia, 7-11 de abril de 1992.
- Meininger, P.L. & Slob, G.J. (1983) Voorkomen van de Bonte Kraai *Corvus corone* in het Deltagebied in 1973-82. *Limosa*, 56: 243-247.
- Møller, A.P. (1981) The migration of European Sandwich Terns *Sterna s. sandvicensis*. *Vogelwarte*, 31: 74-94, 149-168.
- Møller, A.P. (1983) Time of breeding, causes of recovery and survival of European Sandwich Terns *Sterna s. sandvicensis*. *Vogelwarte*, 32: 123-141.
- Nikolaus, G. & Backhurst, G.C. (1982) First ringing report for the Sudan. *Scopus*, 6: 77-90.
- Oldén, B.; Peterz, M. & Kollberg, B. (1985) Seabird mortality in the gillnet fishing, southeast Kattegat, south Sweden. *Amer*, 24: 159-180.
- Ölschlegel, H. (1985) *Die Bachstelze*. Neue Brehm Bücherei n° 571. Ziemsen, Wittenberg Lutherstadt.
- Perdeck, A.C. (1982) Bird-ringing in Europe. *Endeavour, New Series*, 6: 27-34.
- Perdeck, A.C. & Clason, (1980) Some results of waterfowl ringing in Europe. *IWRB Spec. Publ. N° 1*. Slimbridge, UK. 21 p.
- Peterz, M. & Oldén, B. (1987) Origin and mortality of Guillemots *Uria aalge* on the Swedish west coast. *Seabird*, 10: 22-27.
- Ridgill, S.C. & Fox, A.D. (1990) Cold weather movements of waterfowl in western Europe. *IWRB Spec. Publ. N° 13*. Slimbridge, UK. 87 p.
- Schulz, H. (1988) Weisstorchzug *WWF-Umweltforschung*, 3
- Stowe, T.J. & Becker, D. (1992) Status and conservation of Common Grex crex outside the breeding grounds. *Tauraq* 2: 1-23.
- Thonnérieux, Y. (1986) Commentaires sur quelques migrateurs paléarctiques du Burkina Faso à travers les reprises de bagues. *Cyanopica*, 3: 653-673.
- Treë, A.J. (1987) Ringing recoveries and migration of the Greenshank between Europe and Africa. *Safring News*, 16: 51-66.
- Valera, F.; Rey, P.; Sánchez-Lafuente, A.M. & Muñoz-Cobá, J. (1993) Expansion of Penduline Tit (*Remiz pendulinus*) through migration and wintering. *Journal für Ornithologie*, 134: 273-282.
- de Wijs, R.W.J.R. (1985) Herkomst en leefcijd van Zeeoeten *Uria aalge* in Nederland. *Limosa*, 58: 61-64.
- Zink, G. (1973, 1975, 1981, 1985) *Der Zug europäischer Singvögel, ein Atlas der Winterfunde bringender Vögel*. Vogelzug-Verlag, Möggingen.

## Direcciones de las Centrales de Anillamiento miembros de EURING

Para cualquier consulta o información sobre el Banco de Datos, debe dirigirse a:

EURING Data Bank  
Netherlands Institute of Ecology  
P.O. Box 40  
NL-6666ZG Heteren (Holanda)

**Alemania:** Vogelwarte Radolfzell, Schloss Mögingen, D-78315 Radolfzell

Institut für Vogelforschung, "Vogelwarte Helgoland", An der Vogelwarte 21, D-26386 Wilhelmshaven  
Vogelwarte Hiddensee, Beringungsbüro, Wampener Str., D-17498 Neuenkirchen

**Bélgica:** Royal Belgian Institute for Natural Sciences, Vutierstraat 29, B-1040 Bruxelles

**Bulgaria:** Bulgarian Ornithological Centre, Institute of Zoology, Boul. Tzar Osvoboditel 1, 1000 Sofía

**Croacia:** Institute of Ornithology, Ilirski trg 9/II, Zagreb 41000

**Chipre:** Bird Ringing Centre, Kanaris Street 4, Strovolos 154

**Dinamarca:** Bird Ringing Office, Universitetsparken 15, DK-2100 Copenhagen  
National Environm. Research Institute, Kalø, Grenåvej 12, DK-8410 Rønne

**Eslovenia:** Bird ringing Centre, Slovene Museum of Natural History, Prešernova 20, P.O. Box 290, SLO-61101 Ljubljana

**España:** Oficina de Anillamiento, Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Ministerio de Medio Ambiente, Gran Vía de San Francisco 4, E-28005 Madrid

Centro de Migración de Aves (SEO/BirdLife), Ctra. de Húmera, 63-1, E-28224 Pozuelo (Madrid)  
Sociedad de Ciencias Aranzadi, Museo San Telmo, E-20003 Donostia/San Sebastián

**Estonia:** Bird Ringing Centre, Matsalu Estate Nature Reserve, EE-3190 Lihula

**Finlandia:** Ringing Centre, Finnish Museum of Natural History, P.O. Box 17, FIN-00014 University of Helsinki

**Francia:** C.R.B.P.O., 55 rue Buffon, F-75005 París  
**Grecia:** Hellenic Bird Ringing Centre, P.O. Box 20006, GR-11810 Atenas

Hellenic Ringing Scheme, Hellenic Ornithological Society, P.O. Box 64052, GR-15701 Zographos

**Holanda:** Vogeltrekstation "Arnhem", P.O. Box 40, NL-6666 ZG Heteren

**Hungría:** Hungarian Bird Ringing Centre, Költö u. 21, H-1121 Budapest

**Islandia:** Icelandic Bird Ringing Scheme, P.O. Box 5320, IS-125 Reykjavík

**Italia:** Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica, Via Ca' Fornacetta 9, I-40064 Ozzano Emilia (Bologna)

**Letonia:** Ringing Centre, Institute of Biology, 3 Miera street, LV-2169 Salaspils

**Lituania:** Bird Ringing Centre, Zoological Museum, Laisves al. 106, LT-3000 Kaunas

**Malta:** Bird Ringing Scheme, Malta Ornithological Society, P.O. Box 498, Valletta, CMR 01

**Noruega:** Stavanger Museum, Bird Ringing Centre, N-4005 Stavanger

**Polonia:** Polska Akademia Nauk, Stacja Ornitologiczna, Gorki Wschodnie, PL-80-680 Gdansk 40

**Portugal:** Bird Ringing Centre/CEMPA, Rua Filipe Folque 46-3º, P-1000 Lisboa

**Reino Unido:** British Trust for Ornithology, The Nunnery, Thetford, Norfolk IP24 2PU  
The Channel Islands Bird Ringing Scheme, Société Jersiaise, 7 Pier Road, St. Helier, Jersey, C.I.

**Repúblicas Checa y Eslovaca:** Bird Ringing Centre, Hornomecholupska 34, Praga 10200, República Checa

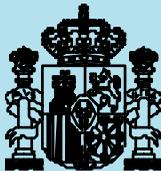
**República de Irlanda:** British Trust for Ornithology, The Nunnery, Thetford, Norfolk IP24 2PU (Gran Bretaña)

**Rumania:** Centrala Ornitologica Romana, Bd. Ion Ionescu de la Brad 8, Bucarest I

**Rusia:** Centre of Ringing and Marking Birds, Leninsky prospekt 86-310, 117313 Moscú

**Suecia:** Museum of Natural History, Bird Ringing Centre, P.O. Box 50007, S-10405 Estocolmo

**Suiza:** Schweizerische Vogelwarte, CH-6204 Sempach



**MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE**

DIRECCIÓN GENERAL DE  
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA