

PROGRAMAS DE MONITORIZACIÓN DE
AVES A LARGO PLAZO DE LA OFICINA DE
ANILLAMIENTO DE LA SOCIEDAD DE
CIENCIAS ARANZADI

EPMAN

EPMAI

EPMAA

EPMPA

EPMORE

OFICINA DE ANILLAMIENTO DE ARANZADI-
ARANZADIKO ERAZTUNTZE BULEGOA

© SOCIEDAD DE CIENCIAS ARANZADI
ARANZADI ZIENTZIA ELKARTEA

www.ring.eus
ring@aranzadi.eus

Autores: Juan Arizaga, Agurtzane Iraeta, Ariñe Crespo, Ainara Azkona, Eva Banda, Maite Laso, Óscar Gutiérrez

Diseño: Sociedad de Ciencias Aranzadi.

Cítese este documento como:

Arizaga, J., Iraeta, A., Crespo, A., Azkona, A., Banda, E., Laso, M., Gutiérrez, Ó. 2023. Programas de monitorización de aves a largo plazo de la Oficina de Anillamiento de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	4
2. Programa de Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes (EMAN).	6
3. Programa de Estaciones para la Monitorización de Aves Invernantes (EMAI).	10
4. Programa de de Estaciones para la Monitorización de la Migración de Aves (EMMA).	13
5. Programa de Estaciones para la Monitorización Permanente de Aves (EMPA). ..	16
6. Programa para la Monitorización de la Reproducción de aves en caja-nido (MORE).	20
7. Alta de estaciones EMAN, EMAI, EMMA, EMPA o MORE	24
8. Bibliografía citada.	25

1. INTRODUCCIÓN

JUSTIFICACIÓN.

El anillamiento es una técnica que se usa para marcar aves de manera individualizada. Gracias a ello, se realizan estudios sobre patrones de movimiento, migraciones, comportamiento en puntos de parada migratoria, reproducción, demografía, enfermedades, morfología, muda, fisiología... El conocimiento que así se genera se aplica en diferentes contextos, incluida la conservación, gestión, producción de indicadores para evaluar el estado de conservación de especies, cambio climático, dinámica de enfermedades emergentes, etc. (para más detalles ver el dossier descargable a través de este [enlace](#)).

La Sociedad de Ciencias Aranzadi gestiona la Oficina de Anillamiento de aves operativa más antigua del Estado. Fundada en 1949, es miembro de EURING (el ente supraestatal que coordina el anillamiento de aves en Europa; www.euring.org), desde que se constituyó esta organización en 1963. Aranzadi está legalmente reconocida como Oficina de Anillamiento en las Normas Técnicas para el Anillamiento Científico de Aves en España. Entre las **competencias** que se atribuyen a las oficinas de anillamiento está la de **participar y fomentar el desarrollo coordinado de programas de anillamiento científico de aves**, especialmente los que se consideran relevantes para generar conocimiento aplicable en el ámbito de la conservación de especies y hábitats (Artículo 3.6 de la citada Normativa).

Nuestros principios como Oficina son la búsqueda de la excelencia en la gestión, la atención rápida, eficaz y cercana al anillador, el impulso de proyectos en red y el anillamiento como herramienta científica para el estudio y conservación de nuestras aves. En este contexto, coordinamos varios proyectos de monitorización a largo plazo, en cumplimiento con las Normas Técnicas para el Anillamiento Científico de Aves en España, así como con varias normas europeas que conciernen al anillamiento y al seguimiento de aves para obtener índices útiles en la evaluación de su estado de conservación (e.g., Anexo V de la Directiva 2009/147/CE).

Los programas de anillamiento que presentamos en este documento responden, precisamente, al objetivo de impulsar la monitorización de aves a través de programas de anillamiento coordinados. Dicho de otro modo, los programas que aquí describimos son las herramientas que la Oficina de Anillamiento de Aranzadi, perteneciente al Departamento de Ornitología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, pone a disposición de sus anilladores con el fin de participar en un proyecto colaborativo relativo a la monitorización de aves a largo plazo (Peach *et al.*, 1996, Ralph y Dunn, 2004, Arizaga *et al.*, 2021).

ESTACIONES DE ESFUERZO CONSTANTE (EEC).

Las denominadas Estaciones de Esfuerzo Constante (en adelante, EEC), son zonas donde las aves se capturan para anillamiento mediante un esfuerzo de muestreo fijo, constante, tanto espacial como temporalmente. En las EEC, el número y posición de las redes así como el número de horas de muestreo por día y el número de días y periodicidad de muestreo permanecen constantes (Ralph y Dunn, 2004). Gracias a ello, el número de capturas por día es comparable, dentro de la EEC y, también, entre las EEC que, trabajando en red, comparten protocolos de muestreo (Peach *et al.*, 1996, Peach *et al.*, 1998, Ralph y Dunn, 2004, Robinson *et al.*, 2008, Robinson *et al.*, 2009). Las EEC conforman uno de los pilares del voluntariado como base social imprescindible para el desarrollo del anillamiento científico de aves (Greenwood, 2007, Harebottle, 2020, Morrison *et al.*, 2021, Arizaga *et al.*, 2022).

En España, el anillamiento a través de EEC está relativamente bien implementado. Las EEC se vienen utilizando durante décadas, tanto si se trata de proyectos para monitorizar aves reproductoras, invernantes, en paso o durante todo el ciclo anual (Paracuellos, 1997, Villarán, 2000, González *et al.*, 2007, Arizaga *et al.*, 2009, Arizaga *et al.*, 2010, Arizaga *et al.*, 2011, Mazuelas *et al.*, 2017).

En el caso particular de la Sociedad de Ciencias Aranzadi programas como EMAN (Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes), EMAI (Estaciones para la Monitorización de Aves Invernantes) o EMMA (Estaciones para la Monitorización de la Migración de Aves) se basan, precisamente, en redes de EEC que operan bajo protocolos estandarizados.



2. PROGRAMA DE ESTACIONES PARA LA MONITORIZACIÓN DE AVES NIDIFICANTES (EMAN).

OBJETIVO

El Programa EMAN se centra en poblaciones de aves en periodo de cría. Iniciado en 2010, es el más antiguo de cuantos son coordinados por la Oficina de Anillamiento. El objetivo de este Programa es determinar, a largo plazo y con el fin de estimar tendencias, los principales parámetros demográficos de aves nidificantes comunes, fundamentalmente passeriformes y grupos taxonómicos próximos y de tamaño similar al de los passeriformes:

- Abundancia.
- Productividad.
- Supervivencia.

Este programa es paralelo a otros proyectos tales como las estaciones SYLVIA (ICO) o PASER (SEO/BirdLife) en España, o el programa CES en Reino Unido (Peach *et al.*, 1998) o STOC en Francia (Levrel *et al.*, 2010) (para más detalles ver también Robinson *et al.*, 2009). Es una herramienta que se complementa bien con los censos estandarizados de aves comunes, pues permite ahondar en las causas que explican los cambios observados en índices de abundancia (Peach *et al.*, 1991, Peach *et al.*, 1999, Morrison *et al.*, 2021).

METODOLOGÍA

Se basa en la implementación de Estaciones de Esfuerzo Constante (EEC), operativas durante el periodo de cría.

Localización.

Cualquiera de las zonas donde los anilladores de Aranzadi desarrollen su actividad, dentro de España. El objetivo del programa EMAN es la monitorización de poblaciones de aves nidificantes en ecosistemas estables y bien definidos. En consecuencia:

- Debido que el proyecto es a largo plazo, los hábitats que se elijan han de ser estables en el tiempo, esto es, hay que procurar asegurarse de que no van a ser modificados en un plazo largo de tiempo, fuera cual fuera la causa. Por ello, se recomienda evitar ecosistemas jóvenes en proceso de desarrollo, o hábitats muy dinámicos que puedan cambiar drásticamente incluso de un día para otro (e.g., un islote sometido a inundación en un río).
- Por otro lado, hay que procurar que los hábitats sean homogéneos, si bien también se admiten estaciones EMAN en mosaicos.
- Hábitats prioritarios: carrizales, saucedas, alisedas y bosques de galería; robledales, hayedos, pinares y abetales (todos ellos autóctonos), setos (autéctonos), landas, mosaicos agrarios, parques urbanos.

Cada estación EMAN deberá llevar a cabo una caracterización del hábitat que rodea las redes, según Excel normalizado. Idealmente, esta caracterización debe realizarse cada temporada, como mínimo una vez si el hábitat es estable y apenas cambia durante el periodo (años) en que la estación esté activa.

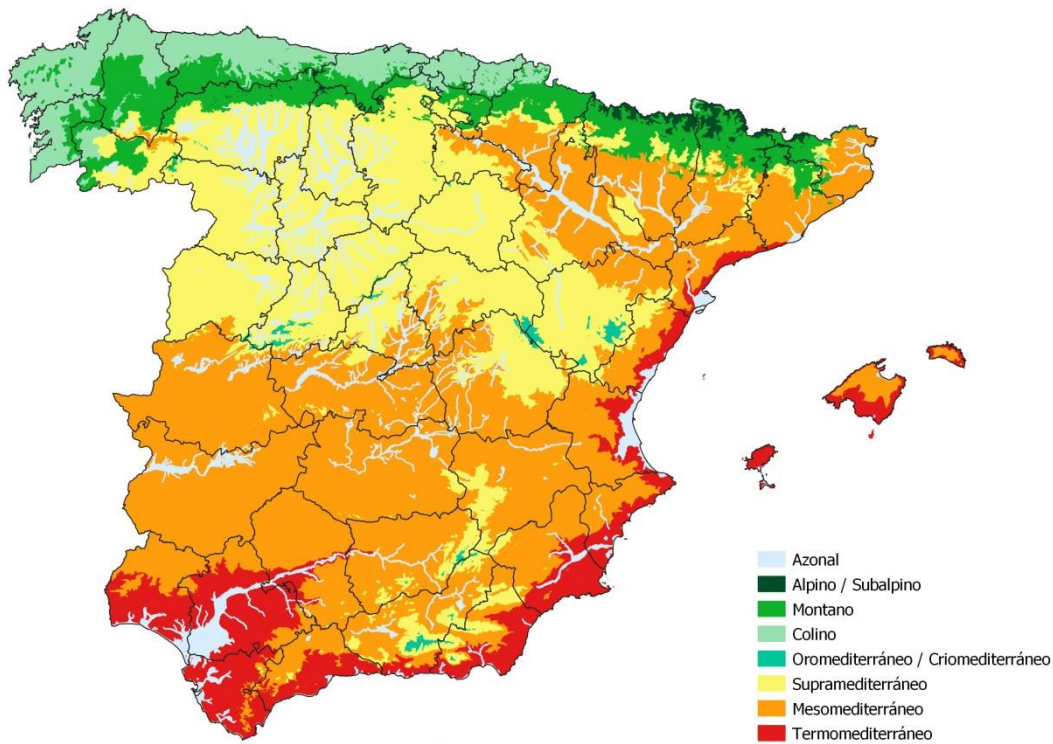
Periodo de muestreo.

Se realizarán 6 muestreos, uno por quincena, desde mayo hasta julio, para España peninsular, Baleares y el norte de África. Además:

- En las EEC en África y peninsulares situadas en el piso termomediterráneo o, en el caso del piso mesomediterráneo, EEC situadas en Extremadura, Andalucía, Región de Murcia, Castilla-La Mancha y Comunidad Valenciana (Mapa 1), opcionalmente se podrá, también, muestrear en abril, sobre todo en aquellas estaciones donde la captura de fringílicos u otras especies de reproducción muy temprana pueda llegar a ser muy significativa.
- EEC en Canarias: desde marzo hasta mayo (Pendiente de actualizar).

Originalmente se consideraban 7 jornadas, pero se demostró que la última de ellas podía eliminarse sin efecto en los resultados (Arizaga *et al.*, 2022). Se debe procurar un intervalo de tiempo mínimo de 6 días entre jornadas.

Mapa 1. Pisos bioclimáticos de España (excepto Canarias, no incluido). Fuente: MITERD.



Método de muestreo.

Para el muestreo se emplearán redes de niebla, de 16 mm de luz y 2,5 m de altura. La longitud de estas redes se establecerá según el medio y las características del lugar. El número de redes habrá de ser el máximo controlable. Se debe procurar obtener en lo posible un mínimo de un promedio de 15-20 capturas/jornada. Asimismo, tanto el número de redes como su localización no variarán a lo largo de todo el tiempo de desarrollo del programa. La localización de éstas, en consecuencia, deberá ser objeto de evaluación antes, y no durante, el desarrollo de la estación. En ecosistemas forestales se podrán instalar, además, redes en altura, con el fin de muestrear las especies que viven en el dosel forestal.

Se prohíbe el uso de reclamo, tanto aves vivas como mecánicas, dado su efecto sobre los datos (la atracción al reclamo difiere entre sexos y edades, o en función de parámetros como el estado físico del ave, la meteorología, etc.). Además, se evitará colocar las redes junto a puntos (fuentes, charcos) de agua de carácter estacional, donde puedan darse concentraciones de aves anormalmente altas.

El periodo de muestreo abarcará de 4 a 6 h, contadas a partir de la salida del sol (a elegir en cada estación; en las que se sitúan en la región mediterránea se recomienda el muestreo de 4

h), y se recomienda pasar por las redes cada 0,5 h o, máximo, 1 h. La estación ha de estar operativa antes de la salida del sol (redes abiertas antes de que el sol salga).

De cada uno de los ejemplares capturados se anotarán:

- Especie.
- Edad (código EURING). 3J (ejemplar con plumaje juvenil, sin haber aún empezado la muda posjuvenil), 3 (ejemplar cogido en proceso de o tras la muda posjuvenil, en su 1ª año de vida), 4, 5, 6 y 2.
- Sexo.
- Variables morfológicas: longitud del ala, P3, tarso. Mínimo, en caso de volumen de trabajo alto: longitud del ala. Podrá omitirse la medición de este tipo de variables en recapturas del año.
- Condición corporal: peso, nivel de grasa y músculo.
- Se anotará, además, si el ave está o no en muda activa.
- Signos de reproducción (nivel de desarrollo de placa incubatriz, etc.).
- Red/línea de redes en que se produce la captura.
- Hora de captura (1ª hora, 2ª hora, etc.).

Los pollos recién saltados del nido con el plumaje juvenil aún en crecimiento se liberarán en el mismo punto donde fueron cogidos, dado que en este estado de desarrollo aún dependen enteramente de los padres. En estaciones con un recorrido de redes largo, se recomienda llevar material de anillamiento para capturas de aves con placas incubatrices 3 y 6 y pollos recién saltados del nido que aún tienen una alta dependencia de los adultos. En tales casos se procederá al anillamiento, determinación de la edad, sexo y, como máximo, medición del ala y peso.

OPCIÓN DE ESTACIONES CON 4 JORNADAS.

Aunque el protocolo prevé 6 muestreos, uno por quincena durante los meses de mayo a julio, cabe la posibilidad de crear nuevas estaciones que hagan solo 4 muestreos, en mayo y junio. Como norma general esta opción deberá ser excepcional y aplicarse solo en casos de estaciones que, de otro modo, no participarían en el programa. Quienes adopten esta modalidad deben saber que sus estaciones solo podrán ser usadas para estimar índices de abundancia y supervivencia de adultos, pero no productividad y supervivencia de juveniles, ya que la población juvenil se captura mejor en junio-julio.



3. PROGRAMA DE ESTACIONES PARA LA MONITORIZACIÓN DE AVES INVERNANTES (EMAI).

OBJETIVO

El Programa EMAI se centra en poblaciones de aves no reproductoras, en invierno. El objetivo de este Programa es determinar, a largo plazo y con el fin de estimar tendencias, los principales parámetros poblaciones de aves no reproductoras, fundamentalmente paseriformes y grupos taxonómicos próximos y de tamaño similar al de los paseriformes:

- Abundancia.
- Estructura poblacional en función de ratios de edad/sexo.
- Supervivencia.

METODOLOGÍA

Se basa en la implementación de Estaciones de Esfuerzo Constante (EEC), operativas en invierno.

Localización.

Cualquiera de las zonas donde los anilladores de Aranzadi desarrollen su actividad, dentro de España. El objetivo del programa EMAI es, como en EMAN, la monitorización de poblaciones de aves en ecosistemas estables y bien definidos. En consecuencia:

- Debido que el proyecto es a largo plazo, los hábitats que se elijan han de ser estables en el tiempo, esto es, hay que procurar asegurarse de que no van a ser modificados en un plazo largo de tiempo, fuera cual fuera la causa. Por ello, se recomienda evitar ecosistemas jóvenes en proceso de desarrollo, o hábitats muy dinámicos que puedan cambiar drásticamente incluso de un día para otro (e.g., un islote sometido a inundación en un río).
- Por otro lado, hay que procurar que los hábitats sean homogéneos, si bien también se admiten estaciones EMAI en mosaicos.

- Hábitats prioritarios: carrizales, saucedas, alisedas y bosques de galería; robledales, hayedos, pinares y abetales (todos ellos autóctonos), setos (autóctonos), landas, mosaicos agrarios, parques urbanos.

Cada estación EMAI deberá llevar a cabo una caracterización del hábitat que rodea las redes, según Excel normalizado. Idealmente, esta caracterización debe realizarse cada temporada, como mínimo una vez si el hábitat es estable y apenas cambia durante el periodo (años) en que la estación esté activa.

Periodo de muestreo.

Se realizarán 4 muestreos, uno por quincena, entre los meses de diciembre y enero. Se debe procurar un intervalo de tiempo mínimo de 6 días entre jornadas.

Método de muestreo.

Para el muestreo se emplearán redes de niebla, de 16 mm de luz y 2,5 m de altura. La longitud de estas redes, según el medio y conveniencia. El número de redes habrá de ser el máximo controlable. Se debe procurar obtener en lo posible un mínimo de un promedio de 15-20 capturas/jornada, aunque no es imperativo. Asimismo, tanto el número de redes como su localización no variarán a lo largo de todo el tiempo de desarrollo del programa. La localización de éstas, en consecuencia, deberá ser objeto de evaluación antes, y no durante, el desarrollo de la estación. En ecosistemas forestales se podrán instalar, además, redes en altura, con el fin de muestrear las especies que viven en el dosel forestal.

Se prohíbe el uso de reclamos, tanto vivos como mecánicos, dado su efecto sobre los datos (la atracción al reclamo difiere entre sexos y edades, o en función de parámetros como el estado físico del ave, la meteorología, etc.). Se evitará, además y en la medida de lo posible, colocar las redes junto a puntos (fuentes, charcos) de agua de carácter estacional, donde puedan darse concentraciones de aves anormalmente altas.

El periodo de muestreo abarcará de 4 a 6 h, contadas a partir de la salida del sol (a elegir en cada estación) o, alternativamente, 2 h antes del ocaso (con el cierre de las redes una vez oscurezca). Cada estación deberá elegir su horario de trabajo pero, una vez decidido, éste no se modificará. Se recomienda pasar por las redes cada 0,5 h o, máximo, 1 h.

De cada uno de los ejemplares capturados se anotarán:

- Especie.
- Edad (código EURING).
- Sexo.

- Variables morfológicas: longitud del ala, P3, tarso. Mínimo, en caso de volumen de trabajo alto: longitud del ala. Podrá omitirse la medición de este tipo de variables en recapturas del año.
- Condición corporal: peso, nivel de grasa y músculo.
- Red/línea de redes en que se produce la captura.
- Hora de captura (1ª hora, 2ª hora, etc.).



4. PROGRAMA DE ESTACIONES PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA MIGRACIÓN DE AVES (EMMA).

OBJETIVO

El Programa EMMA se centra en poblaciones de aves sedimentadas en puntos de parada migratorio (esto es, aves en paso). El objetivo de este Programa es determinar parámetros que en su conjunto permiten la evaluación del uso de un lugar como punto de parada migratoria de aves. Como en EMAN y EMAI, el Programa EMMA emplea redes de niebla y por ello las especies objetivo son los pequeños passeriformes y afines (Julliard *et al.*, 2006, Mendiburu *et al.*, 2009, Gargallo *et al.*, 2011, Castany *et al.*, 2020, Maggini *et al.*, 2020), si bien según el tipo de redes utilizadas este Programa es extensible a otros grupos tales como el de las limícolas (Gudmundsson *et al.*, 1991, Ortiz de Elgea y Arizaga, 2016, Catry *et al.*, 2018).

Los principales parámetros estimables a través de este Programa son:

- Abundancia.
- Estructura poblacional en función de ratios de edad/sexo.
- Tiempo de estancia en la zona de parada migratoria.
- Tasa de ganancia de reservas.
- Carga de reservas y estima de rango de vuelo.
- Estructura de comunidades.

METODOLOGÍA

Se basa en la implementación de Estaciones de Esfuerzo Constante (EEC), operativas durante el periodo de paso migratorio.

Localización.

Cualquiera de las zonas donde los anilladores de Aranzadi desarrollen su actividad, dentro de España. El objetivo del programa EMMA es la monitorización de poblaciones de aves en ecosistemas estables y bien definidos. En consecuencia:

- Debido que el proyecto es a largo plazo, los hábitats que se elijan han de ser estables en el tiempo, esto es, hay que procurar asegurarse de que no van a ser modificados en un plazo largo de tiempo, fuera cual fuera la causa. Por ello, se recomienda evitar ecosistemas jóvenes en proceso de desarrollo, o hábitats muy dinámicos que puedan cambiar drásticamente incluso de un día para otro (e.g., un islote sometido a inundación en un río).
- Por otro lado, hay que procurar que los hábitats sean homogéneos, si bien también se admiten estaciones EMMA en mosaicos.
- Hábitats prioritarios: carrizales, saucedas, alisedas y bosques de galería; robledales, hayedos, pinares y abetales (todos ellos autóctonos), setos (autóctonos), landas, mosaicos agrarios, parques urbanos, islas, marismas.

Cada estación EMMA deberá llevar a cabo una caracterización del hábitat que rodea las redes, según Excel normalizado. Idealmente, esta caracterización debe realizarse cada temporada, como mínimo una vez si el hábitat es estable y apenas cambia durante el periodo (años) en que la estación esté activa.

Periodo de muestreo.

Muestreo diario o, en caso de no ser posible por limitaciones de personal/financiación, cada dos días o, como mínimo, tres días a la semana (L, X, V; M, J, S; X, V, D), durante el periodo de paso migratorio.

- Migración prenupcial: desde marzo/abril a abril/mayo, según especies objetivo.
- Migración posnupcial: desde julio/agosto a septiembre/noviembre, según especies objetivo.

Método de muestreo.

Para el muestreo se emplearán redes de niebla, de 16 mm de luz y 2,5 m de altura, si bien las características podrán variar según especies objetivo. La longitud de estas redes, según el medio y conveniencia. El número de redes habrá de ser el máximo controlable. Asimismo, tanto el número de redes como su localización no variarán a lo largo de todo el tiempo de desarrollo del programa. La localización de éstas, en consecuencia, deberá ser objeto de evaluación antes, y no durante, el desarrollo de la estación.

El periodo de muestreo abarcará un mínimo de 4 h, contadas a partir de la salida del sol. Podrá extenderse a lo largo de todo el día, abriendo las redes antes del amanecer y plegándolas tras la puesta del sol. En estaciones EMMA destinadas a la captura de aves en carrizales, donde es común la formación de dormideros, el muestreo puede llevarse a cabo a última hora del día (tal como se puede hacer en estaciones EMAI). Las estaciones EMMA pueden también llevar a cabo su actividad de noche, en este caso para la captura de aves en paso activo (Jenni y Kéry, 2003, Aranguren *et al.*, 2009). Cada estación deberá elegir su horario de trabajo pero, una vez decidido, éste no se modificará. Se recomienda pasar por las redes cada 0,5 h o, máximo, 1 h.

Se prohíbe en general el uso de reclamos, tanto vivos como mecánicos. No obstante, bajo determinados circunstancias sí se podrán usar reclamos, por ejemplo con el fin de capturar aves en paso activo cuya captura de otro modo es imposible (Aranguren *et al.*, 2009) o especies objetivo presentes a baja densidad para las que sí se han aplicado protocolos de estudio con reclamo (Julliard *et al.*, 2006, Arizaga *et al.*, 2014, Miguélez *et al.*, 2015).

De cada uno de los ejemplares capturados se anotarán:

- Especie.
- Edad (código EURING).
- Sexo.
- Variables morfológicas: longitud del ala, P3, tarso. Mínimo, en caso de volumen de trabajo alto: longitud del ala. Podrá omitirse la medición de este tipo de variables en recapturas del año.
- Condición corporal: peso, nivel de grasa y músculo.
- Se anotará, además, si el ave está o no en muda activa.
- Red/línea de redes en que se produce la captura.
- Hora de captura (1ª hora, 2ª hora, etc.).



5. PROGRAMA DE ESTACIONES DE ANILLAMIENTO PARA LA MONITORIZACIÓN PERMANENTE DE AVES (EMPA).

OBJETIVO

El Programa EMPA se centra en la monitorización de aves a lo largo de todo el ciclo anual. Es particularmente interesante como herramienta de seguimiento (las EMPA son, en este contexto, puntos que actúan como centinelas). No en vano, precisamente con tal fin muchos espacios naturales protegidos mantienen estaciones de la naturaleza de nuestras EMPA.

Al permanecer activas durante todo el ciclo anual, las estaciones EMPA contribuyen a los objetivos del programa EMAN y EMAI (una estación EMAN no es más que una EMPA que funciona durante el periodo reproductor). Pero, además, permiten abordar el estudio de procesos cuya naturaleza, bien debido a causas de carácter fenológico (como procesos que tienen lugar fuera de la época de reproducción o invernada) o porque son procesos que duran mucho tiempo, no pueden ser analizados en las ventanas temporales que establecen tanto EMAN como EMAI. En este contexto, las estaciones EMPA siempre serán mejores que las EMAN o EMAI, si bien el esfuerzo y dedicación necesarios para mantenerlas no siempre es posible y, por eso, desde la Oficina se recomienda que, si no se pueden asumir, se priorice entonces la implementación de estaciones adscritas a programas como EMAN y/o EMAI.

El objetivo de este Programa EMPA es determinar, a largo plazo y con el fin de estimar tendencias, los siguientes parámetros que deberán ser calculados para cada una de las especies capturadas:

- Abundancia.
- Estructura poblacional (ratios de edad/sexo).
- Supervivencia.
- Fenología de la muda.
- Fenología de la reproducción.

METODOLOGÍA

Se basa en la implementación de Estaciones de Esfuerzo Constante (EEC), operativas durante todo el ciclo anual.

Localización.

Cualquiera de las zonas donde los anilladores de Aranzadi desarrollen su actividad, dentro de España. El objetivo del programa EMPA es la monitorización de poblaciones de aves en ecosistemas estables, homogéneos, a lo largo de todo el ciclo anual. En consecuencia:

- Debido que el proyecto es a largo plazo, los hábitats que se elijan han de ser estables en el tiempo, esto es, hay que procurar asegurarse de que no van a ser modificados en un plazo largo de tiempo, fuera cual fuera la causa. Por ello, se recomienda evitar ecosistemas jóvenes en proceso de desarrollo, o hábitats muy dinámicos que puedan cambiar drásticamente incluso de un día para otro (e.g., un islote sometido a inundación en un río).
- Por otro lado, hay que procurar que los hábitats sean homogéneos.
- Hábitats prioritarios: carrizales, saucedas, alisedas y bosques de galería; robledales, hayedos, pinares y abetales (todos ellos autóctonos), setos (autóctonos), landas, mosaicos agrarios, parques urbanos.

Cada estación EMPA deberá llevar a cabo una caracterización del hábitat que rodea las redes, según Excel normalizado. Idealmente, esta caracterización debe realizarse cada temporada, como mínimo una vez si el hábitat es estable y apenas cambia durante el periodo (años) en que la estación esté activa.

Periodo de muestreo.

Se recomienda un muestreo por quincena, con un intervalo de 6 días como mínimo de un muestreo a otro. La frecuencia de muestreo, en todo caso, la deberá establecer cada responsable(s) de estación, siendo válido un esfuerzo de un muestreo por mes (en cuyo caso se recomienda que éste sea siempre durante la primera quincena) y de más de dos jornadas por mes (una por decena, dos por quincena...). Las estaciones EMPA que funcionen con un esfuerzo de un muestreo por mes no contribuirán al programa EMAN ni EMAI, a no ser que en los meses que solapan con programa EMAN y/o EMAI el esfuerzo se incremente a un muestreo por quincena.

Método de muestreo.

Para el muestreo se emplearán redes de niebla, de 16 mm de luz y 2,5 m de altura. La longitud de estas redes, según el medio y conveniencia. El número de redes habrá de ser el máximo controlable. Asimismo, tanto el número de redes como su localización no variarán a lo largo de todo el tiempo de desarrollo del programa. La localización de éstas, en consecuencia, deberá ser objeto de evaluación antes, y no durante, el desarrollo de la estación. En ecosistemas forestales se podrán instalar, además, redes en altura, con el fin de muestrear las especies que viven en el dosel forestal.

Se prohíbe el uso de reclamos, tanto vivos como mecánicos, dado su efecto sobre los datos (la atracción al reclamo difiere entre sexos y edades, o en función de parámetros como el estado físico del ave, la meteorología, etc.).

El periodo de muestreo abarcará de 4 a 6 h, contadas a partir de la salida del sol (a elegir en cada estación; en las que se sitúan en la región mediterránea se recomienda el muestreo de 4 h), y se recomienda pasar por las redes cada 0,5 h o, máximo, 1 h. La estación ha de estar operativa antes de la salida del sol (redes abiertas antes de que el sol salga). No se recomienda el desarrollo de estaciones EMPA en periodo de tarde.

De cada uno de los ejemplares capturados se anotarán:

- Especie.
- Edad (código EURING). 3J (ejemplar con plumaje juvenil, sin haber aún empezado la muda posjuvenil), 3 (ejemplar cogido en proceso de o tras la muda posjuvenil, en su 1ª año de vida), 4, 5, 6 y 2.
- Sexo.
- Variables morfológicas: longitud del ala, P3, tarso. Mínimo, en caso de volumen de trabajo alto: longitud del ala. Podrá omitirse la medición de este tipo de variables en recapturas del año.
- Condición corporal: peso, nivel de grasa y músculo.
- Se anotará, además, si el ave está o no en muda activa.
- Signos de reproducción (nivel de desarrollo de placa incubatriz, etc.).
- Red/línea de redes en que se produce la captura.
- Hora de captura (1ª hora, 2ª hora, etc.).

Los pollos recién saltados del nido con el plumaje juvenil aún en crecimiento se liberarán en el mismo punto donde fueron cogidos, dado que en este estado de desarrollo aún dependen enteramente de los padres. En estaciones con un recorrido de redes largo, se recomienda

llevar material de anillamiento para capturas de aves con placas incubatrices 3 y 6 y pollos recién saltados del nido que aún tienen una alta dependencia de los adultos. En tales casos se procederá al anillamiento, determinación de la edad, sexo y, como máximo, medición del ala y peso.



6. PROGRAMA PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA REPRODUCCIÓN DE AVES EN CAJA-NIDO (MORE).

OBJETIVO

Las cajas-nido son probablemente una de las herramientas más utilizadas en Ornitología. Más allá de su relevancia en el ámbito de la conservación, muchos investigadores usan cajas-nido para estudiar la reproducción de las aves bajo condiciones controladas (Oppliger *et al.*, 1994, Barba *et al.*, 2009, De la Hera *et al.*, 2013). El estudio de la reproducción abarca procesos como la búsqueda de un lugar donde construir el nido, la construcción de éste, la puesta y la incubación y ceba de pollos. El seguimiento de cajas-nido a largo plazo, además, permite abordar no ya solo cuestiones estrictamente reproductivas, sino unir la reproducción con otro tipo de procesos demográficos, como la dispersión o la supervivencia, o asociados a otros aspectos tales como la fisiología, rasgos individuales, etc., así como el análisis de los efectos por multitud de factores ambientales (y su variación temporal).

El objeto del Programa para la Monitorización de la Reproducción de aves en caja-nido (MORE) es estimar diferentes parámetros básicos asociados a la reproducción en poblaciones de aves que usan caja-nido:

- Fecha de puesta.
- Tamaño de puesta (número de huevos).
- Tasa de eclosión (porcentaje de huevos eclosionados en relación al tamaño de puesta).
- Tasa de vuelo (equivalente a la productividad: número de pollos que vuelan, esto es, que abandonan la caja-nido).

El proyecto prioriza pequeñas aves paseriformes de carácter troglodita, si bien se abre a cualquier estudio que utilice cajas-nido.

METODOLOGÍA

Localización.

Cualquiera de las zonas donde los anilladores de Aranzadi desarrollen su actividad, dentro de España. Se recomienda en todo caso que las cajas se ubiquen en:

- Hábitats estables. Por ello, se recomienda evitar ecosistemas jóvenes en proceso de desarrollo, o hábitats muy dinámicos que puedan cambiar drásticamente incluso de un día para otro (e.g., un islote sometido a inundación en un río).
- Hábitats prioritarios: medios forestales de todo tipo, parques urbanos.

Se recomienda un esfuerzo mínimo de 20 cajas-nido por zona. La densidad y distancia entre cajas estará supeditada a la biología de la especie. Es fundamental llevar a cabo un inventario exhaustivo de las cajas que se van a utilizar en el proyecto, anotando:

- Número de caja (mediante código).
- Registro de su localización en sistemas de información geográfica (SIG) –coordenadas–
- Altura de la caja, orientación y especie arbórea sobre la que se sitúa la caja.

A menudo será conveniente, además, caracterizar el entorno más próximo a la caja (coberturas de vegetación, distancias a ciertos lugares o zonas clave, etc.).

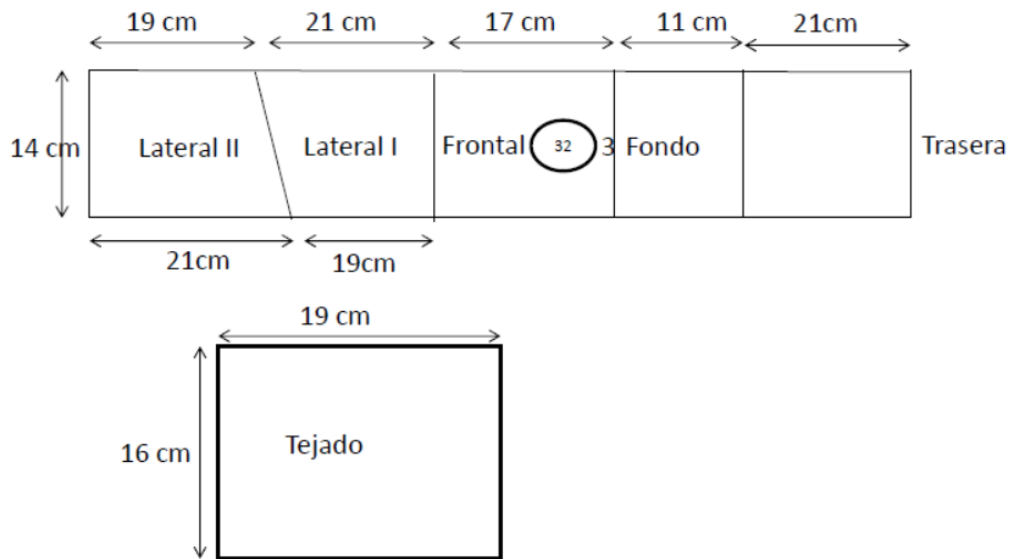
Periodo de muestreo.

Periodo reproductor de las especies que sean objetivo. La reproducción en las regiones más cálidas de España ocurre de uno a dos meses antes que en las zonas más frías (más al norte y a mayor altitud). Ilustrativamente, la revisión de cajas-nido para páridos en el norte de la Península se suele realizar entre los meses de abril a junio.

Características de la caja-nido.

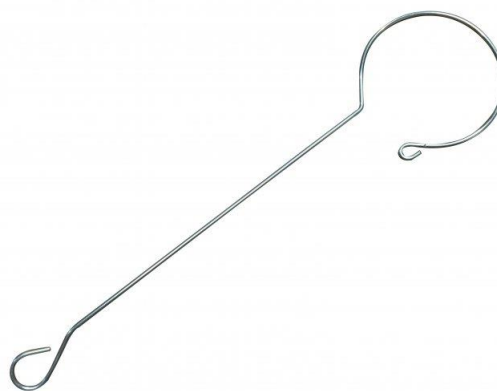
Aunque existen muchos modelos de caja-nido, en la medida de lo posible se recomienda utilizar un modelo que ajuste a los siguientes parámetros: tamaño (dimensiones) tal cual se indica en el despiece de la Fig. 1, material de madera maciza, evitando contrachapados o aglomerados y pudiendo cubrir el exterior de las cajas con aceite de linaza, evitando el uso de barnices.

Fig. 1. Dimensiones recomendadas para las cajas que se utilicen en el Programa MORE.



La caja debe permitir su apertura para revisión y limpieza. Se recomienda colgarla mediante gancho metálico (Fig. 2). La caja no debe clavarse en el árbol.

Fig. 2. Caja-nido colocada en la rama en un árbol, del que cuelga mediante un gancho como el que se indica. Este tipo de ganchos se colocan mediante pértiga adaptada o escalera.



En todo caso, el modelo de caja, incluido el tamaño del orificio, se ajustará a la especie de estudio.

Método de muestreo.

El número óptimo de jornadas de muestreo será de 5 visitas (para especies con una sola puesta) o de 8 visitas por caja cada temporada de cría (para especies con más de una puesta), más una visita adicional fuera de la época de cría para limpieza y acondicionamiento. En esta última visita se medirá el peso del nido. Si se desea hacer una estima mínima pero robusta de los principales parámetros reproductores (tamaño de puesta, tasas de vuelo, etc.) debe considerarse un esfuerzo de revisión alto, no espaciando las visitas más de 7 días a lo largo de la temporada. Conforme este esfuerzo decrezca, el número de parámetros estimables también disminuirá.

En cada revisión se anotarán los siguientes parámetros:

- Contenido de la caja: 0, vacía; 1, aporte escaso de material (pequeñas cantidades de material como trozos de vegetación, pelo, acículas de conífera, plumas o plumón, etc.; 2, nido poco construido (si la cantidad de material es tal que ya se observa la forma de un nido); 3, nido incompleto (nido casi finalizado); 4, nido totalmente construido (nido finalizado, con un cuenco sin forrar –típico de aves primerizas- o forrado -cubierto de pelo, plumas o hebras vegetales-).
- Número de huevos y, en su caso, si están fríos o calientes y tipo de puesta (primera, segunda, etc., o desconocida).
- Número de pollos y estima de su edad (a partir de bibliografía).
- Anillamiento de pollos. A partir del 5º día desarrollo. A cada ejemplar anillado se le asignará su edad (en días), medirá su peso y tarso y apuntará la hora de anillamiento.

Para la revisión, se recomienda evitar las horas con máxima insolación, así como el amanecer y anochecer, para no interferir con los momentos de máximo cuidado parental. Reducir el tiempo de manipulación o intervención en la caja a lo mínimo imprescindible. Nunca levantar un adulto que incubaba, porque esto podría provocar el abandono de la puesta. Esperar en este caso a un relevo o posponer la visita.

7. ALTA DE ESTACIONES EMAN, EMAI, EMMA, EMPA O MORE.

Si deseas dar de alta una estación EMAN, EMAI, EMMA, EMPA o MORE, contacta con la Secretaría de la Oficina (ring@aranzadi.eus) para:

- Registrar la estación en el Programa correspondiente.
- Recibir el código de estación asignado por la Oficina.

Junto a la petición de alta, envía por favor una caracterización del hábitat tal como se indica en el Excel normalizado.

- Excel para el alta de la estación y la caracterización del hábitat que rodea las redes o cajas: PINCHA [AQUÍ](#) para estaciones EM y [AQUÍ](#) para estaciones MORE.

Contacta con la Secretaría o la Comisión de Anilladores en caso de duda.

Para el envío de datos:

1. Plazos para el envío de datos:
 - EMAN y MORE: 1 de septiembre.
 - EMAI: 1 de marzo.
 - EMMA y EMPA: 5 de enero.
2. Excel normalizados para el envío de datos:
 - EMAN, EMAI, EMMA y EMPA: Pincha [AQUÍ](#).
 - MORE: Pincha [AQUÍ](#).

8. BIBLIOGRAFÍA CITADA.

- Aranguren, I., Jauregi, J. I., Arizaga, J., 2009. Resultados de la primera campaña de anillamiento de alondra común (*Alauda arvensis*) en paso migratorio posnupcial en Guipúzcoa. *Rev Anillamiento* 24, 37-42.
- Arizaga, J., Aguirre, J. I., Arroyo, B., Aymí, R., Banda, E., Barba, E., Borràs, A., Bota, G., Carrascal, L. M., Gutiérrez-Expósito, C., De la Hera, I., Del Moral, J. C., Figuerola, J., Gargallo, G., Guallar, S., Illa, M., A., L., López-Iborra, G. M., López, P., S., M., Monrós, J. S., Onrubia, A., Sanz-Aguilar, A., Senar, J. C. ç., Tavecchia, G., Tellería, J. L., Suárez, M., 2021. Contribución del anillamiento al conocimiento y conservación de las aves en España: pasado, presente y futuro. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Alonso, D., Fernández, E., Fernández, I., Martín, D., Vilches, A., 2009. La laguna de Badina de Escudera (Navarra): características de la comunidad de aves paseriformes. *Munibe* 28 (Supl.).
- Arizaga, J., Andueza, M., Azkona, A., Dugué, H., Fontanilles, P., Foucher, J., Herrmann, V., Lapios, J. M., Menéndez, M., Musseau, R., Unamuno, E., Peón, P., 2014. Reed-bed use by the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* across the bay of Bisacy during the autumn migration of 2011. *Alauda* 82, 343-351.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A., 2022. Lowering the cost of citizen science: can we reduce the number of sampling visits in a constant ringing effort-based monitoring program? *Journal of Ornithology*
- Arizaga, J., Deán, J. I., Vilches, A., Alonso, D., Mendiburu, A., 2011. Monitoring communities of small birds: a comparison between mist-netting and counting. *Bird Study* 58, 291-301.
- Arizaga, J., Mendiburu, A., Aranguren, I., Asenjo, I., Cuadrado, J. E., Díez, E., Elosegui, Z., Herrero, A., Jauregi, J. I., Pérez, J. I., Sánchez, J. M., 2010. Estructura y evolución de la comunidad de paseriformes a lo largo del ciclo anual en el Parque Ecológico de Plaiaundi (marismas de Txingudi, Guipúzcoa). *Ecología* 23, 153-164.
- Barba, E., Atiénzar, F., Marín, M., Monrós, J. S., Gil-Delgado, J. A., 2009. Patterns of nestling provisioning by a single-prey loader bird, Great Tit *Parus major*. *Bird Study* 56, 187-197.
- Castany, J., López-Iborra, G., Arizaga, J., 2020. Resumen de 25 años de la campaña de paso migratorio prenupcial en el archipiélago de Columbretes (Castelló de la Plana, Mediterráneo Occidental). *Revista de Anillamiento* 39, 16-29.
- Catry, T., Lourenço, P. M., Granadeiro, J. P., 2018. Quantifying population size of migrant birds at stopover sites: Combining count data with stopover length estimated from stable isotope analysis. *Methods in Ecology and Evolution* 9, 502-512.
- De la Hera, I., Arizaga, J., Galarza, A., 2013. Exotic tree plantations and avian conservation in northern Iberia: a view from a nest-box monitoring study. *Animal Biodiversity and Conservation* 36, 153-163.
- Gargallo, G., Barriocanal, C., Castany, J., Clarabuch, O., Escandell, R., López, G., Rguibi, H., Robson, D., Suarez, M., 2011. Spring bird migration in the Western Mediterranean: results from the Piccole Isole Project. *Monografies del Museu de Ciències Naturals*, 6, Barcelona.
- González, J. V., Otero, B. N., Muñoz, B., Gómez, R., 2007. Estudio de la avifauna en el porreo de Villaverde (Ría de Villaviciosa, Asturias), Gijón.
- Greenwood, J. J. D., 2007. Citizens, science and bird conservation. *Journal of Ornithology* 148, S77-S124.
- Gudmundsson, G. A., Lindström, Å., Alerstam, T., 1991. Optimal fat loads and long-distance flights by migrating Knots *Calidris canutus*, Sanderlings *C. alba* and Turnstones *Arenaria interpres*. *Ibis* 133, 140-152.
- Harebottle, D. M., 2020. The value of citizen science projects to African ornithology. *Ostrich* 91, 139-140.
- Jenni, L., Kéry, M., 2003. Timing of autumn bird migration under climate change: advances in long-distance migrants, delays in short-distance migrants. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 270, 1467.
- Julliard, R., Bargain, B., Dubos, A., Jiguet, F., 2006. Identifying autumn migration routes for the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. *Ibis* 148, 735-743.

- Levrel, H., Fontaine, B., Henry, P.-Y., Jiguet, F., Julliard, R., Kerbiriou, C., Couvet, D., 2010. Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: A French example. *Ecological Economics* 69, 1580-1586.
- Maggini, I., Cardinale, M., Favaretto, A., Voříšek, P., Spina, F., Maoret, F., Ferri, A., Riello, S., Fusani, L., 2020. Comparing population trend estimates of migratory birds from breeding censuses and capture data at a spring migration bottleneck. *Ecology and Evolution* 11, 967-977.
- Mazuelas, D., Roncero, L., Gutiérrez, Ó., Llorente, S., Andueza, M., Palomar, A. M., 2017. Características de la comunidad de aves del valle del río Cidacos en Santa Eulalia (La Rioja). IER, Logroño.
- Mendiburu, A., Aranguren, I., Elozegi, Z., Jauregi, J. I., Sánchez, J. M., Cuadrado, J. F., Alonso, D., Arizaga, J., 2009. Resultados de la primera campaña de anillamiento en el paso migratorio posnupcial en la vega de la regata de Jaizubia (marismas de Txingudi). *Revista de Anillamiento* 23, 26-34.
- Miguélez, D., García, J., Castro, V., Fuertes, B., Zumalacárregui, C., González-Jáñez, R., 2015. Use of an abandoned gravel-pit in inland Spain as a stopover site for the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. *Wetlands Ecology and Management* 23, 855-864.
- Morrison, C. A., Butler, S. J., Robinson, R. A., Clark, J. A., Arizaga, J., Aunins, A., Baltà, O., Cepák, J., Chodkiewicz, T., Escandell, V., Foppen, R. P. B., Gregory, R. D., Husby, M., Jiguet, F., Kálás, J. A., Lehtikoinen, A., Lindström, Å., Moshøj, C. M., Nagy, K., Nebot, A. L., Piha, M., Reif, J., Sattler, T., Škorpilová, J., Szép, T., Teufelbauer, N., Thorup, K., van Turnhout, C., Wenninger, T., Gill, J. A., 2021. Covariation in population trends and demography reveals targets for conservation action. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 288, 20202955.
- Oppliger, A., Richner, H., Christe, P., 1994. Effect of an ectoparasite on lay date, nest-site choice, desertion, and hatching success in the great tit (*Parus major*). *Behavioral Ecology* 5, 130-134.
- Ortiz de Elgea, A., Arizaga, J., 2016. Fuel load, fuel deposition rate and stopover duration of the Common Sandpiper *Actitis hypoleucos* during the autumn migration. *Bird Study* 63, 262-267.
- Paracuellos, M., 1997. Análisis comparativo entre las comunidades de passeriformes de cañaverales y carrizales en el sureste ibérico. *Ardeola* 44, 105-108.
- Peach, W., Baillie, S., Underhill, L., 1991. Survival of British Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to West African rainfall. *Ibis* 133, 300-305.
- Peach, W. J., Baillie, S. R., Balmer, D. E., 1998. Long-term changes in the abundance of passerines in Britain and Ireland as measured by constant effort mist-netting. *Bird Study* 45, 257-275.
- Peach, W. J., Buckland, S. T., Baillie, S. R., 1996. The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. *Bird Study* 43, 142-156.
- Peach, W. J., Siriwardena, G. M., Gregory, R. D., 1999. Long-term changes in over-winter survival rates explain the decline of reed buntings *Emberiza schoeniclus* in Britain. *Journal of Applied Ecology* 36, 798-811.
- Ralph, C. J., Dunn, E. H., 2004. Monitoring bird populations using mist nets. *Studies in Avian Biology* 29.
- Robinson, R. A., Balmer, D. E., Marchant, J. H., 2008. Survival rates of hirundines in relation to British and African rainfall. *Ring and Migration* 24, 1-6.
- Robinson, R. A., Julliard, R., Saracco, J. F., 2009. Constant effort: Studying avian population processes using standardised ringing. *Ring and Migration* 24, 199-204.
- Villarán, A., 2000. Evolución estacional de la comunidad de aves del carrizal de Villamejor (España central), a partir de datos de anillamiento. *Oxyura* 10, 137-151.