

## Aporte de los anilladores al resto de la comunidad científica: algunos ejemplos de la Universidad de Murcia



Captura de un ejemplar de mochuelo común durante una de las jornadas de anillamiento científico.  
© Valentín Moreno

Francisco Robledano Aymerich<sup>1,\*</sup>, Francisco A. García Castellanos<sup>2</sup>, Jacinto Martínez Ródenas<sup>2</sup> y Vicente Martínez López<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Murcia.

<sup>2</sup> Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE).

\* Autor para correspondencia: frobleda@um.es

### RESUMEN

La comunidad académica se beneficia en muchos aspectos de la actividad de anillamiento científico, mayoritariamente sustentada por el trabajo no profesional pero altamente cualificado de numerosos voluntarios, muchos de ellos procedentes del propio ámbito universitario. Esta comunicación evalúa y ejemplifica, desde una perspectiva externa a dicho colectivo, la contribución del trabajo de los anilladores a la investigación y formación superior, a través de colaboraciones con profesores e investigadores en ecología y conservación de aves de la Universidad de Murcia.

Aunque la evaluación es básicamente cualitativa, permite calibrar esta aportación por el número y la importancia de las actividades beneficiadas. Se reconocen al menos cuatro tipos de actividades (proyectos de investigación, prácticas de campo, trabajos fin de grado y máster, cursillos y talleres de formación) en las cuales el anillamiento científico resulta fundamental para la investigación y la docencia. Además, aporta beneficios como la educación y sensibilización ambiental, o el incremento del conocimiento de la biodiversidad en entornos humanizados, sobre la base de actividades de ciencia ciudadana. Como punto a destacar, en los últimos años esta actividad se ha integrado en el seguimiento de dos grandes proyectos de conservación financiados a entidades regionales por el fondo LIFE de la Unión Europea (Riverlink y Ripsilvanatura), que han adoptado sus resultados como indicador de recuperación de la biodiversidad de las riberas fluviales.

En vista de lo anterior, cabe preguntarse finalmente ¿qué hace el mundo académico por los anilladores? El anillamiento es, en esencia, una actividad cuyo “ritmo basal” descansa en el voluntariado altruista. Por otra parte, la profesionalización de cualquier actividad auxiliar a la ciencia convencional está fuertemente limitada por las dificultades de financiación de la investigación académica, a lo que se añade el escaso reconocimiento general que tienen los trabajos de esta naturaleza. Aún en un escenario puramente amateur, existen algunas contrapartidas, como la adquisición de material y su cesión al colectivo de anilladores, la financiación de los costes de desplazamiento y manutención de estos durante campañas específicas, la difusión científica de los resultados, o el fomento de actividades de divulgación y formación de futuros anilladores, dirigidas al alumnado (que puede constituir un vivero de voluntarios) y abiertas a un público amplio del entorno universitario. Sirva además esta comunicación como muestra de reconocimiento y gratitud por la inestimable ayuda que los firmantes no anilladores han recibido de los restantes autores y de otros muchos colaboradores anónimos.

### Palabras clave

Anillamiento, investigación, educación superior, conservación, ciencia ciudadana.

### INTRODUCCIÓN

Si bien el anillamiento es por naturaleza una actividad científica (González-Solís *et al.*, 2015), muchos investigadores cuyas líneas de trabajo se relacionan con las aves, aún no practicando esta actividad, la integran en su práctica científica cotidiana. En España, el anillamiento es una actividad básicamente amateur que

se sustenta mayoritariamente en el trabajo no profesional pero altamente cualificado de numerosos voluntarios (Pinilla, 2000). En algunos casos los propios anilladores son profesionales de la conservación o de la ciencia, y cuando no pertenecen directamente a la comunidad universitaria, se integran a menudo en el ámbito académico como colaboradores más o menos permanentes.



Anillamiento proyecto inv paseriformes forestales.  
© Francisco Robledano

El objetivo de esta comunicación es evaluar y ejemplificar, desde una perspectiva externa al colectivo de anilladores, la contribución del trabajo de estos a la investigación y formación superior, a través de colaboraciones con profesores e investigadores en ecología y conservación de aves de la Universidad de Murcia. Se reconocen al menos cuatro tipos de actividades (proyectos de investigación, prácticas de campo, trabajos fin de grado y máster, cursillos y talleres de formación) en las cuales el anillamiento científico se erige en una actividad auxiliar fundamental para la investigación y la docencia. Se quieren destacar también las sinergias posi-

vas que pueden establecerse entre el colectivo de anilladores y la comunidad universitaria, a través de un intercambio mutuo de conocimiento, experiencia, apoyo personal y material, en el objetivo compartido de la conservación de las aves.

### METODOLOGÍA

La evaluación se basa en casos representativos del conjunto de la Región de Murcia, cuya distribución se corresponde con las áreas de trabajo de los programas, proyectos e iniciativas de investigación, docencia y divulgación desarrolladas en el marco de la actividad académica de la Universidad de Murcia.

**En el apartado de trabajos fin de grado y máster, al menos tres de los realizados por alumnos de la Facultad de Biología han utilizado datos cedidos por grupos de anillamiento, principalmente locales, pero también de otras regiones españolas**

Se han recopilado ejemplos de los cuatro tipos de actividades (proyectos de investigación, prácticas de campo, trabajos fin de grado y máster, cursillos y talleres de formación) en las cuales el anillamiento científico se reconoce como una herramienta fundamental para la investigación y la docencia. Se ha evaluado cualitativamente la contribución del anillamiento a cada uno de los ejemplos analizados, reflejando así mismo el número de aves anilladas como indicador del volumen de datos que han sido objeto de un aprovechamiento científico y/o formativo.

### RESULTADOS

#### Proyectos de investigación

Se incluyen en este apartado desde proyectos financiados a grupos de investigación por entidades públicas y privadas, como investigaciones predoctorales, u otros trabajos más generales dirigidos o coordinados desde la Universidad de Murcia. De estos últimos, cuya base de información cae de lleno en el ámbito de la ciencia ciudadana, se destaca la reciente actualización del catálogo de aves de la Región de Murcia (Calvo *et al.*, 2017), donde se reconoce que muchas especies ocasionales incorporadas al mismo han podido ser detectadas gracias precisamente a la actividad de anillamiento, que indudablemente también ayuda a mejorar el conocimiento global de la distribución y ecología de las especies más comunes. En cuanto a los proyectos financiados, cabe destacar la aplicación de actividades de anillamiento científico a la evaluación de

proyectos de restauración fluvial en los que la Universidad de Murcia ha participado como socio responsable del seguimiento científico (Tabla 1). Como investigaciones predoctorales, se pueden citar las tesis de Zapata (2015) y Martínez-López (en elaboración), centradas en el estudio de los patrones de biodiversidad de sistemas forestales fragmentados y sus especies características (aves y arbustos). En ellas se ha utilizado el anillamiento científico como complemento a otras técnicas de seguimiento de la distribución y actividad de paseriformes forestales, con una participación modesta en cuanto al número de datos de anillamiento utilizados (Tabla 1), pero esclarecedora en lo que al papel dispersor de las aves en áreas forestales periurbanas (Martínez-López *et al.*, 2017). Dentro de esta línea de trabajo, se ha empezado a

**Entre 2013 y 2017 en los proyectos LIFE Riverlink y Ripsilvanatura se habían acumulado más de 4.000 anillamientos en tramos fluviales objeto de restauración y otras áreas riparias de referencia**

| Caso   | Participantes   | Duración (años) | Nº aves anilladas (acumulado) |
|--|---|-----------------|-------------------------------|
| <b>Categoría: Proyectos de investigación</b>   |   |                 |                               |
| Robledano <i>et al.</i> (2012)   | UMU<br>Confederación Hidrográfica del Segura (Comisaría de Aguas) | 2010-11         | 160                           |
| LIFE+ Segura Riverlink (LIFE12 ENV/ES/1140)<br>( <a href="http://www.chsegura.es/chs/cuenca/segurariverlink/">www.chsegura.es/chs/cuenca/segurariverlink/</a> )                              | UMU<br>Confederación Hidrográfica del Segura                      | 2013-17         | 3.395                         |
| LIFE+ Ripsilvanatura IPISILVANATURALIFE13 BIO/ES/1407<br>( <a href="http://www.chsegura.es/chs/cuenca/seguraripisilvanatura/">http://www.chsegura.es/chs/cuenca/seguraripisilvanatura/</a> ) | UMU<br>Confederación Hidrográfica del Segura                      | 2014-17         | 4.437                         |
| Zapata <i>et al.</i> (2017)  | UMU   | 2010-12         | 4.562                         |
| Martínez López <i>et al.</i> (2017)  | Fundación SENECA  |                 |                               |
| <b>Categoría: Proyectos de investigación</b>   |   |                 |                               |
| Vilar (2015)   | UMU - ANSE  | 2007-2014       | 17.961                        |
| García-Castellanos (2015)  | UMU - ANSE  | 2015            | 18.485                        |
| Martínez Gómez (2017)  | UMU - ANSE - Grupo Ornitológico de Ceuta                          | 2014-16         | 24.677                        |

**Tabla 1**

Ejemplos de uso académico (investigador) de resultados de anillamiento. Se muestran sólo aquéllos casos en los que se conoce el número de aves anilladas utilizadas en la investigación.

aplicar el marcaje individual de paseriformes al estudio de su papel dispersor hacia cultivos abandonados en mosaicos agroforestales (Jiménez-Franco et al., 2016; Martínez-López, en preparación).

Por lo que se refiere a la organización de prácticas de campo en niveles de grado y máster, aún no resultando sencillo integrar este tipo de actividades en la programación docente (en especial en el primer caso), pueden citarse algunos ejemplos dentro de la docencia de la Facultad de Biología. En concreto, en el Máster Universitario en Gestión de la Biodiversidad en Ambientes Mediterráneos (Curso 2014/15), y posteriormente en el de Áreas Protegidas, Recursos Naturales y Biodiversidad (2016/17) se realizaron sendas jornadas de anillamiento como actividad de campo complementaria. En ambos casos la participación de alumnos se vio facilitada al realizarse dentro del propio campus universitario de Espinardo (en el área forestal del Parque Norte).

**La actividad de anillamiento es esencial para la investigación ornitológica básica y aplicada, y constituye una herramienta de gran valor para el seguimiento de procesos y acciones de conservación y restauración de la biodiversidad**

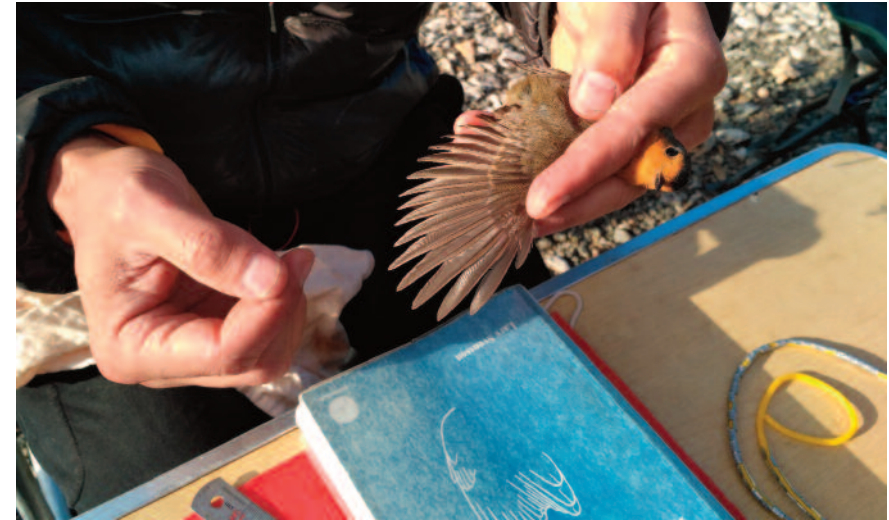
En el apartado de trabajos fin de grado y máster, al menos tres de los realizados por alumnos de la Facultad de Biología han utilizado datos cedidos por grupos de anillamiento, principalmente locales (Asociación de Naturalistas del Sureste), pero también de otras regiones españolas (Ceuta). Concretamente, Vilar (2015) utilizó datos de anillamientos realizados por

ANSE en tres estaciones de las riberas de los ríos Quípar y Segura, junto con censos de aves en localidades forestales no riparias, para determinar qué especies podrían comportarse como indicadoras del hábitat ribereño. Por su parte, García-Castellanos (2015) utilizó el anillamiento para estudiar el uso de abrevaderos de ganado por las aves como bebedero y su papel en la dispersión de semillas. Finalmente, Martínez Gómez (2017) analizó el potencial de dispersión a larga distancia de semillas de arbustos cuyos frutos son consumidos por las aves, utilizando datos de los grupos de anillamiento de ANSE y Ceuta. Ninguno de estos tres trabajos hubiera sido posible sin la colaboración o cesión de datos por parte de grupos de anillamiento (en el segundo de ellos el autor es el propio anillador).

Finalmente, en los últimos años se viene ofertando al colectivo universitario un número creciente pero difícil de cuantificar de cursillos y talleres de formación sobre anillamiento, a veces organizados por asociaciones universitarias o por colaboradores de departamentos o grupos de investigación. Este tipo de actividades conjugan una función educativa y de sensibilización, y pueden ayudar reclutamiento de futuros anilladores.

## DISCUSIÓN

La captura e individualización de aves mediante las técnicas utilizadas para el anillamiento científico constituye una herramienta insustituible para la investigación ornitológica (González-Solís et al.,



2015). Incluso en estudios no basados en el seguimiento o recaptura de individuos marcados (con anillas o dispositivos de geolocalización), el trampeo de individuos mediante técnicas de captura como las redes japonesas puede complementar a otros métodos de censo o registro (véase, por ejemplo, Robledano et al., este volumen), ayudando a detectar especies menos conspicuas o a estudiar hábitats visualmente menos accesibles.

Además, la participación en actividades de anillamiento aporta beneficios como la educación y sensibilización ambiental, o el incremento del conocimiento de la biodiversidad en entornos humanizados, sobre la base de actividades de ciencia ciudadana. Como punto a destacar, en los últimos años esta actividad se ha integrado en el seguimiento de dos grandes proyectos de naturaleza y biodiversidad financiados a entidades regionales por el fondo LIFE de la Unión Europea (Riverlink

y Ripsilvanatura), que han adoptado sus resultados como indicador de recuperación de la biodiversidad riparia. Entre 2013 y 2017 en estos proyectos se habían acumulado más de 4.000 anillamientos en tramos fluviales objeto de restauración y otras áreas riparias de referencia. Si agrupamos estos valores con los datos obtenidos en los seguimientos precedentes de restauraciones fluviales (2010-11) y con los aplicados a las investigaciones predoctorales citadas en la Tabla 1, suman algo más de 4.500. Aún siendo un número no desdeñable, está lejos de los más de 20.000 anillamientos, obtenidos de forma altruista por grupos de anillamiento o anilladores individuales, que se han utilizado en el resto de casos analizados (trabajos fin de estudios). También el marco temporal es más amplio en estos últimos: hasta siete años (Vilar, 2015), frente a no más de cuatro en los seguimientos acoplados a proyectos financiados (Riverlink).



De ello se deduce que la obtención de datos de anillamiento científico, y su transferencia al ámbito académico, descansa mayoritariamente en la actividad amateur de los anilladores, y se beneficia sólo puntualmente de la aportación de recursos de investigación. Por desgracia, la profesionalización de cualquier actividad auxiliar a la ciencia convencional está fuertemente limitada por las dificultades de financiación de la investigación académica, a lo que se añade el escaso reconocimiento general que tienen los trabajos de esta naturaleza en el ámbito académico. Esto conduce además a un seguimiento muy imperfecto de los procesos que el anillamiento puede ayudar a monitorizar. En el caso concreto de la restauración de riberas, los fondos disponibles (durante periodos de 4-5 años a lo sumo) sólo permiten evaluar las etapas pioneras de la recuperación, cuando los plazos idóneos son como mínimo de una década, e incluso superiores si se tienen en cuenta los periodos deseables de mantenimiento de las restauraciones para asegurar su éxito, especialmente cuando se trata de eliminar especies exóticas invasoras [Catalinas *et al.*, 2010; Robledano *et al.*, 2012].

En vista de la dificultad anterior, cabe preguntarse finalmente ¿qué hace (o puede hacer) el mundo académico por los anilladores? Aún en un escenario puramente amateur, existen algunas contrapartidas, como la adquisición de material y su cesión al colectivo de anilladores, la financiación de los costes de desplazamiento y manutención de estos durante campañas específicas, la difusión científica de los resultados, o el fomento de actividades de divulgación y

formación de futuros anilladores dirigidas al alumnado (que puede constituir un vivero de voluntarios) y abiertas a un público amplio del entorno universitario.

## CONCLUSIONES

La actividad de anillamiento es esencial para la investigación ornitológica básica y aplicada, y constituye una herramienta de gran valor para el seguimiento de procesos y acciones de conservación y restauración de la biodiversidad. Es necesario encontrar fórmulas de cooperación y apoyo financiero, material y logístico, que permitan mantener una actividad regular en estos campos, reforzando desde el ámbito académico la actividad basal que desarrollan los voluntarios altamente cualificados de los grupos de anillamiento. Se recomienda que los proyectos de investigación y conservación reserven partidas adecuadas para la implementación mantenimiento durante periodos biológicamente significativos, de actividades de marcaje y seguimiento de aves individualizadas mediante anillas u otros dispositivos localizadores.

## AGRADECIMIENTOS

Los resultados aquí expuestos han sido obtenidos en el marco de diversos proyectos, en especial los financiados por el fondo LIFE de la Unión Europea y por la Fundación SENECA de la Región de Murcia. Su obtención no hubiera sido posible sin el trabajo desinteresado de muchos anilladores, principalmente los del Grupo de

Anillamiento de la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE).

## BIBLIOGRAFÍA

- Calvo, J. F.; Hernández-Navarro, A. J.; Robledano, F.; Esteve, M. A.; Ballesteros, G.; Fuentes, A.; García-Castellanos, F. A.; González-Revelles, C.; Guardiola, Á.; Hernández, V.; Howard, R.; Martínez, J. E.; Zamora, A. y Zamora, J. M. 2017. Catálogo de las aves de la Región de Murcia [España]. *Anales de Biología*, 39: 7-33.
- Catalinas, M.; Alonso, M. E. y García, A. 2010. Characterization of the cost of inland aquatic ecosystems restoration for river basin management under the Water Framework Directive in Spain. *Proceedings 7th European Conference on Ecological Restoration*. Avignon. France.
- García-Castellanos, F. 2015. *Bebederos de aves: dinámica de uso y función en la dispersión ornitócora*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Murcia.
- González-Solís, J.; Díaz, M.; Velando, A.; Tella, J. L.; Amat, J. A.; Arroyo, B.; Barba, E.; Laiolo, P.; De Lope, F.; Merino, S.; Moreno, E. y Obeso, J. R. 2015. Anillamiento científico: estado actual y perspectivas de futuro. *Quercus*, 354: 23-28.
- Martínez Gómez, J. J. 2017. *Restauración natural de áreas agroforestales semiáridas: papel de las interacciones animal-planta en la dispersión de semillas a larga distancia*. Trabajo Fin de Grado. Universidad de Murcia.
- Jiménez-Franco, M. V.; Robledano Aymerich, F.; Hernández, I.; Zapata Pérez, V. y Martínez López, V. 2016. Propuestas para la gestión de fincas agroforestales ubicadas

- en espacios Natura 2000: el convenio de colaboración Universidad de Murcia-Castillo de Chuecos. En: Belmonte, F.; Ballesteros, G. A.; Sánchez-Balibrea, J. y Ibarra, D. (Eds.). *Cuestiones sobre paisaje, patrimonio natural y medio ambiente en el sureste ibérico*. EditUM. Murcia: 218-225.
- Martínez-López, V.; De La Rúa, P.; Zapata, V. M. y Robledano, F. 2017. Ecological and genetic consequences of fragmentation in a semiarid Mediterranean urban forest. *Urban Ecosystems*, 20(5): 1161-1168.
- Pinilla, J. (Coord.). 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM. Madrid.
- Robledano, F.; Esteve, M. A.; Hernández, I.; Zapata, V. M.; Farinós, P.; Vives, R.; Martínez Fernández, J. y Martínez Ródenas, J. 2012. *Seguimiento y análisis de las actuaciones para el control experimental de la caña común (Arundo donax) en la Región de Murcia*. Informe Final. TRAGSA-Confederación Hidrográfica del Segura (Comisaría de Aguas).
- Vilar, C. 2015. *Respuesta de la biodiversidad ante el cambio global: caracterización de las comunidades de aves de ribera como indicadores de degradación y restauración*. Trabajo Fin de Grado, Universidad de Murcia.
- Zapata, V.M. 2015. *Ecology of fragmented natural systems under semiarid conditions*. Ph D Thesis, University of Murcia.
- Zapata, V. M.; Martínez-López, V.; Ramos, V. y Robledano, F. 2017. Seed dispersal systems in the regeneration of semiarid Mediterranean forests. En Daniels, J. A. (Ed.). *Advances in Ecological Research*, Vol. 54. Nova Science Publishers, NY: 59-99. ■