

El marcaje individual de animales silvestres es una herramienta fundamental para la investigación, el seguimiento y la conservación de sus poblaciones. Sin duda, es en las aves donde esta metodología ha tomado mayor relevancia, en particular el marcaje con anillas metálicas estandarizadas. El anillamiento de aves ha demostrado ser una herramienta muy eficaz para el estudio de aspectos tales como su dinámica poblacional, migración, ecología y comportamiento (e.g. Baillie & Schaub 2009). Entender estos aspectos de la biología de las aves es a su vez fundamental para la ornitología aplicada a la gestión y la conservación de los espacios y las especies. Por ejemplo, el anillamiento es esencial para determinar parámetros demográficos que nos ayuden a entender los cambios poblacionales de las especies así como su relación con el cambio de los hábitats y los usos del suelo.

A diferencia de otros grupos animales, las aves son relativamente abundantes, accesibles y fáciles de capturar, lo que ha propiciado el interés de los aficionados a las aves así como la popularización del anillamiento en los últimos 30 años. Actualmente, en Europa se anillan anualmente unos 4 millones de aves y en España más de 400.000, en su mayoría por los 700 anilladores del Centro de Migración de Aves (CMA) de SEO/BirdLife. La motivación de la mayoría de ellos no es económica o profesional, sino el simple privilegio de poder manipular las aves y contribuir con ello a su mejor conocimiento, gestión y conservación. La existencia de un número tan elevado de anilladores voluntarios con un alto nivel de formación es sin lugar a dudas un valor indiscutible para la ornitología, puesto que permite abordar proyectos de investigación y monitorización a gran escala que no podrían llevarse a cabo con los medios de investigación habituales empleados con otros organismos (Baillie and North 1999). Asimismo, el anillamiento es también utilizado de forma habitual por profesionales tales como investigadores o técnicos de diversos organismos oficiales, como los servicios de fauna de las administraciones, los centros de recuperación de fauna silvestre, los centros de investigación del CSIC y las Universidades. La mayor parte de estos profesionales sólo necesitan del anillamiento para especies o acciones concretas, usándolo como una herramienta más para el desarrollo de sus investigaciones o sus trabajos de seguimiento.

Las buenas prácticas en el anillamiento deben estar regidas por los mismos principios éticos que regulan la investigación con animales salvajes (Bateson 1986; Fig. 1), que son la base que rige la actual directiva comunitaria 2010/63/EU sobre la protección de animales utilizados para fines científicos. No hay que olvidar que el anillamiento implica la captura y manipulación de aves silvestres, la mayoría de las cuales gozan de

algún grado de protección. El uso de métodos de captura adecuados y el alto grado de formación de los anilladores garantizan que la inmensa mayoría de aves sean liberadas de nuevo sin sufrir ningún daño, pero el impacto global de las incidencias durante el anillamiento puede alcanzar cifras significativas. Un estudio reciente sobre el efecto de la captura con redes japonesas y el posterior anillamiento de las aves basado en datos de 22 sociedades de anilladores de Estado Unidos y Canadá, estimó una tasa del 0,59% de lesiones y del 0,23% de mortalidad (Spotswood et al. 2012). Aplicando estas cifras al volumen de anillamientos en España, se producirían lesiones en unas 2400 aves al año y la muerte de más de 900. Además, la captura y el manejo durante el anillamiento pueden inducir respuestas de estrés en las aves que, en altos niveles, afectan a su posterior condición, su éxito reproductivo y su supervivencia (Lane y McDonald 2010). Estos datos ponen de relieve que el anillamiento de aves no puede ser una actividad exclusivamente lúdica, sino que sólo se justifica si detrás de dicha actividad existen: (1) objetivos de investigación, seguimiento o conservación claramente definidos, (2) procedimientos que antepongan el bienestar de las aves a la obtención de información mediante el anillamiento, y (3) las condiciones de colaboración y gestión de equipamientos y bases de datos necesarias para que la información generada sea verdaderamente útil (Díaz 1999, Díaz y Asensio 2001).

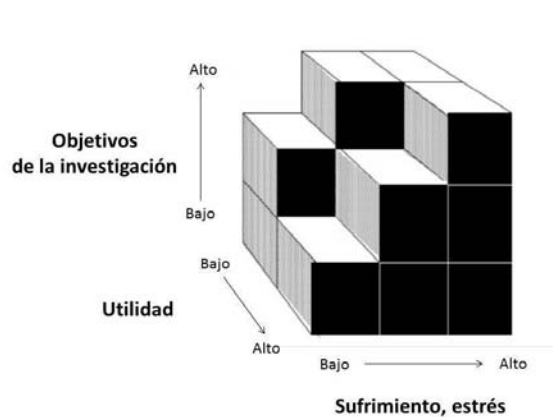


Fig. 1. Representación de las reglas consensuadas acerca de cuándo se debería permitir un estudio con animales. Se necesita evaluar tres aspectos: (1) el sufrimiento o el estrés que el estudio puede causar a los animales; (2) la claridad de los objetivos que se pretenden alcanzar; (3) la utilidad de la investigación, en términos de llenar lagunas de conocimiento y la idoneidad del manejo animal para alcanzar los objetivos propuestos. El estudio con animales debería permitirse sólo en la parte vacía del cubo (modificado de Bateson 1986).

Gracias a la popularización y mejora en el uso del anillamiento, hoy en día sabemos mucho más sobre las aves de lo que sabíamos hace 50 años (Bibby 2003). Asimismo, gracias a los avances tecnológicos recientes en el uso de marcadores extrínsecos e intrínsecos, es posible obtener información muy precisa, utilizando un menor número de individuos, sobre diversos aspectos de la ecología de las aves, y en particular sobre la migración y sus movimientos de alimentación (Robinson et al. 2010). Por un lado, la continua miniaturización de marcadores extrínsecos como los radioemisores, transponders, emisores por satélite (PTTs), receptores (GPS) o geolocalizadores (GLS) permite su uso en una amplia y creciente gama de especies. Por otro lado, los marcadores intrínsecos, como los isótopos estables o los elementos traza, permiten abordar el estudio de algunos aspectos con una sola captura del animal, sin necesidad de tener que capturarlo por segunda vez (Hobson y Wassenaar 2008, De la Hera y Pérez-Tris 2009, Ramos y González-Solís 2010, 2012). Además, diversas técnicas no invasivas permiten resolver muchos objetivos de investigación y conservación sin requerir la captura de las aves (ej. Touma y Palme. 2005; Voigt et al. 2006).

En resumen, la notable mejora en el conocimiento de nuestras aves durante las últimas décadas, la aparición de métodos de estudio alternativos al anillamiento, y las molestias que dicha actividad puede causar a las aves silvestres, hacen necesario revisar en profundidad el estado actual del anillamiento de aves con fines científicos, sus objetivos y responsabilidades, y las condiciones necesarias para que continúe siendo útil como herramienta de mejora del conocimiento científico de las aves. En este documento se presenta el resultado de esta revisión por parte del **Comité Científico de SEO/BirdLife, en forma de una estrategia que trata de recoger los aspectos esenciales para el mantenimiento del anillamiento de aves con fines científicos en España.**

Objetivos del anillamiento científico de las aves

El impacto sobre las aves silvestres solo está justificado cuando sirve para adquirir un conocimiento relevante para las aves y su entorno, es decir, cuando se persiguen unos objetivos científicos, de monitorización o conservación claramente definidos y el anillamiento permite lograr esos objetivos. Dado que el anillamiento puede causar daños a las aves, el método debe focalizarse a aquellos casos en que el anillamiento en particular puede llenar un vacío de conocimiento o solventar eficazmente la identificación individual en estudios científicos donde ésta es necesaria para alcanzar los objetivos propuestos.

Cualificación de los anilladores

El código ético del anillador

La responsabilidad principal del anillador es el bienestar del ave. Dicho bienestar depende del uso adecuado de las técnicas de anillamiento así como de la

consideración y la experiencia del anillador. En consecuencia, todas las actividades que rodean el anillamiento deben diseñarse de forma que garanticen el bienestar de los animales manipulados. Se debería evaluar en cada caso y de modo rutinario si existen técnicas alternativas a la captura y marcaje. Por otro lado, el protocolo de anillamiento debería contemplar acciones encaminadas a minimizar el estrés de las aves. El tiempo de espera y de manipulación del animal tiene un impacto determinante sobre los niveles de estrés, y por tanto para acortar dichos tiempos la recolección de datos deben restringirse siempre a los mínimos imprescindibles para alcanzar los objetivos definidos. En general, el bienestar del ave debe primar sobre la obtención de datos, y la calidad de los datos recolectados debe primar sobre la cantidad. A título orientativo se incluye en el anexo 1 el código ético del “Bird Banding Laboratory” (USA).

La estandarización de metodologías

La estandarización de la metodología del anillamiento es fundamental para obtener datos de mayor calidad así como para optimizar el esfuerzo de anillamiento. Dicha estandarización debe incluir información detallada sobre qué variables hay que tomar, cómo tomarlas y cómo codificarlas. También se debe definir qué datos son de recolección obligatoria y cuáles son opcionales, teniendo en cuenta las consideraciones éticas mencionadas en el apartado anterior. Todas las fichas y manuales detallados de técnicas estandarizadas deben ser fácilmente accesibles a través de internet.

Anilladores expertos y anilladores específicos profesionales

Durante las últimas décadas, en España se ha producido una cierta disfunción del anillamiento debido a la ausencia de distinción entre los anilladores expertos y los específicos, que suelen ser profesionales que emplean el anillamiento como herramienta de trabajo. Los anilladores expertos, sean voluntarios o profesionales, deben estar altamente cualificados para anillar cualquier especie de ave, dentro de las restricciones impuestas a todo el anillamiento en su conjunto. Sin embargo, la mayoría de profesionales o investigadores y técnicos de la administración, centros de recuperación y organismos de investigación oficiales, que anillan con asiduidad, son anilladores específicos, es decir, necesitan del anillamiento como una herramienta más para desarrollar sus investigaciones sobre una especie o un conjunto de especies de aves en concreto, y el conocimiento necesario para ello es más específico. Es necesario separar los canales de formación y control de estos dos colectivos para mejorar su operatividad.

La formación, reciclaje y supervisión de los anilladores

El riesgo de lesión y mortalidad de las aves capturadas depende en gran medida de la buena práctica del anillamiento. A su vez, la información veraz es fundamental para el

aprovechamiento adecuado de los datos. Por ello, la formación de los anilladores debe ser exigente en ambos aspectos. Es obvio que las exigencias en cuanto a identificación de especies y manejo de técnicas de captura y marcaje deben ser diferentes para los dos colectivos de anilladores definidos en el párrafo anterior, pues los anilladores expertos deben dominar muchas más técnicas de captura y marcado y ser capaces de identificar y manipular muchas más especies de aves, aunque las exigencias en cuanto a su código ético deba ser de igual rigor. Es responsabilidad de las entidades avaladoras la formación, el reciclaje y la supervisión de los anilladores expertos. Para garantizar la estandarización de las metodologías, las entidades avaladoras deben realizar de forma regular cursos de reciclaje para ellos, estimulando su participación.

Sin embargo, en el caso de los anilladores específicos profesionales que usan el anillamiento para una especie o un conjunto de especies de aves en concreto, debe ser responsabilidad del investigador principal o técnico responsable de cada equipo la formación, el reciclaje y la supervisión de los anilladores que operen en su equipo.

Por otra parte, debe ser responsabilidad de las entidades avaladoras la creación de un comité que vele por el nivel de formación y las buenas prácticas de los anilladores en su conjunto. Cualquier duda a este respecto debe ser comunicada al comité y éste debe poder responder de oficio con las acciones de supervisión necesarias para re-evaluar y garantizar la buena práctica y la justificación adecuada del anillamiento.

La centralización y coordinación del anillamiento

Las actividades de anillamiento deben estar bien coordinadas entre los anilladores, las entidades avaladoras, y los organismos regionales, estatales e internacionales responsables del anillamiento. A tal efecto la gestión de los permisos y la información obtenida a través del anillamiento deben estar lo más centralizadas posible. Asimismo, los programas de anillamiento a gran escala y la estandarización de metodologías deben consensuarse entre las distintas entidades avaladoras.

Accesibilidad y gestión de la información

Los datos obtenidos deben ser volcados en una base de fácil acceso y consultable por cualquier persona que los solicite, es decir, deben poderse obtener en línea, excepto en aquellos casos donde exista una restricción justificada, como por ejemplo el anillamiento de especies seriamente amenazadas o especies sensibles al expolio de sus nidos. Los organismos de gestión del anillamiento deben poner a disposición del público un portal que muestre los parámetros básicos de cada especie obtenidos mediante el anillamiento y debe actualizarlo de la forma más regular posible.

La gestión de la información del anillamiento debe ser extraordinariamente eficiente. Ello atañe a la comunicación en plazo y forma de todos los anillamientos y controles, la disponibilidad y gestión de anillas por parte de las oficinas de anillamiento y la gestión

eficaz e instantánea de las recuperaciones. Para garantizar la eficiencia del sistema es esencial la informatización completa de toda la gestión, desde la entrega de los balances de anillamiento hasta la consulta de cualquier recuperación.

La financiación del anillamiento

El anillamiento necesita de financiación estable y a largo plazo para la gestión centralizada de la información y la gestión de las anillas. La adecuada financiación del anillamiento corresponde en última instancia a las administraciones públicas, que deben facilitar la obtención regular de los fondos necesarios a las entidades que se responsabilicen de la gestión de las bases de datos y de la estandarización de equipamientos básicos como son las anillas con un remite asociado al gestor de las bases de datos.

Objetivos particulares del anillamiento con fines científicos

Los programas de anillamiento de la avifauna a gran escala y los proyectos de investigación

Disponer del entusiasmo y el esfuerzo, muchas veces desinteresado, de un amplio colectivo de anilladores voluntarios dispuestos a contribuir con su trabajo a proyectos de investigación, seguimiento y conservación es el resultado de décadas de esfuerzo en formación, es una fortaleza indiscutible de la ornitología de nuestro país y un valor que no se puede desaprovechar ni perder. Los programas de anillamiento de aves a gran escala son útiles para el seguimiento poblacional y la única herramienta posible para determinar, entre otras cosas, algunos de los parámetros poblacionales imprescindibles para la adecuada gestión de las poblaciones y su medio. El mantenimiento de dichos programas en el tiempo es de un valor incuestionable en tanto en cuanto vivimos en un mundo que cambia a gran velocidad y necesitamos determinar qué impacto tienen dichos cambios sobre nuestra avifauna y nuestros ecosistemas. Sin embargo, la utilidad real de dichos programas depende fuertemente de su diseño. Es por tanto crucial que las entidades avaladoras definan un diseño óptimo estandarizado para dichos programas que aproveche de forma adecuada los esfuerzos de los anilladores voluntarios. Asimismo, las administraciones y áreas protegidas que deseen realizar el seguimiento de aves a gran escala deberían integrarse en dichos programas. Fuera de estos programas, debería potenciarse que la inmensa mayoría de anillamientos estuviera enmarcada en proyectos de investigación con objetivos bien definidos que hayan pasado una evaluación por pares en la que se evalúe tanto la idoneidad de los objetivos científicos como las buenas prácticas en el manejo de animales (e.g. proyectos de investigación competitivos). De lo contrario, los proyectos de investigación deben ser evaluados por un comité científico y bioético participado también por anilladores expertos. Sea cual sea el objetivo específico de los

anillamientos, cualquier dato de anillamiento debería estar recogido siguiendo un mínimo estándar que garantice y optimice su uso futuro.

La promoción de estudios científicos

Para la valorización de los programas de anillamiento fruto del trabajo colectivo, la información que se genere debe ser pública y debe fomentarse su uso por parte de la comunidad científica.

El registro de las incidencias en el anillamiento

La captura y manipulación de cualquier ave silvestre puede producir incidencias no deseadas, como las lesiones o incluso la muerte del ave. Este aspecto es particularmente importante en el contexto del anillamiento a gran escala, puesto que en su conjunto puede producir daños en un número significativo. Las tasas de incidencias dependen fuertemente de los procedimientos de captura, tiempo de espera y de manipulación. Por ello es fundamental un elevado nivel de exigencia en la formación de anilladores voluntarios que quieran participar en proyectos de seguimiento a gran escala. Además de la destreza en los procedimientos, el riesgo de incidencias también depende de muchas otras circunstancias, como la presencia de depredadores, el tamaño del ave a manipular o la sensibilidad al estrés de las distintas especies, entre otras. Con el fin de minimizar dichas incidencias es fundamental determinar con certeza los factores de riesgo asociados a las mismas. Para ello, es crucial que el registro de las incidencias esté incluido en el estándar mínimo a seguir, así como concienciar a los anilladores de la importancia de documentar de forma veraz y exhaustiva cualquier lesión o mortalidad que se produzca en el ejercicio de las actividades de anillamiento. Solamente de esta manera podremos minimizar el riesgo de incidencias. Por otra parte, la creación y conservación de una colección de ejemplares muertos de forma accidental sería un cometido de gran valor científico y un inmenso legado para las futuras generaciones. Por tanto, todas las aves muertas durante el ejercicio del anillamiento deberían ser congelados a la mayor brevedad posible y etiquetadas de forma adecuada para su almacenamiento centralizado.

El anillamiento y la educación

La experiencia de poder observar un ave silvestre en mano es sin duda una herramienta muy poderosa para la educación ambiental. Sin embargo, dicho beneficio en sí mismo no justifica las afecciones que el anillamiento puede causar sobre las aves. En consecuencia, las actividades educativas deberían integrarse en la medida de lo posible dentro de las actividades de anillamiento establecidas.

DECÁLOGO DEL ANILLAMIENTO CIENTÍFICO

- 1) El anillamiento de las aves sólo se ve justificado si persigue claros objetivos científicos, de seguimiento o conservación, focalizándolo en especial hacia objetivos que no pueden ser alcanzados por otros medios. Esta premisa es aplicable tanto a anilladores expertos como a aquellos profesionales que puntualmente necesitan del anillamiento como una herramienta de trabajo.
- 2) Se deben revisar las lagunas existentes en el conocimiento de las aves para rediseñar las estrategias de anillamiento dentro de planes coordinados a escala nacional.
- 3) Los anilladores expertos deben focalizar sus esfuerzos en estas estrategias, así como intentar compatibilizar sus actividades con la educación ambiental.
- 4) La información obtenida mediante el anillamiento debe ser claramente identificada y estandarizada, primando la calidad frente a la cantidad de anillamientos.
- 5) El anillamiento infringe molestias y, en ocasiones, provoca la muerte de las aves, por lo que el bienestar de las mismas debe anteponerse a la información que mediante el mismo se pueda obtener. Se deben revisar tanto las metodologías de trampeo como los tiempos de espera y los procedimientos de manejo y toma estandarizada de datos con el fin minimizar los riesgos para el ave.
- 6) Los anilladores deben recoger la información sobre aves heridas y fallecidas durante la actividad para identificar diferencias entre especies y procedimientos que permitan minimizar los riesgos de incidencias de este tipo en el futuro.
- 7) Los programas de anillamiento deben ser evaluados desde un punto de vista bioético, teniendo en cuenta las consideraciones anteriores.
- 8) La gestión de programas de anillamiento, toma de información y permisos deben ser consensuados entre las Entidades Avaladoras y las administraciones competentes con criterios uniformes en todo el estado para que estos programas sean lo mas eficaces posible.
- 9) La información obtenida mediante el anillamiento científico (anillamientos, controles, recuperaciones, datos de los individuos, etc.) debe ser centralizada y puesta en cómoda y rápida disposición para toda aquella persona que la solicite.
- 10) El anillamiento científico debe ser financiado y mantenido a largo plazo por las administraciones competentes.

Bibliografía citada

- Baillie, S.R. y P.M. North (Eds). (1999). Large-scale studies of marked birds. Proceedings of EURING 97 Conference. Bird Study Volume 46 Supplement.
- Baillie, S.R. y M.Schaub (2009). Understanding changes in bird populations – the role of bird marking. Ringing & Migration 24, 189–198.
- Bateson, P. (1986). When to experiment on animals. New Scientist, 20: 30-32.
- Bibby, C.J. (2003). Fifty years of Bird Study: Capsule Field ornithology is alive and well, and in the future can contribute much more in Britain and elsewhere. Bird Study, 50: 194-210.
- De la Hera, I., y J.Pérez-Tris. (2009) ¿Se puede estudiar la migración sin esperar a la recuperación de aves anilladas? Revista de Anillamiento 23: 10-25.
- Díaz, M. (1999). El anillamiento científico de aves en España. Una vision crítica. Revista de anillamiento 2:9-13.
- Díaz, M. y Asensio, B. (2001). Objetivos del anillamiento científico de aves. En: *Manual para el anillamiento científico de aves*. J. Pinilla (coord.), pp. 1-6. Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Hobson, K.A. y L.I. Wassenaar (2008). Tracking Animal Migration with Stable Isotopes. Elsevier. 144 pp.
- Lane, J. y McDonald, R. (2010) Welfare and ‘best practice’ in field studies of wildlife. In: Hubrecht R & Kirkwood J (ed).The UFAW Handbook on the Care and Management of Laboratory and Other Research Animal, 8th Edition pp 92-107 Wiley-Blackwell: Oxford, UK
- Ramos, R. y J.González-Solís (2010). Dame una pluma y te diré de donde vines: el uso de marcadores biogeoquímicos intrínsecos en estudios de migración. Revista de Anillamiento 25-26: 20-28.
- Ramos, R. y J.González-Solís (2012) Trace me if you can: the use of intrinsic biogeochemical markers in marine top predators. Frontiers in Ecology and the Environment 10:258-266.
- Robinson, W.D., M.S.Bowlin, I.Bisson, J.Shamoun-Baranes, K.Thorup, R.H.Diehl, T.H.Kunz, S.Mabey y D.W. Winkler (2010). Integrating concepts and technologies to advance the study of bird migration. Frontiers in Ecology and the Environment 8: 354–361.
- Spotswood, E. N., Goodman, K. R., Carlisle, J., Cormier, R. L., Humple, D. L., Rousseau, J., Guers, S. L. and Barton, G. G. (2012). How safe is mist netting? evaluating the risk of injury and mortality to birds. Methods in Ecology and Evolution, 3: 29–38.
- Touma, C. y Palme, R. (2005). Measuring fecal glucocorticoid metabolites in mammals and birds: the importance of validation. Annals of the New York Academy of Sciences, 1046: 54-74.
- Voigt, C. C., Peschel, U., Wibbelt, G. y Frölich, K. (2006) An alternative, less invasive blood sample collection technique for serologic studies utilizing triatomine bugs (Heteroptera; Insecta). Journal of Wildlife Diseases, 42: 466–469.

Portales en internet

The European Union for Bird Ringing

<http://www.euring.org/>

The North America Bird Banding Program, Bird Banding Laboratory

<http://www.pwrc.usgs.gov/BBL/>

Bird banding office, Canada

<http://www.ec.gc.ca/bbo/Default.asp?lang=En&n=85700A22-0>

Estandares de anillamiento del *Institut Català d'Ornitologia*

Parte 1 <http://www.ornitologia.org/mm/file/quefem/anellament/estandardsa.pdf>

Parte 2 <http://www.ornitologia.org/mm/file/quefem/anellament/estandardsb.pdf>

Anexo 1.

Código ético del “Bird Banding Laboratory”, USA.

<http://www.pwrc.usgs.gov/BBL/resources/ethics.cfm>

Código de Ética del Anillador

1. *Los anilladores son los responsables principales de la seguridad y bienestar de las aves que estudian, de manera que los riesgos de lesiones y muerte sean mínimos. Algunas reglas básicas:*
 - Maneje cada ave de manera cuidadosa, suave, callada, con respeto y en el menor tiempo.
 - Capture y procese solo las aves que puede manejar con seguridad.
 - Cierre las trampas o redes de niebla cuando haya depredadores en el área.
 - No anille bajo condiciones climáticas adversas.
 - Evalúe frecuentemente la condición de las trampas y redes de niebla, y repárelas rápidamente.
 - Entrene y supervise a los estudiantes de manera apropiada.
 - Revise las redes de niebla tan frecuentemente como las condiciones lo dicten.
 - Revise las trampas tan frecuentemente como se recomiende para cada tipo de trampa.
 - Cierre todas las trampas y redes de niebla de manera apropiada al final del anillado.
 - No deje trampas o redes de niebla colocadas y sin atención.
 - Utilice los tamaños de anillos y pinzas para cerrar adecuadas para cada ave.
 - Trate a las aves lesionadas de manera humanitaria.
2. *Evalúe constantemente su propio trabajo para asegurar que está fuera de todo cuestionamiento.*
 - Reevalúe los métodos si ocurren lesiones o muertes.
 - Pida y acepte críticas constructivas de otros anilladores.
3. *Ofrezca evaluaciones honestas y constructivas sobre el trabajo de otros para ayudar a mantener los estándares más altos posibles.*
 - Publique innovaciones en anillado, captura y técnicas de manejo.
 - Eduque a posibles anilladores y entrenadores.
 - Reporte cualquier manejo inadecuado de aves al anillador.
 - Si no mejora, haga un reporte a la Oficina de Anillado.
4. *Asegure que sus datos sean correctos y completos.*
5. *Obtenga permiso previo para anillar en propiedades privadas y terrenos públicos donde se requiera autorización.*