

# 1. Introducción

**E**L origen de la Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC) se encuentra en los intentos por conservar las Marismas del Guadalquivir para las aves acuáticas (Valverde, 2004). Ello, por sí solo, justifica la publicación de este libro en conmemoración del 50 aniversario de la EBD. Además, desde su origen, la EBD es pionera en España en la recogida de datos de biodiversidad, sobre todo de fauna, realizada por el personal técnico y científico, la antigua guardería e incluso los visitantes. Gracias a esta información hemos podido documentar lo que ha ido pasando en Doñana en el último medio siglo, no únicamente en cuanto a su avifauna, sino también a su vegetación, los cambios de usos del suelo, el clima y las labores de la gente que la ha habitado. Con esta aproximación se empezaron a acumular miles de datos en cuadernos de campo, cuyo excepcional

valor se ha visto revitalizado hace pocos años cuando fueron informatizados y puestos a disposición pública en Internet.

Esta recogida de información no partía de un protocolo estandarizado ni de una planificación a largo plazo, sino que el observador decidía dónde ir cada día y registraba lo que iba viendo, fuera esto un censo o una observación casual. Este tipo de aproximaciones no sistemáticas permiten documentar el pasado, pero son difícilmente utilizables para establecer patrones generales sobre trayectorias pasadas, para entender el presente o para prever el futuro. Más aún, dificultan que los datos puedan ser comparados con los de otros lugares. Ello es debido principalmente a que no se dispone de objetivos concretos, pautados y a largo plazo, ni de un control del esfuerzo de muestreo,

An aerial photograph showing a vast, dense flock of flamingos in a wetland. The birds are packed closely together, forming a large, irregular white and pinkish mass that contrasts sharply with the deep blue water. The flock is situated in a shallow, rectangular pond or lagoon, with a narrow channel leading to it from the right. In the background, there are more water bodies and some land areas with sparse vegetation.

Figura 1.1. El mayor bando de flamencos observado hasta la fecha. Animamos al lector a que estime de un vistazo el número de aves de algunas de las fotografías del libro. Las soluciones aparecen al final del mismo.

Fotografía: Héctor Garrido.



lo que limita el uso de los datos a la hora de hacer análisis estadísticos y comparativos. En la última década los procedimientos de seguimiento en Doñana se han estandarizado, siguiendo protocolos que hacen posible aumentar la confianza en las tendencias de los procesos naturales que las series temporales de datos representan.

No obstante, los censos aéreos de Doñana tuvieron prácticamente desde sus orígenes un trato particular, pues mantenían una rutina de visitas, un motivo concreto y un registro de las localidades que eran censadas, lo que ha permitido establecer retrospectivamente el esfuerzo de muestreo. Este celo por mantener cierta constancia en el modo de realizar las observaciones convierte a los censos aéreos, con sus más de 40 años de datos, en una de las series temporales más largas que existe en España sobre aves.

Llegados a este punto, a cualquier lector ajeno a la materia podría surgirle la pregunta de por qué es necesario este empeño por censar las aves acuáticas. Existen razones diversas, pero quizá las más relevantes sean las que vinculan a las aves acuáticas con la conservación de los humedales. A lo largo del siglo XX, las zonas húmedas fueron fuertemente denostadas y sufrieron importantes agresiones, que en muchos casos provocaron la degradación o desaparición de muchas de ellas. Con el tiempo se ha puesto de manifiesto



Figura 1.2. Grupo de tarros blancos en vuelo. La solución del número de aves aparece al final del libro.

Fotografía: Héctor Garrido.

que estos ambientes se encuentran entre los que albergan una mayor biodiversidad y son claves para el mantenimiento de la salud del planeta. En muchas ocasiones las aves acuáticas se usan como bandera para promover y justificar su conservación y, debido a sus requerimientos particulares, las aves que habitan los humedales son indicadores claros del estado de conservación de estos ambientes. Por lo tanto, conocer la identidad, el tamaño y la evolución de

las poblaciones de aves acuáticas se ha convertido en una necesidad.

Las Marismas del Guadalquivir son uno de los humedales europeos más importantes por su extensión y situación geográfica. La tarea de contar aves en este humedal no resulta fácil, ya que los métodos terrestres de censo no permiten abarcar toda su superficie. El censo aéreo surge, por lo tanto, como consecuencia de la enorme extensión de las Marismas del Guadalquivir, tanto naturales como

transformadas, y la dificultad de acceso a ciertas zonas en periodos de inundación. Técnicas similares se vienen utilizando para censar, por ejemplo, el tamaño de las poblaciones reproductoras de aves acuáticas en Estados Unidos y Canadá desde 1955 (Martin *et al.*, 1979; Smith, 1995) o en La Camarga (Francia) desde 1964 (Tamisier y Dehorter, 1999).

El censo aéreo de aves acuáticas de las Marismas del Guadalquivir es una de las rutinas de trabajo que durante

más tiempo se han mantenido en la Estación Biológica de Doñana. Pero el seguimiento ambiental a largo plazo es costoso, no solo económica, sino profesionalmente, pues no es fácil tener la constancia de repetir lo mismo mucho tiempo y no cansarse. No obstante es una inversión segura, pues la utilidad de estas series temporales, tanto para investigación como para gestión y evaluación de políticas ambientales, es muy grande y aumenta a medida que la serie se prolonga en el tiempo (Yoccoz *et al.*, 2001; Lindenmayer y Likens, 2010).

Incluso partiendo de una planificación inicial correcta, es bueno pararse a pensar, de vez en cuando, en lo que se está haciendo. En esta línea, en los últimos años se ha puesto de manifiesto la necesidad de que los programas de seguimiento no sean estáticos, sino que se vean mejorados con los conocimientos adquiridos (ya sean locales o globales), retroalimentándose e incluyendo una revisión y adaptación del diseño de los muestreos (Lovett *et al.*, 2007; Lindenmayer y Likens, 2009). Recientemente se han revisado los censos aéreos de las Marismas del Guadalquivir, definiendo claramente las localidades, rutinas de censo y especies objetivo, identificando de forma explícita los esfuerzos de muestreo y cambiando el diseño de las bases de datos. Esta adaptación permite una lectura a través de los años y ha derivado en la actualización del protocolo y en el desarrollo de una

herramienta web para su consulta. Queda patente el gran volumen de datos que se ha generado, muchos aún sin explorar en profundidad, y la oportunidad y conveniencia de mejorar su formato a fin de facilitar su análisis.

### 1.1. ¿Por qué estos censos merecen un libro?

Seguramente la principal razón de escribir un libro es tener algo que contar, y más de 40 años de censos producen mucha información. La forma más directa de ponderar la magnitud del esfuerzo realizado es resumir las grandes cifras. Desde que se iniciaran los censos aéreos en 1972 hasta agosto de 2013, se han realizado un total de 350 censos aéreos válidos. Ello implica haber realizado algo más de 800 horas de vuelo y alrededor de 160.000 km en el aire. El número total de aves censadas prácticamente alcanza los 50 millones, con una media de unas 140.000 aves contadas en cada censo, destacando los censos de enero de 1989 y diciembre de 1991 con más de 600.000 aves censadas en cada uno.

### 1.2. ¿De qué trata cada capítulo del libro?

Hemos elaborado un libro de los censos aéreos estructurado en cinco capítulos principales, que pretenden abarcar

varias dimensiones. Primero abordamos una descripción de la evolución de las Marismas del Guadalquivir haciendo uso de los registros históricos (capítulo 2). Pensamos que es necesario repasar los cambios que, principalmente a lo largo del último siglo, se han realizado en la zona. Ello nos permite entender mejor cuál es la situación actual de este humedal y su capacidad para albergar aves acuáticas.

En segundo lugar, tratamos la dimensión humana (capítulo 3). Una de las particularidades del trabajo de campo radica en que su realización requiere una implicación personal, mucho más allá de las exigencias derivadas de su contrato laboral. Conocer los rasgos principales de las personas que han realizado los censos aéreos, desde sus inicios hasta la actualidad, ayudará a entender las características de los datos recogidos y su importancia.

En tercer lugar, consideramos la dimensión técnica y espacial (capítulo 4). Este capítulo detalla cómo es el proceso de realización de un censo aéreo, desde los aspectos administrativos necesarios antes de realizarlo hasta el volcado de los datos, pasando por las estrategias de identificación y conteo de las aves. También se detallan dónde se encuentran las diferentes localidades y cuáles son sus características ambientales.

En cuarto lugar, presentamos la dimensión faunística y ecológica (capítulo 5). Para 22 aves acuáticas aportamos un sistema de información sobre cómo se distinguen las especies desde el aire, describimos su fenología estacional y comentamos con detalle cómo han evolucionado las poblaciones a lo largo de los años.

Esta información se ofrece de forma visual con el apoyo de fotografías y gráficas.

Por último, abordamos la dimensión científica y de conservación de los censos aéreos (capítulo 6). Es decir, discutimos cómo y para qué se emplean estos datos tanto en investigación como en gestión ambiental.

Su potencial de uso futuro se verá magnificado a medida que estos datos se integren en repositorios de bases de datos globales y nos ayuden, cruzándolos con otras variables de interés, a entender cómo conservar la biodiversidad y los servicios ambientales que nos proporciona.

## Bibliografía

- LINDENMAYER, D.B. y LIKENS, G.E. (2009): "Adaptive monitoring: a new paradigm for long-term research and monitoring", *Trends in Ecology and Evolution*, 24(9), pp. 482-486.
- (2010): *Effective ecological monitoring*, CSIRO publishing, Londres, 170 pp.
- LOVETT, G. M.; BURNS, D. A.; DRISCOLL, C. T.; JENKINS, J. C.; MITCHELL, M. J.; RUSTAD, L.; SHANLEY, J. B.; LIKENS, G. E. y HAEUBER, R. (2007): "Who needs environmental monitoring?", *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5(5), pp. 253-260.
- MARTIN, F. W.; POSPAHALA, R. S. y NICHOLS, J. D. (1979): "Assessment and population management of North American migratory birds", en J. Cairns, G. P. Patil y W. E. Waters (eds.), *Environmental biomonitoring, assessment, prediction and management. Certain case studies and related quantitative issues*, International Co-operative Publishing House, Fairland, Maryland, pp. 187-239.
- SMITH, G. W. (1995): "A critical review of the aerial and ground surveys of breeding waterfowl in North America", *Biological Science Report 5*, U. S. Department of the Interior, National Biological Service, Washington, 261 pp.
- TAMISIER, A. y DEHORTER, O. (1999): *Camargue canards et foulques*, Centre Ornithologique du Gard, Nimes, 369 pp.
- VALVERDE, J. A. (2004): *La aventura de Doñana. Cómo crear una Reserva*, Colección: "Memorias de un biólogo heterodoxo", Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- YOCCOZ, N. G.; NICHOLS, J. D. y BOULINIER, T. (2001): "Monitoring of biological diversity in space and time", *Trends in Ecology and Evolution*, 16(8), pp. 446-453.