

Anuario de la Naturaleza de Cantabria



■ **Locustella**
Anuario de la Naturaleza de Cantabria

- Número 6
- Año 2009
- Artículo: La importancia del diseño de muestreo para la cuantificación de poblaciones de especies amenazadas: el ejemplo del Paíño Europeo (*Hydrobates pelagicus*) en Cantabria
- Autores: Juan G. Navedo, Fernando Arce, Germán Orizaola, Alejandro G. Herrera, Manuel Á. Alcántara, David Arranz y Rafael Garaitao
- Páginas: 72-79

La importancia del diseño de muestreo para la cuantificación de poblaciones de especies amenazadas: el ejemplo del Paíño Europeo (*Hydrobates pelagicus*) en Cantabria

JUAN G. NAVEDO, FERNANDO ARCE, GERMÁN ORIZAOLA, ALEJANDRO G. HERRERA, MANUEL Á. ALCÁNTARA, DAVID ARRANZ y RAFAEL GARAITA

avescantabricas@gmail.com

Dentro del ámbito de la biología de la conservación, la cuantificación de las poblaciones de una determinada especie es una herramienta básica para poder llevar a cabo unas adecuadas medidas de gestión de las mismas (Groom *et al.* 2006). Una vez elaborado un diseño de muestreo adaptado a las características específicas de la población, se puede llegar a establecer una tendencia poblacional en un período concreto. De hecho, el tamaño y la tendencia de una población son, junto con el área de distribución en un determinado territorio, los parámetros utilizados para establecer su inclusión en los diferentes catálogos de especies amenazadas, locales, regionales, nacionales e internacionales. Además, su grado de amenaza (p. ej.: En Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable, Casi Amenazada...), dependerá también de la tasa de intercambio de ejemplares con otras poblaciones. Por ejemplo, las poblaciones compuestas por pocos individuos y aisladas de otras poblaciones de la especie están más expuestas a los negativos efectos de eventos ambientales excepcionales y/o del aislamiento genético (Smith y Keller 2006).

© Fotografías: Aves Cantábricas SL

DETALLE DE PAÍÑO EUROPEO, DONDE SE APRECIA EL GRAN DESARROLLO DE LAS NARINAS, PROPIO DE LAS AVES MARINAS (PROCELLARIFORMES), PARA PODER EXCRETAR EL EXCESO DE SAL DE SU DIETA.





ARRIBA. Primer plano de la cabeza, momentos antes de ser liberado tras efectuarse su anillamiento científico.

DERECHA. Ejemplar de Lince ibérico *Lynx pardinus*. Como los paños en Cantabria, recientes investigaciones realizadas con un adecuado diseño de muestreo (Alda *et al.* 2008) han certificado nuevas zonas en la península Ibérica en donde está presente esta especie tan amenazada.

Según la normativa europea, cada administración competente es responsable de mejorar o, al menos, mantener el estado de conservación de las poblaciones de especies incluidas en estos catálogos en su territorio. Esta normativa utiliza además dicha base numérica para establecer las áreas protegidas para las distintas especies (LIC o ZEPA, Red Natura 2000...). Es, como vemos, de crucial importancia determinar los tamaños de las poblaciones de especies amenazadas con un método adecuado para poder establecer medidas efectivas de conservación. En este sentido, tanto las metodologías de muestreo en el campo como las analíticas se han dotado de variadas herramientas tecnológicas e informáticas que han

permitido validar numerosos métodos para la cuantificación de poblaciones (Sutherland 2006; Owen-Smith 2007).

No obstante, a lo largo de la geografía mundial existen numerosos ejemplos de poblaciones que han sido infra o sobrevaloradas debido a que no se ha realizado un adecuado diseño de muestreo para poderlas cuantificar. Por ejemplo, en el año 2008 se identificaron 18 excrementos de Lince Ibérico *Lynx pardinus* en varias zonas del área histórica de distribución (1990) (Alda *et al.* 2008), distantes más de 200 km de la población conocida más cercana, estimándose que existe, al menos, otra población salvaje de varios ejemplares además de las dos poblaciones conocidas (Andújar y Doñana). Aunque la dificultad de determinar la presencia y abundancia de



carnívoros amenazados es elevada (Palomares *et al.* 2002), la identificación de áreas con presencia de lince donde estudios previos no la habían encontrado podría ser debida al número de muestras recogidas y al tamaño de las cuadrículas de muestreo utilizado por Alda *et al.* (2008), más apropiado para especies que presentan una distribución desigual entre las unidades de muestreo (Tellería 1986), como es el escaso Lince Ibérico. De cualquier modo, resulta evidente que el método utilizado previamente para

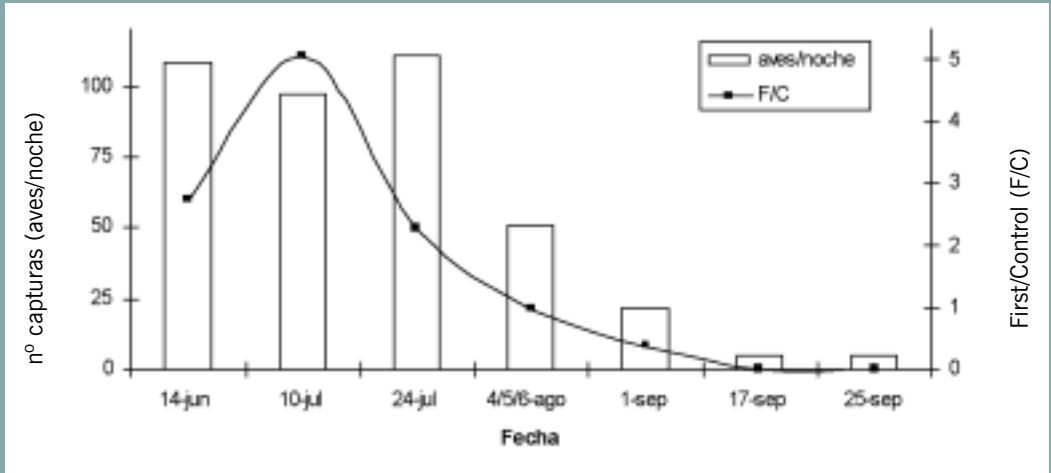


FIGURA I

Evolución de las capturas de Paíño Europeo (aves/noche) y de la relación First/Control (F/C) en la isla de Mouro durante la temporada de cría 2008. First = Primeras capturas; Control = Recapturas. Nota: el dato de las jornadas 4/5/6-ago se corresponde a la media de las capturas obtenidas en esos tres días.

cuantificar la población del Lince Ibérico en el área histórica de distribución no fue el más adecuado. Otro ejemplo representativo podrían ser las estimas de las poblaciones de aves acuáticas invernantes aportadas para España (Martí y Del Moral 2003), muy infravaloradas en el caso de las anátidas (Fam. Anatidae) dado que, además de presentar deficiencias asociadas al esfuerzo de muestreo (Navedo *et al.* 2007) no se ha incluido información de varios embalses asociados a la cuenca del Guadiana que albergan en conjunto concentraciones medias invernantes de más de 60 000 anátidas (GIC, datos propios), un porcentaje muy significativo de la población total estimada. Así, los humedales que clasifican como de importancia internacional para una determinada especie por

albergar más del 1 % de una población diferenciada de la misma, deberían ser revisados, puesto que las poblaciones totales de varias especies han sido subestimadas.

Es fácil pues intuir que medidas de gestión puestas en marcha en base a poblaciones infravaloradas pueden tener, por una parte, un escaso efecto sobre la conservación de una especie y, por otra, resultar un fracaso económico. Asimismo, una sobrevaloración de una determinada población de una especie puede llevar a esta a la extinción. Sin embargo, estos mismos recursos pueden servir para lograr una conservación efectiva de una especie amenazada, siempre y cuando se destinen sobre la base de un conocimiento científico contrastado, como mínimo,

de su tamaño poblacional. En el presente artículo se expone el estudio de la distribución de la población reproductora de Paíño Europeo *Hydrobates pelagicus* en Cantabria, haciendo especial énfasis en la estimación de la población reproductora de la especie en la isla de Mouro, Santander (Cantabria), como ejemplo de la importancia de aplicar metodologías de censo basadas en criterios científicos con el fin realizar una estimación adecuada del tamaño poblacional de especies amenazadas.

DISTRIBUCIÓN Y CENSO DEL PAÍÑO EUROPEO *HYDROBATES PELAGICUS* EN CANTABRIA

El Paíño Europeo es un ave marina de pequeño tamaño (longitud aprox. 16 cm; envergadura aprox. 38 cm) que se reproduce generalmente en islotes costeros del Atlántico y



Mediterráneo, normalmente caracterizados por una muy baja influencia humana (Robb *et al.* 2008). Durante la reproducción, y aparte obviamente del período de incubación, los adultos reproductores visitan la isla durante la noche, como una estrategia para evitar a los depredadores (Oro *et al.* 2005). Estimaciones preliminares han situado su población en el norte de España en unas 600-1600 parejas (Mínguez 2004), si bien estudios más recientes (Zuberogoitia *et al.* 2007, Navedo *et al.* 2008) sugieren que esta población podría ser bastante mayor de lo anteriormente estimado. La especie ha sido considerada como Vulnerable en el Libro Rojo de las Aves de España, dado su incierto estado de conservación y la vulnerabilidad de las colonias de cría a la introducción de depredadores,

fundamentalmente ratas (Mínguez 2004).

A finales de la pasada década, cuando se comprobó que las ratas habían exterminado la colonia del islote de Conejera (Miengo), la isla de Mouro (Santander) se postuló como baluarte para la conservación del Paíño Europeo en Cantabria, si bien la distribución y el estado de conservación de esta especie seguían siendo en gran medida desconocidos en la región (González y Navedo 2002). Así, las estimaciones poblacionales más recientes aportadas para Cantabria (20-40 pp. en Mouro en 2003; Herrero y González 2003) cabría considerarlas como inadecuadas, ya que (i) se realizaron únicamente sobre la base de las 43 capturas de individuos distintos realizadas en Mouro en el año 2003 en una sola jornada de anillamiento en el mes de

ISLA DE MOURO, EN LA BOCANA DE LA BAHÍA DE SANTANDER, LUGAR HISTÓRICO DE REPRODUCCIÓN DE ESTA ESPECIE EN CANTABRIA.

agosto (Herrero y González 2003); y (ii) no se prospectaron las poblaciones de la especie en zonas con presencia documentada de la misma (Orizaola y Valle 1997). A pesar de las limitaciones asociadas a esta metodología, a falta de otra información, el Gobierno de Cantabria la ha utilizado para incluir al Paíño Europeo en la máxima categoría de amenaza (En Peligro de Extinción) dentro del Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Cantabria (CREA, Decreto 120/2008 del Gobierno de Cantabria). Con estas premisas, y tras realizar una campaña previa en 2006 para optimizar el diseño de muestreo, donde ya se



capturaron 226 aves en tres jornadas nocturnas en la isla de Mouro (Arce y Navedo 2007), el Gobierno de Cantabria solicitó en el año 2008 el desarrollo de un estudio científico para tratar de cuantificar la población reproductora en esta isla y actualizar la información existente sobre el área de distribución de la especie en Cantabria.

La isla de Mouro (43°28'N, 3°45'W), con una superficie de 1,7 ha, se sitúa en la bocana de la bahía de Santander, a unos 800 m de la costa. Con objeto de estimar la población de paños se realizaron capturas nocturnas mediante el uso de redes verticales: cuatro redes, en tres grupos (de 12, 12 y 24 m cada grupo), ubicadas de igual modo desde 2006, delante de lugares ya conocidos por presentar huras de gran tamaño por donde entran y

salen los paños (Arce y Navedo 2007). Las redes se mantuvieron abiertas entre las 22:00 h y las 05:00 h, prescindiendo del reclamo y manteniendo un esfuerzo de captura constante durante la temporada. Todos los individuos capturados, salvo los que ya estaban anillados (Control), fueron marcados con anillas de identificación individual. De esta manera se pudieron aplicar modelos de captura-marcaje-recaptura con el objeto de determinar con precisión el número de ejemplares que utilizan la isla durante la temporada de reproducción. Durante nueve jornadas de captura distribuidas a lo largo del período reproductor (ver Figura 1), se capturaron 501 ejemplares adultos de la especie, de los cuales 319 fueron aves capturadas por vez primera (First) y 182 fueron recapturas (Control)

DETALLE DEL ALA Y DE LA PARTE SUPERIOR DEL CUERPO, DONDE SE OBSERVA EL OBISPILLO BLANCO QUE CARACTERIZA A ESTA ESPECIE Y LA GRAN LONGITUD RELATIVA DEL ALA RESPECTO A SU ANCHURA, CARACTERÍSTICA DE LAS AVES PELÁGICAS.

(Gobierno de Cantabria 2008). La primera vez que se capturaron aves ya anilladas, la inmensa mayoría individuos marcados en años previos en la colonia (Gobierno de Cantabria 2008), fueron tratadas en el modelo como primeras capturas. La relación First/Control (F/C) disminuyó de forma significativa a lo largo de la temporada de cría (Figura 1), lo cual contribuye a aumentar la fiabilidad de las estimaciones realizadas mediante métodos de captura-recaptura (Otis *et al.* 1998).



ARRIBA. Debido a su peculiar orografía, la isla de Mouro es un enclave excepcional para la reproducción de la especie.
DERECHA. Instalación de una de las redes japonesas para la posterior captura nocturna de los paíños.

Con el método utilizado, científicamente contrastado para cuantificar el tamaño de poblaciones cerradas de una especie (Otis *et al.* 1998), se ha construido un modelo poblacional utilizando el programa MARK, de amplio uso para la cuantificación de poblaciones animales (White y Burnham 1999). Los resultados de estas estimas han arrojado la cifra de 1153 aves (rango: 948-1358; AIC = 279,12; $p < 0,05$) en la isla de Mouro durante el año 2008 (Gobierno de Cantabria 2008). En estos valores podría haberse incluido algún ejemplar en dispersión, o adultos en año sabático que pueden visitar la colonia durante la temporada de cría. Sin embargo, no existe un flujo significativo de ejemplares reproductores desde otras colonias importantes (Gobierno de Cantabria 2008), alguna de

ellas de una magnitud similar a Mouro y con más de mil aves adultas marcadas entre 2001 y 2005 (Zuberogoitia *et al.* 2007), por lo que su potencial efecto sobre el total de capturas es desdeñable, al menos en Mouro. Además, dado que no se utilizó ningún tipo de reclamo para atraer a las aves a las redes y que todos los ejemplares presentaban la placa incubatriz desarrollada, se considera que la mayoría de los individuos capturados son individuos reproductores, estimándose así una población de Paíño Europeo en la isla de Mouro para 2008 de unas 500 parejas (Gobierno de Cantabria 2008). Si se hubiera realizado la estima sobre la base de las capturas de individuos distintos en una sola jornada en agosto (adoptando el 'método' utilizado previamente; Herrero y González 2003), el número de



parejas hubiera resultado alrededor de 50 (Figura 1), esto es, un orden de magnitud inferior a la derivada del modelo desarrollado. El espectacular aumento poblacional respecto a la anterior estima que se deriva de estos datos (de 20-40 parejas en 2003 a 500 en 2008) no se considera real, puesto que las metodologías y esfuerzos de captura utilizados para realizar ambos cálculos distan mucho de ser similares. Por tanto, en base a la información disponible, en la actualidad no se puede valorar la tendencia poblacional de la especie, ni

en la colonia de Mouro ni en otras zonas de Cantabria.

En resumen, para la adecuada cuantificación de las poblaciones reproductoras de Paíño Europeo, se propone la utilización del método de captura-marcaje-recaptura con capturas distribuidas a lo largo de todo el período reproductor. Métodos utilizados en estimas anteriores y basados en una visita única a la colonia (Orizaola y Valle 1997; González y Navedo 2002; Herrero y González 2003) se consideran totalmente inadecuados. Del mismo modo, el uso de técnicas de captura-recaptura requiere de un número de jornadas de campo suficientemente ajustado a las características de las especies estudiadas (White y Burnham 1999), por lo que trabajos con la especie en los que el número de jornadas se reduce a dos o tres (Zuberogoitia *et al.* 2007), se consideran igualmente inapropiados dada su tendencia a sobreestimar la población reproductora.

De forma paralela, las prospecciones realizadas en otras colonias citadas por Orizaola y Valle (1997) en el primer trabajo sobre la distribución de la especie en Cantabria, que sorprendentemente no fueron muestreados en trabajos posteriores (González y Navedo 2002; Herrero y González 2003), han arrojado resultados positivos (en este caso se omite su localización al

tratarse de colonias altamente vulnerables, siguiendo las especificaciones recibidas por parte del Gobierno de Cantabria). Los resultados obtenidos en este sentido ponen en tela de juicio los aportados en el propio Libro Rojo para Cantabria (Mínguez 2004), donde no se tuvieron en cuenta estas zonas conocidas de reproducción de la especie, considerándola reproductora únicamente en Mouro.

Nuestros resultados ponen de manifiesto la importancia de utilizar un diseño de muestreo adecuado a las características de la población y del hábitat de la especie a valorar, para poder desarrollar planes de gestión efectivos para la conservación de especies salvajes, particularmente las amenazadas. En conclusión, consideramos que la información aquí expuesta representa una prueba clara de que las administraciones competentes deberían exigir que las metodologías, esfuerzos y análisis utilizados para obtener los tamaños de poblaciones de especies amenazadas, estuvieran científicamente contrastados, para poder así optimizar los recursos públicos (ya de por sí escasos) destinados en los presupuestos, mejorando así su eficiencia en la conservación de los recursos naturales que se pretendan preservar. Esto es, adoptando el principio de precaución para la gestión de poblaciones salvajes de especies

amenazadas (Prato 2005). Específicamente, consideramos que para los estudios sobre poblaciones de especies amenazadas se deberían aportar los recursos suficientes, con profesionales experimentados y asesores científicos en la materia a estudiar, de forma particular sobre el diseño de muestreo a utilizar para poder llevar a cabo *a posteriori* una valoración científica del mismo utilizando métodos estadísticos adecuados (Sutherland 2006; Owen-Smith 2007). De otro modo, como se ha ilustrado en el presente artículo, las estrategias y prioridades de conservación podrían estar basándose en información obtenida y/o analizada de manera incorrecta, lo que podría resultar incluso perjudicial para la conservación de la biodiversidad (Groom *et al.* 2006).

AGRADECIMIENTOS

Los resultados obtenidos en el año 2008 sobre el Paíño Europeo se derivan del estudio encargado y financiado por el Gobierno de Cantabria, a través de la Dirección General de Biodiversidad, perteneciente a la Consejería de Desarrollo Rural, Ganadería, Pesca y Biodiversidad, dentro de la Asistencia Técnica ‘Seguimiento de la población de Paíño Europeo en Cantabria’ (P-70/2008), desarrollada por la empresa Aves Cantábricas SL en el año 2008.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDA, F., J. INOGÉS, L. ALCARAZ, A. ARANDA Y I. DOADRIO (2008). LOOKING FOR THE IBERIAN LYNX IN CENTRAL SPAIN: A NEEDLE IN A HAYSTACK? *ANIMAL CONSERVATION* 11: 297-305.
- ARCE, F. Y J.G. NAVEDO (2007). RESULTADOS DE LA CAMPAÑA DE ANILLAMIENTO DE PAÍÑO EUROPEO *HYDROBATES PELAGICUS* EN EL ISLOTE DE MOURO. AÑO 2006. INFORME INÉDITO PARA LA CONSEJERÍA DE GANADERÍA, AGRICULTURA Y PESCA DEL GOBIERNO DE CANTABRIA.
- GOBIERNO DE CANTABRIA (2008). ASISTENCIA TÉCNICA PARA EL SEGUIMIENTO DE LA POBLACIÓN DE PAÍÑO EUROPEO EN CANTABRIA. INFORME INÉDITO (P-70/2008) DE AVES CANTÁBRICAS S.L. PARA LA CONSEJERÍA DE DESARROLLO RURAL, GANADERÍA, PESCA Y BIODIVERSIDAD.
- GONZÁLEZ, F. Y J.G. NAVEDO (2002). LOS PAÍÑOS DE LOS ISLOTES DE CANTABRIA. *LOCUSTELLA* 1: 80-81.
- GROOM, M.J., G.K. MEFFE Y C.R. CARROLL (2006). *PRINCIPLES OF CONSERVATION BIOLOGY. THIRD EDITION: EVOLUTION IN ACTION*. SUNDERLAND: SINAUER ASSOCIATES INC. PUBLISHERS.
- HERRERO, A. Y F. GONZÁLEZ (2003). INFORME SOBRE LAS AVES MARINAS REPRODUCTORAS EN CANTABRIA. INFORME INÉDITO DE SEO/BIRDLIFE PARA LA CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO DEL GOBIERNO DE CANTABRIA.
- MARTÍ, R. Y J.C. DEL MORAL (2003). *LA INVERNADA DE AVES ACUÁTICAS EN ESPAÑA*. DIRECCIÓN GENERAL DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA-SEO/BIRDLIFE. MADRID: MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE.
- MÍNGUEZ, E. (2004). PAÍÑO EUROPEO *HYDROBATES PELAGICUS*. EN: MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. Y ATIENZA, J.C. (EDS.) *LIBRO ROJO DE LAS AVES DE ESPAÑA*. DIRECCIÓN GENERAL PARA LA BIODIVERSIDAD-SEO/BIRDLIFE. MADRID.
- NAVEDO, J.G., J.A. MASERO Y J.A. JUANES (2007). UPDATING WATERBIRD POPULATION ESTIMATES WITHIN THE EAST ATLANTIC FLYWAY: STATUS AND TRENDS OF MIGRATORY WATERBIRDS IN SANTOÑA MARSHES. *ARDEOLA* 54: 237-249.
- NAVEDO, J.G., F. ARCE, G. ORIZAOLA, A.G. HERRERA, M.A. ALCÁNTARA, D. ARRANZ Y R. GARAITA (2008). ACTUALIZACIÓN DEL ESTADO POBLACIONAL DEL PAÍÑO EUROPEO *HYDROBATES PELAGICUS* EN CANTABRIA. LIBRO DE RESÚMENES DEL XIX CONGRESO NACIONAL DE ORNITOLOGÍA, SEO/BIRDLIFE. SANTANDER, CANTABRIA.
- ORIZAOLA, G. Y A. VALLE (1997). LOCALIZACIÓN Y CENSO DE LAS COLONIAS REPRODUCTORAS DE AVES MARINAS EN CANTABRIA. EN: SÁNCHEZ, A. (ED.) *ACTAS DE LAS XII JORNADAS ORNITOLÓGICAS ESPAÑOLAS*. ALMERÍA: SEO/BIRDLIFE.
- ORO, D., DE LEÓN, A., MÍNGUEZ, E. Y FURNESS, R.W. (2005). ESTIMATING PREDATION ON BREEDING EUROPEAN STORM-PETRELS (*HYDROBATES PELAGICUS*) BY YELLOW-LEGGED GULLS (*LARUS MICHAHELLIS*). *JOURNAL OF ZOOLOGY* 265: 421-429.
- OTIS, D.L., K.P. BURNHAM, C.C. WHITE Y D.R. ANDERSON (1998). STATISTICAL INFERENCE FROM CAPTURE DATA ON CLOSED ANIMAL POPULATIONS. *WILDLIFE MONOGRAPHS* 58: 1-135.
- OWEN-SMITH, N. (2007). *INTRODUCTION TO MODELLING IN WILDLIFE AND RESOURCE MANAGEMENT*. BLACKWELL PRESS.
- PALOMARES, F., J.A. GODOY, A. PIRIZ, S.J. O'BRIEN Y W.E. JOHNSON (2002). FAECAL GENETIC ANALYSIS TO DETERMINE THE PRESENCE AND DISTRIBUTION OF ELUSIVE CARNIVORES: DESIGN AND FEASIBILITY FOR THE IBERIAN LYNX. *MOLECULAR ECOLOGY* 11: 2171-2182.
- PRATO, T. (2005). ACCOUNTING FOR UNCERTAINTY IN MAKING SPECIES PROTECTION DECISIONS. *CONSERVATION BIOLOGY* 19: 806-814.
- ROBB, M., K. MULLARNEY Y THE SOUND APPROACH (2008). *PETRELS NIGHT AND DAY. THE SOUND APPROACH*.
- SMITH, J.N.M. Y L.F. KELLER (2006). GENETICS AND DEMOGRAPHY OF SMALL POPULATIONS. EN: SMITH, J.N.M., KELLER, L.F., MARR, A.B. Y ARCESE, P. (EDS.) *CONSERVATION AND BIOLOGY OF SMALL POPULATIONS. THE SONG SPARROWS OF MANDARTE ISLAND*, PP 3-15. OXFORD UNIVERSITY PRESS, NEW YORK.
- SUTHERLAND, W.J. (2006). *ECOLOGICAL CENSUS TECHNIQUES*. CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS.
- TELLERÍA, J.L. (1986). *MANUAL PARA EL CENSO DE LOS VERTEBRADOS TERRESTRES*. MADRID: ED. RAÍCES.
- WHITE, G.C. Y K.P. BURNHAM (1999). PROGRAM MARK: SURVIVAL ESTIMATION FROM POPULATIONS OF MARKED ANIMALS. *BIRD STUDY* 46 (SUPPL.): 120-138.
- ZUBEROGOITA, I., A. AZCONA, I. CASTILLO, J. ZABALA, J.A. MARTÍNEZ Y J. ETXEZARRETA (2007). POPULATION SIZE ESTIMATIONS AND METAPOPOPULATION RELATIONSHIPS OF STORM PETRELS *HYDROBATES PELAGICUS* IN THE GULF OF BISCAY. *RINGING AND MIGRATION* 23: 252-254.