

# IDONEIDAD DE LAS TÉCNICAS DE CAPTURA, MARCAJE, Y SEGUIMIENTO EMPLEADAS EN EL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DEL QUEBRANTAHUESOS (*Gypaetus barbatus*) EN ARAGÓN

Emma Sánchez-Castilla<sup>1,2</sup>, Juan Antonio Gil<sup>1</sup>, Ramón J. Antor<sup>1,2</sup>, Gerardo Báguena<sup>1</sup>, Oscar Díez<sup>1</sup>, Luís Lorente<sup>1</sup> y Manuel Alcántara<sup>3</sup>

Las técnicas de marcaje y seguimiento de aves constituyen una herramienta esencial en investigación, con aplicación directa en programas de conservación, proporcionando valiosa información sobre tasas de supervivencia, factores de mortalidad, uso del espacio o patrones dispersivos. Sin embargo, los riesgos asociados a estas técnicas deben ser valorados. Este estudio ofrece información sobre los métodos empleados en el programa de conservación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Aragón, con el fin de evaluar su idoneidad y la afección que causan sobre las aves.



Descenso a un nido de quebrantahuesos para el marcaje del pollo (foto FCQ).



Marcaje de un subadulto de quebrantahuesos ("Toy") en un comedero con emisor satélite (foto FCQ).

## MÉTODOS

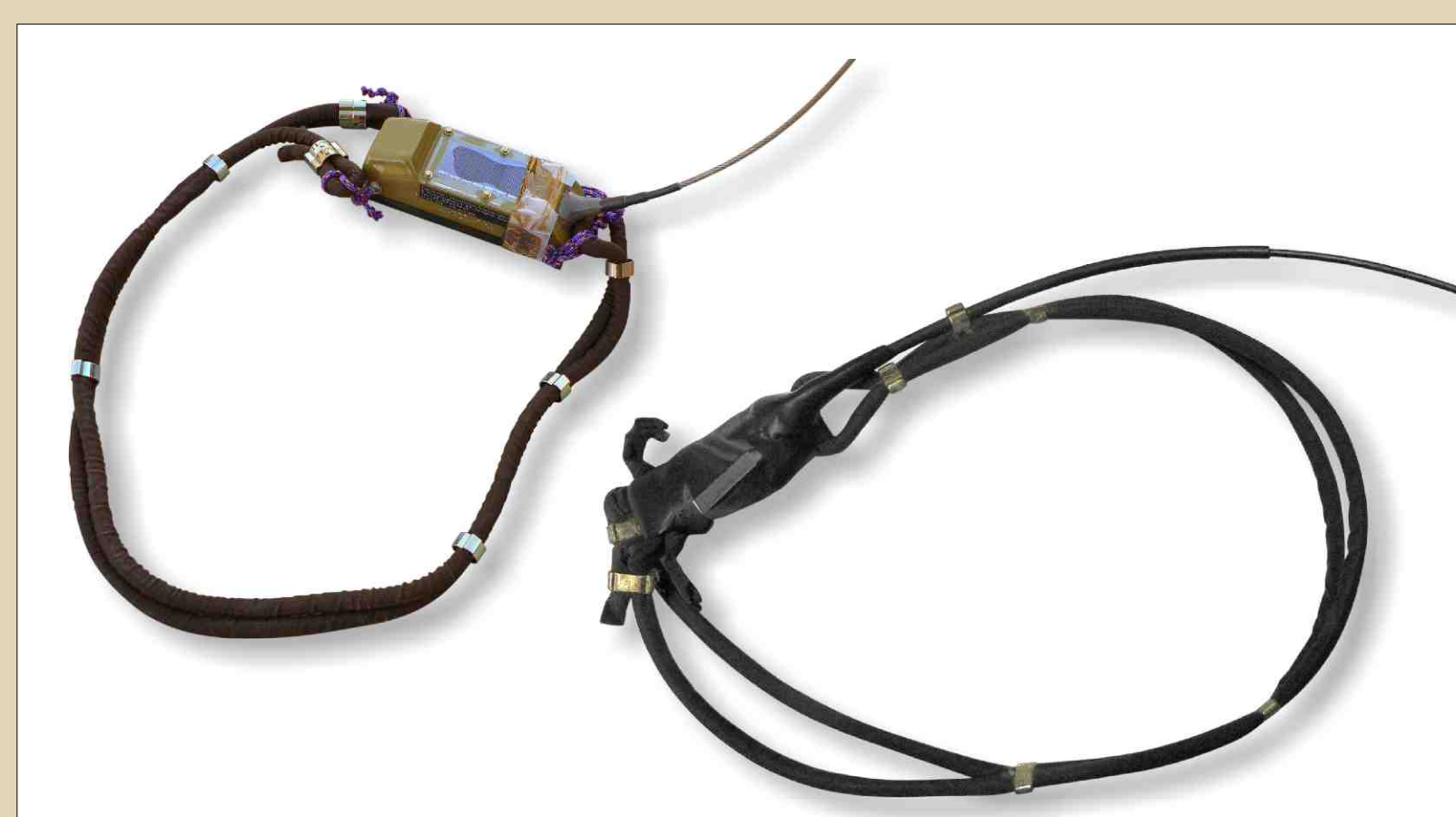
Entre 1994-2005 se capturaron pollos (n=37) en nido, y preadultos (n=36) y adultos (n=10) con red de cañón en puntos de alimentación suplementaria. Se tomaron datos biométricos, muestras de sangre y se decoloraron plumas con peróxido de hidrógeno para individualizar las aves capturadas. Adicionalmente, fueron marcadas con anillas de metal (10 g, 3.5 x 3 cm ancho), anillas plásticas (PVC, 20 g, 4 x 2.5 cm ancho), bandas alares de vinilo siguiendo combinaciones individuales de color y emisores VHF (80 g, 150 MHz), con sensor de mortalidad; desde 1998, se emplearon emisores satelitales (PTT, 45 g y 55-65 g), adheridos a los radio-emisores usando Araldit. El conjunto fue colocado usando un sistema de arnés de mochila, previamente testado en cautividad, empleando tres tipos de materiales. El diseño inicial (1994-96) incluyó un cordón de silicona (40 g, 160 cm) y posteriormente (1997-99) se incorporó una funda de Teflon (12 g, 160 cm). Desde 2000 se empleó cinta de Keblar cubierta con funda de Teflon. Durante 1994-97, el diseño de arnés incluyó un anillo de "Perbunan" (3 g) como punto de ruptura; desde 1998, éste fue sustituido por una cinta de Teflon. Las aves marcadas fueron seguidas usando telemetría convencional (muestras semanales y vuelos mensuales) y satelital (ARGOS). Se determinaron causas de mortalidad de aves halladas muertas, analizando los posibles efectos del marcaje sobre su salud.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado gracias a los convenios suscritos por la Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos (FCQ) con el Gobierno de Aragón (GA), por los cuales se desarrollan los trabajos del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón, financiados por el GA y la Unión Europea (LIFE e Interreg). En las diversas etapas de este trabajo han participado diferentes personas y organismos a los cuales agradecemos su colaboración: Gobierno Vasco, Gobierno de Navarra, Generalidad de Cataluña, Ministerio de Medio Ambiente (España y Francia), Gobierno de Andorra, Liga para la Protección de las Aves (LPO), Agentes Forestales de Aragón, Cataluña, Navarra, País Vasco y Francia, ADENA/WWF, SEO, Ecologistas en Acción y Guardia Civil (SEORONA y GREIM). Queremos expresar un agradecimiento muy especialmente a Julio Guiral, Gonzalo Chéliz, Juan Carlos Ascaso, Elena Palacios y Francisco Márquez.

## RESULTADOS

Todos los individuos marcados fueron localizados varias veces cada año (tasa de recuperación 100%). Se registraron 5225 recapturas hasta diciembre de 2004 (3209 avistamientos y 2016 datos telemétricos). Diecisiete aves perdieron una marca alar (20,5%) y sólo dos perdieron ambas (2,4%), con un tiempo medio de duración de  $64,11 \pm 44,31$  meses (rango = 3-139, n = 133 bandas). Entre 1994-2005, se constató la pérdida de 30 emisores, 17 agotaron la batería y 22 siguieron activos. Considerando la muestra total de aves, el tiempo medio de retención del primer modelo de arnés se estimó en  $19,00 \pm 8,84$  meses (rango = 6-39, n = 18 emisores),  $46,27 \pm 27,89$  meses (rango = 2-96, n = 27) para el segundo modelo y  $22,63 \pm 18,63$  meses (rango = 1-71, n = 37) para el último. Considerando únicamente aquellos emisores que se soltaron, el tiempo medio fue de  $19,75 \pm 8,25$  mese (rango = 9-39, n = 13),  $54,33 \pm 24,65$  meses (rango = 13-96, n = 12) y  $18,75 \pm 27,38$  (rango = 1-59, n = 4) para el primer, segundo y tercer modelo, respectivamente. No se observan diferencias significativas entre ambas aproximaciones ( $t = -0,043$ ,  $P = 0,968$ ). Dieciséis aves muertas gracias al emisor. Entre las causas de muerte conocidas destacan envenenamiento (68,75%), disparo (0,63%), colisión (0,63%), muerte natural (0,63%). En el 18,75% fueron causas desconocidas o están pendientes de análisis. Dieciséis aves fueron recapturadas para reemplazar baterías agotadas o chequear su condición física. No se observaron problemas de abrasión o daño causado por las marcas, excepto en un ave; en este caso, las marcas fueron eliminadas. Las aves capturadas y marcadas parecieron reproducirse con éxito (ocho aves fueron reproductivas, de las cuales cinco tuvieron al menos un pollo).



A la dcha. emisor VHF (Biotrack) y arnés (teflón y keblar) utilizado en el quebrantahuesos (FCQ). A la izda. emisor satélite GPS (Microwave) y arnés (teflón y keblar) utilizado en el quebrantahuesos (foto FCQ).



Bandas alares colocadas a un joven de quebrantahuesos (foto FCQ).



Adulto de quebrantahuesos ("Collarada") marcado con bandas alares y emisor (foto F. Márquez).

## CONCLUSIONES

Las técnicas presentadas fueron efectivas para la consecución de los objetivos planteados en el programa de conservación del quebrantahuesos en Aragón: documentar patrones de movimientos, calcular tamaños de áreas de campeo, conocer causas de mortalidad y obtener estimas de parámetros demográficos. Sin embargo los datos relativos al tiempo medio de retención del arnés deben considerarse preliminares al no poseer una muestra suficiente de emisores colocados con el tercer modelo de arnés. A partir de los resultados obtenidos es posible concluir que los métodos descritos son adecuados para la colocación de marcas y trasmisores, si afecta a la salud o reproducción de la especie.