

Cuaderno 264 / Febrero 2008 / 3'90 €
Revista decana de la prensa ambiental

Quercus

www.quercus.es

OBSERVACIÓN, ESTUDIO Y
DEFENSA DE LA NATURALEZA



**ÁGUILA
PERDICERA**
Seguimiento
vía satélite

MARIPOSAS
Pequeñas reservas

CHOPOS CABECEROS
Etnobotánica en Teruel

FAUNA AMENAZADA
¿Cuándo son necesarias
las reintroducciones?

américa
ibérica



El seguimiento vía satélite detecta poblaciones interconectadas

Águila perdicera: hacia una estrategia de conservación global

El seguimiento vía satélite de águilas perdiceras en dispersión juvenil, apoyado por estudios genéticos, ha confirmado que estas rapaces no siempre retornan a su área natal para reproducirse y que poblaciones distantes entre sí están interconectadas. Estos resultados apoyan la necesidad de una estrategia de conservación conjunta y global para la especie en España, su gran reservorio europeo.

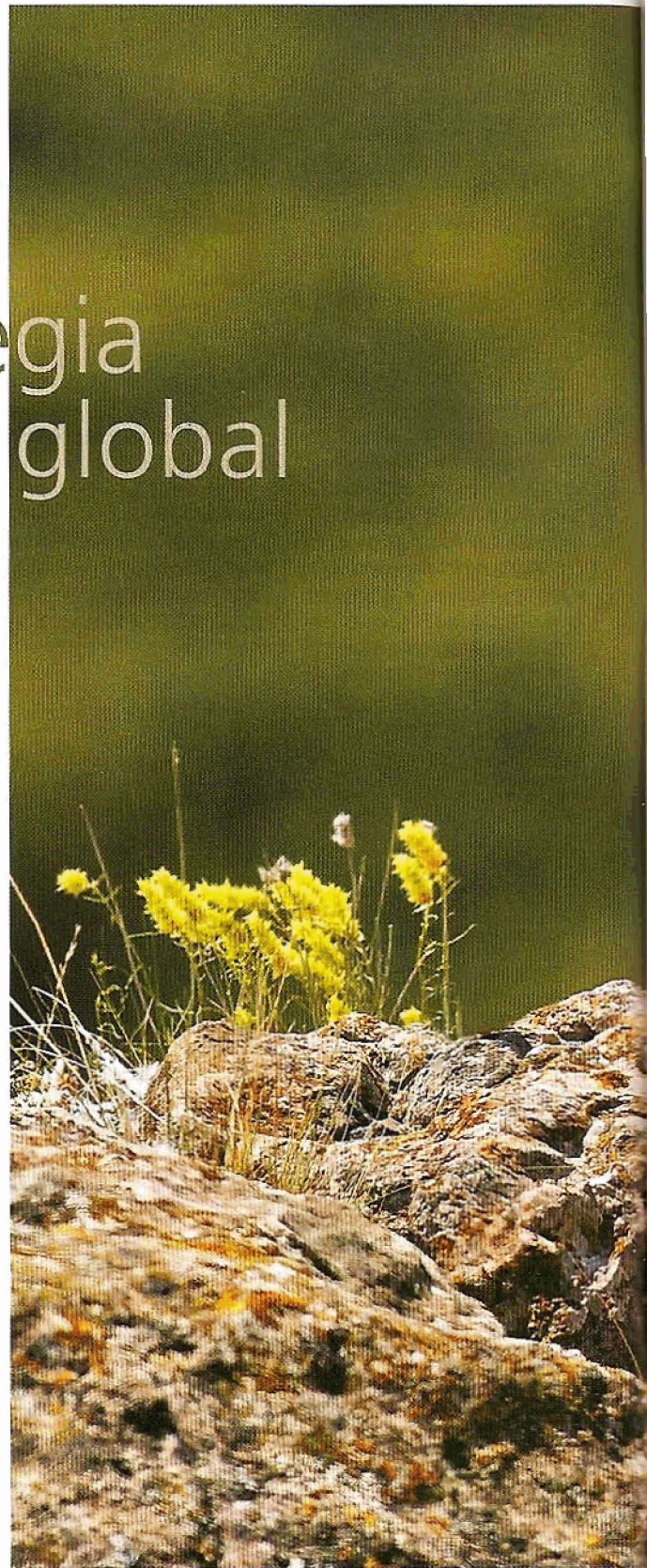
por Luis Cadahía, Pascual López, Vicente Urios, Juan José Negro y Álvaro Soutullo ■

El águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*), recientemente clasificada como *Aquila fasciata* de acuerdo a dos estudios genéticos coincidentes (1) que la relacionan con águilas reales (*A. chrysaetos*) e imperiales (*A. adalberti*), es una especie estratega de la K, ecológicamente hablando. Es decir, tiene una vida larga, caracterizada por bajas tasas de mortalidad adulta y fecundidad (no suele superar los dos pollos por pareja).

Catalogada como "En peligro" en el Libro Rojo de las Aves de España, el águila perdicera ha sido objeto de un censo a escala estatal durante 2005. Según este trabajo, la población actual de la especie en nuestro país se estima en un mínimo de 733 parejas reproductoras y un máximo de 768 (2), en una horquilla que es resultado de las diferencias de precisión con la que se ha llevado el censo en las comunidades autónomas. Estas cifras representan un 70-80% de la población europea, para la que se dispone de una estimación de 920-1.100 parejas (3).

Desde una perspectiva mundial, la población total oscilaría entre los diez mil y los cien mil ejemplares (4), aunque en este caso la fiabilidad de los datos disminuye notablemente debido a las carencias informativas en algunos países. Se asume que el grado de conocimiento del estatus de la especie disminuye según un gradiente de oeste a este en su área de distribución, que abarca las regiones Paleártica, Indomalaya y, marginalmente, Afrotropical.

Su distribución en el Paleártico Occidental es fundamentalmente circummediterránea. Comprende la península Ibérica, que es su mayor baluarte europeo, el sureste de



Francia, el noroeste de África y núcleos menores en Italia, la antigua Yugoslavia, Grecia, Chipre, Turquía e Israel. Por lo tanto, nos encontramos en el extremo occidental de su rango geográfico.

Se marcaron quince pollos, de nueve nidos

Para cualquier especie amenazada, conocer con exactitud el tamaño de la población y determinar la tendencia futura de ésta es crucial a la hora de emprender acciones enfoca-



das a la conservación. Para ello es necesario estudiar todas las fases de la biología de la especie en cuestión. En el caso del águila perdicera, la dispersión juvenil era hasta la fecha una de las etapas más desconocidas de su biología. ¿Qué ocurre con estas aves tras abandonar el lugar donde nacieron? ¿A qué edad llegan a ser maduras sexualmente? ¿Los ejemplares reproductores se asientan cerca del territorio natal o prefieren regiones distantes? ¿Hay intercambio entre poblaciones alejadas entre sí?

Para obtener las correspondientes respuestas, pusimos en marcha en 2002 un proyecto sin precedentes basado en el seguimiento de ejemplares mediante telemetría vía satélite. Se trata del estudio de estas características de mayor envergadura realizado en España con el águila perdicera. Es una iniciativa de la Estación Biológica Terra Natura, surgida de un convenio entre la Fundación Terra Natura y la Universidad de Alicante.

Una de las grandes cuestiones a las que nos enfrentábamos al inicio del estudio era desvelar si la población ibérica de la

▲ Águila perdicera en un saliente rocoso. La población ibérica es el principal reservorio europeo de la especie (foto: Eduardo Ruiz Baltanás).

► Una de las águilas perdiceras juveniles marcadas para su seguimiento vía satélite. La información aportada por estas aves ha permitido conocer mejor la ecología de la especie (foto: Estación Biológica Terra Natura / Universidad de Alicante).



FIGURA 1:
ÁREAS DE DISPERSIÓN JUVENIL



Tras el marcaje y seguimiento por satélite de quince pollos de águila perdicera, se ha descubierto—o confirmado—el emplazamiento de varias áreas de dispersión juvenil del águila perdicera en España, reflejadas en el mapa. Los puntos rojos indican la ubicación de los nidos de donde proceden las aves marcadas.

rapaz funcionaba como un todo o si, por el contrario, existían diferentes núcleos aislados o interconectados en mayor o menor grado. Carecer de esta información puede conllevar que las medidas adoptadas en zonas concretas resulten ineficaces.

Entre 2002 y 2004 llevamos a cabo el marcaje de quince pollos de águila perdicera, procedentes de nueve nidos de la franja litoral que va desde la provincia de Barcelona a la Región de Murcia. Seis de estos nidos estaban en la Comunidad Valenciana, dos en Cataluña y uno en la Región de Murcia.

A los ejemplares seleccionados se les equipó con emisores vía satélite: seis de batería solar y siete de batería convencional seguidos mediante el sistema Argos, además de otros dos de batería solar que combinaron Argos y GPS, lo que permitió localizaciones más precisas.

Más de doscientos kilómetros en un solo día

El seguimiento por satélite nos ha permitido determinar los movimientos de los pollos durante todo el periodo de dispersión juvenil, es decir, desde que se independizan de los padres hasta que pasan a ser adultos reproductores. Gracias a ello, hemos podido precisar o confirmar la localización de un buen número de áreas de asentamiento de ejemplares juveniles en dispersión (Figura 1).

Entre estas áreas, podemos citar los Montes de Toledo, la provincia de Albacete, las estepas de Lleida, la sierra de Escalona y su entorno (entre la provincia de Alicante y la Región de Murcia), el sur de Navarra y La Rioja, Sierra Morena y el interior de la provincia de Cádiz. Se caracterizan por ser ricas en presas y suelen ser compartidas con juveniles de otras especies de grandes águilas, como es el caso del águila imperial.

Según nuestros resultados, los pollos se independizan de los padres entre el tercer y cuarto mes de vida, inician la dispersión entre el quinto y sexto mes y se asientan en sus áreas de dispersión juvenil alrededor del séptimo mes (5). Además, hemos podido comprobar que cuatro machos y dos hembras utilizaron una segunda zona de asentamiento antes de establecerse definitivamente en el territorio reproductor (6).

En cuanto a la amplitud de los movimientos durante la dispersión juvenil, hemos llegado a registrar recorridos de más de doscientos kilómetros en un solo día y hasta cincuenta kilómetros en una hora (7). Sin embargo, una vez que las aves se asientan en las áreas de dispersión, estos movimientos se restringen a unos veinte kilómetros diarios y cinco en una hora.

Natura, a más de cuatrocientos kilómetros

Una de las mayores sorpresas del trabajo fue comprobar, tras cuatro años de seguimiento de las águilas perdiceras, cómo una hembra nacida y marcada en el Desert de les Palmes (Castellón)

en 2002 ha acabado reproduciéndose con éxito en una zona de cría situado en un lugar muy distante de su territorio natal. Esta hembra, de nombre *Natura*, fue seguida durante 1.395 días. En ese tiempo, pasó por seis comunidades autónomas—Comunidad Valenciana, Aragón, Castilla y León, Madrid, Extremadura y Castilla-La Mancha— y recorrió un mínimo de 9.241 kilómetros.

Tras asentarse en un área de dispersión juvenil de los Montes de Toledo, se emparejó con un macho, también subadulto, e inició la reproducción en una zona próxima, a caballo entre las provincias de Toledo y Cáceres, nada menos que a 440 kilómetros en línea recta del nido en el que nació. Desgraciadamente, esta pareja fracasó en su primer intento de cría, en 2006, y el único huevo que puso no llegó a eclosionar.

Como curiosidad, pudimos comprobar que *Natura* acabó perdiendo la antena del emisor que portaba en su dorso (Cuadro 1). Esta hembra fue capturada y marcada de nuevo, esta vez mediante telemetría convencional o *radio-trac-*

CUADRO 1: EL MISTERIO DE LA MANCHA ENCARNADA

por Víctor García



Natura, durante su primer intento de nidificación en 2006. El círculo amarillo indica la situación de la mancha rosada, que resultó ser la batería del emisor, del que se había desprendido la antena (foto: Juan José Negro).

En mayo de 2002 se marcaron dos pollos de águila perdicera en la provincia de Castellón. Ambos eran hembras. Se les colocaron emisores satélite para su seguimiento, por lo cual sabemos que estas aves corrieron suertes diferentes. Una fue encontrada muerta al poco tiempo cerca del cabo de Creus (Girona), mientras que la otra, bautizada como *Natura*, emitió señal durante cuatro años.

Cuando dejaron de recibirse datos de *Natura*, se supuso que su emisor se habría desprendido. De hecho, en las fotografías que se tomaron del ave no se veía este dispositivo. Sin embargo, sí que se le apreciaba una zona de plumas revueltas con una mancha de color rojizo. ¿Es que estaba herida? Era muy importante despejar esa duda y descartar que el sistema que se viene utilizando en los marcajes por cuenta del Ministerio de Medio Ambiente pudiera poner en peligro la vida de ejemplares marcados. Dado que el águila estaba en la provincia de Toledo, se consultó a la Junta de Castilla-La Mancha, que no sólo autorizó la captura de *Natura* sino que puso a su propio personal a colaborar en ello.

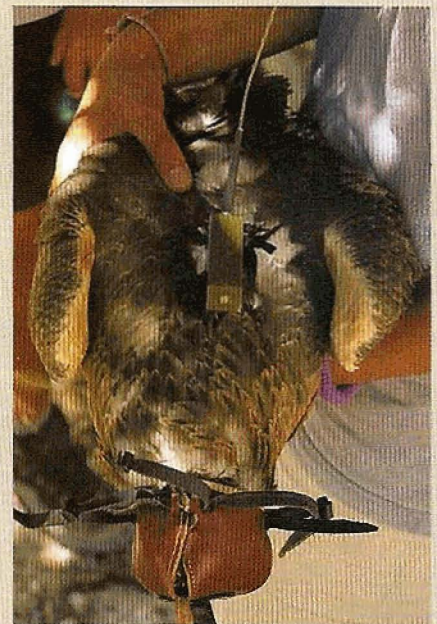
El ave había sido marcada siguiendo el sistema Garcelón. Consiste en un arnés de mochila, con el emisor centrado en la espalda. Tiene la ventaja de llevar un punto de ruptura: las cuatro cintas de teflón del arnés—que parten del emisor, pasando dos por encima de los hombros y otras dos por los sobacos— se unen en el pecho, cosidas con

hilo degradable, que se va deteriorando con el tiempo. Cuando se rompe el hilo, el emisor se desprende limpiamente, sin posibilidad de que quede colgando.

El arnés que llevaba *Natura*, diseñado después de haber medido medio centenar de hembras adultas de su especie, fue adaptado al tamaño de un pollo de cincuenta días, que era la edad que tenía este ejemplar cuando fue marcado. Para ello se hicieron unos pliegues en las cintas de teflón, cosidos con un hilo muy ligero, que se iba rompiendo a medida que el águila crecía, para permitir que el arnés se adaptase al aumento de tamaño, pero sin dejar holguras por las que el ave pudiese engancharse en las ramas.

Cuando *Natura* fue capturada, nos llevamos una sorpresa. El emisor seguía en su espalda, escondido entre las plumas. Lo que faltaba era la antena. Y por fin entendimos el misterio de la mancha encarnada: era la batería de un pequeño emisor terrestre que iba pegado al emisor satelital. Comprobamos también que el arnés se adaptaba correctamente al ave, a pesar de que pesaba 2.620 gramos, un 20% más que cuando fue marcada. El ejemplar estaba en perfecto estado, como demostró el examen practicado por Silvia Villaverde, veterinaria del Centro de Estudios de Rapaces Ibéricas (CERI), de Sevilla de La Jara (Toledo), que colaboró en la captura.

Autor: Víctor García Mataranz (victorgarciama@yahoo.es) es un técnico del Ministerio de Medio Ambiente con amplia experiencia en la manipulación y el marcaje de fauna amenazada. Entre otras especies, ha marcado águilas reales, perdiceras e imperiales, así como quebrantahuesos.



Emisor satelital sujeto mediante arnés al dorso de un águila perdicera. Al cabo del tiempo, el dispositivo se separa del animal, sin perjuicio para éste (foto: Estación Biológica Terra Natura / Universidad de Alicante).

Nuestro estudio evidencia la existencia de un flujo de ejemplares –y por tanto de genes– entre diferentes zonas de la península Ibérica.

king, al igual que el macho, y está siendo actualmente seguida por el personal de la Consejería de Medio Ambiente de Castilla-La Mancha.

En 2007 la pareja ha vuelto a intentar la cría en el mismo territorio, en un nido situado a escasos metros del utilizado el año anterior, habiendo nacido dos pollos, de los que hasta la fecha ha sobrevivido uno. Según nuestra información, *Natura* es el primer caso que conocemos en el

CUADRO 2: BAJA VARIABILIDAD GENÉTICA



Un águila perdicera es objeto de extracción de sangre para el estudio con el que se ha determinado la variabilidad genética de la población ibérica de la especie (foto: Estación Biológica Terra Natura / Universidad de Alicante).

Un estudio molecular ha servido para determinar el grado de variabilidad genética de la población ibérica de águila perdicera. Tras analizar más de setenta muestras de sangre y plumas procedentes de cinco regiones geográficas distintas –cuatro en la península y otra más en Marruecos– y con los resultados ya en nuestras manos, hemos detectado una secuencia genética muy similar (9).

Hemos encontrado únicamente tres lugares distintos en la cadena de ADN mitocondrial. En comparación con otras rapaces, se trata de unos resultados comparables únicamente con los hallados en una especie tan amenazada como el águila imperial. Esta variabilidad genética tan baja del águila perdicera, más escasa incluso que la del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) o el milano real (*Milvus milvus*), puede resultar problemática. De hecho, es un posible indicativo de problemas de supervivencia, pues la especie presentará en teoría menor resistencia a patógenos, parásitos o cambios ambientales.

Además, no hemos encontrado estructura genética alguna a escala geográfica, lo que confirma la existencia de intercambio, o flujo génico, entre subpoblaciones de la península Ibérica, en sintonía de los resultados obtenidos del seguimiento de ejemplares por satélite.

que se han podido saber con exactitud los movimientos de un águila perdicera durante los primeros cinco años de vida y hasta que inicia su contribución exitosa a la población como reproductora (8).

Contrariamente a lo que se suponía, el águila perdicera parece no ser una especie estrictamente filopátrica, esto es, que los ejemplares nacidos en una zona vuelven siempre a ella para reproducirse. Si las aves crían en territorios lejanos al natal, ello conllevaría la existencia de conexión entre áreas habitadas por la especie a escala peninsular. Este hallazgo trae consigo importantes consecuencias en lo que se refiere a conservación.

Hacia una nueva visión de conjunto

Nuestro estudio sobre la dispersión juvenil del águila perdicera evidencia la existencia de un flujo de ejemplares –y por tanto de genes– entre diferentes zonas de la península Ibérica. Lo que significa que declives locales pueden tener causas o consecuencias en lugares alejados, gestionados por diferentes administraciones. ¿Por qué nos empeñamos entonces en abordar la valoración y la recuperación de las poblaciones de la especie a partir de datos compartimentados por comunidades autónomas y no desde una perspectiva global, al menos a escala peninsular?

A nuestro juicio, la estrategia de conservación del águila perdicera debería ser conjunta, en un contexto estatal o incluso internacional, consensuada al menos con nuestros vecinos portugueses. Ya no podemos aducir la falta de información sobre la etapa de dispersión juvenil ni sobre la interconexión entre poblaciones como pretexto para no establecer esa estrategia global. Aproximaciones localistas no son más que parches en una herida que tiene solución siempre que miremos los procesos a la escala en la que ocurren.

El águila perdicera es una rapaz en una situación delicada, a la que podríamos catalogar como crónicamente escasa. Está sometida a grandes presiones de mortalidad inducidas por el hombre, que inciden principalmente en la fracción más vulnerable de la población, la juvenil. Los principales riesgos, especialmente la electrocución y el choque con tendidos, deben ser abordados con mucha mayor intensidad, especialmente en las diferentes áreas de asentamiento de aves en dispersión.

Aunque a nuestro juicio no hay datos realmente contundentes que avalen la idea de que el águila perdicera está en regresión en toda España, tampoco la especie ha experimentado un aumento parejo al de otras rapaces tras la protección legal de la que disfrutaban desde hace décadas. Siguen produciéndose bajas en el campo y continúan ingresando ejemplares accidentados en los centros de rehabilitación de fauna.

Afortunadamente, los principales reductos ibéricos, en Andalucía, la Comunidad Valenciana y Extremadura, con un 70% de la población total, se han mantenido estables durante los últimos veinte años (2). Otros núcleos, como País Vasco, Madrid, Navarra, La Rioja o Castilla y León, muestran mayores fluctuaciones demográficas e incluso declives, que apenas llegan a ser significativos a escala peninsular. Sin embargo, al estar situados en el extremo noroeste de su distribución mundial, y probablemente en el límite de sus requerimientos fisiológicos, su conservación cobra un interés añadido. ♣



Águila perdicera electrocutada en un tendido. Es vital reducir la mortandad no natural de la especie no sólo en las zonas de cría, sino también en las áreas de dispersión juvenil (foto: Domingo Rivera).

HEMEROTECA

Quercus 251
(enero 2007)
Ref. 5301251 / 3'90 €
- El águila perdicera, protagonista. Miguel Ángel Hernández.

Quercus 247
(septiembre 2006)
Ref. 5301247 / 3'90 €
- Seguimiento sin precedentes de águilas perdiceras vía satélite. Vicente Urios, Luis Cadahía y Álvaro Soutullo.

Quercus 223
(septiembre 2004)
Ref. 5301223 / 3'90 €
- La dispersión del águila real y el águila perdicera en Granada. Jesús Bautista y otros autores.

Quercus 220
(junio 2004)
Ref. 5301220 / 3'90 €
- El radioseguimiento de la pista para conservar a las águilas perdiceras valencianas. Ana Sanz, Eduardo Minguéz y Víctor J. Hernández.

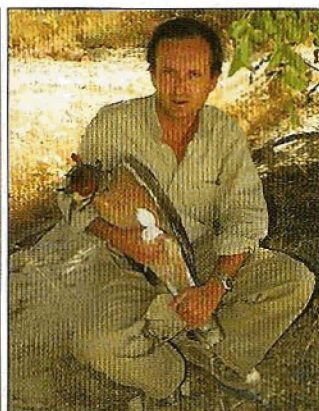
Quercus 141
(noviembre 1997)
Ref. 5301141 / 3'90 €
- Seguimiento y conservación de águilas reales y perdiceras en el sistema Central. Mario Álvarez y José Díaz.

Insertamos un boletín de pedidos en la página 77.

Bibliografía

- (1) Sangster, G. y otros autores (2005). Taxonomic recommendation for British birds: third report. *Ibis*, 147: 821-826.
- (2) Del Moral, J. (2006). El águila perdicera en España. Población en 2005 y método de censo. SEO/BirdLife. Madrid.
- (3) BirdLife International (2004). *Birds in Europe: Population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International. Cambridge, Reino Unido.
- (4) Ferguson-Lees, J. y Christie, D.A. (2001). *Raptors: Birds of prey of the world*. A. & C. Black Pub. Londres, Reino Unido.
- (5) Cadahía, L. y otros autores (2007). Estimating the onset of dispersal in endangered Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* tracked by satellite telemetry: a comparison among methods. *Ibis* (Online Early Articles), doi:10.1111/j.1474-919X.2007.00781.x
- (6) Cadahía, L.; Urios, V. y Negro, J.J. (2005). Survival and movements of satellite-tracked Bonelli's Eagles *Hieraetus fasciatus* during their first winter. *Ibis*, 147: 415-419.

- (7) Cadahía, L.; Urios, V. y Negro, J.J. (2007). Bonelli's Eagles *Hieraetus fasciatus* juvenile dispersal: hourly and daily movements tracked by GPS. *Bird Study*, 54: 271-274.
- (8) Cadahía, L. (2007). *Dispersión natal y estructura de la población de águila-azor perdicera Hieraetus fasciatus en la Península Ibérica*. Tesis doctoral. Universidad de Alicante.
- (9) Cadahía, L.; Negro, J.J. y Urios, V. (2007). Low mitochondrial DNA diversity in the endangered Bonelli's Eagle (*Hieraetus fasciatus*) from SW Europe (Iberia) and NW Africa. *Journal of Ornithology*, 148: 99-104.



◀ De izquierda a derecha y de arriba abajo: Luis Cadahía y Vicente Urios, con sendos ejemplares de águilas perdiceras capturados para su marcaje. Pascual López en la montaña asturiana. Juan José Negro, con una colaboradora, en el Laboratorio de Ecología Molecular de la Estación Biológica de Doñana, en Sevilla. Álvaro Soutullo en la Sierra Norte de Madrid.



Luis Cadahía Lorenzo es doctor en Biología. Recientemente leyó su tesis doctoral en la Universidad de Alicante sobre dispersión natal y estructura de la población del águila perdicera en la península Ibérica. Actualmente trabaja en el Laboratorio de Ecología Molecular de la Estación Biológica de Doñana (Sevilla), que es dirigido por Juan José Negro Balmaseda, doctor en Biología y experto en el estudio genético de especies amenazadas. Pascual López López, biólogo y becario de la Universidad de Valencia, está terminando su tesis doctoral sobre ecología y conservación de águila real y águila perdicera en la Comunidad Valenciana. Vicente Urios Moliner, doctor en Biología y profesor de Zoología de Vertebrados en la Universidad de Alicante, dirige la Estación Biológica Terra Natura, entidad que desarrolló el seguimiento vía satélite de águilas perdiceras. Álvaro Soutullo Bugallo, becario, reside actualmente en Uruguay, donde trabaja en el diseño de redes de áreas protegidas. Está preparando su tesis doctoral sobre dispersión juvenil del águila real en la península Ibérica.

Agradecimientos

A la Fundación Terra Natura, que financió el proyecto. A las consejerías de Medio Ambiente de la Comunidad Valenciana, Región de Murcia y Cataluña, al Ministerio de Medio Ambiente, a las Universidades de Barcelona y Miguel Hernández, de Elche, y al Institut Català per a la Conservació del Rapiñaires. A los agentes de medio ambiente y el personal de los centros de recuperación de fauna que han colaborado en el proyecto, así como a las entidades y personas que aportaron muestras para el estudio genético. Por último, a C. García y R. Limiñana.

Dirección de contacto: Pascual López · Universidad de Alicante · CIBIO · Campus de San Vicente de Raspeig, s/n · Edificio Ciencias III · 03690 Alicante · Correo electrónico: pascual.lopez@uv.es