



Viada, C., L. Papal, B Morro i J. Mayol. 2015. El àguila de Bonelli (*Aquila fasciata*) en Mallorca: su extinció y su reintroducció

Separata de: VV. AA. 2015. *Llibre Verd de Protecció d'Espècies a les Balears*. Govern de les Illes Balears & Societat d'Història Natural de les Balears. Monografia de la SHNB núm. 20, 326 pgs. ISBN 978-84-606-8723-8

# El águila de Bonelli (*Aquila fasciata*) en Mallorca: su extinción y su reintroducción

Carlota VIADA, Lluís PARPAL, Bartomeu MORRO y Joan MAYOL

Proyecto LIFE BONELLI. COFIB, Ctra. de Sineu Km. 15,400. 07142 Santa Eugènia. Mallorca. [carlotaviada@yahoo.es](mailto:carlotaviada@yahoo.es)

## Resumen

El presente artículo presenta un resumen de la información histórica de presencia del águila de Bonelli en las Baleares, los planteamientos y desarrollo del Pla de Recuperación y los resultados iniciales de las actividades de recuperación, enmarcadas en el proyecto LIFE de conservación integral de la especie. Se destaca la buena tasa de supervivencia de los ejemplares liberados, con una descripción y comparación de las técnicas utilizadas; y el éxito inicial que supone la reproducción en la Serra de Tramuntana de una pareja de la especie en 2013.

## Introducción

El águila de Bonelli (*Aquila fasciata* Vieillot, 1822) vivió en Baleares aproximadamente hasta 1970, cuando desapareció víctima de la persecución sistemática que sufrieron los depredadores silvestres en Europa hasta la primera mitad del siglo XX.

Es una rapaz de tamaño mediano (55-67 cm de longitud y 142-175 de envergadura; Ontiveros, 2007), de la familia *Accipitridae*. Presenta una silueta de alas largas y estrechas y cola larga, los machos son un 10% menores que las hembras. La edad de reproducción es tardía (a partir del tercer o cuarto año), la fecundidad baja y la tasa de supervivencia adulta elevada (Balbontín, 2003).

Los territorios ocupan entre 30-50 km<sup>2</sup> hasta los 300 en zonas menos favorables (Cramp y Simmons, 1980). Se alimenta en zonas bajas, con garriga, pastos y cultivos (Balbontín, 2005). Los jóvenes realizan la dispersión en zonas de topografía irregular, con abundancia de presas, hábitats abiertos que faciliten la caza (Balbontín, 2005).

Existe una cierta competencia por el sustrato de nidificación con otras rapaces rupícolas, allí donde coinciden, pero con ninguno de ellos se ha demostrado que esta interacción cause problemas de conservación (Sánchez-Zapata *et al.*, 1995; Ontiveros, 2007). De hecho, entre el halcón peregrino (*Falco peregrinus* Tunstall, 1771) y el águila de Bonelli existe una clara mayor tolerancia interespecífica que intraespecífica, siempre que haya disponibilidad de cantiles (Gil-Sánchez, 1999).

Se alimenta de una gran variedad de presas, de tamaño mediano a grande (0,5-1,5 kg de peso). Es principalmente ornitófaga, pero también captura mamíferos y reptiles. La dieta depende en gran medida de la disponibilidad de presas en cada época y zona, (Cheylan, 1977; Gil-Sánchez, 1998). En la península Ibérica, el conejo (*Oryctolagus cuniculus* Linnaeus, 1758), la perdiz roja (*Alectoris rufa* Linnaeus, 1758) y las palomas (*Columba* sp.) son sus presas

principales (Ontiveros y Pleguezuelos, 2000). Las parejas que crían en el litoral capturan con frecuencia gaviotas (*Larus michahellis* Naumann, 1840) (Martínez *et al.*, 1994; J. Real en Parellada *et al.*, 2003; Bourdakos i Xirouchakis, 2007).

Es la rapaz mediterránea que antes comienza la reproducción; defienden un territorio de unos 100-200 metros alrededor del nido (Suetens, 1989), que se ubica normalmente en cantiles, aunque también en árbol. El ciclo reproductor se extiende entre octubre (inicio del celo) y agosto (inicio de la dispersión de los juveniles). Ponen entre uno y tres huevos, normalmente dos (Cramp y Simmons, 1980).

En Europa, es una especie esencialmente mediterránea, adaptada al clima temperado cálido o subtropical (Parellada *et al.*, 1984; Román *et al.*, 2005), ocupando tanto áreas subdesérticas como zonas forestales. Se distribuye por el sur de Europa, norte de África, Oriente Próximo y Medio, India y sur de China (Del Hoyo *et al.*, 1994). Su población mundial ha sido estimada entre 10.000 y 100.000 ejemplares y no se la considera amenazada a nivel mundial (IUCN, 2015). En Europa se han estimado entre 920 y 1.100 parejas (BirdLife International, 2004), estando la principal población en la península Ibérica. Allí ocupa fundamentalmente las sierras costeras mediterráneas de Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia y Andalucía, extendiéndose de manera más irregular hacia el interior de Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Madrid, Navarra, La Rioja y Extremadura (Real, 2004). El 80% de las 733-768 parejas se distribuye en cuatro comunidades autónomas: Andalucía (44%), Extremadura (12,3%), Comunidad Valenciana (12,3%) y Castilla-La Mancha (11,6%) (Del Moral, 2006). Entre los años 80 y 90 del siglo XX sufrió una drástica disminución poblacional, estimada en un 35%, que fue más grave en las poblaciones de la mitad norte, y las únicas que se mantuvieron estables fueron la zona oriental de Andalucía y

Extremadura (Real, 2004). La población está estructurada mostrando dinámicas fuente-sumidero, siendo las subpoblaciones andaluza y murciana las exportadoras de ejemplares y las norteñas las que actúan de sumidero debido a la falta de presas (en el caso de Arribes, Burgos, Navarra, La Rioja) y a la elevada mortalidad pre-adulta (en el caso de Francia, Cataluña, Levante) (Hernández-Matías *et al.*, 2013). Está evaluada como En Peligro en España en el Libro Rojo de las Aves de España (Real, 2004) y catalogada como Vulnerable en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011).

En Baleares está catalogada como 'Extinguida en estado silvestre' en el Catálogo Balear de Especies Amenazadas y de Especial Protección (Decreto 75/2005 y posterior modificación por Resolución del Conseller de Medio Ambiente del 5 de mayo de 2008). Esta catalogación permite la elaboración de un plan de reintroducción que analice la viabilidad de su recuperación como nidificante y la metodología más apropiada para conseguirlo. La Conselleria de Medio Ambiente del Gobierno de las Islas Baleares aprobó este Plan de Reintroducción en 2009 (Resolución del consejero de Medio Ambiente de 14 de julio de 2009) y se empezó a ejecutar en 2010 por parte de la propia Conselleria.

En este artículo se resume el proyecto de reintroducción en Mallorca y sus resultados provisionales.

### Presencia histórica en Baleares

Para interpretar los siguientes datos hay que tener en cuenta, además de la posibilidad de confusión con el águila calzada, el hecho de que es una especie muy territorial y que, como cualquier superdepredador, no es muy abundante, es decir, no se puede esperar una profusión de citas. Además, no hay que olvidar que en esa época (mediados del siglo XIX a mediados del XX) no abundaban los naturalistas y menos aún durante los convulsos tiempos de la Guerra Civil española y la postguerra coincidiendo con la Segunda Guerra Mundial, que la especie era relativamente poco conocida y que no hubo buenos dibujos de identificación en campo hasta los años 60 del siglo pasado.

Seguramente no fue nunca abundante. En la segunda mitad del siglo XIX ya era una especie considerada rara en Mallorca (Homeyer, 1862; Barceló y Combis, 1866), no teniéndose referencias anteriores a esta época. En el siglo XX, también se la considera muy rara (Jordans, 1928; Westernhagen, 1957; Bernis, 1958), y a mediados su rarefacción acentúa y termina extinguiéndose entre 1965 y 1970.

Entre 1914 y 1964 se han citado cuatro territorios de cría segura, habiendo estado al menos tres de ellos ocupados simultáneamente entre 1914 y 1930. Posteriormente a 1930 hay un vacío en las citas de reproducción, hasta 1962 cuando se vuelve a referenciar en un territorio más. Los datos que se han podido recoger de cada uno de estos territorios de cría se resumen a continuación:

1. Lluc (Entre 1914 y más allá del 1929): Jordans (1914) observa una pareja en comportamiento territorial en 1914 frente a un acantilado alto donde le parecía que criaban. La identifica como aguilucho pálido (*Circus cyaneus* Linnaeus, 1758), error que reconoce posteriormente (Jordans, 1924) y refiere que "Probablemente era la misma pareja que observó Witherby y que también menciona Munn". En efecto, Munn (1921) escribe que en 1919 Witherby encontró una pareja criando cerca de Lluc y que sigue allí en 1929, según datos del propio Munn (1931). En 1955, Westernhagen (1957) observa un ejemplar en el valle de Lluc.

2. Península de Alcúdia (Entre 1919 y antes de 1930): Una pareja citada en 1919 por Munn (1921) que desapareció a finales de los años 20 (Munn, 1931).

3. Valldemossa (Entre 1914 y 1924): Jordans las observa cerca de Valldemossa en 1914 (Jordans, 1914), aunque identificadas inicialmente como aguiluchos pálidos. En 1921 el hijo del amo de la finca Sa Coma enseña a Jordans (1924) un nido en la Serra dels Cairats que lleva años ocupado. Jordans intenta abatir sin éxito a los dos adultos, en una dramática jornada para Jordans que se pierde al regresar, pero tras la cual describe perfectamente el comportamiento nupcial típico y único de esta águila (J. Real y E. Álvarez, com. pers.): "En el pico llevaba una rama corta pero gruesa que, mientras subía dando vueltas dejó caer varias veces para tirarse detrás y volver a cogerla jugando en vuelo maravillosamente". En 1924, Rüdiger observa un ejemplar el 12 de mayo cerca de Valldemossa (Henrici, 1927).

4. Andratx-Estellencs (Entre c. 1962 y c. 1964): Gubler (1965) buen conocedor de esta especie, observa un ejemplar inmaduro en esta zona (no cita el año, pero podría ser al menos en 1962, si no antes), y dos años después dos ejemplares adultos que podrían estar criando, por su comportamiento territorial, uno de ellos con plumaje llamativamente claro. Gubler fue un estudioso de los diferentes plumajes de esta especie, a la que conocía bien de sus viajes a Mallorca y al sur de la península Ibérica (Gubler, 1969). Además, existen citas en otros enclaves susceptibles de corresponder a más territorios de cría:

- Península de Artà: Jordans la observa en 1914 (Jordans, 1914), aunque identificada inicialmente como aguilucho pálido. En 1974, Gubler (1974) observa un ejemplar de 2-3 años de edad en una localidad del Este de la isla, sin dar más detalles, seguramente las Montañas de Artà ya visitadas en viajes anteriores (Gubler, 1969).

- Sóller: Varias citas en diferentes meses del año, entre 1956 y 1958 de Tato Cumming, que la considera una especie sedentaria escasa (Tato Cumming *et al.*, 1957).

- Camino de Pollensa a Lluc: Westernhagen (1958) observa un ejemplar.

- Lluc Alcari-Deià: Observada repetidas veces entre el 12 y el 17 de abril de 1955 (Macworth-Praed, 1957).

- Cala Sant Vicenç: Observado el 29 de abril y el 1 de mayo de 1973, con documento gráfico que lo atestigua (Baugniet y Lhoest, 1974). Un ejemplar adulto el 3 de enero de 1972 identificado por el Profesor Francisco Bernis (Mayol, 1972).

También hay varias citas en Menorca, donde se considera accidental:

- La primera vez fue citada en 1924 por Henrici (1927).

- Cala Galdana: Tom Gullick (com. pers.) observó un ejemplar adulto un verano de mediados de los años 60.

- Tres o cuatro ejemplares diferentes (adultos y jóvenes) en enero, mayo y junio de 1974, en la zona de Addaia, dando lugar a sospechas sobre la existencia alguna pareja, lo que fue posteriormente descartado (Prats, 1979; Muntaner y Congost, 1979). De hecho, varios autores, como Hernández Ponseti (1910), Munn (1924), Moll (1957) y Orfila (1992) no la mencionan entre las especies ni presentes ni extinguidas en Menorca.

- Más recientemente, el 25 de septiembre de 1993, A. Escandell observó dos ejemplares adultos en Es Castell (VVAA, 1994).

En Pitiusas, también se considera accidental, con una observación en Formentera de S. Wijk en octubre de 1982 (Costa, 1987) y otra en septiembre de 1993 en el Pla de Corona (VVAA, 1994).

## Extinción

El águila de Bonelli se extinguió en la época de la intensa persecución directa que sufrieron todos los depredadores silvestres hasta la segunda mitad del siglo XX, coincidiendo además con la proliferación de armas de fuego modernas. Aunque sólo hemos encontrado un dato concreto de muerte de un ejemplar en Mallorca -por parte de un cazador de Manacor

el 19 de mayo de 1969 (Bartolomé Nadal, com. pers.)-, es bien conocido el acoso generalizado contra las rapaces en el mundo rural balear de aquella época (Westernhagen, 1958; Tato Cumming, 1971) donde se designaban con la denominación denigrante de “salvatgina volantina”. El nivel de destrucción de aves rapaces en Mallorca era tan intenso que la primera iniciativa de difusión de su importancia ecológica y protección legal en Europa tuvo lugar aquí, con la impresión y difusión de miles de ejemplares de un díptico específico, precisamente ilustrada con una majestuosa cabeza de águila de Bonelli (Figura 1). A partir de esta iniciativa, financiada desde Bélgica, Suiza y Francia, nació el FIR (“Fons d’Intervention pour les Rapaces”), actualmente incorporado a la “Ligue pour la Protection des Oiseaux” (LPO/BirdLife Francia).

Por otra parte, tampoco se tiene constancia de capturas de huevos y pieles para museos o colecciones particulares, pero sí de intentos frustrados (Jordans, 1924). Seguramente, en el siglo XX, la especie era ya tan rara que resultaba muy difícil localizarla, además de que la complicada orografía de la sierra tampoco ayudaba.

Su acusado declive ya se notó en los años 30. Munn (1931) y Westernhagen (1957) refieren su rarificación respecto a años anteriores, basándose en datos propios. En el Guión de la Avifauna Balear está considerada como en peligro de extinción (Bernis, 1958).

Gubler (1969) explica que, a pesar de haberla buscado durante 10 días de abril de 1967 y de 1968 en los lugares de cita habituales en la zona norte de la Sierra de Tramuntana (entre Formentor y Valldemossa, con alguna incursión hasta el Galatzó) y de Artà, no llegan a observar con certeza ningún ejemplar de águila de Bonelli.

Por la bibliografía estudiada, se concluye que la última cita de cría es la del 1964 (Gubler, 1965), a partir de ahí no se puede saber exactamente cuando desaparecieron los últimos ejemplares autóctonos, pero se estima que fue entre 1965 y 1980 (Mayol, 1978). Referencias posteriores a 1980 ya la dan por extinguida en Mallorca (Muntaner, 1981; Arroyo *et al.*, 1995; Viada y Triay, 1991).

A partir de 1975 las observaciones son más espaciadas en el tiempo y casi siempre ejemplares aislados probablemente no asentados en la isla. Entre 1975 y 2011 se han recogido 16 citas de águilas de Bonelli observadas en Mallorca, algunas se han quedado hasta dos semanas días en la isla. No es una especie considerada migratoria pero sí con movimientos dispersivos (Cramp y Simmons, 1980).





Fig. 1. Portada del díptico de protecció de rapaces en Mallorca (1970)

### Justificació de la reintroducció del àguila de Bonelli en Mallorca

La biodiversitat insular perdí, amb la extinció del àguila de Bonelli, el seu últim element superpredador, que juga un paper fonamental en la estabilitat dels ecosistemes (Ritchie i Johnson, 2009). El àguila exerciria un control poblacional sobre espècies que en aquest moment no tenen (com la gaviana comú), a més d'evitar, per el seu alt grau de territorialitat, que altres aus poguessin aconseguir elevades densitats.

De fet, és molt probable que el níquiu -almenys el relatiu al substrat de nidificació- que deixaren buit tant el àguila de Bonelli com el real (*Aquila chrysaetos* Linnaeus, 1758) (extingida 10 o 15 anys abans de que el Bonelli; Bannerman, 1983 i dades pròpies) hagi sigut en gran part ocupat per una tercera espècie de àguila, el calçad. Tanmateix aquesta espècie, que ha duplicat la seva població en els últims 15 anys (Viada i de Pablo, 2010), no arriba a la categoria de superpredador ja que s'alimenta de preses més petites, per el que no ocupà el rol deixat per les grans àguiles.

Per un altre costat, la recolonització natural del àguila de Bonelli a les Balears no sembla probable principalment a causa de l'insularitat, ja que no creuen el mar fàcilment. La filopatria no seria, en el cas de la de Bonelli, un problema, ja que no tots els exemplars són excessivament fidels al lloc on nasceren

(Cadañá *et al.*, 2009). Tanmateix, cap d'aquestes àguiles que han arribat a Mallorca en els últims 40 anys ha aconseguit establir-se. Segurament, l'existència d'una població resident facilitarà la sedentarització d'aquests exemplars vagabunds, però la seva freqüència no ha estat suficient per establir un nucli recolonitzador.

La reintroducció en territoris abandonats ha estat suggerida per diversos autors com a eina per a la recuperació del àguila de Bonelli:

- El 1994, més d'una trentena d'experts d'Espanya, França, Itàlia, Portugal i Israel, reunits en un Grup de Treball sobre el àguila de Bonelli en el marc del VI Congrés sobre Biologia i Conservació dels Rapaces Mediterrànies (Palma de Mallorca), van recomanar fer un inventari i recuperar les àrees on l'espècie ha desaparegut (Muntaner i Mayol, 1996).

- Ontiveros i Pleguezuelos (2000) suggereixen crear un pla de reintroducció en territoris abandonats o desocupats, amb exemplars provinents de centres de recuperació, en zones amb bons penyacons, sense tendes elèctriques i utilitzant el hacking per evitar la dispersió en zones amb majors riscos de mortalitat.

- També per *Ontiveros et al.* (2004) la recuperació de territoris abandonats és una línia de treball que s'hauria de plantejar en les zones on més parelles s'han perdut

(Murcia, Cataluña, Aragón, Navarra, entre otros), con el fin de restaurar los niveles poblacionales de los años 80.

Aunque la reintroducción en Mallorca no implicaría un cambio significativo en el estado general de conservación de la especie en el Mediterráneo occidental, sí supondría la creación de una nueva subpoblación integrada en la metapoblación de esta región (Hernández-Matías *et al.*, 2013). Este hecho, debería mejorar las posibilidades de conservación a largo plazo de esta metapoblación si, como se espera, la población reintroducida en Mallorca evoluciona positivamente y puede aportar ejemplares al flujo genético entre subpoblaciones.

En definitiva, reintroducir, cuando es posible y adecuado, una especie localmente extinguida contribuye a restaurar la biodiversidad local, además se supone un proyecto en positivo de conservación que genera beneficios indirectos al implicar la difusión de mensajes a favor de la naturaleza, favorecer la protección de espacios naturales, generar interés por la especie entre residentes y visitantes, etc.

### **Metodología de la reintroducción**

Antes de plantearse la liberación de ejemplares, el Servicio de Protección de Especies del Gobierno de las Islas Baleares promovió una serie de consultas y estudios previos con el fin de confirmar que el proyecto era factible y viable. Dichos estudios concluyeron en un plan de reintroducción que analizó todos los requisitos necesarios para plantear esta iniciativa y en una evaluación de la favorabilidad del hábitat (Muñoz, 2010).

Si bien hay una gran experiencia en translocaciones, reforzamientos y reintroducciones sobre una gran variedad de especies de rapaces (Negro *et al.*, 2007), con el águila de Bonelli esta experiencia era limitada:

- En Israel, la Autoridad de la Naturaleza y Parques lleva a cabo, desde 2003, actuaciones para reforzar su escasa población de Bonelli (15 parejas frente a las 50 que había en los años 40). Los esfuerzos se han concentrado en la introducción de huevos criados en cautividad en nidos de parejas silvestres (técnica llamada “fostering”) y también liberan pollos mediante una jaula de aclimatación para inhibir el instinto dispersor tras probar que el hacking no era suficientemente efectivo como para retener a los pollos dentro de los límites del país (O. Hatzofe, como. pers.).

- La otra experiencia es el reforzamiento que realiza GREFA en la Comunidad de Madrid desde 2010, liberando mediante hacking pollos nacidos en cautividad en sus instalaciones (E. Álvarez, como. pers.).

De modo que hasta 2010 no se había llevado a cabo ninguna reintroducción en un territorio sin presencia actual. El Plan de Reintroducción en Mallorca se inició como un reto apasionante con un cierto grado de incertidumbre, por lo que se diseñó una fase experimental (2011-2014) y se ha buscado el asesoramiento y la participación de personas e instituciones relevantes para conseguir las máximas garantías de éxito del proyecto.

En 2013 se aprobó un proyecto LIFE por parte de la Unión Europea para la conservación integral del águila de Bonelli en España, que incluye la reintroducción en Mallorca además de otras actuaciones. Este proyecto, que se ejecuta entre 2013 y 2017, tiene un presupuesto de 2 millones de euros co-financiado en un 75% por el Fondo LIFE, que se reparte entre siete socios (GAN-Gobierno de Navarra, Comunidad Foral de Álava, COFIB-Gobierno de las Islas Baleares, Comunidad de Madrid, GREFA, Junta de Andalucía y LPO/BirdLife Francia).

El hecho insular incrementa las posibilidades de éxito, pues la dispersión juvenil es menor, y además facilita el seguimiento de resultados, de forma que el carácter piloto del proyecto es uno de sus valores añadidos.

En Mallorca se están utilizando dos técnicas de liberación: el hacking (o crianza campestre) para pollos no voladeros y la aclimatación en voladero para los ejemplares que ya vuelan. Todas las aves liberadas hasta el momento han llevado adosadas emisores de localización vía satélite o vía telefonía móvil, y la mayoría también emisores de radiofrecuencia, además de ir marcadas con anillas de PVC de lectura a distancia y con la metálica oficial.

Todos los ejemplares son cedidos por centros de reproducción en cautividad (GREFA, Vendée y Ardeche en Francia), por centros de rehabilitación de fauna silvestre de otras Comunidades Autónomas (Junta de Andalucía, Generalitat de Catalunya, Generalitat de Valencia, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha) o traslocados de nidos silvestres de Andalucía, que cuenta con una población que ha llegado a su capacidad de carga, tras la realización de estudios de idoneidad de esta extracción (Miguel Ferrer, como. pers.).

La reintroducción mediante hacking está ampliamente contrastada como la más idónea para fijar las aves a la zona de liberación. Se basa en que los pollos retienen el paisaje que les rodea durante las últimas semanas antes de volar del nido e identifican la zona de liberación con su lugar de nacimiento. De esta forma, tienden a volver a esta zona fijando allí una población reproductora. En el hacking de águila de Bonelli se ha seguido la metodología aplicada por GREFA en Madrid. Los pollos (preferiblemente

más de uno) se introducen en un nido artificial con edad suficiente como para alimentarse por sí mismos y termo-regular (aprox. con 45 días de edad). Se alimentan sin que puedan ver al cuidador, por una trampilla o tubo trasero. El hacking abierto -utilizado los dos primeros años- (Foto 1) se descartó a favor del cerrado (Foto 2) al constatarse el interés de pequeños mamíferos (martas *Martes martes* y gineta *Genetta genetta*) en acceder al nido en busca de los restos de comida, lo que en una ocasión motivó la caída de un pollo demasiado pequeño como para ser capaz de regresar a él por sus propios medios. Una vez vuelan (unos 10-15 días después de llegar al nido), regresan a comer a la parte superior del nido artificial donde se les acostumbra a comer en plataformas elevadas para evitar que los pequeños mamíferos, muy abundantes en las sierras mallorquinas, sustraigan la comida. La fase de dependencia es muy larga, de unos tres meses, hasta que inician la dispersión juvenil siguiendo su propio instinto. El aprendizaje de la caza es también instintivo, si bien se les incita con presa viva colocada en las plataformas de alimentación. Los aportes de alimento se mantienen durante toda la fase de dependencia, tal y como harían sus padres naturales, con la diferencia de que no dejamos de aportar (lo que sí hacen los padres, para obligarles a dispersarse), sino que se espera a que cada ejemplar decida, siguiendo su propio instinto, cuándo está preparado para abandonar el área natal. De esta manera, nos aseguramos de que cada pollo alcanza un estado físico que haga posible su adaptación a la vida autónoma y también fijamos más a los pollos al área de liberación con el fin de motivar su regreso y que termine reproduciéndose en sus alrededores.

Por otro lado, a las aves de cualquier edad pero que ya vuelan, se las aclimata utilizando una gran instalación (voladero, 144 m<sup>3</sup>, foto 3) donde permanecen de uno a doce días (según la necesidad de cada ejemplar). Estas aves, procedentes de centros de rehabilitación, son preparadas mediante técnicas de musculación, fisioterapia y otras, por parte del personal de GREFA en Madrid, mejorando sensiblemente sus posibilidades de readaptación al medio respecto a ejemplares que son liberados directamente sin dicha preparación. Por otro lado, antes de abrir el voladero de aclimatación, se coloca comida a su disposición para que

pueda alimentarse en los críticos primeros días de libertad. Además, se hace un seguimiento muy estrecho de cada ejemplar hasta que se comprueba que puede cazar por sí mismo. Hasta ese momento se le aporta alimento en un lugar visible tres veces por semana al inicio, disminuyendo la frecuencia progresivamente según vaya evolucionando cada ejemplar. El proceso de readaptación a la vida silvestre suele durar entre una semana y cuatro meses, según las lesiones y proceso de rehabilitación sufrido por cada animal.

Hay que destacar que el esfuerzo humano dedicado a la supervivencia de las aves es muy importante. El caso de la hembra 3/13-JH es revelador: el ave subadulta había pasado dos años en centros de recuperación tras recibir un disparo que afectó a su ala derecha. Su estado físico no era óptimo al haber quedado soldado el eje carpiano y el hombro también afectado hasta el punto que los técnicos de recuperación consideraban improbable su supervivencia en el campo. Pasó por un proceso de fisioterapia y musculación en Grefa de un mes de duración, durante el cual mejoró sensiblemente pero aún así sus posibilidades de supervivencia eran bajas. Sin embargo, se decidió intentar liberarla antes que dejarla de por vida en cautividad. Tras su traslado a Mallorca, se mantuvo tres días en la jaula de aclimatación, con presa viva. Desde su liberación, fue sido objeto de seguimiento gracias la emisor de localización de radiofrecuencia y vía satélite, aportándosele presas muy accesibles a las zonas de asentamiento. En los dos primeros meses de libertad se le aportaron 14 presas vivas, todas ellas aceptadas por el ave, hasta que se comprobó que había sido capaz de cazar por su cuenta; aún así se le aportaron 6 presas más en los cuatro meses siguientes para poder observar de cerca su estado físico, ya que había perdido gran parte de la cola en los primeros días de libertad, lo que sumado a su ala derecha seriamente perjudicada, limitaba más si cabe su capacidad de maniobra en vuelo. Gracias al fototrampeo se ha verificado que era ella la que había consumido la presa (Foto 4). Actualmente está totalmente adaptada, se mueve por toda la isla y se relaciona con otras aves, como el macho 1/14-JM con el que parecía que se había emparejado en 2014, pero finalmente no fue así.



**Foto 1:** Nido artificial del hacking abierto utilizado en 2011 y 2012.



**Foto 2:** Nido artificial del hacking cerrado utilizado en 2013 y 2014.



**Foto 3:** Jaula de aclimatación.



**Foto 4:** La hembra 3/13-JH acudiendo al punto de alimentación en una imagen de la fototrampa.

### Resultados de la reintroducción

Entre mayo de 2011 y diciembre de 2014 se han liberado en Mallorca 23 individuos: 13 pollos mediante hacking (de los que siguen vivos 7, un 54%) y 10 mediante jaula de aclimatación (de los que siguen vivos 8, un 80%). A estos ejemplares liberados hay que sumar un ejemplar más nacido en Mallorca en libertad en 2014. La población actual está formada por 16 ejemplares, 8 machos y 8 hembras, distribuidos en las siguientes clases de edad: 5 juveniles, 2

inmaduros, 1 subadulto y 8 adultos. En la tabla 1 se ofrecen los datos más relevantes de cada uno de estos individuos.

Seis individuos tienen el emisor de localización no operativo. Creemos que al menos cinco, si no los seis, siguen vivos. Esta irregularidad en los emisores crea graves problemas en el seguimiento, si bien en el caso de un futuro emparejamiento de un ejemplar con emisor y otro sin emisor se detectaría y éste podría ser identificado mediante su anilla de lectura a distancia.



| Soltado | Ejemplar | Baja     | Sexo | Origen                 | Año nacimiento | Llegada  | Método  |
|---------|----------|----------|------|------------------------|----------------|----------|---------|
| 1       | 1/11-HM  |          | ♂    | Traslocación Andalucía | 2011           | 17/5/11  | Hacking |
| 2       | 2/11-HH  | 09/03/12 | ♀    | Traslocación Andalucía | 2011           | 17/5/11  | Hacking |
| 3       | 3/11-HM  |          | ♂    | Traslocación Andalucía | 2011           | 17/5/11  | Hacking |
| 4       | 4/11-HM  | 11/03/12 | ♂    | Cría Caut. Francia     | 2011           | 23/6/11  | Hacking |
| 5       | 5/11-JM  |          | ♂    | CR Andalucía           | 2009           | 29/11/11 | Jaula   |
| 6       | 6/11-JH  |          | ♀    | CR Andalucía           | 2010           | 29/11/11 | Jaula   |
| 7       | 1/12-HH  |          | ♀    | Cría Caut. GREFA       | 2012           | 25/4/12  | Hacking |
| 8       | 2/12-HM  | 05/12/12 | ♂    | Cría Caut. GREFA       | 2012           | 25/4/12  | Hacking |
| 9       | 3/12-JH  |          | ♀    | CR Catalunya           | 2010           | 10/9/12  | Jaula   |
| 10      | 4/12-JM  | 18/03/13 | ♂    | Traslocación Andalucía | 2011           | 10/9/12  | Jaula   |
| 11      | 5/12-JH  | 30/01/13 | ♂    | CR Andalucía           | mín. 2007      | 20/12/12 | Jaula   |
| 12      | 1/13-JM  |          | ♂    | CR Andalucía           | mín. 2007      | 21/1/13  | Jaula   |
| 13      | 2/13-HH  | 18/05/13 | ♀    | Cría Caut. GREFA       | 2013           | 24/4/13  | Hacking |
| 14      | 3/13-JH  |          | ♀    | CR Valencia            | 2008-2009      | 21/5/13  | Jaula   |
| 15      | 4/13-HM  | 28/11/13 | ♂    | Cría Caut. Francia     | 2013           | 4/6/13   | Hacking |
| 16      | 5/13-HM  | 30/06/13 | ♂    | Cría Caut. Francia     | 2013           | 4/6/13   | Hacking |
| 17      | 1/14-JM  |          | ♂    | CR Andalucía           | 2008-2009      | 9/1/14   | Jaula   |
| 18      | 2/14-HM  |          | ♂    | Cría Caut. GREFA       | 2014           | 29/4/14  | Hacking |
| 19      | 3/14-HM  |          | ♂    | Cría Caut. GREFA       | 2014           | 29/4/14  | Hacking |
| 20      | 4/14-HH  |          | ♀    | Traslocación Andalucía | 2014           | 29/4/14  | Hacking |
| 21      | 5/14-HH  |          | ♀    | Traslocación Andalucía | 2014           | 29/4/14  | Hacking |
| 22      | 7/14-JH  |          | ♂    | CR Ciudad Real         | 2013           | 30/9/14  | Jaula   |
| 23      | 8/14-JH  |          | ♂    | CR Andalucía           | 2013           | 20/11/14 | Jaula   |

**Tabla 1.** Listado y datos de las aves liberadas en Mallorca, a las que hay que sumar al primer ejemplar nacido en libertad en 2014. Se indica su fecha de baja si es el caso, su sexo, su origen (Cría Caut: cría en cautividad, Traslocación: extraído de nido en Andalucía; CR: rehabilitado en un centro de recuperación de fauna silvestre), su año de nacimiento, la fecha de su llegada a Mallorca, el método de liberación (hacking o jaula de aclimatación).

En 2013 se formó la primera pareja segura, compuesta por un macho liberado como pollo en 2011 y una hembra cedida por la Generalitat de Catalunya un año mayor y liberada mediante instalación de aclimatación. Se ha instalado en la zona del primer hacking (lo que obligó a cambiarlo de ubicación) y se ha reproducido por primera vez en 2014, sacando un pollo (Foto 5) que voló normalmente y que se encuentra en fase de dispersión juvenil en la zona meridional de la isla. Hay sospechas de que pueda existir alguna pareja más de ejemplares cuyos emisores han dejado de funcionar. Es de destacar la temprana reproducción de estas aves, que han sido ayudadas con el aporte de presas en la zona de reproducción (dos veces por semana, desde mediados de febrero a mediados de julio; al inicio una pieza pero al iniciar la incubación se aportaron dos cada vez).

Los datos de supervivencia hasta el momento son los siguientes:

- 13 pollos liberados mediante hacking de los que siguen vivos 7, un 54%.
- 10 ejemplares de diferentes edades (de juveniles a adultos) liberados mediante jaula de aclimatación, de los que siguen vivos 8, un 80%.

La tasa de supervivencia de los juveniles (primer año de vida, de junio a junio) es del 33% (n=9, si se incluyen los 5 juveniles de 2014 el porcentaje sube a un 89% aunque no han completado aún un año), del segundo y tercer año el 80% (n=5, contando con los dos últimos

ejemplares liberados de dos años, que aún no han cumplido un año en Mallorca, el porcentaje se elevaría a un 86%), 90% de tercer o más años (n=10), de esta última clase de edad, las dos aves territoriales de las que tenemos conocimiento su supervivencia hasta ahora es del 100% (n=2).

Comparando estas tasas con las de las poblaciones del entorno (por ejemplo con la población francesa, Hernández-Matías *et al.*, 2011; Tabla 2) comprobamos como los porcentajes son muy buenos, sobre todo en la población adulta y pre-adulta. Entre los juveniles, la supervivencia es inferior de lo que cabría esperar por problemas en el acceso a la comida de pollos volantes en 2013, que motivaron dos muertes. Estos problemas se han identificado y se ha modificado la metodología de liberación en ese aspecto, por lo que esperamos que la tasa mejore y alcance porcentajes normales.

Aparte de los dos volantes muertos en 2013 ya mencionados, las causas de mortalidad hasta el momento están relacionadas únicamente con la electrocución, que ha causado cuatro bajas entre ejemplares de primer año durante la fase de dispersión. Respecto a los ejemplares liberados mediante aclimatación, ha habido dos bajas, una por inadaptación, en la que hubo que recoger al águila que murió durante su rehabilitación, y otra por razones desconocidas ya que cayó al mar y no se pudo practicar la necropsia.



**Foto 5:** Vista del nido de águila de Bonelli donde se ha instalado una pareja, en su primer año de reproducción en 2014. Pegado al fondo del nido se puede apreciar el pollo que criaron, y el aporte de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) como presa con la que cebarlo.

|           | Mallorca | Francia |
|-----------|----------|---------|
| Juveniles | 33,3     | 47,9    |
| 1-2 años  | 80,0     | 57,0    |
| 3 o más   | 90,0     | 87,0    |

**Tabla 2.** Comparativa de las tasas de supervivencia de la población mallorquina con la francesa (Hernández-Matías *et al.*, 2011).

Ha habido dos años sin bajas, el primero en 2011, cuando los 4 ejemplares siguieron vivos tras su liberación en primavera, y en 2014 con una población de 16 ejemplares. Estas cifras, unidas a la existencia de al menos una pareja reproductora, confirman las buenas expectativas respecto a la capacidad de acogida de la isla para una población de águila de Bonelli.

Hay que destacar que las aves se han movido por toda la isla, pero no la abandonan: el mar es una barrera muy potente para la dispersión. Esta situación contrasta con la que ocurre en la península, donde las áreas de dispersión juvenil se pueden situar a cientos de kilómetros del área natal. Por otra parte, es muy notable la eficiencia de las aves en situar y ocupar áreas de buenos recursos tróficos, como son, entre otros, los dormideros y colonias de gaviota patiamarilla (Illeta de Sóller, Formentor, Sa Dragonera).

Los planes incluyen continuar con las liberaciones hasta que se alcance una población demográficamente estable, lo que se valorará con datos demográficos de la propia población mediante análisis de viabilidad poblacional. En concreto, las previsiones del LIFE es de mantener las liberaciones hasta 2017, con un mínimo de 4 aves por año, aunque se están soltando una media de 5,7 por año.

Otras actividades que se llevan a cabo en el marco del proyecto LIFE BONELLI incluyen la identificación de tendidos eléctricos peligrosos y su corrección, lo que se realiza con la contribución de ENDESA, además de la necesaria divulgación, sensibilización de los sectores más relacionados y creación de una red de apoyo social.

### Agradecimientos

A la Unión Europea por financiar el LIFE BONELLI (LIFE12 NAT/ES/000701) en un época muy difícil para la ejecución de proyectos de conservación.

El Equipo LIFE BONELLI del COFIB-Gobierno de las Islas Baleares agradece muy especialmente a todos los voluntarios que ayudan en las tareas de seguimiento y vigilancia de las aves liberadas. También a los miembros de la red de apoyo al LIFE BONELLI en

Mallorca: Vinyes Mortitx S.A., La Reserva 'Puig de Galatzó', Parque Zoológico Natura Parc, GOB-Mallorca, Federación Balear de Caza, ENDESA, Red Eléctrica de España, IMEDEA, Agentes de Medio Ambiente, SEPRONA, Ajuntament de Puigpunyent y Grupo de Observadores de Rapaces de Albercutx.

Estamos particularmente en deuda con todos aquellos que nos han cedido aves para liberar en la isla: GREFA, Centro de Cría de Christian Pacteau en Vendée (Francia) de la UFCS (Union Française des Centres de Sauvegarde de la Faune Sauvage), Junta de Andalucía, Generalitat de Catalunya, Generalitat de Valencia, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Y a todos los compañeros del LIFE BONELLI por hacer que en este camino estemos tan bien acompañados.

### Referencias citadas

- Arroyo, B., Ferreiro, E., Garza, V., 1995. *El Águila Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en España. Censo, reproducción y conservación*. Serie Técnica, ICONA. Madrid.
- Balbontín, J., Penteriani, V. i Ferrer, M. 2003. Variations in the age of mates as an early warning signal of changes in population trends? The case of Bonelli's eagle in Andalusia. *Biological Conservation*, 109: 417-423.
- Balbontín, J. 2005. Identifying suitable habitat for dispersal in Bonelli's eagle: An important issue in halting its decline in Europe. *Biological Conservation*, 126: 74-83.
- Barceló i Combis, F. 1866. Catálogo metódico de las aves observadas en las Islas Baleares. *Revista de los progresos de las Ciencias*, t. 15, nº1, págs: 1-40.
- Baugniet, S. y Lhoest, S. 1974. Ornithologie à l'île de Majorque. *Les Naturalistes Belges*, t. 55, nº 7: 289-298.
- Bernis, F., P.M. Díez y J. Tato. 1958. Guión de la avifauna balear. *Ardeola* IV pp. 25-97.
- BirdLife International. 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12). Cambridge, UK.
- Bourdakis, S. y Xirouchakis, S. M. 2007. El águila perdicera *Aquila fasciata* en Grecia. Manuscrito inédito.
- Cadahia, L., López-López, P., Urios, V., Soutullo, Á. i Negro, J.J. 2009. Natal dispersal and recruitment of two Bonelli's Eagle *Aquila*

- fasciata*: a four-year satellite tracking study. *Acta Ornithologica*, vol. 44 (2): 193-198.
- Cramp, S. i Simmons, K.E.L. 1980. *The Birds of the Western Palearctic*, vol. II: Hawks to Bustards. Oxford University Press. Oxford. 695 pàgs.
- Cheyran, G. 1977. La place trophique de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* dans les biocenoses méditerranéennes. *Alauda*, 45 (1): 1-15.
- Costa, Santiago. 1987. L'Estany Pudent, un món d'aucells. Col·lecció Nit de Sant Joan. Institut d'Estudis Eivissencs. Eivissa.
- Del Hoyo, J., Elliot, A. i Sargatal, J. eds. 1994. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 2. New World Vultures to Guineafowl. Lynx Edicions. Barcelona.
- Del Moral, J.C. (Ed.) 2006. *El águila perdicera en España. Población en 2005 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid. 175 pàgs.
- VVAA. 1994. Regístres Ornitològics. Anuari d'Ornitologia Balear 1993. Vol. 8.
- Gil-Sánchez, J.M. 1998. Selección de presa por el Águila-azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) durante el período de nidificación en la provincia de Granada (SE de España). *Ardeola*, 45(2): 151-160.
- Gil-Sánchez, J.M. 1999. Solapamiento de hábitat de nidificación y coexistencia entre el Águila-azor Perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) y el Halcón Peregrino (*Falco peregrinus*) en una área de simpatria. *Ardeola*, 46 (1): 31-37.
- Gubler, W. 1965. Über den Habichtsadler, *Hieraaetus fasciatus*, und sein Erkennungsmerkmale. Der Ornithologische Beobachter, nº 2, Mai 1965.
- Gubler, W. 1969. Notas sobre Accipitriformes en Mallorca. *Ardeola*, vol. 13: 191-200.
- Gubler, W. 1974. Disminución de rapaces (Falconiformes) notada en Mallorca. *Ardeola*, vol. 20: 336-337.
- Henrici, P. 1927. Ornithologische Ergebnisse zweier kurzer reisen nach den Balearen und Pityusen. Beitr. Fortpfl. Biol. of Vögel, nº 3 1927.
- Hernández-Matías, A., Real, J., Monleón, M., Palma, L., Sánchez-Zapata, J.A., Pradel, R., Carrete, M., Gil-Sánchez, J.M., Beja, P., Balbontin, J., Vincent-Martin, N., Ravayrol, A., Benítez, J.R., Arroyo, B., Fernández, C., Ferreiro, E. y García, J. 2013. From local monitoring to a broad-scale viability assessment: a case study for the Bonelli's Eagle in western Europe. *Ecological Monographs*, 83(2): 239-261.
- Hernández-Matías, A., Real, J., Pradel, R., Ravayrol, A. i Vincent-Martin, N. 2011. Effects of age, territoriality and breeding on survival of Bonelli's Eagle *Aquila fasciata*. *Ibis*, 153: 846-857
- Hernández Ponseti, M. 1910. Catálogo de las aves observadas en la isla de Menorca. *Revista de Menorca*.
- Homeyer, A. v. 1862. Die Balearen. II, Die Sommervögel der Balearen. *Journal für Ornithologie*, 58 (julio): 241-285.
- IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Descargado el 10 de enero de 2015.
- Jordans, A. v. 1914. *Die Vogelfauna Mallorcas mit Berücksichtigung Menorcas und der Pityusen. Ein Beitrag zur Zoogeographie des Mediterrangebietes*. Tesis doctoral. Paul Rost and Co., G.m.b.H. 162 pàg. Bonn.
- Jordans, A. v. 1924. Die Ergebnisse meiner zweiten Reise nach Mallorca. Ergänzungen zu meiner 'Vogelfauna Mallorcas'. *Journal f. Ornithologie* 1924, nº 2 vol. 72, parte III: 518-536 pàgs.
- Jordans, A.v. 1928. Die Ergebnisse meiner dritten Reise nach den Balearen. *Novitates Zoologicae*, vol. 34, 1928, pp: 262-336.
- Macworth-Praed, C.W. 1957. Notas ornitológicas de Primavera en Mallorca. *Balearica*, vol. 2: 23-25.
- Martínez, J.E., Sánchez, M.A., Carmona, D i Sánchez, J.A. 1994. Régime alimentaire de l'Aigle de Bonelli *Hieraaetus fasciatus* durant la période de l'élevage des jeunes (Murcia, Espagne). *Alauda*, 62 (1): 53-58.
- Mayol, J. 1978. *Els aucells de les Balears*. Quarta edició revisada i ampliada. Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 2. Ed. Moll. Palma.
- Mayol, J. 1972. Sobre algunas aves de Mallorca. *Ardeola*, vol. 16. 225-228.
- Moll, J. 1957. Las Aves de Menorca. Estudio General Luliano. *Serie Científica*, 2. 267 pàgs. Palma
- Munn, P. W. 1921. Notes on the birds of Alcudia (Majorca). *Ibis*, oct. 1921: 672-719.
- Munn, P. W. 1924. Birds of Minorca. *Ibis*, July 1924: 446-467.
- Munn, P. W. 1931. The Birds of the Balearic Islands. *Novitates Zoologicae*, vol. 37: 53-132.
- Muntaner, J. 1981. Le statut des rapaces diurnes nicheurs des Balears. *Rapaces Méditerranéens*, PNR Corse et CROP provence. Pàgs.: 62-65.
- Muntaner, J. i Congost, J. 1979. Avifauna de Menorca. Treballs del Museu de Zoologia, 1: 173. Barcelona.
- Muntaner, J. i Mayol, J. (Eds.). 1996. Conclusiones del Grupo de Trabajo sobre el Águila Perdicera. A: *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas. Actas del VI Congreso de Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*, pàgs: 487-488. Monografía 4, SEO/BirdLife.
- Muñoz, A.R. 2010. *Modelación de la favorabilidad ambiental para el águila de Bonelli en España peninsular y actualización del modelo para la isla de Mallorca*. Laboratorio de Biogeografía, Diversidad y Conservación, Dpto. de Biología Animal. Facultad de Ciencias de la Universidad de Málaga. Informe inédito.
- Negro, J.J., Sarasola, J.H. i Barclay, J.H. 2007. Augmenting Wild Populations and Food Resources. In: Bird, D. M and Bildstein K. L. (Eds.): *Raptor Research and Management Techniques*. Raptor Research Foundation. Chapter 22: 401-410.
- Ontiveros, D. 2007. Águila Perdicera – *Hieraaetus fasciatus*. En: *Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles*. Carrascal, L. M., Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org>
- Ontiveros, D. i Pleguezuelos, J. M. 2000. Influence of prey densities in the distribution and breeding success of Bonelli's eagle (*Hieraaetus fasciatus*): management implications. *Biological Conservation*, 93: 19-25.



- Ontiveros, D., Real, J., Balbontín, J., Carrete, M., Ferreiro, E., Ferrer, M., Mañosa, S., Pleguezuelos, J.M. i Sánchez-Zapata, J.A. 2004. Biología de la Conservación del Águila Perdicera *Hieraaetus fasciatus* en España: investigación científica y gestión. *Ardeola*, vol. 51 (2): 461-470.
- Orfila, G. 1992. Ocells de presa i conservació de la natura a Menorca. En: Vidal, J. M. i Rita, J. (eds.) 1992. Jornades sobre conservació i desenvolupament a Menorca. MAB UNESCO. Pàgs. 83-94.
- Parellada, X., De Juan, A., Alamany, O. 1984. Ecologia de l'aliga cuabarrada (*Hieraaetus fasciatus*): factors limitants, adaptacions morfològiques i ecològiques i relacions interespecífiques amb l'aliga daurada (*Aquila chrysaetos*). *Rapinyaires Mediterranis*, 2: 121-141.
- Parellada, X., Santaefemí, X., Llacuna, S. i del Amo, R. 2003. L'aliga cuabarrada al Garraf-Ordal: estatus i dinàmica de la població reproductora (1970-2002). *IV Trobada d'Estudiosos del Garraf*, pàgs.: 125-132 Diputació de Barcelona.
- Prats, P. 1979. Geografia. En: Mascaró Pasarius, J. (Ed.) *Geografia e Historia de Menorca*. Artes Gráficas Cardona. Ciutadella.
- Real, J. 2004. Águila-Azor Perdicera, *Hieraaetus fasciatus*. En: A. Madroño, C. González y J.C. Atienza (Eds.) *Libro Rojo de las Aves de España*. Pàgs.: 154-157. Dirección General para la Biodiversidad y SEO/BirdLife. Madrid.
- Ritchie, E. G. i Johnson, C. N. 2009. Predator interactions, mesopredator release and biodiversity conservation. *Ecology Letters*, vol. 12 (9): 982-988.
- Román, A., Real, R. Márcia, A. i Vargas, M. 2005. Modelling the distribution of Bonelli's eagle in Spain: implications for conservation planning. *Diversity and distributions*, vol. 11, n° 6: 477-486.
- Sánchez-Zapata, J.A., Sánchez, M.A., Calvo, J.F. i Esteve, M.A. 1995. *Ecología de las aves de presa de la Región de Murcia*. Cuadernos de Ecología y Medioambiente. Universidad de Murcia. 127 pàgs.
- Suetens, W. 1989. *Les rapaces d'Europe*. Ed. Perron. Lieja, Bèlgica. 269 pàgs.
- Tato Cumming, J. 1957. Aves observadas en Baleares durante el año ornitológico 1956-1967. *Balearica*, vol. 1: 9-23.
- Tato Cumming, J. 1971. Datos ara una ecología estival de los bosques de la isla de Mallorca y sus aves. *Ardeola* Vol. especial: 405-427.
- Viada, C. i Triay, R. 1991. Pla de Conservació dels Rapinyaires de les Balears. *Documents Tècnics de Conservació*, n° 8. Servei de Conservació de la Naturalesa. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Govern Balear.
- Viada, C. i de Pablo, F. 2010. Cens d'ànguila calçada *Hieraaetus pennatus* a Balears al 2009 i estat de conservació. *Anuari Ornitològic de les Balears* 2009 vol. 24: 1-15.
- VVAA. 1994. Registres Ornitològics. *Anuari d'Ornitologia Balear* 1993. Vol. 8: 67-104. GOB. Palma.
- Westernhagen, W.v. 1957. Zur Vogelwelt Mallorcas. *Bonner Zool. Beiträge*, 8: 178-192.
- Westernhagen, W.v. 1958. Sobre algunas aves de Mallorca durante los últimos cien años. *Ardeola* IV: 157-168.