

## Proyecto de creación de una colonia de cernícalo primilla en el Campus de Rabanales mediante la técnica de hacking

Informe final, temporada 2016

Diego Jordano Barbudo, Rafael Obregón Romero y Marina Fernández Millán

**Área de Ecología**, Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba

Con la colaboración de:

José María Ayala

Luis Jiménez García

Félix López Soria

Carlos Iranzo Almagro

Jorge Velarde Serrano

## Índice de contenidos

Agradecimientos .....	3
Resumen .....	4
Abstract .....	4
Introducción .....	5
Justificación .....	6
Material y métodos .....	10
Resultados y discusión .....	21
Mejoras previstas para la próxima temporada .....	26
Diario del hacking .....	27
Conclusiones .....	32
Bibliografía .....	34



Algunos de los pollos de primilla donados por GREFA

## **Agradecimientos**

La realización de este proyecto ha sido posible gracias al decisivo apoyo de GREFA. Desde la misma fase inicial de planteamiento hasta su finalización, hemos tenido el privilegio de contar con el asesoramiento y la colaboración de Jose María Ayala y Luis Jiménez (GREFA Córdoba), que además cedieron los cajones de hacking utilizados. Hemos de agradecer a GREFA, a su presidente Ernesto Álvarez Xusto y al responsable del Centro de Cría en Cautividad, Pablo Izquierdo Cezón, la donación de 20 pollos nacidos en el citado centro. Comenzar la andadura del hacking con un grupo numeroso y homogéneo de pollos, con la edad idónea, ha sido sin duda una baza fundamental para que haya funcionando tan bien.

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha prestado un importante apoyo al proyecto. Queremos mostrar nuestro agradecimiento a Rafael Arenas, Jefe de Servicio de Espacios Naturales Protegidos, y a Vicente Pomares, en esas fechas Jefe del Departamento de Geodiversidad y Biodiversidad (Delegación de Córdoba), así como a M<sup>a</sup> Jesús Martos, Jefa del Departamento de Geodiversidad y Biodiversidad de la Delegación de Sevilla, quienes han contribuido a facilitar y hacer posible nuestro trabajo.

La colaboración y el asesoramiento de Miguel Carrasco (CREA Los Villares) y de Javier Bejarano (CREA San Jerónimo) han sido también fundamental. No podemos olvidar a todas las personas de la UCO que de una forma u otra han colaborado: el Coordinador del Campus, Dr. Rafael Jordano Salinas, el Sr. Administrador D. Enrique Leganés, Manuel Cabello Rejano quien instaló el túnel de ocultación, los técnicos del Servicio de Prevención de Riesgos del Campus, y sobre todo el equipo de colaboradores directos del proyecto, cuyos nombres figuran en la portada. Miguel Mesa, Iván Parrillo y Juan Manuel Serradilla (SEO BirdLife) aportaron ideas durante la fase de planteamiento de proyecto.

Para todos ellos nuestro más sincero agradecimiento.

## **Resumen**

En el presente informe se expone el desarrollo y resultados del proyecto para el establecimiento de una colonia de cernícalo primilla en el Campus de Rabanales (Universidad de Córdoba) durante la temporada de 2016, la primera de las tres previstas. El objetivo del proyecto es contribuir al fortalecimiento de la población de primillas de Córdoba, y por tanto a la conservación de la especie. En concreto, se persigue establecer una nueva colonia en un enclave seguro del Campus mediante la técnica de hacking. Durante la temporada de 2016 se realizó la instalación del hacking y de nueve cajas nido. Conforme al objetivo fijado, en total ingresaron 40 pollos de primilla en el hacking. Veinte de ellos fueron donados por GREFA, y los restantes llegaron procedentes del CREA de los Villares (Córdoba) y del CREA de San Jerónimo (Sevilla). Uno de los pollos se lesionó una pata y tuvo que volver a ingresar en el CREA de los Villares. Los restantes 39 completaron su desarrollo sin incidentes, si bien uno de los pollos donados por GREFA fue encontrado ahogado. En general durante todo el tiempo se mantuvo un notable ambiente de colonia, que consiguió atraer y fidelizar a un joven cernícalo vulgar, y también atraer la visita de un primilla macho adulto que incluso estuvo inspeccionando el interior de una de las cajas nido. Por otro lado, se hizo un esfuerzo para dar difusión al proyecto a través de la creación de una [página de Facebook](#) y de un [canal de vídeo en Youtube](#), como medio de sensibilización y concienciación medioambiental.

**Palabras clave:** cernícalo primilla; hacking; conservación; educación ambiental; Universidad de Córdoba.

## **Abstract**

This report aims to describe the development and results during the 2016 season of a project to establish a Lesser Kestrel colony in the Rabanales Campus (University of Córdoba). Our goal is to contribute to conservation of the Cordoba city population of Lesser Kestrels by means of hacking, the controlled release of young birds into the wild, and hence to the species' conservation. More specifically, our objective is to establish a new colony in a safe site of the Campus. During the 2016 season we installed three hacking boxes specifically designed for Lesser Kestrel, as well as nine nest boxes nearby. According to the target, a total of 40 fledglings were introduced in the hacking boxes. Twenty of them were donated by GREFA, and the rest came from Los Villares CREA (Córdoba) and from San Jerónimo CREA (Seville). One of the fledglings suffered a leg injury and had to re-enter in the CREA. The remaining 39 completed safely their development, however one of them was found drowned. A remarkable colony ambience persisted for most of the time, attracting and retaining a young Common Kestrel. The hacking was visited by an adult male specimen, who even inspected the inside of a nesting box. On the other hand, we strive to disseminate information about the project and to raise environmental awareness by means of a Facebook page and a video channel on YouTube.

**Keywords:** Lesser Kestrel; hacking; conservation; environmental education; University of Cordoba.

## Introducción

El cernícalo primilla (*Falco naumanni*) es una rapaz de pequeño tamaño perteneciente a la familia de los halcones (*Falconidae*). Es abundante y presenta una amplia distribución geográfica a escala global, con áreas de cría que se extienden principalmente por España, sur de Italia, Grecia, Turquía, norte del Magreb, Ucrania, Rusia, Kazakhstan, Mongolia y China (Fig. 1). Las poblaciones europeas y asiáticas son migradoras y pasan el invierno en la región del Sahel y en el sur de África.

Generalmente cría en colonias ubicadas en edificios antiguos, y utiliza como cazaderos zonas cercanas ocupadas por cultivos de cereales, pastizales, etc. (Donázar et al., 1993; Fernández-Palacios et al., 2004; Rodríguez et al., 2006).

Desde 1950 hasta hace poco más de una década la población de primillas sufrió un importante declive llegando a extinguirse en algunos países (Biber, 1996; UICN, 2015). La magnitud de esta regresión fue muy significativa en la población española, que tiene una importancia capital ya que representa en torno a un 45% de la población europea (Biber, 1996; Lñigo y Barov, 2010). La preocupante situación durante las dos últimas décadas del pasado siglo suscitó un creciente interés investigador y de conservación que dio como resultado importantes avances en el conocimiento de la biología y ecología de la especie y en el desarrollo de técnicas aplicadas a su gestión y conservación (p. ej. en Alcántara, 2004).

Los principales factores señalados como causantes del declive han sido la transformación e intensificación de cultivos (Donázar et al., 1993; Vlachos et al., 2004) y el uso de pesticidas, así como a la destrucción o a la rehabilitación no respetuosa de los edificios ocupados por colonias de cría (Negro & Hiraldo, 1993; Franco et al., 2005; Ayala et al., 2010). Una síntesis muy completa de la incidencia de dichos factores ha sido realizada por Lñigo & Barov (2010).

En las distintas ediciones de la Lista Roja de especies amenazadas ha estado catalogada como especie amenazada (1988), vulnerable (1994 a 2008) y finalmente como de menor preocupación desde 2011 a 2015 (UICN, 2015). Este cambio de estatus ha venido motivado porque se estima que la población actual está compuesta por 25000 a 42000 parejas, y en los últimos años se ha mantenido estable o incluso ha aumentado en algunos países (BirdLife International, 2013; UICN, 2015).

Aún así, hay serios motivos de preocupación en torno al futuro de la especie teniendo en cuenta los recientes cambios de uso del suelo, el aumento de la superficie de cultivo de olivar y de girasol en detrimento de los cereales (Rodríguez et al., 2006), la intensificación de los

aprovechamientos agrícolas y los efectos de los insecticidas neonicotinoides y de herbicidas en la disminución alarmante de presas para los cernícalos (Fernández-Palacios et al., 2004).

El plan de acción para el cernícalo primilla (Iñigo & Barov, 2010) incluye como objetivos asegurar una tendencia positiva de la población reproductora en 10 años, asegurar hábitat adecuado y reforzar las poblaciones para que la especie recupere su antigua área de distribución.

El proyecto que presentamos se enmarca en la consecución de estos objetivos en nuestro término municipal, y se basa en gran medida en experiencias previas realizadas en Córdoba, en particular la reportada por Ayala y Jiménez (2015). Pero además pretende incidir en la dimensión de sensibilización, educación ambiental y participación que puede aportar su realización en el Campus universitario de Rabanales.

### **Justificación**

La tendencia al aumento de la población de cernícalo primilla en distintos países europeos, y especialmente la recuperación que ha registrado a nivel local y regional en muchas áreas geográficas, han sido posibles en buena medida gracias a acciones directas de reforzamiento de colonias mediante colocación de niales (p. ej. Negro & Hiraldo, 1993; Catry et al, 2007; Montero, 2012) y/o mediante hacking (Pomarol, 1993).

Por otro lado, la técnica de hacking combinada con la colocación de cajas nido, y en otros casos con la construcción de primillares, ha hecho posible no solo el reforzamiento de poblaciones en declive (Martínez Dalmau et al., 2010), sino la reintroducción de la especie en lugares donde había desaparecido hacia décadas, como por ejemplo en la Alhambra de Granada, la Comunidad Valenciana (Gutiérrez Expósito, 2003; Alberdi, 2007; Direcció General di Medi Natural, 2013) o La Rioja (Camarero et al., 2009). Para tal fin incluso se ha recurrido a combinar la técnica de hacking con la creación de primillares (Camarero et al., 2009; Polo, 2009; Alberdi, 2012; Direcció General di Medi Natural, 2014). Estas actuaciones se han llevado a cabo principalmente en España, Francia, y Portugal (Catry et al. 2007) donde hasta cierto punto han ido compensando la pérdida de lugares de nidificación como resultado de la demolición o de la restauración de edificios antiguos.

No obstante, y a pesar de que en España según la última evaluación la tendencia de las poblaciones es positiva (UICN, 2015), algunas antiguas colonias de edificios históricos continúan desaparecidas y otras no han llegado a recuperar el número de parejas nidificantes que antiguamente mantenían. Además el crecimiento de las ciudades ha ido imponiendo un aumento

de la distancia desde las colonias hasta los cazaderos, lo que puede resultar perjudicial para las parejas establecidas.

En el caso de Córdoba, la población urbana de cernícalo primilla en Córdoba ha sido objeto de estudio desde finales de los 70 y está bastante bien conocida (Torres et al., 1981; Cabello de Alba et al., 2004; Ayala et al., 2010), habiéndose constatado un fuerte declive de sus efectivos (Fernández-Palacios et al., 2004). Los datos facilitados por GREFA muestran un importante declive a finales de los 80, una notable recuperación entre 2008 y 2011, y un nuevo un declive hasta 2015 (fig. 1).

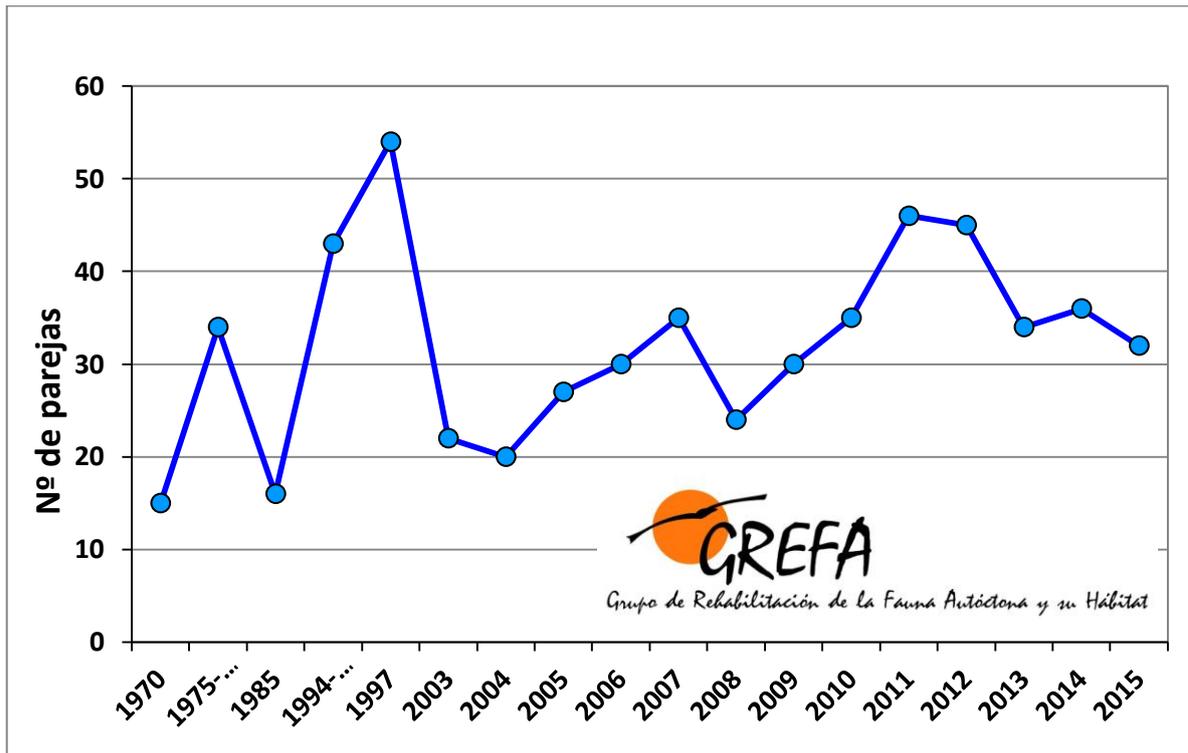


Fig. 1. Evolución de la población de Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en Córdoba capital. Fuente: GREFA Córdoba

Sin ningún género de dudas, la población de primillas de Córdoba capital no ha recuperado el estatus que tenía a finales de los años 90, y eso a pesar de las acciones de conservación llevadas a cabo durante años por GREFA, SEO BirdLife y la Delegación de la Consejería de Medio Ambiente para proteger y reforzar varias de las colonias reproductoras más importantes.

Caso aparte es la población rural compuesta por colonias dispersas en la Campiña, cuyos efectivos y tendencia poblacional son mucho menos conocidos. De hecho, muchas de estas colonias ubicadas en cortijos más o menos cercanos a la ciudad, están sufriendo los efectos del creciente abandono de cortijos, de los que frecuentemente son sustraídas las tejas y cuyas techumbres y paredes se van cayendo, lo que está provocando el declive y la desaparición de dichos núcleos de

cría. En algunos casos contados, por el contrario, ha sido la rehabilitación de algunas edificaciones antiguas la que ha provocado la desaparición de mechinales y huecos antiguamente usados por las primillas.

Tanto la población de primillas de la ciudad de Córdoba como las colonias rurales de la campiña siguen sujetas a los efectos negativos de otros factores difícilmente gestionables, como son la pérdida de hábitat ligada a cambios de usos del suelo (transformación de cultivos cerealistas a olivar, etc.) y la reducción de la abundancia de presas por efectos directos del uso de insecticidas neonicotinoides e indirectamente por la intensificación del laboreo químico con herbicidas.

Sin embargo, es posible actuar para reducir la mortalidad juvenil y a la vez reforzar colonias existentes o establecer nuevas colonias mediante la recuperación de pollos utilizando la técnica de hacking.

La realización del proyecto de hacking en el campus universitario de Rabanales cuenta con la autorización de la Coordinación General del Campus, y puede dar lugar a medio plazo al establecimiento de una nueva colonia de primillas en una ubicación segura. Contando con niales bien diseñados y ubicados, la mortalidad juvenil debido a caídas y a predadores como gatos y ratas se verá minimizada, lo que afectará positivamente a la productividad y a la probabilidad de persistencia de la colonia (Hiraldo et al., 1996). Experiencias de creación de nuevas colonias de primilla similares a la que proponemos, ya han sido realizadas con éxito en otras zonas geográficas (Camarero et al., 2009; Servicio de Vida Silvestre Com. Valencia, 2014; Rodríguez et al., 2013).

Además la ubicación del hacking en el Campus de Rabanales está estratégicamente situada entre la población urbana de la ciudad de Córdoba y varias colonias cercanas de la campiña que están en situaciones más o menos comprometidas, como por ejemplo la del Castillo de Dña. Isabela, la de la Torre de La Morena, la de la pequeña torre próxima a la cárcel, o incluso la Torre del Encineño. Por tanto, podrá contribuir de manera significativa a acrecentar la conexión entre dichos núcleos y en definitiva a asegurar la persistencia del cernícalo primilla en el término municipal de Córdoba.

Por último, pero no menos importante, este proyecto puede tener una amplia visualización por parte de la comunidad universitaria y de la ciudadanía de Córdoba por extensión, y por tanto un gran potencial para contribuir a los objetivos de comunicación, sensibilización y educación marcados por la UICN como acciones de conservación necesarias para esta especie (BirdLife International, 2013).

A continuación se presentan las actividades realizadas y los resultados obtenidos durante la temporada de 2016 en relación con el proyecto "CREACIÓN DE UNA COLONIA DE CERNÍCALO PRIMILLA (*Falco naumanni*) EN EL CAMPUS DE RABANALES (CÓRDOBA) MEDIANTE LA TÉCNICA DE HACKING", autorizado por la Delegación de la Consejería de Medio Ambiente de Córdoba con fecha de 30 de marzo de 2016.



Distintas escenas que ilustran el ambiente de colonia generado en el entorno del hacking de Rabanales

## Material y métodos

Las instalaciones del hacking se construyeron en la azotea del edificio de Sanidad Animal del campus de Rabanales (Fig. 2), orientadas hacia el Este.

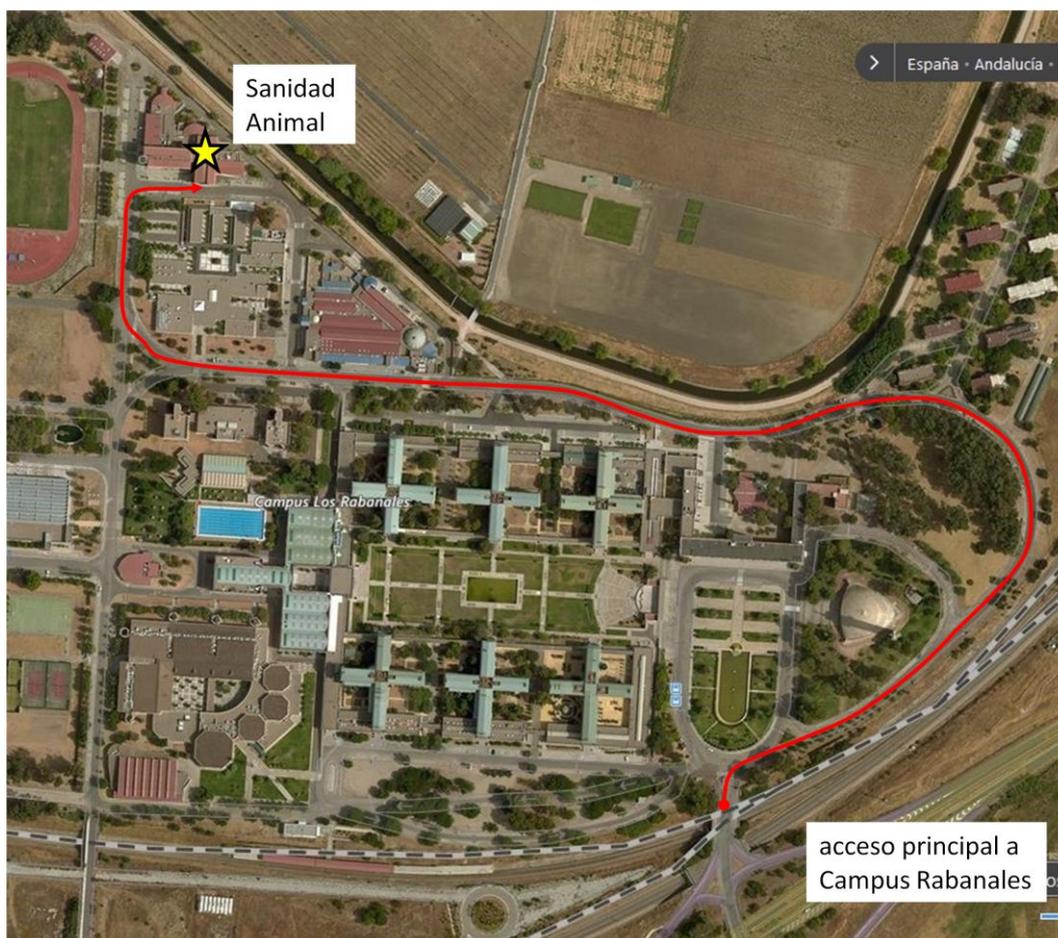


Fig. 2. Ubicación del hacking de primillas en el Campus de Rabanales

Se eligió esta ubicación porque reúne las características y condiciones necesarias para el objetivo perseguido: acceso fácil pero controlado, con posibilidad de limitarlo exclusivamente al mantenimiento del hacking durante el tiempo en que esté activo; orientación y altura sobre el suelo adecuadas; ausencia de riesgos potenciales (p. ej. ataques de gatos, colisión con antenas o cables, etc. y de molestias para los cernícalos; posibilidad de instalar correctamente cajas nido próximas al hacking, así como la pajarera para ejemplares irrecuperables que contribuyan a generar un efecto de colonia y a atraer individuos flotantes; y proximidad de campos de cultivo y zonas de pasto como lugares de caza. Además se trata de una terraza visitable dotada de las medidas de seguridad colectiva que establece la normativa vigente en materia de prevención de riesgos (R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre, BOE nº 274), y para la cual el Servicio de Prevención de Riesgos

Laborales de la UCO dio su visto bueno tras la pertinente inspección. Esta última circunstancia no se daba en otros dos posibles emplazamientos examinados con anterioridad.

Los componentes de las instalaciones para el hacking fueron los siguientes:

- Cajones de hacking: se utilizaron tres cajones cedidos por GREFA que anteriormente los había utilizado para hacking de primillas en La Compañía y en Orive. Están contruidos con madera de contrachapado afropin fenólico, y cada uno mide 100 cm de largo x 66 cm de ancho x 43 cm de alto cm. Los tres cajones se colocaron en paralelo y orientados hacia el este sobre una bancada de soporte metálica, de forma que aproximadamente un quinto de su longitud por su parte trasera quedaba dentro del túnel de ocultación. De esta forma se podían realizar las tareas de alimentación y mantenimiento sin ser vistos por los cernícalos.

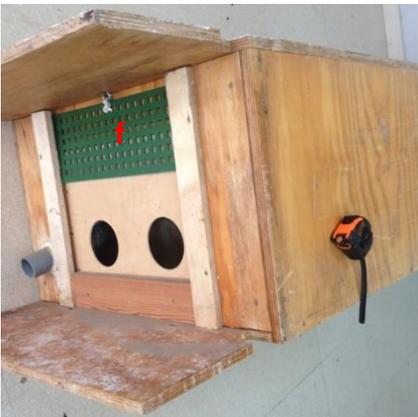


Fig. 3. Frontal de un cajón

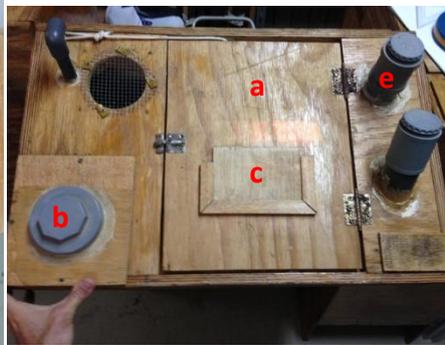


Fig. 4. Parte trasera



Fig. 5. Interior de un cajón

Cada cajón tiene en su parte delantera dos orificios que simulan la entrada al nido, con una puerta deslizante de rejilla (Fig. 3, f) que puede abrirse o cerrarse accionando una cuerda desde la parte trasera sin ser vistos por los pollos. Por delante sobresale una pequeña repisa o piquera de 25 cm de ancho, para que los cernícalos pudieran posarse en ella una vez abiertos los cajones. Cada cajón cuenta con una puerta trasera central con pestillo (Fig. 4, a), y adicionalmente con una entrada supletoria realizada con un tubo de PVC de 110 mm de  $\varnothing$  con tapa de rosca (Fig. 4, b). Esta entrada permite, si fuese necesario, introducir un pollo sin alterar a los que hay en el interior. Por encima de la puerta trasera hay una pequeña ventana dotada de un cristal espía y tapa corredera (Fig. 4, c), que por dentro hace efecto de espejo, para poder observar a los pollos sin molestarlos. Para aportar alimento diariamente al interior del cajón, el techo del mismo dispone de una entrada realizada con tubo de PVC de 110 mm de  $\varnothing$ , dotado de una con tapa roscada (Fig. 5, d). Para poder

aportar alimento a la repisa delantera de los cajones, cada cajón dispone de un tubo de PVC de 50 mm de  $\varnothing$  que lo atraviesa desde su parte superior trasera hasta la repisa frontal (Fig. 5, e).

El interior se limpió y se llenó de una capa de arena de construcción, y el exterior se barnizó para protegerlo de la intemperie. El techo de los cajones se cubrió con una plancha aislante de poliéster de 3 cm de espesor (Chovaf, Ref.15988336, Leroy Merlin) dejando una cámara de aire de un par de centímetros, con el fin mejorar el aislamiento térmico de los cajones (Fig. 6).



Fig. 6. Montaje del aislamiento térmico en el techo de los cajones de hacking.

Desde la repisa delantera hasta el suelo se colocaron una especie de escaleras hechas con madera reciclada, con objeto de facilitar la subida a los jóvenes cernícalos cuando aún no fueran capaces de volar bien.

- Soporte metálico: de 100 cm de altura, hecho con perfiles metálicos para estanterías los cuales se midieron, cortaron, y atornillaron, resultando una estructura de base rígida para colocar sobre ella los cajones del hacking. En el extremo de cada pata de la estructura de soporte se atornilló un suplemento del mismo material, dispuesto perpendicularmente a la pata y horizontalmente sobre el suelo, a fin de proporcionar mayor estabilidad a la estructura. La parte frontal y los laterales del soporte se recubrieron con malla verde de sombreado unida a las patas con bridas.

- Túnel de ocultación: para posibilitar el acceso al hacking y realizar las tareas de mantenimiento diario sin ser vistos por los cernícalos, se construyó un túnel de acceso de 1 m de ancho y 2,20 m de alto que va desde la puerta de acceso a la terraza hasta la parte trasera de los

cajones de hacking (Fig. 6). Se trata de una estructura de tubos de hierro galvanizado fijada a los muros de la terraza, y cubierta con malla de sombreado (Fig. 7).



Fig. 6. Vista de la instalación desde el norte de la terraza

Fig. 7. Interior del túnel

- Pantalla de ocultación: también se construyó una pantalla que cerraba el paso y tapaba las vistas a la parte norte de la azotea, donde se ubican varios aparatos de climatización del edificio. El objetivo era evitar posibles molestias a los cernícalos, ya que diariamente un par de técnicos realizan una breve inspección de dichos aparatos. En el borde inferior de la pantalla se colocó una hilera de ladrillos para asegurar que ningún pollo que aún no pueda volar pudiera pasarse a la otra zona de la terraza.

- Cajas nido: se construyeron 4 nidales de 40 x 30 x 28,5 cm con tablero de afropín contrachapado fenólico de 1,5 cm de grosor, con un orificio de entrada de 65 mm para evitar la entrada de palomas y grajillas (Fig. 8). Dispone de orificios de ventilación y el techo es practicable para facilitar tareas de limpieza. El exterior fue tratado con barniz de intemperie y posteriormente con pintura al agua (Fig. 9). En su interior se dispuso una capa fina de arena.

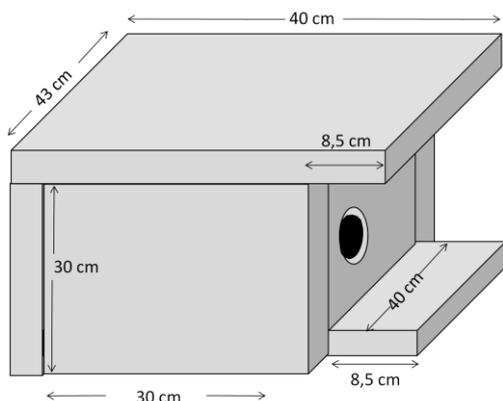


Fig. 8. Diseño de las cajas nido construidas.

Fig. 9. Visita de un macho adulto (11/8/2016)

Además GREFA cedió 5 cajas nido de la Consejería de Medio Ambiente (de menor tamaño que las anteriores) excedentes del silo de Baena que ya habían sido utilizadas anteriormente. En total se colgaron 7 cajas nido en el muro junto a los cajones del hacking (Fig. 6), y 2 en la pared junto a la puerta de entrada a la azotea.

- Posaderos: dado que la barandilla de la azotea es metálica, a lo largo de la misma se fijaron con adhesivo de montaje trozos de madera de unos 30 cm de longitud y sección curva para que sirviesen de posaderos a los cernícalos (Fig. 10), evitando así el contacto directo con la chapa caliente en verano.



Fig. 10. Posaderos



Fig. 11. Baños

- Baños: se da por hecho que los pollos en desarrollo obtienen toda el agua que necesitan del alimento que ingieren. Sin embargo, dadas las altas temperaturas que se alcanzan en julio, y especialmente pensando en las necesidades de los pollos volantes, se consideró necesario que pudiesen disponer de agua para poder beber y/o bañarse a voluntad de forma segura. Para ello se colocaron tres recipientes redondos de cerámica, uno en la repisa de los cajones de hacking y los otros dos en el suelo (Fig. 11), por delante de los cajones de hacking. Para poder rellenarlos con agua limpia se fijaron unos tubos de PVC de 20 mm de  $\varnothing$  que discurrían desde el borde de cada baño hasta el túnel de acceso, por detrás de los cajones del hacking. Esto permitía rellenar los baños por rebose utilizando un embudo grande y una garrafa (Fig. 12).

- Datalogger: se utilizaron tres dispositivos datalogger USB (PCE Ibérica) para registrar automáticamente datos de temperatura y de humedad relativa cada media hora en el interior de los cajones de hacking, dentro de las cajas nido y en el exterior en la sombra (Fig. 13). Los datos posteriormente pueden descargarse en un ordenador, visualizarlos gráficamente y exportarlos a Excel u otras aplicaciones para su análisis. De esta manera se pueden comparar las temperaturas

que registran los cajones según su orientación y dependiendo de si poseen o no aislamiento térmico (esto último se hizo antes de que llegasen los pollos).

- Cámaras de fototrampeo: se utilizaron dos cámaras de fototrampeo Bushnell (Fig. 14), cedidas por el Departamento de Biología Animal. Una se utilizó en modo vídeo apuntando hacia el muro de las cajas nido, y otra en modo foto cubriendo toda la repisa frontal y las entradas de los cajones del hacking. Estas cámaras funcionan con pilas y se accionan cuando su sensor percibe movimiento, y se pueden configurar en modo foto o en modo vídeo, así como la frecuencia de disparos y la duración del vídeo.



Fig. 12. Sistema de llenado de baños

Datalogger



Fig. 13. Datalogger para registro de temperatura y humedad relativa

Cámaras de fototrampeo



Fig. 14. Cámara de fototrampeo

- Divulgación, difusión del proyecto: se elaboró una [página pública en la red social "Facebook"](#) con el fin de dar visibilidad al proyecto e informar puntualmente de todo lo que iba pasando en el hacking (Fig. 15). Con el mismo fin se creó un [canal de vídeo en Youtube](#), en el que periódicamente se alojaron vídeos para dar cumplida cuenta de la marcha del hacking (Fig. 16).



Fig. 15. Página del proyecto en Facebook

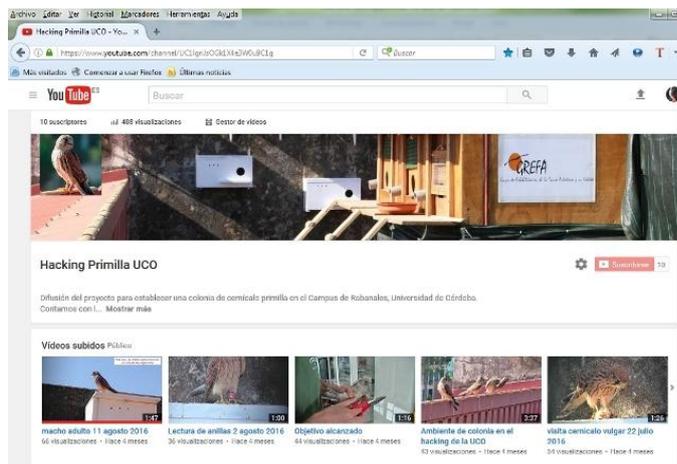


Fig. 16. Canal de vídeos en Youtube

- Alimento: como alimento se utilizaron pollitos de gallina congelados suministrados por la empresa Saint Laurent (<http://www.st-laurent.fr/es/16-congelados>). Se compraron 4 cajas de 10 kg y se mantuvieron en arcones congeladores situados en el almacén del departamento de Ecología. En una ocasión también se utilizaron 12 ratones muertos como alimento. Cada día se sacaba un número de pollitos acorde con el consumo observado el día anterior, y se dejaba en el interior de una pequeña caja isotérmica de polietileno con unos bloques congelados en su interior, de forma que al día siguiente estaban casi completamente descongelados y listos para ser utilizados.

- Cernícalos primilla: se introdujeron un total de 40 pollos de cernícalo primilla (Tabla 1) en el hacking a lo largo de la temporada. 20 procedían del centro de cría en cautividad de GREFA (Fig. 15), 12 del C.R.E.A de los Villares de Córdoba y 8 del C.R.E.A de Sevilla. Los pollos de GREFA eran de edades y tamaños muy similares, mientras que los procedentes de los C.R.E.A eran en general de mayor edad. La mayoría venían anillados con anilla metálica y otra de PVC de color.



Fig. 15. Uno de los 20 pollos donados por GREFA, y traídos por su presidente D. Ernesto Álvarez Xusto desde el Centro de Cría en Cautividad de GREFA en Majadahonda, Madrid.

Tabla 1. Relación de pollos de primilla que ingresaron en el hacking del Campus, temporada 2016

Lote	Origen	Población	Provincia	ingreso CREA	ingreso Hacking	Anilla metálica	Anilla PVC	Sexo
1	GREFA	CCC Majadahonda	Madrid		15-jun	4171023	R[3FL]	
			Madrid		15-jun	4171061	R[40P]	
			Madrid		15-jun	4171022	R[3FP]	
			Madrid		15-jun	4171054	R[40V]	
			Madrid		15-jun	4171062	R[40N]	
			Madrid		15-jun	4171063	R[40M]	
			Madrid		15-jun	4171058	R[40H]	
			Madrid		15-jun	4171059	R[40T]	
			Madrid		15-jun	4171056	R[40L]	
			Madrid		15-jun	4171057	R[40J]	
			Madrid		15-jun	4171055	R[40U]	
			Madrid		15-jun	4171046	R[406]	
			Madrid		15-jun	4171047	R[407]	
			Madrid		15-jun	4171048	R[408]	
			Madrid		15-jun	4171049	R[409]	
			Madrid		15-jun	4171050	R[40A]	
Madrid	15-jun	4171051	R[40C]					
Madrid	15-jun	4171053	R[40F]					
Madrid	15-jun	4171052	R[40W]					
Madrid	15-jun	4171060	R[40R]					
2	CREA Villares	Lucena	Córdoba	01-jul	04-jul	4145897	R[3RJ]	hembra
		Santaella	Córdoba	29-jun	04-jul	4135979	R[3RL]	macho
		Doña Mencía	Córdoba	19-jun	04-jul	4135980	R[3RH]	
3	CREA Villares	Hinojosa del Duque	Córdoba	11-jul	15-jul	4049569	R[3RM]	hembra
		Hinojosa del Duque	Córdoba	11-jul	15-jul	4049570	R[3RN]	hembra
4	CREA Villares	Castro del Río	Córdoba	19-jul	20-jul	4049572	R[3RP]	hembra
		Castro del Río	Córdoba	19-jul	20-jul	4049571	R[3RR]	hembra
		Benamejé	Córdoba	19-jul	20-jul	4082196	R[3RT]	macho
		Bujalance	Córdoba	19-jul	20-jul	4082195	R[3RU]	macho
5	CREA S. Jerónimo		Sevilla		20-jul	BA01184	R[19W]	macho
			Sevilla		20-jul	BA01185	R[19X]	hembra
			Sevilla		20-jul	4158890	no	
			Sevilla		20-jul	4158891	no	
			Sevilla		20-jul	4158893	no	
			Sevilla		20-jul	4158894	R[3RW]	
			Sevilla		20-jul	4158895	R[3RX]	
			Sevilla		20-jul	4158896	R[3RV]	
6	CREA Villares	Montilla	Córdoba	26-jul	29-jul	4082200	R[AH4]	hembra
		Castro del Río	Córdoba	25-jul	29-jul	no	no	macho
		Orive	Córdoba	26-jul	29-jul	no	no	hembra

#### Técnica de Hacking:

La técnica de hacking es flexible y a lo largo del tiempo se ha realizado de maneras diversas. Por ello, y en base a la experiencia previa de otros proyectos de hacking realizados con cernícalo primilla, se diseñó y desarrolló un procedimiento lo más perfeccionado posible. El proyecto de hacking se puede dividir en dos fases, la fase previa a la llegada de los pollos, y la fase posterior a la llegada o fase de cría.

1. Fase previa. Se comenzó realizando una amplia búsqueda bibliográfica para obtener información de otros hacking anteriores, con el objetivo de estudiar el diseño de las instalaciones utilizadas, los métodos empleados y los resultados obtenidos. Contactamos con GREFA y con SEO Birdlife Córdoba, que en años anteriores habían realizado hacking de primillas para reforzar las colonias de La Compañía, Orive y Campo Madre de Dios en Córdoba. Representantes de ambas organizaciones accedieron a participar en una reunión de trabajo, en la que se les expuso la idea general del proyecto y se les solicitó asesoramiento y colaboración. Durante dicha reunión se produjo un valioso intercambio de información, y GREFA mostró un gran interés y disposición a colaborar con el proyecto.

Una vez que se obtuvo el visto bueno del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UCO y la autorización del Coordinador del Campus para instalar el hacking en la azotea del edificio de Sanidad Animal del campus de Rabanales, y asegurada la donación de los pollos por parte de GREFA (Grupo de Rehabilitación de la Fauna Autóctona y su Hábitat), se procedió al montaje de la instalación. Desde finales de Abril se comenzó a montar la estructura de soporte metálica, limpiar y barnizar los cajones de hacking, construir, pintar y colocar las cajas nido, preparar, aislar y fijar los cajones del hacking al soporte y al suelo, montar la estructura del túnel y la pantalla de ocultación, instalar la malla de sombreo, hacer un pedido de pollitos de gallina congelados para disponer de una reserva de alimento, y dejar todo preparado para el día de la llegada de los cernícalos.

2. Fase de cría. El 15 de Junio de 2016 llegaron desde Madrid los 20 pollos que GREFA se había comprometido a ceder de su programa de cría en cautividad. Ese día tuvo lugar un acto de presentación del proyecto en el edificio de Sanidad Animal del Campus de Rabanales, y al que asistieron el Vicerrector de Coordinación Institucional e Infraestructuras de la Universidad de Córdoba, el Jefe del Servicio de Geodiversidad y Biodiversidad de la Delegación de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, el presidente de GREFA, el Coordinador del Campus, el Administrador, profesores y alumnos del Campus, etc.



Fig. 16. Reunión para la presentación del proyecto, a la que siguió la introducción de los pollos donados por GREFA

Posteriormente todos los asistentes subieron a visitar la instalación del hacking (Fig. 16 y 17) y se procedió a la introducción de los pollos en los cajones, acto en el cual participaron activamente las personalidades asistentes a la reunión, los colaboradores del proyecto, y demás interesados.



Fig. 16. Visita a la instalación del hacking



Fig. 17. Foto para la presentación del proyecto en la web de la UCO

A partir de ese día comenzó el trabajo diario de mantenimiento del hacking, para lo que se había elaborado un procedimiento a seguir:

- Recogida del alimento del almacén del edificio de Ecología. Para ello, diariamente se sacaba del arcón congelador el alimento necesario para el día siguiente y se dejaba descongelando en una nevera isotérmica de polietileno, de manera que cada día se recogía de la nevera isotérmica el alimento y se preparaba para llevarlo al hacking, y se volvía a cargar la nevera con alimento sacado del congelador para el día siguiente. Inicialmente los pollitos se cortaban por la mitad, al ir

creciendo los primillas más adelante se aportaban enteros. Siguiendo recomendaciones recibidas tanto del personal del CREA de Córdoba como del CREA de Sevilla, se continuó aportando pollitos a los que previamente se les quitaba el saco vitelino (Fig. 18).



Fig. 18. Preparación diaria del alimento



Fig. 19. Relleno de los baños

- Observación en el hacking. Tras acceder al túnel de ocultación en la terraza del edificio de Sanidad Animal, en primer lugar se realizaba un conteo de pollos de primilla y se observaba su estado, tanto en el exterior (a través de las uniones de los paños de malla de sombreado) como en el interior de los cajones de hacking (a través de los cristales espía). Durante el tiempo de observación y de mantenimiento se realizaban en la medida de lo posible lectura de anillas para identificar individuos, registro de comportamientos y de eventualidades. Un punto importante era la observación de restos de comida del día anterior, que permitía comprobar la correcta alimentación e ir ajustando la cantidad de alimento que se debía aportar al día siguiente.

- Suministro del alimento, a través de las aperturas diseñadas para ello.

- Limpieza y llenado de los baños. Se realizaba diariamente mediante los tubos de PVC habilitados para tal fin, utilizando una garrafa y un embudo (Fig. 19). Por rebosamiento se limpiaban de suciedad en la medida de lo posible. Además, al menos semanalmente se retiraban los dos baños del suelo por debajo de la malla de ocultación, manipulándolos desde detrás y por debajo de los cajones de hacking sin que los cernícalos nos vieran, para limpiarlos a fondo.

- Última observación de los alrededores del hacking desde el túnel.

- Elaboración de un informe diario de alimento depositado, individuos contados, incidencias, y otras observaciones de interés.

## Resultados y discusión

El aislamiento térmico utilizado en el techo de los cajones de hacking sirvió para aliviar la temperatura interior durante las horas centrales del día. En el experimento que realizamos antes de la llegada de los jóvenes, registramos temperaturas hasta 5°C más bajas en el interior de los cajones con aislante que en el cajón control sin aislante (Fig. 20). Los valores de humedad relativa también fueron más favorables. Esto es importante para amortiguar el estrés térmico que los pollos más jóvenes deben soportar los días más calurosos cuando aún deben permanecer en el interior de los cajones.

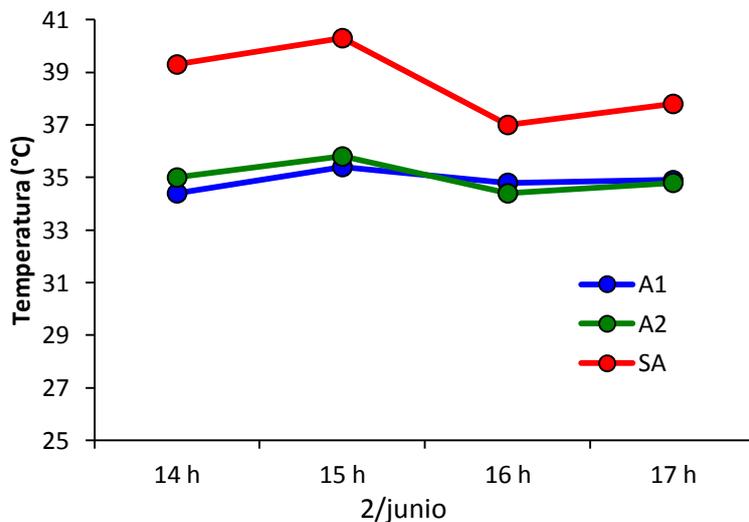


Fig. 20. Temperaturas registradas en el interior de cajones de hacking con aislante en el techo (A1 y A2) y sin aislante (SA). En la Fig. 6 se puede ver la disposición del material aislante, que se describe en la sección de métodos.

A lo largo de la temporada 2016 el hacking del Campus de Rabanales acogió a un total de 40 pollos de cernícalo primilla. Los primeros en llegar fueron los 20 jóvenes donados por GREFA y procedentes de su centro de cría en cautividad de Majadahonda (Madrid), que ingresaron en el hacking el día 15 de junio. La actividad diaria de cuidado y mantenimiento del hacking se prolongó desde dicha fecha hasta el 13 de agosto. Los restantes 20 pollos procedentes del CREA de los Villares (12) y del CREA de San Jerónimo en Sevilla (8) ingresaron en diferentes tandas (Fig. 21) según consta en la tabla 1. Lamentablemente fue imposible obtener un número mayor de pollos del CREA de Córdoba, debido al escaso número de ingresos. Afortunadamente conseguimos casi in extremis una autorización para poder recoger 8 pollos del CREA de Sevilla, gracias a los cuales pudimos alcanzar el objetivo fijado de 40 pollos. El último lote de pollos ingresó el 29 de julio.

Debido a problemas logísticos, no todos los pollos fueron anillados (Fig. 22). Tres de ellos no tenían anilla de PVC, y los dos últimos en ingresar no tenían anilla metálica ni de PVC (Tabla 1).

Todos los pollos se desarrollaron sin problemas a excepción de uno procedente el CREA de los Villares y que ingresó en el hacking el 4 de julio con anilla metálica 4135980 y de PVC R[3RH]. Este

pollo era mucho más pequeño que los demás, y el día 11 apreciamos que tenía una pata lesionada. Lo llevamos a la consulta del veterinario Jorge Velarde, colaborador del proyecto, quién determinó que había que colocarle una férula y recuperarlo en el CREA, donde volvió a ingresar. Los restantes pollos volaron con éxito, si bien encontramos uno ahogado (anilla metálica 4171057, PVC R[40J]) en un depósito que tenía apenas 15 cm de agua de lluvia sucia de hojas de eucalipto (Fig. 23).



Fig. 21. Introducción de un pollo



Fig. 22. Anillamiento PVC



Fig. 23. Pollo ahogado 4171057, R[40J]

El ahogamiento de este joven fue un suceso lamentable, pero nos incitó a pensar que había sido buena idea colocar los baños en las instalaciones del hacking, ya que los cernícalos iban a bañarse y beber a menudo, y probablemente eso haya evitado que más individuos hubieran perecidos ahogados al intentar beber en el canal o en otros sitios.

La técnica de hacking resultó muy fiable, y que el comportamiento de los cernícalos obedeció a lo esperado de acuerdo con los resultados obtenidos en experiencias de hacking anteriores. A lo largo de la duración del hacking, todas las tandas de pollos que iban entrando generaron un ambiente de colonia espectacular una vez que comenzaban a salir de los cajones y a volar. Más aún, el comportamiento de los jóvenes cernícalos que llegaron de los C.R.E.A. casi totalmente emplumados, y que permanecieron cerrados en el hacking muy pocos días, superó con creces nuestras expectativas. Cuando fueron liberados, en vez de marcharse volando rápidamente como temíamos, se comportaron de forma natural y confiada explorando los alrededores del hacking, utilizando los



Fig. 24. Ambiente de colonia en el hacking de la UCO

posaderos y posándose sobre las cajas nido y sobre los cajones del hacking. También realizando vuelos por los alrededores y volviendo para descansar. Muchos permanecieron en los alrededores del hacking más días de los esperados. La actividad de los pollos atrajo a un joven cernícalo vulgar, que estuvo durante muchos días conviviendo con los primillas (Fig. 25).

Hay que destacar que el día 11 de agosto observamos la llegada de un macho adulto, que se posó en el muro de las cajas nido. Estuvo aproximadamente media hora, se posó en el techo de una caja nido. Al cabo del rato se posó en otra distinta, y más tarde en otra (Fig. 26). Luego se metió en una caja nido y permaneció dentro unos dos minutos. Seguidamente sacó medio cuerpo por el agujero de entrada y estuvo algo más de un minuto mirando alrededor (Fig. 27). Luego salió y se posó en la repisa de la caja nido. Después de un buen rato emprendió el vuelo.

Esta observación nos da muchas esperanzas de que la próxima temporada, contando con dos irrecuperables en una pajarera adosada al hacking, podamos atraer ejemplares divagantes que puedan establecerse en las cajas nido del Campus.



Fig. 25. Joven cernícalo vulgar



Fig. 26. Macho adulto visitante



Fig. 27. Inspeccionando una caja nido

Las cámaras de fototrampeo permitieron registrar 3000 fotografías y muchos vídeos. Su análisis reveló que el mayor pico diario de actividad se produjo entre las 17:00 y las 20:00 horas.



Fig. 28 y Fig. 29. Dos de las fotografías tomadas por la cámara de fototrampeo al detectar movimiento, en las que quedan registradas fecha y hora.

En lo referente a la alimentación, durante la temporada 2006 estuvo basada en pollitos de gallina de un día congelados, si bien de forma ocasional se aportaron pollitos vivos en el interior de los cajones y en la terraza para que los primillas comenzaran a cazar. Durante el periodo de hacking utilizamos un total de 4 cajas de 10 kg de pollitos congelados y aproximadamente cinco sextas partes de una quinta caja, es decir, unos 48 kg de pollitos. Teniendo en cuenta que el peso medio de los pollitos congelados era de 38,9 g (desv. est.=3,3 g, n=10), durante la temporada de hacking se aportaron unos 1.230 pollitos en total.

La ración diaria suministrada osciló entre un mínimo de 1,5 pollitos/primilla/día hasta 4 pollitos/primilla/día. La ración diaria se iba incrementando conforme los cernícalos iban creciendo y aumentaban sus requerimientos nutricionales. Una ración diaria de dos pollitos para un joven primilla de 100 g de peso equivale a casi un 78% de su masa corporal. Esto parece una ingesta muy elevada, pero si descontásemos el peso de los restos no consumidos (gran parte del esqueleto) la ingesta real es inferior a la cifra antes indicada. No obstante, hay que tener en cuenta que los jóvenes cernícalos están en una fase de rápido crecimiento, y para ello necesitan un aporte energético elevado.

Al suministrar los pollitos sin vitelo para evitar posibles complicaciones debidas a infecciones microbianas, se pierde de media entre 1,5 y 2 gramos por pollito, lo cual es una cantidad despreciable. Sin embargo, este cambio implicó un aumento del tiempo dedicado diariamente a la preparación del alimento.

Con el tiempo llegaba un punto en el que los jóvenes primillas estaban ya volando y cada vez comían menos comida de la aportada al hacking, posiblemente porque comenzaban a cazar por sí solos. Una evidencia de esto fue la observación por parte de un vigilante del Campus de un cernícalo anillado posado en el suelo en las inmediaciones del edificio de Sanidad Animal, y cuando se acercó pensando que tenía problemas el cernícalo levantó el vuelo llevando un gorrión en las garras.

Cuando se les suministraron los ratones, se comprobó que en relación al tamaño, un ratón tenía mayor peso que un pollito de gallina, luego suponían un mayor aporte de alimento por unidad que los pollitos. Kirwood (1980) estableció que los ratones constituyen una dieta equilibrada, mientras que los pollitos tienen un bajo contenido en calcio. Los expertos consultados estaban de acuerdo en que los ratones suponen una presa más rica y nutritiva. Como inconveniente, su precio es mucho mayor. El próximo año sería conveniente variar el alimento combinando distintos tipos

de presa, lo que sería positivo tanto desde un punto de vista nutricional como para evitar que se acostumbren a un solo tipo de presa.

El último cernícalo primilla en independizarse del hacking y abandonar la zona fue el 3RL. Pero de entre los jóvenes primillas procedentes de Sevilla, se identificó en los últimos días al 3RV, por lo que fue considerado también como el más atrasado de la colonia. Esto, principalmente, fue debido a que fueron los pollos que llegaron más pequeños al hacking.

Los jóvenes primillas de las distintas tandas volaban con frecuencia hasta un gran eucalipto que hay situado frente al hacking, donde descansaban o incluso dormían. En repetidas ocasiones los observamos volar desde el eucalipto hasta el hacking cuando aportábamos la comida. La existencia de este gran eucalipto cercano al hacking ha resultado una coincidencia muy favorable y positiva, ya que ha demostrado ser un foco de atracción para los primillas. Su gran copa ofrece posaderos más sombreados y frescos que los que encuentran en la terraza del hacking, sobre todo en las horas centrales del día, y por último es también una buena referencia espacial.

En varias ocasiones también observamos grupos de dos y tres jóvenes sobrevolar las inmediaciones del hacking y del eucalipto hasta coger una corriente térmica y ganar altura describiendo círculos, hasta un punto en que comenzaban a planear en línea recta perdiéndose de vista hacia el NO, siguiendo un rumbo de unos 300 grados tomado con brújula y comprobado más tarde en Google Earth sobre la ortoimagen de la zona, utilizando la herramienta de medir distancias y rumbos.

Con fecha 13 de agosto, tras 50 días atendiendo el hacking, se dieron por finalizadas las tareas de mantenimiento y alimentación habida cuenta que en las últimas fechas solo se habían visto ocasionalmente dos primillas y que encontrábamos casi todo el alimento sin consumir, lo que indicaba que eran capaces de alimentarse por sí solos y ya apenas comían allí.

Durante el periodo de actividad del hacking se realizó un esfuerzo importante por dar a conocer lo que transcurría en el mismo y como se iban desarrollando los primillas, utilizando el hacking como una herramienta de sensibilización y de educación ambiental. Con ese propósito se publicaron periódicamente novedades y fotos en relación con la marcha del proyecto en la [página de Facebook](#) (Fig. 15), así como 11 vídeos publicados en el [canal de vídeo de Youtube](#) (Fig. 16) y enlazados en la página de Facebook.

La acogida de la página de Facebook fue mayor que la esperada, la gente participó activamente y la difundió, alcanzando un considerable número de visitas. Además, el SEPA (Servicio

de protección ambiental), la web de la UCO, la web de GREFA, e incluso la prensa, publicaron artículos y noticias sobre el proyecto, por lo que la difusión fue aún mayor.

Siendo el primer año en el que se pone en marcha el proyecto, es obvio que hay aspectos del mismo que son mejorables, pero los resultados obtenidos nos parecen muy positivos y satisfactorios, y nos dejan con mejores expectativas para el año próximo.

### **Mejoras previstas para la próxima temporada**

A raíz de la experiencia acumulada y de las recomendaciones recibidas por diferentes expertos, tenemos en mente varias mejoras de cara a la próxima temporada:

- Asegurar con antelación la disponibilidad de anillas metálicas y de PVC para que todos los ejemplares estén correctamente anillados.

- Instalar una pajarera anexa al hacking y acomodar dos ejemplares hembra irrecuperables que actúen como reclamo de ejemplares divagantes.

- Colocar más cajas nido en otros emplazamientos del campus, facilitando la ocupación y la cría de los cernícalos.

- Ampliar el túnel de ocultación para acceso al hacking con un ala perpendicular en su extremo norte, que sirva de "hide" para observar a los primillas y realizar lecturas de anillas

- Diversificar la alimentación, hacerla más variada.

- Mejorar el sistema de baños para que sea más fácil y cómodo retirarlos, limpiarlos y volverlos a colocar.

- Colocar una cámara de video vigilancia en la terraza del hacking.

A continuación se reproducen las anotaciones registradas en el diario del hacking

.

## **Diario del hacking**

- Día 1 (15-Junio-2016): Llegada de los veinte pollos de primilla procedentes del Centro de Cría en Cautividad de GREFA en Majadahonda, Madrid. Acto de presentación e introducción de los pollos, distribuidos entre los cajones 2 y 3 del hacking. El primer cajón se deja libre para los cernícalos procedentes del C.R.E.A. que vayan entrando en fechas posteriores. Un rato después se introduce alimento, en concreto 15 pollitos en cada cajón.
- Día 2 (16-Junio-2016): Todos los pollos están bien. Los del segundo cajón habían comido muy poco. Se retiran los restos cuidadosamente y se suministran sólo 10 pollitos en un cajón y 12 en el otro.
- Día 3 (17-Junio-2016): Se abren las puertas de los cajones para que puedan salir los cernícalos. No hay restos de alimento del día anterior por lo que se depositan 15 pollitos en cada cajón.
- Día 4 (18-Junio-2016): No había restos del día anterior. Se depositan 15 pollitos por cajón.
- Día 5 (19-Junio-2016): Se depositan 15 pollos. Un cernícalo había salido y estaba en el suelo. Dado que aún no podía volar, se vuelve a introducir en el cajón para prevenir evitar su muerte por deshidratación.
- Día 6 (20-Junio-2016): Incidencias: Faltaba un cernícalo en los cajones, tras buscarlo bien y darlo ya por perdido llamaron desde Sanidad Animal diciendo que lo habían visto. Lo llevamos de nuevo a los cajones del hacking. Otro cernícalo se había enredado una pata con unas hebras de la malla de ocultación, que se había deshilachado. Con cuidado se las quitamos, y posteriormente quemamos todos los bordes vivos de la malla para que no volviera a deshilacharse. También se colocó una hilera de ladrillos a lo largo del borde inferior de la mampara para que los cernícalos no se puedan pasar a la otra parte de la terraza.
- Día 7 (21-Junio-2016): Había dos cernícalos en las piqueras de los cajones, sus anillas eran 40A y 40C. Se depositan 38 pollitos, 18 por cajón.
- Día 8 (22-Junio-2016): Se depositan 18 pollitos por cajón. En el central hay 11 cernícalos y en el lateral 9. El 40C estaba fuera, se coloca en el cajón central.
- Día 9 (23-Junio-2016): Sin incidencias. Se observa cómo cada vez están más emplumados y crecidos.
- Día 10 (24-Junio-2016): Había 10 cernícalos en cada cajón. Se depositan 18 pollitos en cada uno.
- Día 11 (25-Junio-2016): Había 10 cernícalos en cada cajón. Se depositan 18 pollitos en cada uno.
- Día 12 (26-Junio-2016): Había uno fuera en el suelo y se introduce de nuevo en el cajón.

Día 13 (27-Junio-2016): Había 11 cernícalos en el cajón lateral y 9 en el central. Casi completamente emplumados. Sin restos de comida. Se limpian el baño de arriba y uno de los de abajo.

Día 14 (28-Junio-2016): Se aumenta la dosis a 20 pollitos por cajón. Los cernícalos salen y entran de cada cajón por lo que es difícil poder contarlos todos con exactitud.

Día 15 (29-Junio-2016): Muchos están ya completamente emplumados. Había 4 en la piquera y uno posado en una caja nido de la pared. Se depositan 20 pollitos por cajón.

Día 16 (30-Junio-2016): Se observan los primeros vuelos de los cernícalos. Se depositan 20 pollitos por cajón.

Día 17 (1-Julio-2016): Se recogió el 40C que había sido encontrado en la calle y se devuelve a los cajones. Se depositan 20 pollitos en cada cajón y alguno vivo. Sólo uno se tira a por un pollito y se lo come, los demás los ignoran.

Día 18 (2-Julio-2016): Se depositan los 20 pollitos por cajón y se mete alguno vivo que estaba por el suelo, siguen sin comerse los vivos.

Día 19 (3-Julio-2016): Se depositan 20 pollitos en cada cajón y se limpian los baños. Imposible contarlos ya que estaban casi todos fuera.

Día 20 (4-Julio-2016): Llegada de 3 cernícalos primilla del C.R.E.A. Se introducen en el primer cajón, que se había dejado libre para ello. Uno de ellos estaba casi completamente emplumado, los otros dos estaban más pequeños. Se empiezan a depositar los pollitos a través de los tubos que atraviesan el cajón, para poder echarlos delante en las piqueras. Contamos, por tanto, con 23 cernícalos.

Día 21 (5-Julio-2016): Difícil contarlos porque cambian de sitio. Se echa menos comida. Para los cernícalos nuevos del C.R.E.A se depositan 6 pollitos (dos por cabeza).

Día 22 (6-Julio-2016): Sólo se ven 4 de los de GREFA, dos en la piquera frontal y dos en el suelo, uno de ellos bañándose. El pollo mayor de los del C.R.E.A muestra interés por salir del cajón.

Día 23 (7-Julio-2016): Se abre el cajón a los pollos del C.R.E.A para que puedan salir. Se echa más comida que el día anterior porque había más cernícalos alrededor del hacking. Descubrimos que los cernícalos están yéndose al eucalipto que hay justo enfrente de las instalaciones, pero van y vienen. Se cuentan seguro 8 de los de GREFA. pág. 27

Día 24 (8-Julio-2016): Se cuentan al menos 10 cernícalos seguro. Vuelos cada vez más altos y espectaculares. Van y vienen del eucalipto y también hacia el campo.

- Día 25 (9-Julio-2016): En el primer cajón había solo dos cernícalos de los del C.R.E.A, el tercero ha salido ya. Se depositan 6 pollitos en el primer cajón y 14 en las piqueras delanteras de los cajones a través de los tubos.
- Día 26 (10-Julio-2016): Se cuentan 9 cernícalos fuera y 2 en el primer cajón, entre ellos el más pequeño de los últimos que llegaron del C.R.E.A.
- Día 27 (11-Julio-2016): Se cuentan seguro 8 cernícalos. En el primer cajón estaban el 3RL y 3RH. Éste, el más chico, tiene la pata mal, con la garra cerrada y sin apoyar la pata. Se identifica bebiendo de los baños un cernícalo vulgar ajeno a nuestra colonia.
- Día 28 (12-Julio-2016): Incidencias: se retira el pequeño 3RH para llevarlo al C.R.E.A debido a que tiene una pata mal. Al mediodía se encuentra ahogado el cernícalo 40J en un depósito de 1 m de  $\emptyset$  que contenía agua de lluvia y hojas, con unos 16 cm de profundidad situado unos 500 m al sur del emplazamiento del hacking, en una zona de eucaliptos dentro del campus de Rabanales, en. Nos llaman del C.R.E.A para comunicarnos que el cernícalo 3RH tiene una lesión en la articulación y no va a poder volver al hacking. Por tanto, seguimos con dos cernícalos menos, un total de 21.
- Día 29 (13-Julio-2016): Se echan 12 ratones muertos, algunos abiertos y otros a mitades. El cernícalo vulgar sigue pegado al Hacking. Más tarde se vuelve para echar 6 pollitos y se ven los ratones aún sin comer.
- Día 30 (14-Julio-2016): Sólo hay 3 cernícalos alrededor del hacking, pero se depositan los 20 pollitos porque el resto seguramente irá a comer a lo largo del día. Al final de la tarde se vuelve a ir y sólo hay uno en el hacking, probablemente el vulgar. Por tanto, se empieza a pensar que ya están durmiendo fuera del hacking.
- Día 31 (15-Julio-2016): Llegada de dos nuevos jóvenes procedentes del C.R.E.A, aunque están casi emplumados del todo. Aparte de estos, sólo se encontraba en el hacking el cernícalo más pequeño de los últimos que llegaron del C.R.E.A. Se cree que los cernícalos deben de estar yendo a lo largo del día al hacking para comer, beber, bañarse, etc. No obstante, se disminuye la dosis de comida.
- Día 32 (16-Julio-2016): No había ningún cernícalo por el hacking, sólo los dos del C.R.E.A en su cajón, a los cuales se les depositan 4 pollitos dentro. El resto, 10 pollitos, se depositan delante en las piqueras. Se colocan dos cámaras de fototrampeo, una en modo vídeo apuntando al muro de las cajas nido, y la otra al comienzo del primer cajón en modo foto. pág. 28

Día 33 (17-Julio-2016): Se identificó al 3RL por allí. Al rato aparecieron otros dos del eucalipto. Los últimos que llegaron siguen aún encerrados en su cajón. El vigilante (Javier Serrano) nos informó de que uno o dos días antes un compañero suyo había visto un cernícalo en el suelo y pensó que le habría pasado algo, cuando se acercó el cernícalo salió a volar y llevaba un gorrión en las garras. Es una evidencia de que empiezan a cazar.

Día 34 (18-Julio-2016): Se depositan 10 pollitos fuera y 4 en el cajón de los que aún estaban allí encerrados. Sólo estaba por los alrededores el 3RL, que es el más pequeño de los que están sueltos, y que vino más tarde también con otros dos del C.R.E.A.

Día 35 (19-Julio-2016): Sólo estaba el más pequeño de los que están sueltos, además de los dos que están en el cajón cerrado. Se deposita la misma cantidad de comida.

Día 36 (20-Julio-2016): Había dos cernícalos fuera y los dos del cajón cerrado. Se recogen 4 nuevos del C.R.E.A de Córdoba y 8 del C.R.E.A de Sevilla. Se colocan los de Sevilla con 1 de los de Córdoba que estaba en estado parecido en el cajón central. Alcanzamos un total de 35 cernícalos introducidos en el hacking.

Día 37 (21-Julio-2016): Había uno en la repisa delantera (3RL), otro sobre una caja nido(40W), y otro volando hacia el campo. Los de los cajones estaban todos bien. Se les echan los pollitos, habiéndoles quitado el vitelo previamente, ya que de ahora en adelante se les darán sin el saco vitelino. Se abre el primer cajón a los dos cernícalos que llegaron del C.R.E.A el día 15 de Julio. Al rato sale el 3RN y comienza a revolotear entre los cajones y las cajas nido.

Día 38 (22-Julio-2016): No había ninguno fuera. Se lavan los baños. Llega un cernícalo primilla junto al vulgar que está apegado a la colonia y se posan en las cajas nido. Se echan pollitos en la piquera delantera y por el suelo.

Día 39 (23-Julio-2016): Sólo había uno fuera, en la repisa. No se pudo identificar. Se echa la comida por la piquera y el suelo.

Día 40 (24-Julio-2016): Sólo estaba el 3RL, que era uno de los pequeños del C.R.E.A. Se sigue depositando comida.

Día 41 (25-Julio-2016): No había ninguno fuera. Se abre el cajón de los últimos que llegaron del C.R.E.A de Sevilla y Córdoba. Al rato de poner comida en la piquera y en el cajón comenzaron a salir y revolotear por los alrededores del hacking.

Día 42 (26-Julio-2016): Había 5 cernícalos en las cajas nido. Se abre el cajón de los tres chicos, últimos en llegar del C.R.E.A de Córdoba. pág. 29

- Día 43 (27-Julio-2016): Había 5 fuera y los 3 chicos estaban en el cajón que ya estaba abierto desde el día anterior.
- Día 44 (28-Julio-2016): Había sólo uno en el cajón central, otro en el último cajón, y uno fuera sobre una caja nido. Se depositan 20 pollitos, sin saco vitelino.
- Día 45 (29-Julio-2016): Se introducen 3 cernícalos nuevos del C.R.E.A en el cajón del fondo, consiguiendo alcanzar el total de 40 pollos introducidos en el hacking que se tenía como objetivo, pese a haber perdido uno de los cernícalos y a haber tenido que devolver al que tenía la pata mal. Fuera había uno comiendo en el suelo, otro en una caja nido, y dos volando alrededor del edificio del hacking.
- Día 46 (30-Julio-2016): Incidencia: Se encuentra abierto el cajón del fondo, y se habían salido los tres cernícalos. Se debió de dejar mal cerrado el pestillo y se abrió a lo largo de la tarde. Había 6 en el muro y en los cajones.
- Día 47 (31-Julio-2016): Había uno en el cajón central, otro en el último, y otro sobre una caja nido. Se echa menos comida, 15 pollitos, debido a que se encuentran algunos restos.
- Día 48 (1-Agosto-2016): Había dos cernícalos en el último cajón y otro sobre el muro de las cajas nido. De nuevo se encuentran bastantes restos de comida. Cabe pensar que la mayoría están ya totalmente independizados e incluso cazan por sí mismos, habiendo dejado ya el hacking.
- Día 49 (2-Agosto-2016): Había uno en el último cajón y dos fuera, uno de ellos era el AH4. Se recogen restos de comida.
- Día 50 (3-Agosto-2016): Había uno en el primer cajón y 3 fuera en las cajas nido, dos de ellos sin anillas, de los últimos que llegaron, y que se abrió su cajón y se habían salido.
- Día 51 (4-Agosto-2016): Sólo había uno, el 3RV, en el último cajón. Es el cernícalo que va más atrasado, de los últimos que llegaron del C.R.E.A de Sevilla y casi siempre está por el hacking.
- Día 52 (5-Agosto-2016): Estaba el 3RV en el último cajón, otros dos sin anillas, y uno sólo con anilla metálica. Los dos sin anillas son de los que se salieron del cajón que se abrió, del C.R.E.A de Córdoba y el de la anilla metálica es de los del C.R.E.A de Sevilla.
- Día 53 (6-Agosto-2016): Sólo estaba el 3RV, en el último cajón, el más chico procedente del C.R.E.A de Sevilla.
- Día 54 (7-Agosto-2016): No hay cernícalos en el hacking. Se dejan 10 pollitos por si vuelven a comer.
- Día 55 (8-Agosto-2016): No hay cernícalos en el hacking. Se recogen restos de comida y se dejan solo 6 pollitos.

Día 56 (9-Agosto-2016): No hay cernícalos en el hacking. No se deja más comida. Parece que ya no volverán más y que se han independizado completamente.

Día 57 (10-Agosto-2016): No hay cernícalos en el hacking. No se deja comida.

Día 58 (11-Agosto-2016): No hay cernícalos. Aun así se echan 4 pollitos, y al rato llegó uno y se posó sobre una caja nido. Llegaron dos más, uno de ellos el 3RV. Aparece un cernícalo primilla macho adulto, de más de un año de edad, ajeno a la colonia. Éste se posó en el techo de una caja nido. Al cabo del rato se posó en otra distinta, y más tarde en otra. Luego se metió en una caja nido y permaneció dentro unos dos minutos. Seguidamente sacó medio cuerpo por el agujero de entrada y estuvo algo más de un minuto mirando alrededor (Fig. 26). Luego salió y se posó en la repisa de la caja nido (Fig. 25). Después de un buen rato emprendió el vuelo.

Día 59 (12-Agosto-2016): Estaban los dos mismos del día anterior. Se depositan 4 pollitos.

Día 60 (13-Agosto-2016): Se da por finalizado el hacking.

## **Conclusiones**

1. El proyecto sirvió de vehículo para establecer y estrechar contactos entre la Universidad, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, GREFA, GRODEN-Ecologistas en Acción, Grupo de anillamiento científico Erithacus sur, y Seo BirdLife.
2. El proyecto ha tenido un carácter participativo, para su puesta en marcha hemos contado con la colaboración del Coordinador y del Administrador del Campus, así como de un técnico de mantenimiento; un grupo de alumnos de Biología han colaborado activamente en las distintas fases del proyecto junto con colaboradores de GREFA.
3. También ha servido para la realización del Trabajo de Fin de Grado de Marina Fernández Millán.
4. El hacking del Campus logró acoger 40 pollos de primilla, cifra que se había fijado como objetivo mínimo para la primera temporada.
5. El aislamiento térmico instalado en el techo de los cajones logró reducir la temperatura interior durante las horas centrales del día en hasta 5°C, amortiguando el estrés térmico que soportan los pollos los días que han de permanecer dentro.
6. Se colocaron 9 cajas nido en las inmediaciones del hacking, y los jóvenes las usaron habitualmente como posaderos.
7. 39 jóvenes se desarrollaron perfectamente hasta independizarse del hacking, aunque uno de ellos apareció ahogado.

8. Sólo uno de los 40 pollos no pudo culminar su desarrollo en el hacking, una lesión en la articulación de una pata obligó a que fuera intervenido y posteriormente ingresado en el CREA para su recuperación.
9. La instalación de dos baños en el suelo delante del hacking resultó muy positiva. Los cernícalos los utilizaron con frecuencia para beber y para bañarse, y resultaron muy convenientes ya que se podían retirar por debajo de la malla de ocultación para limpiarlos sin inquietar a los primillas.
10. El baño pegado en la repisa frontal de los cajones no se podía retirar para limpiarlo bien, y la limpieza por rebose era insuficiente. Es necesario mejorar el sistema.
11. La técnica de hacking funcionó satisfactoriamente, los primillas mostraron una querencia por el lugar hasta fechas bastante tardías.
12. El hacking logró generar un ambiente de colonia espectacular, que incluso atrajo a un joven cernícalo vulgar que frecuentaba asiduamente la instalación, interactuando con los primillas como uno más.
13. También observamos un macho adulto visitante, que se posó en hasta cuatro cajas nido diferentes e incluso se metió un par de minutos en una de ellas.
14. Las imágenes captadas por las cámaras de fototrampeo permiten establecer que el pico diario de actividad tenía lugar por la tarde entre las 17 y las 20 h.
15. El proyecto ha tenido una gran visibilidad gracias a la página de Facebook y al canal de vídeo en Youtube creados para darle difusión, divulgar los resultados que se iban obteniendo y contribuir a generar una mayor concienciación ambiental de la sociedad.

## Bibliografía

- Alberdi Pozurama, M. 2007. El cernícalo primilla y su relación con el cereal en la Comunitat Valenciana. Conselleria de Territorio y Vivienda. Ayuntamiento de Villena. ([PDF](#))
- Alberdi Pozurama, M. 2012. Seguimiento de las poblaciones de aves esteparias amenazadas en la Comunidad Valenciana. Conselleria d' Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. ([PDF](#))
- Alcántara de la Fuente, M. (coordinador). 2004. Actas del VI Congreso Nacional sobre el cernícalo primilla, págs. 87-91. Zaragoza, febrero 2004. Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón.
- Ayala, J.M., Añón, B., Carrasco, M., Jiménez, L. y Obregón, R. 2010. Las restauraciones en Córdoba perjudican al cernícalo primilla. *Quercus* 288, 62-63.
- Ayala, J.M. y Jiménez, L. 2010. Proyecto de reforzamiento del núcleo reproductor de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) mediante técnica de hacking en la sala capitular del convento de San Pablo. Córdoba Capital. GREFA, documentos inéditos.
- Ayala, J.M. y Jiménez, L. 2015. Memoria del quinquenio 2010-2015 correspondiente al proyecto de reforzamiento del núcleo reproductor de cernícalo primilla (*Falco naumanni*) mediante técnica de hacking en la sala capitular del convento de San Pablo. Córdoba Capital. GREFA, documentos inéditos.
- Biber, J.-P. 1996. International Action Plan for the lesser kestrel (*Falco naumanni*). In: B. Heredia, L. Rose & M. Painter (Eds.): Globally Threatened Birds in Europe, pp. 191-203. Council of Europe & BirdLife International, Strasbourg. [http://www.terredelmediterraneo.org/action\\_plan.htm](http://www.terredelmediterraneo.org/action_plan.htm)
- BirdLife International. 2013. *Falco naumanni*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T22696357A40742561. ([Enlace](#))
- Cabello de Alba, F., Díaz, F., Jiménez, R., Moreno, P., Prunier, F., Pulido, R., Saldaña, S., Sánchez, J.M., Plaza, S. y Urbano, E. 2004. Revisión y puesta al día de la situación del Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*) en el término municipal de Córdoba. Actas del VI Congreso Nacional sobre el cernícalo primilla, págs. 87-91. Zaragoza, febrero 2004.
- Camarero Esparza, T.; Paz Luna, A.; Garcés Toledano, F.; Álvarez Xusto, A.; Martínez Dalmau J. 2009. Red de primillares de la Comunidad Autónoma de Madrid. Págs. 84-87 en Actas del VII Congreso Internacional sobre el Cernícalo primilla. ISBN 978-2-917791-05-9.

- Catry I., Alcazar, R. & Henriques, I. 2007. The role of nest-site provisioning in increasing lesser kestrel *Falco naumanni* numbers in Castro Verde Special Protection Area, southern Portugal. *Conservation Evidence* 4, 54-57. pág. 40.
- Direcció General di Medi Natural. 2013. Reintroducció del cernícalo primilla en Camporrobles y Ayora mediante el método del hacking. Primavera-verano 2013. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana, Red Eléctrica de España y Ayuntamiento de Camporrobles. ([PDF](#)).
- Direcció General di Medi Natural. 2014. Proyecto de reintroducció del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en la comunidad Valenciana. Seguimiento de las poblaciones y creación de nuevas colonias de nidificación. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana y Red Eléctrica de España. ([PDF](#))
- Direcció General di Medi Natural. 2015. Seguimiento de las poblaciones de aves esteparias amenazadas en la Comunitat Valenciana. Conselleria d'Infraestructures, Territori i Medi Ambient. Generalitat Valenciana. ([PDF](#))
- Donázar, J.A., Negro, J.J. e Hiraldo, F. 1993. Foraging habitat selection, land use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. *Journal of Applied Ecology* 30: 512-522.
- Fernández-Palacios Carmona. J.M., Serrano, D. y Delgado, J.M. 2004. El Cernícalo primilla en Andalucía. Bases para su conservación. *Manuales de Conservación de la Naturaleza* nº 2. 136 págs. Consejería de Medio Ambiente, Sevilla.
- Franco A.M.A., Marques J.T. & Sutherland W.J. 2005. Is nest-site availability limiting lesser kestrel populations? A multiple scale approach. *Ibis*, 147, 657-666.
- GREFA Web. <http://www.grefa.org/71-proyectos/cernicalo-primilla/corredores-para-el-primilla/noticias/1580-objetivo-zepa-para-el-silo-de-baena-cordoba>
- Gutiérrez Expósito, C. 2003. Reintroducció del cernícalo primilla en La Rioja. *Dialnet. Páginas de Información Ambiental*, nº 15.
- lñigo, A., B. Barov. 2010. Action plan for the lesser kestrel *Falco naumanni* in the European Union, 55 p. SEO|BirdLife and BirdLife International for the European Commission.
- IUCN 2015. The IUCN Red List of Threatened Species. Versió 2015-4. <http://www.iucnredlist.org>
- Kirwood, J.K. 1980. Management of a colony of common kestrels (*Falco tinnunculus*) in captivity. *Laboratory Animals*, 14, 313-316.

- Martínez Dalmau, J., Garcés, F. y Goded Millán, S. 2010. Proyecto de creación de una red de primillares: un ejemplo de participación e implicación de los municipios en la conservación de especies amenazadas. Comunicación técnica. CONAMA10, Congreso Nacional del Medio Ambiente. Madrid. ([Enlace](#))
- Montero, J.A. 2012. El cernícalo primilla en lo más alto. *Quercus* 321, 62-65.
- Negro, J. J. & Hiraldo, F. 1993. Nest-site selection and breeding success in the Lesser Kestrel *Falco naumanni*. *Bird Study*, 40:2, 115-119.
- Polo, M. 2009. Reintroducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en la provincia de Valencia. El Serenet. *Revista de la Societat Valenciana d'Ornitologia*, 7. ([PDF](#))
- Servicio de Biodiversidad. 2010. Memoria 2010. Dirección General de Gestión del Medio Natural. Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge. Generalitat Valenciana. ([PDF](#))
- Pomarol, M. 1993. Lesser Kestrel recovery project in Catalonia. In: *Biology and Conservation of small falcons* (eds. M.K. Nicholls & R. Clarke), pp. 24-28. The Hawk and Owl Trust, London.
- Rodríguez, C., Johst, K. & Bustamante, J. 2006. How do crop types influence breeding success in lesser kestrels through prey quality and availability? A modelling approach. *Journal of Applied Ecology* 43, 587-597.
- Rodríguez, A., Negro, J. & Bustamante, J. 2013. Establishing a Lesser Kestrel Colony in an Urban Environment for Research Purposes. *Journal of Raptor Research*, 47 (2): 214-218.
- Servicio de Vida Silvestre. 2014. Proyecto de reintroducción del cernícalo primilla (*Falco naumanni*) en la comunidad valenciana. Seguimiento de las poblaciones y creación de nuevas colonias de nidificación. Dirección General del Medio Natural, Servicio de Vida Silvestre. Comunidad de Valencia. 8 págs. ([PDF](#))
- SEO/Birdlife Web. <http://www.seo.org/2016/03/02/i-censo-nacional-de-cernicalo-primilla-2016>
- SEO/BirdLife Web. <http://www.seo.org/2014/08/28/alarmante-disminucion-de-varias-especies-de-aves-en-extremadura/>
- The Center for Conservation Biology, <http://www.ccbirds.org>
- Torres, J.A., Jordano, P., León, A. 1981. Aves de presa diurnas de la provincia de Córdoba. Publ. Monte de Piedad y Caja de Ahorros de Córdoba. 130 págs.
- Vlachos, C., Bakaloudis, D. & Chatznicos, Evagelos. 2004. Status of the Lesser Kestrel *Falco naumanni* in Thessaly, Central Greece. In: *Raptors Worldwide* (eds. R.D. Chancellor & D.U. Meyburg), pp. 731-736. WWGBP/MME.