

CRÍA EN CAUTIVIDAD DE DIVERSAS ESPECIES DE AVES EN EL ZOOBOTÁNICO DE JEREZ A TRAVÉS DE UN PROGRAMA DE VOLUNTARIADO EN 2024

Paula Ávila-Pérez^{1,2}, Elena Carrasco Reinado^{1,2} y Mariano Cuadrado^{1,2*}

¹ Departamento técnico, Centro de conservación de la biodiversidad ZooBotánico de Jerez Alberto Durán, Madreselva s/n, 11408 Jerez de la Frontera (Cádiz).

² Sociedad Gaditana de Historia Natural, Madreselva s/n, 11408 Jerez de la Frontera (Cádiz).

Recibido: 15 de noviembre de 2025. Aceptado (versión revisada): 3 de febrero de 2026. Publicado en línea: 10 de marzo de 2026.

Hand-rearing of various bird species at Jerez Zoobotanic through a volunteer program in 2024

Palabras clave: conservación ex situ; reintroducción; aves amenazadas; crianza a mano; programa de voluntariado; ciencia ciudadana.

Keywords: ex situ conservation; reintroduction; endangered bird species; captive breeding programme; volunteer program; citizen science.

Resumen

*El declive de las poblaciones de aves amenazadas requiere el empleo de estrategias de conservación innovadoras y efectivas. La crianza a mano constituye una herramienta clave para reforzar las poblaciones silvestres mediante la liberación de ejemplares en proyectos de reintroducción. En este trabajo, presentamos los resultados obtenidos durante la cría a mano de especies amenazadas llevado a cabo en área de cría del ZBJ (El listado nombres y acrónimos usados en este artículo aparecen antes de bibliografía) con la colaboración de un programa de voluntariado coordinado por la SGHN en 2024. Durante el periodo de cría (de abril a octubre), ingresaron un total de 217 huevos y pertenecientes a 6 especies junto a 674 pollos de 9 especies. Sin embargo, solo 68 huevos eclosionaron (31,3%) mientras que 607 pollos (90 %) completaron su desarrollo y fueron posteriormente liberados. Los pollos que llegaron a término fueron 9 avestruces de cuello rojo (*Struthio c. camelus*), 2 alimoches comunes (*Neophron percnopterus*), 18 cernícalos primilla (*Falco naumanni*), 5 espátulas comunes (*Platalea leucorodia*), 33 cercetas pardilla (*Marmaronetta angustirostris*), 7 aguiluchos cenizo (*Circus pygargus*) y 662 aves insectívoras aéreas (datos de vencejos, aviones y golondrinas agrupados). El destino final de cada una de estas aves fue diferente. Los avestruces y los cernícalos primilla se incorporaron a programas de cría ex situ coordinados por EAZA. Los pollos del resto de las especies fueron liberados en la naturaleza en el marco de diversos programas de suelta. Este proceso (con la excepción de las espátulas) fue supervisado por la Junta de Andalucía. Existe muy poca información que permita comparar nuestros resultados con trabajos similares. Es de destacar la importancia de los programas de voluntariado en la conservación de la biodiversidad.*

Introducción

En la actualidad, nos enfrentamos a un declive sin precedentes de la biodiversidad como consecuencia de la actividad humana y los efectos de la crisis climática. Los zoológicos modernos desempeñan un papel fundamental en la protección de

Abstract

The decline of endangered bird populations requires innovative and effective conservation strategies. Captive hand-rearing constitutes a key tool to reinforce wild populations through the release of individuals into the wild by reintroduction and reinforcement projects. In this study, we present the results obtained during the hand-rearing of endangered bird species, carried out at ZBJ (the list of names and acronyms used in this paper appear before the reference list) in collaboration with a volunteer program coordinated by the SGHN in 2024. During the rearing period (from April to October), a total of 674 chicks and 217 eggs were received, of which only 68 (31.3%) hatched. Considering all the chicks, 607 (90%) completed their development. The chicks obtained through hand-rearing were as follows: 9 North African ostriches, 3 Egyptian vultures, 18 Lesser kestrels, 5 Eurasian spoonbills, 33 Marbled ducks, 7 Montagu's harriers and 662 aerial insectivorous birds (605 swifts, 11 Swallows and 46 House martins). The final destination of these birds varied among species. The ostriches and lesser kestrels were incorporated into ex situ breeding programs coordinated by EAZA. The chicks of the remaining species were released into nature after completing their development within the framework of different releasing programs. This process (with the exception of the spoonbills) was supervised by the Junta de Andalucía. These results demonstrate the effectiveness of these actions and highlight the importance of the volunteer programs in the conservation of biodiversity.

especies amenazadas a través de la investigación, la educación y la implementación de programas de conservación de especies. En estos centros, la conservación de la biodiversidad se lleva a cabo por medio de la cría ex situ cuyo objetivo es la reintroducción en la naturaleza de los ejemplares nacidos en cautividad, ya sea por medio de su introducción de novo (i.e.

en zonas favorables en donde no existía la especie anteriormente) o su reintroducción (en su área histórica de distribución, Saint Jalme 2002; Gilbert y Soorae 2017; Gilbert et al. 2017).

El Centro de Conservación de la Biodiversidad ZooBotánico de Jerez Alberto Durán (anteriormente conocido como ZooBotánico de Jerez, abreviado como ZBJ, en adelante) es una institución líder en la conservación de especies a nivel internacional. Son muchos los proyectos de conservación centrados en las aves en los que ha colaborado enviando ejemplares nacidos en el centro y que fueron posteriormente liberados en la naturaleza. Algunos se han desarrollado en Europa como por ejemplo la reintroducción del alimoche común en Italia y Bulgaria (Arkumarev et al. 2022; Ceccolini y Cenerini 2023) o buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Bulgaria (Kmetova-Biro et al. 2021). Otros proyectos se han desarrollado en Andalucía como la reintroducción del Ibis eremita (*Geronticus eremita*) (Cuadrado 2013; González et al. 2020; Quevedo et al. 2004), avoceta (*Recurvirostra avosetta*) (Cuadrado 2002; 2003), espátula común (Cuadrado et al. 2007; 2017), pagaza piconegra (*Gelochelidon nilotica*, Ramírez et al. 2010) o diversas especies de aves insectívoras aérea (Cuadrado 2017; Ávila-Pérez et al. 2023; Ávila-Pérez 2024). En el caso del ibis eremita, la especie está catalogada como “extinta” en España (Díaz y Oro 2013) si bien, a nivel internacional, la especie ha pasado de “En Peligro Crítico” (CR) a “en peligro” (EN) (cf. BirdLife International 2021). Estos proyectos han contado con la colaboración de numerosos organismos y organizaciones que han hecho posible la conservación efectiva de estas especies.

El proyecto de crianza a mano de fauna amenazada surge de la colaboración entre el ZBJ y la SGHN a través de un programa de voluntariado y cuenta con el apoyo de la Junta de Andalucía. Las aves ingresaron como huevos obtenidos de la colección del zoo, así como huevos recolectados de la naturaleza. En otros casos, ingresaron pollos de corta edad hasta que completaron su desarrollo. El objetivo final ha sido la conservación de estas especies colaborando en la crianza de los ejemplares. En este artículo describimos el proceso realizado, el número de aves obtenidas por la crianza a mano y la efectividad de las actuaciones.

Material y métodos

Origen de los ejemplares

El origen de las aves fue variado. En primer lugar, huevos recolectados en nido y pollos recién eclosionados de aves mantenidas en la colección del ZBJ. La recogida de los huevos (sobre todo, huevos de la primera puesta) es una actividad frecuente y que tiene por objetivo el aumentar el éxito reproductor de las parejas ya que las aves suelen realizar una puesta de reposición. En concreto, fueron aves de las siguientes especies: alimoche, avestruz de cuello rojo y cernícalo primilla. Los reproductores corresponden a una pareja (en el caso del alimoche común y avestruz), 12 cernícalos primillas (5 machos y 7 hembras) y 14 espátulas comunes (6 machos y 8 hembras). Todas ellas (con la excepción de la espátula común) forman parte de diversos programas de cría ex situ (programas EEP) coordinados por EAZA.

En segundo lugar, los huevos de cerceta pardilla fueron recolectados en la Dehesa de Abajo (Puebla del Río, Sevilla)

como parte de una acción de rescate dentro del Plan de recuperación y conservación de aves acuáticas. De igual forma, huevos y pollos recién nacidos de Aguilucho cenizo fueron recolectados en nidos de Cádiz (Jerez y Puerto de Santa María) y Sevilla (Salteras, Sanlúcar la Mayor y Gerena) como parte del Plan de recuperación y conservación de aves esteparias. Ambas actuaciones fueron coordinadas por la Junta de Andalucía.

Por último y, en tercer lugar, el ingreso de aves procedentes de la naturaleza y que correspondían en su mayoría a pollos de corta edad (por lo general, < 3 semanas de vida), encontrados en el suelo y que fueron entregados por particulares al CRAS del ZBJ. EL ingreso de estas aves fue posible gracias a que el ZBJ es una entidad colaboradora de la Junta de Andalucía para este fin. Este fue el caso de los ingresos de pollos de cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) y primilla (*F. naumanni*), vencejo común (*Apus apus*), pálido (*A. pallidus*) o real (*Tachymarptis melba*), golondrina común (*Hirundo rustica*) y daúrica (*Cecropis daurica*) y, por último, avión común (*Delichon urbicum*).

Crianza a mano

El procedimiento empleado en la incubación de los huevos y la crianza a mano de los pollos ha sido descrito en detalle con anterioridad en trabajos previos (véase por ejemplo Ávila-Pérez et al. 2023; Ávila-Pérez 2024; Cuadrado 2002; 2003; 2007; 2017; Cuadrado et al. 2007; González et al. 2020; Quevedo et al. 2004, Ramírez et al. 2010). En resumen, los huevos se extraen de los nidos e inmediatamente, se limpian con agua tibia utilizando gasas estériles y se desinfectan con luz ultravioleta durante 10 segundos. Cada huevo es identificado con un número escrito a lápiz en la cáscara. A continuación, se introducen en la incubadora (M240-C Massalles) donde permanece hasta su eclosión en condiciones controladas de temperatura y humedad propia para cada especie (alrededor de 37°C y 50-60% de humedad, variando un poco en función de la especie). Los huevos son revisados cada día durante el periodo de incubación y se monitoriza su estado de desarrollo embrionario cada 3-4 días mediante ovoscopia. Tras la eclosión, el pollo pasa a la nacedora (Bird Brooder 90, Masalles) donde permanece durante 24-48 h para facilitar la reabsorción del saco vitelino. Una vez reabsorbido, pasa a la cesta de cría donde comienza la crianza a mano.

La dieta utilizada se adaptó a los requerimientos propios de cada especie. Por ejemplo, mezcla de ratón eviscerado y corazón de ternera (carnívora) para las rapaces, mezcla de carne y pescado para espátulas, larvas de tenebrios y grillos (insectívora) para aves insectívoras o pienso de ratites y verdura (herbívoros) para los avestruces. El número de tomas varió a lo largo del tiempo (por lo general entre 2 y 5 tomas diarias) adaptándose al tamaño de los pollos. Antes de cada toma se proporcionaba agua a los pollos usando una jeringa con una cánula de plástico (excepto las rapaces) adaptada al tamaño de cada ejemplar. Los pollos fueron pesados cada día, antes de la primera toma, para comprobar su estado corporal. La dieta fue suplementada con vitaminas (Calfostonic®). Se prestó especial atención a la temperatura usando para ello un foco de calor colocado encima de las cestas de cría. De igual forma, a los pollos una vez emplumados se les proporcionaban baños de sol con el fin de favorecer la síntesis de vitamina D3, esencial para el desarrollo óseo (véase por ejemplo Nightengale et al. 2022).

Todo el proceso de crianza fue supervisado por el departa-

mento técnico del ZBJ con la colaboración de los voluntarios de la SGHN e incluyó, por ejemplo, el control de la incubación artificial, la supervisión de la eclosión de los pollos y la crianza a mano de los pollos hasta que completaron su desarrollo. En el caso de las aves insectívoras aéreas (vencejos, aviones y golondrinas), la crianza de los pollos fue realizada por los voluntarios en su propio domicilio, los voluntarios acudieron al ZBJ para su revisión veterinaria. En cada caso se aplicó el tratamiento necesario para su cura. En algunos casos, los voluntarios colaboraron también en la suelta de las aves en la naturaleza.

Curso de formación

Los voluntarios recibieron un curso de formación específica para el desarrollo de la actividad en el que se incluían nociones básicas sobre las especies a criar, el protocolo de crianza o las medidas de higiene a tener en cuenta. En el caso de las aves insectívoras aéreas (vencejos, aviones y golondrinas), los voluntarios llevaron el control diario del peso y de su estado para garantizar su bienestar. En este caso, el alimento (larvas de *Tenebrio molitor*) y grillos domésticos (*Acheta domestica*) y el suplemento vitamínico fueron proporcionados por la SGHN. Para más detalles del procedimiento empleado en la cría de vencejos y especies similares, véase la dirección www.proyectovencejos.com. El proyecto de crianza a mano de fauna amenazada se desarrolló de abril a octubre de 2024 y en él participaron más de 100 voluntarios.

Injerto de plumas en vencejos

Algunos vencejos ingresados en el ZBJ requirieron el injerto de plumas. En la mayoría de los casos, las aves presentaban daños en el plumaje debido a deficiencias nutricionales, ataque por predadores o situaciones de estrés que generan las típicas bandas de estrés y la rotura de las plumas por el raquis. Los injertos se practicaron en aves con buen estado físico, con un peso corporal adecuado y sin presencia de cañones activos en la base de las plumas. La decisión sobre el número de plumas a injertar se basó en valorar el peso adicional que el ave podría soportar debido a las agujas introducidas y el estado general del plumaje.

La pluma dañada fue reemplazada por plumas en buen estado procedentes de cadáveres conservados en el congelador. El injerto consistió en conectar la base de la nueva pluma con la base de la pluma original utilizando agujas de distinto calibre, adaptadas al diámetro del raquis: calibre mayor para las primarias (generalmente de P10 a P6) y calibre menor para las rectrices. La pluma donante se cortaba diagonalmente por el raquis y tras la inserción, se aplicaba una gota de pegamento biológico (Vetbond™). Para la inmovilización del ave durante este procedimiento, se utilizó anestesia inhalatoria con isoflurano. El tiempo total invertido por ave fue de aproximadamente 30-40 minutos. La liberación ocurrió el mismo día del injerto y todas las aves volaron con normalidad tras el proceso. Para más detalles de esta técnica consultar Lierz y Fischer (2011); McGlashen (2017); Park et al (2015); Barsony (2025).

Resultados

Crianza a mano

La Tabla 1 presenta el número de huevos y pollos que ingresaron en el centro de cría del ZBJ durante el desarrollo

del proyecto en 2024. En total, ingresaron 217 huevos y 674 pollos. Los huevos correspondieron en su mayoría a cerceta pardilla (N = 117), aguilucho cenizo (N = 44) y avestruz de cuello rojo (N = 26). Por su parte, los pollos ingresados fueron en su mayoría, vencejo pálido (N = 391), vencejo común (N = 189), avión común (N = 46) y cernícalo vulgar (N = 24).

La tasa de eclosión de los huevos incubados fue muy variable entre las distintas especies (Tabla 1). En conjunto, solo un tercio de ellos llegaron a eclosionar (N = 68 o 31,3%) siendo este porcentaje muy variable entre las distintas especies (rango 15,9 - 100, N = 6 especies). Sin embargo, el porcentaje de pollos que llegaron a término fue muy similar entre los huevos eclosionados en el ZBJ (en total 64 pollos de 68 huevos, o 94,1%) y las aves que ingresaron como pollos (607 de 674, o 90,0%). Estas diferencias no alcanzaron significación estadística ($\chi^2_1 = 1,1$; $P > 0,05$, Tabla 1).

Origen y destino de las aves

El destino de las aves, una vez completado su desarrollo varió entre las distintas especies.

Aguilucho cenizo. Ingresaron un total de 44 huevos procedentes de 18 nidos localizados en Jerez (N = 9), Puerto Santa María (N = 4), Salteras (N = 2), Sanlúcar la Mayor (Sevilla, N = 2) y Gerena (Sevilla, N = 1). Dado que se extrajeron todos los huevos encontrados en cada nido (Jaime Nieto, com. pers.), el tamaño de puesta registrado fue $2,6 \pm 1,1$, (rango = 1-4, N=18). La tasa de eclosión de estos huevos fue la más baja de las registradas (N = 7 ó 15,9 %, Tabla 1) si bien, todos los pollos eclosionados llegaron a término. Estos pollos fueron enviados al CREA Dunas de San Antón para su reintroducción en la naturaleza tras la cría campestre que realiza el proyecto Aguiluchos de la Janda coordinado por Tumbabuey.

Alimoche común. La pareja reproductora hizo una primera puesta de dos huevos comenzando la incubación el día 17 de marzo. Los huevos fueron retirados a los pocos días para su incubación artificial y finalmente, eclosionaron el 26 de abril. Las aves realizaron una segunda puesta (puesta de reposición) de un único huevo el 16 de junio. El tercer pollo nació el 7 de julio y fue criado por los padres. Los tres pollos salieron adelante y fueron enviados al Centro de Cría Guadalentín (Jaén) en diciembre de 2024 para el mantenimiento en cautividad y posterior suelta como parte del Plan de recuperación y conservación de aves necrófagas coordinado por la Junta de Andalucía.

Avestruz de cuello rojo. Se extrajeron un total de 26 huevos durante el periodo de puesta de la hembra (del 23 de febrero al 29 mayo) a razón de un huevo cada 2-3 días. Tras su incubación, nacieron 10 pollos, aunque solo 9 llegaron a término. De ellos 6 se enviaron al zoo de Sigean (Francia) y 2 al de Kosice (Eslovaquia) siguiendo las recomendaciones del Programa EEP coordinado por EAZA. El noveno ejemplar (un macho) fue enviado en octubre de 2025 al zoo de Dublín.

Cerceta pardilla. Ingresaron un total de 117 huevos procedentes del rescate realizado en la Dehesa de Abajo (Sevilla) en mayo (N = 21 huevos), junio (N = 51) y julio (N = 45, en dos fechas distintas). De ellos eclosionaron 34 de los cuales, 33 completaron su desarrollo. De estos, 29 fueron liberados en dos fechas diferentes el Brazo del Este y Lebrija (Sevilla) y 4 ejemplares ingresaron en la colección del ZBJ como stock reproductor. Para más información véase LIFE Cerceta pardilla (www.cerceta-pardilla.es/).

Tabla I. Número de ejemplares atendidos durante el desarrollo del proyecto en el ZBJ en 2024. Se incluye el número total de ingresos (huevo y pollos), su origen (silvestre o procedentes de la colección del zoo) así como su destino final. En el caso de las aves insectívoras aéreas, el cuidado y desarrollo de los pollos se realizó en el domicilio de los voluntarios. Nota: (&) Planes desarrollados por la Junta de Andalucía.

Especie	Nombre científico	Origen	N. huevos	N. huevos eclosionados (%)	N. pollos	N. pollos a término (%)	Destino	Proyecto implicado
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	Silvestre	44	7 (15,9)	-	7 (100)	Liberación	Plan RCAE (&)
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	ZBJ	2	2 (100)	-	2 (100)	Liberación	Plan RCAE (&)
Avestruz de cuello rojo	<i>Struthio c. camelus</i>	ZBJ	26	10 (35,7)	-	9 (90)	Cautividad	Programa EEP de EAZA
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	Silvestre	-	-	46	41 (89)	Liberación	Proyecto Vencejos (SGHN)
Cerceta pardilla	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Silvestre	117	34 (29,8)	-	33 (97)	Liberación	Plan RCAE (&)
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	Silvestre	-	-	11	10 (91)	Liberación	Proyecto Primillar (SGHN)
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	ZBJ	16	8 (50)	-	8 (100)	Liberación	Programa EEP de EAZA + Proyecto Primillar (SGHN)
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	Silvestre	-	-	24	19 (79)	Liberación	
Espátulas	<i>Platalea leucorodia</i>	ZBJ	12	7 (58,3)	-	5 (71)	Liberación	Hacking R.B. Urdaibai
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	Silvestre	-	-	10	9 (90)	Liberación	
Golondrina dáurica	<i>Cecropis daurica</i>	Silvestre	-	-	1	0 (0)	-	
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	Silvestre	-	-	189	151 (80)	Liberación	Proyecto Vencejos (SGHN)
Vencejo moro	<i>Apus affinis</i>	Silvestre	-	-	1	1 (100)	Liberación	Proyecto culiblanco (SGHN)
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	Silvestre	-	-	391	312 (80)	Liberación	Proyecto Vencejos (SGHN)
Vencejo real	<i>Tachymarptis melba</i>	Silvestre	-	-	-	0 (0)	-	Proyecto Vencejos (SGHN)
Total			217	68	674	607		



Figura 1. Vista general de la nursería, lugar donde se llevó a cabo la crianza de aves amenazadas del ZBJ en 2024. En la imagen se observan los recintos para el mantenimiento de las aves en tratamiento veterinario.



Figura 2. Vista general de la sala de curas. Junto a la mesa de operaciones se observa el instrumental quirúrgico, equipo de anestesia inhalatoria y el aparato de rayos X.



Figura 3. Isabel Silva, voluntaria de la SGHN, durante la crianza de un pollo de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) de aproximadamente, una semana de edad.



Figura 4. Dos pollos de aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) con poca diferencia de edad. La paja usada como sustrato favorece el agarre y desarrollo correcto de las patas durante su crecimiento.

Cernícalo primilla. Se recolectaron un total de 16 huevos de 4 parejas reproductoras en su instalación durante el periodo del 26 de abril al 14 de junio. Sólo 8 huevos eclosionaron y todos llegaron a término. Por su parte, ingresaron 11 pollos jóvenes procedentes de la naturaleza de los cuales, 10 llegaron a término. De los nacidos en el zoo, tres aves fueron enviados al primillar de la laguna de Medina (<https://sociedadgaditanahistorianatural.com/primillar-de-laguna-de-medina/>) coordinado por la SGHN y 5 permanecen en la colonia del ZBJ como parte del Programa EEP coordinado por EAZA. Todos los pollos procedentes de la naturaleza fueron liberados.

Cernícalo vulgar. Ingresaron un total de 24 pollos procedentes de la naturaleza de los que solo 19 (79,1%) llegaron a término. Todos los ejemplares fueron enviados al CREA Dunas San Antón y posteriormente, liberados.

Espátula común. Se recolectaron un total de 12 huevos de 4 nidos. De ellos, solo 7 eclosionaron y finalmente, 5 aves llegaron a término. Estas aves fueron enviadas el 29 de julio de 2024 a Urdaibai Bird Centre en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (País Vasco) para intentar crear una futura colonia reproductora utilizando la técnica de cría campestre.

Aviones, golondrinas y vencejos. Ingresaron un total de 639 aves entre avión común (N = 46), golondrina común (N = 10), golondrina daurica (N = 1) y vencejos (N = 582). Con respecto a los vencejos, el mayor número de ingreso correspondió a los vencejos pálidos (N = 391) seguidos de vencejos comunes (N = 189), vencejo moro (*Apus affinis*, N = 1) y vencejo real (N = 1). Tanto la golondrina daurica como el vencejo real no completaron su desarrollo y murieron al poco de ingresar. Para el resto de especies, la mayoría de los pollos completaron su desarrollo (ca. 80 %) y fueron liberados (Tabla I). Los voluntarios fueron los encargados de liberar los pollos que completaron su desarrollo.

Problemas veterinarios detectados durante la crianza a mano

Los principales problemas veterinarios encontrados han sido: (1) dificultades del pollo para eclosionar. Esto ha ocurrido con algunos huevos (para un ejemplo ocurrido con un huevo de un avestruz en 2023, véase <https://www.zoobotanicojerez.com/noticias-2023/8-septiembre-2023-ayudando-a-salir-del-huevo-a-un-pollo-de-avestruz>); (2) infecciones bacterianas, fúngicas y víricas, (3) tricomoniasis, (4) síndrome del hígado graso, (5) neumonía y (6) hipo e hipervitaminosis. La tasa de incidencia de estos problemas ha sido muy baja (< 5% en todos los casos).

Injerto de plumas

Se injertaron plumas en 20 vencejos (10 vencejos comunes y 10 vencejos pálidos). El número de plumas injertadas varió entre 1 y 20 por individuo, con una media aproximada de 8.5 plumas por ave, que correspondían a 3-6 primarias y 4-6 rectrices. En algunos casos, las rectrices estaban en mal estado debido a diarrea.

El tiempo total del procedimiento fue de 30-40 minutos por ave, incluyendo anestesia y manipulación. La tasa de éxito fue del 100%, sin que se observaran infecciones ni rechazos del injerto, ya que las plumas se introducen en el cañón de la pluma, evitando contacto directo con tejido vivo. Todas las aves volaron con normalidad tras la liberación en el mismo día del injerto.



Figura 5. Pollo de alimoche común (*Neophron percnopterus*) durante su crianza.



Figura 6. Chús Fernández, voluntaria de la SGHN, atiende a los pollos de avestruz de cuello rojo (*Struthio camelus camelus*). Los pollos de mayor tamaño se mantienen en recintos más grandes para asegurar su correcto desarrollo y bienestar. el mantenimiento de las aves en tratamiento veterinario.



Figura 7. Pollos de avestruz de cuello rojo (*Struthio camelus camelus*) con dos meses de edad aproximadamente.



Figura 8. Ejemplar joven de cerceta pardilla (*Marmaronetta angustirostris*). Previo a su suelta, las aves son marcadas con anillas metálicas (remite Aranzadi) y una anilla de PVC con código alfanumérico identificativo. En el caso de este ejemplar, se le ha colocado un emisor para su seguimiento en la naturaleza.



Figura 9. Vista frontal de un vencejo pálido (*Apus pallidus*) poco antes de su suelta en los jardines del ZBJ próximo a la nursería.



Figura 10. Golondrina daúrica (*Cecropis daurica*) y común (*Hirundo rustica*) compartiendo el mismo recinto durante el proceso de crianza a mano. El uso de posaderos y ramas en un recinto amplio favorece su desarrollo y bienestar.



Figura 11. Vencejo pálido (*Apus pallidus*) antes y después (abajo) del injerto de plumas realizado en el ala (primarias) y rectrices. El tubo de la jeringa es utilizado para la inmovilización gracias a la anestesia inhalatoria con isoflurano.

Discusión

Este proyecto ha conseguido la cría de varias especies amenazadas contribuyendo así a su conservación.

En primer lugar, los pollos de avestruz de cuello rojo y cernícalo primilla se enviaron a otros centros para formar parte del EEP coordinado por EAZA. Estos programas necesitan contar con un stock cautivo de ejemplares sanos, genéticamente no relacionados y que se reproduzcan para de esta forma, mantener ejemplares vivos que aseguren el mantenimiento de la especie y del propio programa. Esto es así para las especies que se encuentran amenazadas y con graves problemas de conservación. De esta forma, todos los pollos de avestruces fueron enviados a distintos zoos europeos mientras que los cernícalos permanecen en el ZBJ a la espera de otro destino dentro del EEP.

En segundo lugar, muchos de los pollos producidos en el área de cría fueron liberados en la naturaleza. El procedimiento empleado ha sido el conocido como “suelta blanda” (Abrantes et al. 2013; Cuadrado et al. 2013; Resende et al. 2021) por el cual, los pollos permanecen en aclimatación en un aviario localizado en el lugar de destino (método de cría campestre o *hacking*, en inglés) variable según la especie. Este ha sido el caso de especies como aguilucho cenizo (enviados a las instalaciones de Tumbabuey en la laguna de la Janda, Tarifa), alimoche (enviados al Centro de Cría de Guadalentín en Jaén), cerceta pardilla (enviados a las marismas de Lebrija y Brazo del Este) y espátula común (enviadas a Urdaibai Bird Centre en el País Vasco). Con excepción de las espátulas, estos proyectos han sido coordinados por la Junta de Andalucía a través de diferentes programas de conservación.

Y, en tercer lugar, los pollos de las aves insectívoras aéreas (vencejos, aviones y golondrinas), también fueron liberados pero en este caso, fueron los propios voluntarios los que realizaron la suelta una vez completado el desarrollo de los pollos. Este procedimiento constituye la base del Proyecto Vencejos y que incluye la captación de voluntarios, curso de formación, entrega de ejemplares, control diario de los pollos y suelta por parte de los voluntarios (véase Cuadrado 2017; Ávila-Pérez et al. 2023; Ávila-Pérez 2024 para una descripción detallada del procedimiento).

Incidencias registradas durante la crianza a mano

La tasa de eclosión de los huevos incubados artificialmente mostró una gran variabilidad entre las distintas especies (Tabla 1, véase Cuadrado et al. op. cit. para una revisión del tema). De hecho, la tasa de eclosión ha sido mucho mayor en huevos procedentes de la colección del ZBJ (e.g. espátula o cernícalo primilla) que los huevos procedentes de la naturaleza (e.g. aguilucho cenizo, Tabla 1). Creemos que estas diferencias no son debidas a los problemas asociados a la incubación artificial de los huevos sino más bien a su origen: mientras que el control de la reproducción de los ejemplares de la colección ha permitido recoger las puestas en el momento óptimo, los huevos procedentes de la naturaleza fueron recogidos según su disponibilidad. La fecha de puesta (una variable importante a la hora de incubar artificialmente los huevos) pudo variar enormemente en los huevos recolectados en la naturaleza. De igual forma, la presencia de pesticidas podría haber influido en la tasa de eclosión registrada.

La información aportada en este trabajo es difícil de comparar con otros estudios. La cría en cautividad es una actividad que

se desarrolla en pocos centros, la información no suele ser publicada y cuando se hace, las especies consideradas varían entre los centros. Todo ello hace que la comparación con otros estudios sea casi imposible. El ZBJ ha realizado este tipo de actividad en otros años (véase Cuadrado et al. 2019) por lo que sí sería posible la comparación de los resultados entre años para algunas especies como cernícalo primilla, alimoche, espátula común o vencejos. Sin embargo, un estudio de estas características no forma parte de los objetivos de este trabajo y resultaría de gran interés el llevarlo a cabo en un futuro.

Durante el proceso de crianza a mano se han detectado complicaciones frecuentes en el desarrollo de los huevos durante la fase de incubación (véase Kalita et al. 2013; Erns et al. 2016 para una revisión del tema). Por ejemplo, la incubación de huevos infértiles, mal posicionamiento de los embriones al final de la fase de incubación, la muerte en cáscara del embrión a término o la mala reabsorción del saco vitelino tras la eclosión. Algunos de estos problemas han sido descritos con anterioridad (e.g. Cuadrado et al. 2017, 2019; González et al. 2020).

En algunos casos, ha sido necesario ayudar a los pollos a eclosionar. Creemos que esto ha podido ser debido a una tasa de humedad inadecuada durante la incubación (mayor de lo deseable) lo que ha provocado pollos edematosos y que encuentran problemas en romper la cáscara (M. A. Quevedo, com. pers.). Es bien conocido que, si la humedad ambiental durante incubación es demasiado alta, la pérdida hídrica se reduce, el embrión llega a la eclosión con exceso de líquido en los tejidos o en la cavidad corporal y esto da lugar a pollos edematosos (e.g. Swart y Rahn 1988; Deeming 1995; Faki et al. 2015). Dicho edema dificulta la absorción del saco vitelino, compromete la respiración pulmonar en los primeros momentos tras la eclosión y aumenta la mortalidad del embrión.

Por otra parte, las enfermedades más frecuentes detectadas durante la crianza han sido las infecciones bacterianas, fúngicas y víricas afectando sobre todo a vías respiratorias además de problemas de índole nervioso derivados de un traumatismo previo al ingreso. Otras patologías registradas han sido tricomoniasis, síndrome del hígado graso, neumonía por aspiración, así como hipo e hipervitaminosis.

Para finalizar, el injerto de plumas se consolida como un método rápido, seguro y eficiente para solucionar daños severos en el plumaje de vencejos, permitiendo una solución inmediata frente a métodos tradicionales más lentos y agresivos, como es el arrancar las plumas para esperar su regeneración natural (véase Lierz y Fischer 2011; McGlashen 2017; Park et al. 2015; Barsony 2025). La duración de todo el proceso es corta y la tasa de éxito total sin complicaciones respaldan su uso en centros de rehabilitación de fauna. De igual forma, la técnica evita infecciones y rechazos al insertar la pluma en el cañón, evitando contacto con tejido vivo y manteniendo la integridad del folículo. La consideración del peso que el ave puede soportar durante el vuelo es esencial para determinar cuántas plumas pueden injertarse sin comprometer su capacidad de volar.

Importancia de los programas de voluntariado

Quisiéramos destacar la efectividad de estas actuaciones y resaltar la importancia de la participación ciudadana (a través de los programas de voluntariado) en la conservación de la biodiversidad (véase también Cuadrado 2008; 2017). Entre las múltiples ventajas destacan por ejemplo: (1) permitir a los ciu-

dadanos con una cierta sensibilización ambiental la participación activa y desinteresada en la conservación de la biodiversidad; (2) proporcionar a los voluntarios información de primera mano sobre las especies amenazadas, los problemas ambientales que sufren y los proyectos de conservación que se desarrollan en la actualidad; (3) ofrecer formación práctica y de calidad de las técnicas de crianza de fauna, formación que no está reglada en el sistema educativo actual y que es difícil de adquirir. Y finalmente (4) en el caso de las aves insectívoras aéreas, facilitar la difusión del mensaje conservacionista en el entorno familiar a través de la crianza de aves en el domicilio de los voluntarios. Merece la pena reseñar aquí que la suelta de los vencejos criados a mano por los voluntarios durante días (a veces, semanas) constituye una actividad en la que participan por lo general, varios miembros de una misma familia. La suelta de los pollos, una vez completado su desarrollo, es un evento difícil de olvidar con lo cual, transmitimos de manera efectiva la necesidad de proteger la naturaleza y conservar la biodiversidad entre las nuevas generaciones. Para finalizar quisiéramos destacar una vez más, el papel que desempeñan los voluntarios en acciones como las descritas en este trabajo y que ponen de manifiesto el papel de la sociedad civil y los zoológicos en la conservación de la biodiversidad.

Agradecimientos

El Área de Cría de Especies Ibéricas Amenazadas es un proyecto del ZBJ en el que colabora la SGHN y la Junta de Andalucía. Queremos agradecer al personal del ZBJ su colaboración durante el desarrollo del proyecto. Agradecemos también a todas las instituciones que han apoyado este proyecto: Ayuntamiento de Chiclana, Andalusian Bird Society, Tumbabey, Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente, D.P. Cádiz de la Junta de Andalucía, CREA Dunas San Antón, Urdaibai Bird Centre, Tumbabuey y LIFE Cerceta pardilla. En el caso de las aves insectívoras aéreas (vencejos, aviones y golondrinas), la tenencia, cría y transporte de las aves llevada a cabo por los voluntarios en su domicilio contó con la autorización pertinente de la Junta de Andalucía. Finalmente, nuestro agradecimiento más sincero a los más de 100 voluntarios que han desarrollado la cría a mano tanto en las instalaciones del ZBJ como en sus casas. De manera altruista, han dedicado su trabajo, tiempo y pasión al cuidado de los pollos recién nacidos. Esta labor requiere no solo paciencia y conocimiento sino también, una sensibilidad especial para adaptarse a las necesidades de cada especie. Su dedicación ha sido fundamental para garantizar el éxito del proyecto, brindándoles la atención y el cuidado necesarios en cada etapa de su desarrollo. Sin ellos, este trabajo no habría sido posible.

Anexo

Listado de nombres y acrónimos usados

- CRAS. Centro de recepción de animales silvestre. Centro concertado perteneciente a la red de CREAs dependiente de la Junta de Andalucía.
- CREA. Centro de Recuperación de Especies Amenazadas.
- Dehesa de Abajo. Reserva Natural Concertada Dehesa de Abajo (Puebla del Río, Sevilla).
- EAZA. Asociación Europea de Zos y Acuarios.
- EEP. Programas de cría ex situ coordinados por EAZA.
- LIFE Cerceta pardilla.
- Plan de recuperación y conservación de aves acuáticas. Junta

de Andalucía.

- PRCAE: Plan de recuperación y conservación de aves esteparias.
- Proyecto Primillar de la SGHN.
- Proyecto Vencejos. Coordinado por la SGHN.
- SGHN. Sociedad Gaditana de Historia Natural.
- Tumbabey. Organización conservacionista dedicada a la conservación de las aves y sus hábitats.
- Urdaibai Bird Center.
- ZBJ. Centro para la conservación de la Biodiversidad ZooBotánico de Jerez Alberto Durán.

Bibliografía

Abrantes J, Lopes AM, Dalton KP, Melo P, Correia JJ, Ramada M, Alves PC, Parra F, Esteves PJ. 2013. New variant of rabbit haemorrhagic disease virus, Portugal, 2012–2013. *Emerg. Infect. Dis.* 19: 1900-1902. <https://doi.org/10.3201/eid1911.130908>

Anonymous 2025. North African ostrich EEP welcomes its first ever naturally incubated chicks. Birth y Hatchings. *Zooaquaria* 126: 6.

Arkumarev V, Delchev A, Stamenov A, Dobrev V, Klisurov I, Petrov R, Nikolov SC. 2022. Reinforcement of the Egyptian Vulture population in Bulgaria: Integrated report on the release of captive-bred and wild Egyptian Vultures in the Eastern Rhodopes, Bulgaria in 2022. Technical report under action C3 of the LIFE project “Egyptian Vulture New LIFE” (LIFE16 NAT/BG/0874). BSPB y Green Balkans, Bulgaria. 28 p.

Ávila-Pérez P. 2024. Estudio de la evolución de los pollos de Vencejos (*Apus spp.*) caídos del nido: resultados de un proyecto de voluntariado. TFG Ciencias Ambientales, Universidad de Cádiz. 34pp.

Ávila-Pérez P, Cuadrado M, de Osma A, Fernández MJ, Pérez A, Quevedo MA, Sánchez I. 2023. Swifts Project 2022. Two years into the project and hundreds of lives saved. *Birds of Andalucía* 12: 14-15.

Barsony M. 2025. The Art of Imping. The dynamics of raptor feather repair. Australian Raptor Care and Conservation Inc, WIRES Northern Rivers. Consultado el 25 noviembre 2025. https://www.awrc.org.au/uploads/5/8/6/6/5866843/15_melanie_barsony_the_art_of_imping_melanie_final.pdf

BirdLife International. 2021. *Geronticus eremita* (Europe assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T22697488A166323139. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-3.RLTS.T22697488A166323139.en>. Consultado el 30 de octubre de 2025.

Ceccolini G, Cenerini A. 2023. Technical handbook - Management of captive Egyptian vultures and release of captive-bred individuals. LIFE Egyptian vulture project, LIFE16 NAT/IT/000659, E.5 action, www.lifegyptianvulture.it. Semproniano (Italy).

Cuadrado M. 2002. Experiencia de incubación y cría a partir de huevos de Avoceta (*Recurvirostra avosetta*) en el Zoo de Jerez. *Aviornis Internacional* 64: 3255-3256.

Cuadrado M. 2003. Successful release of avocets after exsitu incubation at Jerez Zoo. *EAZA News* 41: 10.

Cuadrado M. 2008. Crianza de fauna en peligro. *En Acción* 23: 1.

Cuadrado M. 2013. Proyectos de conservación en el ZooBotánico de Jerez. *Spanish Journal of Rural Development*, 3 (4): 19-24.

Cuadrado M. 2017. Videovigilancia del lince ibérico y crianza a mano de fauna amenazada: Resultados del programa de voluntariado ambiental llevado a cabo por la SGHN en el ZooBotánico de Jerez (periodo 2006-2012). *El Corzo* 5: 71-92.

Cuadrado M, Sánchez I, de la Court C. 2007. Rescuing European spoonbill eggs from spring tides. *EAZA News* 38: 30.

Cuadrado M, Sánchez I, Quevedo MA, De le Court C, Rodríguez-Olivares R. 2017. Éxito de la suelta de espátula común (*Platalea leucorodia*) criadas en el ZooBotánico de Jerez tras el rescate de huevos realizado en 1997 y 2006. *Revista Sociedad Gaditana Historia Natural* 11: 1-5.

Cuadrado M, Sánchez I, Quevedo MA, Aguilar JM, Flores-Girón L. 2019. Técnicas de conservación aplicadas por el ZooBotánico de Jerez en la crianza artificial de aves: evaluación de los distintos procedimientos utilizados en la incubación, crianza a mano y suelta de ejemplares. VII Congreso Ibérico y XXIV Español de Ornitología, Palacio de Congresos, Cádiz (España), 13-17 de noviembre 2019. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21375.15525>

Deeming DC. 1995. Factors affecting hatchability during commercial incubation of ostrich (*Struthio camelus*) eggs. *British Poultry Science* 36: 51-65.

Díaz M, Oro D. 2013. Dictamen CC 05/2013 sobre el Programa de Reintroducción del Ibis eremita (*Geronticus eremita*) en Andalucía. Consulta al Comité Científico del Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo español de especies amenazadas. MAGRAMA, Madrid. URL: http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacionde-especies/ce_dictamen_geronticus_eremita_tcm7-338167.pdf

Erns RA, Bradley FA, Delany ME, Abbot UK, Craig RM. 2016. Common incubation problems: causes and remedies. University of California Division of Agriculture and Natural Resources. Disponible en <http://anrcatalog.ucanr.edu/pdf/8127.pdf>. Consultado el 2 de mayo 2020.

Faki AE, Obeid E, Osman H, Amin A. 2015. Ostrich (*Struthio camelus*) egg embryonic death during artificial incubation. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology* 3: 566-578. <https://doi.org/10.3126/ijasbt.v3i4.13523>

Gilbert T, Soorae PS. 2017. The role of Zoos and Aquariums in reintroductions and other conservation. *International Zoo Yearbook* 51: 1-6.

Gilbert T, Gardner R, Kraaijeveld AR, Riordan P. 2017. Contributions of zoos and aquariums to reintroductions: historical reintroduction efforts in the context of changing conservation perspectives. *International Zoo Yearbook* 51: 15-31.

González A, Quevedo MA, Cuadrado M. 2020. Comparison of

reproductive success between parent-reared and hand-reared northern bald ibis *Geronticus eremita* in captivity during Proyecto Eremita. *Journal of Zoo Aquarium Research* 8: 246-252.

Kalita N, Pathak N, Ahmed M, Saikia GK. 2013. Various causes related to dead-in-shell embryos of crossbred (PB-2 x Indigenous) chicken egg. *Veterinary World* 6: 774-777. Disponible en www.veterinaryworld.org/Vol.6/Oct-2013/16.pdf

Kmetova-Biro E, Stoyanov E, Ivanov I, Peshev H, Marin S, Bonchev L, Stoev IP, Stoyanov G, Nikolova Z, Vangelova N, Parvanov D y Grozdanov A. 2021. Re-introduction of Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in the Eastern Balkan Mountains, Bulgaria – completion of the establishment phase 2010-2020. *Biodiversity Data Journal* 9, DOI: 10.3897/BDJ.11.e100834

Lierz M, Fischer D. 2011. Clinical technique: imping in birds. *Journal of Exotic Pet Medicine* 20: 131-137, DOI: 10.1053/j.jepm.2011.02.008

McGlashen A. 2017. An introduction to imping, the ancient art of feather-mending. Audubon magazine. Consultado el 25 noviembre 2025 y disponible en <https://www.audubon.org/news/an-introduction-imping-ancient-art-feather-mending>

Nightengale N, Stout RW, Tully Jr TN. 2022. Plasma vitamin D (25-Hydroxyvitamin D) levels in Hispaniolan Amazon parrots (*Amazona ventralis*) housed indoors over time. *Avian diseases* 66: 148-154.

Park F, Harris JM, Wilson P. 2015. Imping of Feathers. Association of Avian veterinarians Australasian Committee Ltd. Annual Conference. Wetlab 2, pp 1-4. Sydney. Consultado el 25 noviembre 2025 y disponible en <https://www.aavac.com.au/files/2015-24.pdf>

Quevedo MA, Sánchez I, Aguilar JM, Cuadrado M, López JM. 2004. A study of different releasing techniques for a captive population of Northern Bald Ibis (*Geronticus eremita*) in the region of La Janda (Cádiz, southern Spain). IAGNBI meeting 2003: 74-80.

Ramírez MJ, Cuadrado M, Sánchez I. 2010. Proyecto para la creación de una colonia de Pagaza piconegra (*Sterna nilotica*) en la laguna de Torrox de Jerez de la Frontera: Diagnóstico ambiental y puesta a punto de técnicas de manejo para la conservación de una especie amenazada. Trabajo de master. Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.

Resende PS, Viana-Junior AB, Young RJ, Azevedo CS. 2021. What is better for animal conservation translocation programmes: Soft- or hard-release? A phylogenetic meta-analytical approach. *J. Appl. Ecol.* 58: 1122-1132. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13873>

Saint Jalme M. 2002. Endangered avian species captive propagation: an overview of functions and techniques. *Avian and Poultry Biology Reviews* 13: 187-202.

Swart D, Rahn H. 1988. Microclimate of ostrich nests: measurements of egg temperature and nest humidity using egg hygrometers. *J Comp Physiol B* 157: 845-853. <https://doi.org/10.1007/BF00691017>