

Número 0
Año 2026



cañadú

REVISTA CULTURAL

ARTE - HISTORIA - IDENTIDAD - CIENCIA



Fotograma de la película alemana

NO HUIR MÁS

Rodada en el puerto de Adra en 1954

CRÉDITOS



Año: 2026. Número 0

Edita: Ayuntamiento de Adra. Concejalía de Turismo, Playas, Cultura, Fiestas y Tradiciones, Protección Animal e Igualdad.

Director/Coordinador de la Revista: Antonio López Romero.

Consejo editorial: Manuel Cortés Pérez, Mari Paz Fernández Garrido, Elisa Isabel Fernández Fernández, José Sánchez Cazorla, Mariano Paracuellos Rodríguez, Paco Cuenca Gómez y Antonio López Romero.

Autores/autoras que colaboran en este número: José Sánchez Cazorla, Mariano Paracuellos Rodríguez et al, Francisco Javier Alcalá García, Francisco Cuenca Gómez, Víctor Rodríguez Segado, María Juana López Medina, Víctor Manuel Vargas Escudero, José Luis López Castro y Antonio López Romero.

Diseño, maquetación y tratamiento de imágenes: César Vaquero -SumiGraf

© **De la edición:** Ayuntamiento de Adra.

© **De los textos y fotos:** los/las autores/as

Foto de portada: Fotograma de la película No huyas más (1954)

Textos y fotos: el de sus autores

Licensed under: Creative Commons

ISSN: en asignación

Ayuntamiento de Adra.

Dirección: Prta del Mar, 3, 04770 Adra, Almería

Teléfono: 950 40 04 00

<https://canadu.adra.es> - revistacanadu@adra.es

Se permite la descarga de los artículos, pudiendo compartir los contenidos, siempre y cuando se referencien y citen (primer apellido autor/a seguido de las iniciales, fecha de publicación entre paréntesis, título artículo, Cañadú (Revista del Ayuntamiento de Adra) y URL donde se encuentra el artículo. Cañadú (Revista del Ayuntamiento de Adra) no se responsabiliza de las opiniones emitidas por los/as autores/as de la revista.

LA ESTACIÓN DE ANILLAMIENTO LORENZO GARCÍA COMO OBSERVATORIO DE CAMBIO: TENDENCIAS POBLACIONALES DE LA AVIFAUNA EN LA VEGETACIÓN EMERGENTE DE LAS ALBUFERAS DE ADRA

THE LORENZO GARCÍA BANDING STATION AS AN OBSERVATORY OF CHANGE: POPULATION TRENDS OF AVIFAUNA IN EMERGENT VEGETATION OF THE ADRA LAGOONS



Las albuferas en el delta del río Adra. Foto: Andrés Aguilera París.

**Mariano Paracuellos Rodríguez^{1,2}, José M. Díaz Hernández^{1,3}, Mónica Expósito Granados^{1,4},
Jorge Garrido Bautista^{1,5}, Emilio González Alcaraz^{1,6}, Carmen Hernández Ruiz^{1,7}, Juan
Manrique Rodríguez^{1,8}, Adolfo Moreno González^{1,9}, Natalia Navarro Milán^{1,10}, José A. Oña
Uroz^{1,11}, Juan F. Parrilla Crespo^{1,12}, Antonio Suárez Villegas^{1,13} y José L. Molina Pardo^{1,14}**

1 Estación de Anillamiento Lorenzo García (EALG). E-mail: ealorenzogarica@gmail.com

2 Biólogo. Grupo de Investigación Ecología Evolutiva y del Comportamiento, Universidad de Granada, C/ Conde de Barcelona, 52, 04700, El Ejido, Almería. E-mail: mparacuellos@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4046-9052>

3 Técnico Superior en Aprovechamientos Forestales y Conservación de la Naturaleza. C/ San Leonardo, 23, 3º C, 04004, Almería. E-mail: goroceta@hotmail.es

4 Bióloga. Centro Andaluz para el Cambio Global - Hermelindo Castro (ENGLOBA), Dpto. de Biología y Geología, Universidad de Almería, Ctra. de Sacramento s/n, La Cañada de San Urbano, 04120, Almería. E-mail: moexposit@ual.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7996-2469>

5 Biólogo. Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC-CSIC), Universidad de Castilla-La Mancha, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Ronda de Toledo, 12, 13005, Ciudad Real. E-mail: jorge.garrido@uclm.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8120-0826>

6 Policía Autonómico. C/ Sierra de Baza, 10, 04230, Huércal de Almería, Almería. E-mail: emiliogonalem@gmail.com

7 Ambientóloga. C/ Sierra de Alburquerque, 1, 4º C, 06800, Mérida, Badajoz. E-mail: carmenhruiz6@gmail.com

8 Biólogo. C/ Zaragoza, 12, 4º, 04001, Almería. E-mail: bucanete@gmail.com

9 Ingeniero Técnico Agrícola. C/ Santa Bárbara, 22, 1ºA, 04115, Níjar, Almería. E-mail: adolfomorenogonzalez@gmail.com

10 Auxiliar Técnico Veterinario. C/ Sierra de Baza, 120, 04009, Almería. E-mail: natalianami00@gmail.com

11 Biólogo. C/ Manuel Azaña, 137, 2º B, 04006, Almería. E-mail: jose.uroz@gmail.com

12 Especialista de Técnicas de Gestión Ambiental. C/ Palladino, 27, 04700, El Ejido, Almería. E-mail: Juanfra_parrilla_crespo@hotmail.com

13 Ambientólogo. C/ Hernán Cortés, 52, 04770, Adra, Almería. E-mail: antonio95adra@gmail.com

14 Ambientólogo. Centro de Investigación en Colecciones Científicas de la Universidad de Almería (CECOUAL), Dpto. de Biología y Geología, Universidad de Almería, Ctra. de Sacramento, s/n, La Cañada de San Urbano, 04120, Almería. E-mail: jmp648@ual.es. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7270-366X>

Resumen: Dado el valor ecológico y el estado de amenaza en el que se encuentran las albuferas de Adra (Almería, sudeste ibérico), en 2013-2026 fue realizado el seguimiento de la avifauna de su vegetación emergente por la Estación de Anillamiento Lorenzo García. Para ello se empleó un programa de anillamiento científico con esfuerzo constante. Con los datos obtenidos se generaron modelos fiables que mostraron tendencias estadísticamente significativas al alza en la abundancia de tres especies en determinados períodos del año. De igual modo, se detectó un declive de la abundancia en seis especies, así como en la abundancia y la riqueza en la comunidad en su conjunto. Dada la falta de relación entre las tasas de cambio obtenidas en Adra y las generadas por otros análisis equivalentes realizados en el contexto europeo, se discuten diferentes factores que, tanto a escala local como regional, han podido haber favorecido tales tendencias. Entre los posibles motores de empobrecimiento local de la comunidad de aves parece especialmente preocupante la degradación de las albuferas de Adra, sobredimensionada en los últimos años por la regresión del carrizal debida a la hipersalinización reciente de sus aguas.

Palabras clave: albuferas de Adra, aves, escalas local y europea, factores ambientales, hipersalinización, passeriformes, regresión de los carrizales, tendencias poblacionales.

Abstract: Given the ecological value and threatened status of the Adra lagoons (Almería, Iberian southeastern), the Lorenzo García Banding Station, as a wetland change observatory, conducted a long-term monitoring program of the avifauna associated with emergent vegetation between 2013 and 2026, using constant-effort scientific banding. The data allowed the development of robust models identifying statistically significant trends across several periods of the annual cycle, revealing an increase in the abundance of three species. Conversely, a decline was detected in six species, as well as a reduction in both overall abundance and species richness of the bird community. The absence of relationship between the rates of change observed in Adra and those reported by comparable analyses at the European scale suggests the influence of distinct drivers, which are discussed at

both local and regional levels. Among the potential factors contributing to the local impoverishment of the avian community, the degradation of the Adra lagoons is of particular concern, having intensified in recent years due to reed bed regression associated with the recent hypersalinization of the wetland. **Keywords:** Adra lagoons, birds, environmental factors, hypersalinization, local and European scales, passerines, population trends, reedbed regression.

I. Introducción

El profesor y posteriormente catedrático de la Universidad de Kingston (Londres) Stuart R. Downward¹⁵ solía recorrer varios continentes impartiendo docencia en geografía, gestión y medio ambiente. En estos periplos nunca dejaba de detenerse regularmente en unas pequeñas islas de agua inmersas en un mar de plástico, donde durante dos décadas instruyó repetidamente a grupos multiétnico-culturales de alumnos procedentes, en ocasiones, de más de 30 nacionalidades distintas (Fig. 1). Cuando se le preguntó por qué incluía entre sus destinos las aparentemente *insignificantes* albuferas de Adra, respondió rotundamente: “porque conozco pocos lugares de gran importancia como éste con la seductora capacidad de ilustrar visualmente, en un pequeño *meeting point*, un tan amplio conjunto de factores ecológicos e intereses humanos de los más variopintos y opuestos orígenes”. No en vano, esta singular convergencia de elementos explica en gran medida que las albuferas de Adra constituyan uno de los humedales interdisciplinariamente más atractivos y mejor estudiados, no solo de Almería, sino también a escala nacional e internacional (e.g., Paracuellos, 2026).

Dado el contexto arriba expuesto, si existe un ambiente en el municipio de Adra prestigioso por el volumen de biodiversidad, recursos y servicios que ha albergado este es, sin duda, el de sus albuferas (revisión en Paracuellos, 2006a). Así, Paracuellos *et al.* (2019) han citado 599 taxones biológicos presentes en su interior, ampliables al mínimo de un millar según previsiones, de los cuales 14 presentan algún tipo de categoría legal de amenaza (CMA,

¹⁵ <https://www.kingston.ac.uk/about/staff/dr-stuart-downward>



Fig. 1. El doctor Stuart R. Downward aleccionando a sus alumnos de la Universidad de Kingston, con las albuferas de Adra de fondo el 19 de abril de 2009. Foto: Mariano Paracuellos Rodríguez.

2012a). Tales valores ecológicos han hecho que el espacio haya sido protegido legalmente bajo la responsabilidad legal directa de la Junta de Andalucía como Reserva Natural (Junta de Andalucía, 1989), reconociéndose igualmente tanto a escala nacional como internacional (Zona de Especial Protección para las Aves y Zona de Especial Conservación, también incluidas en la Red Natura 2000, así como área Ramsar de importancia internacional; Consejo de Ministros, 1994; CMAOT, 2015; CMA, 2001).

Sin embargo, el complejo palustre se encuentra inmerso en una de las áreas más transformadas de la Tierra, como es el “mar de plástico” del Poniente Almeriense. En dicha comarca, los invernaderos han ido invadiendo desde hace más de 40 años la casi totalidad de las más de 32.800 ha de la llanura, ocasionando la desaparición de la casi total extensión de los hábitats naturales originarios (e.g., Díez-Garretas *et al.*, 2019). Ello está provocando graves impactos negativos sobre la biodiversidad presente (e.g., Martínez-Valderrama *et al.*, 2023). En concreto, en el diagnóstico del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) de la Reserva Natural Albufera de Adra se ponen de manifiesto las adversas repercusiones de la intensificación de usos agrícolas sobre este espacio protegido (CMAOT, 2015). Por lo tanto, con el fin de conocer los posibles efectos de tales afecciones, entre los objetivos operativos del mismo PORN se incluye el “mantener un seguimiento de las poblaciones de especies de aves presentes en el espacio natural” (CMAOT, 2015).

El seguimiento de las aves que se está llevando a cabo por parte de la Administración responsable de gestión en las albuferas de Adra ha sido dirigido al de aquellas especies prioritarias principalmente dependientes del medio acuático, más interno y corazón de la Reserva Natural. Así, desde hace décadas se viene realizando el censo sistemático de las aves acuáticas en las lagunas (e.g., CSMA, 2025a, b). Sin embargo, en las albuferas de Adra el hábitat que más sufre la presión antrópica por parte de la agricultura intensiva adyacente es el de vegetación emergente perilagunar dependiente del medio acuático (Gómez Mercado y Paracuellos, 1996). Y en este ambiente existe un amplio grupo de vertebrados que usa el margen limítrofe de las lagunas, como es el de las aves que habitan su vegetación palustre, en su mayoría passeriformes (Paracuellos *et al.*, 2019; EALG, *s.d.*). Aunque hasta la fecha se habían llevado a cabo estudios puntuales que cuantificaban la presencia y la diversidad de los pájaros en las albuferas (e.g., Paracuellos, 1996), ha existido un vacío de información en cuanto a la evaluación de sus poblaciones a lo largo de los años, a pesar de la importancia que ello conlleva para valorar la evolución temporal de los componentes y la salud de este ecosistema protegido en Adra.

El presente estudio pone de manifiesto el seguimiento que, desde hace más de una década, desarrollan los voluntarios de la Estación de Anillamiento Lorenzo García (EALG) para evaluar, mediante esfuerzo estandarizado, las tendencias poblacionales de las aves asociadas a la vegetación



Fig. 2. Las albuferas de Adra se encuentran a día de hoy constreñidas por los invernaderos que las han reducido a varios retazos palustres de escasa superficie, pero con gran valor ecológico. Se indican los límites de la Reserva Natural y su Zona Periférica de Protección. Diseño: José L. Molina Pardo.

emergente de las albuferas de Adra. Esta labor se sustenta en ciencia ciudadana, aproximación que ha demostrado generar datos fiables para monitorizar el estado de conservación de las especies (Bonney *et al.*, 2009; Dickinson *et al.*, 2010; van Eupen *et al.*, 2021) y que resulta especialmente útil para la investigación, el seguimiento y la conservación de las aves (Devictor *et al.*, 2010; Sullivan *et al.*, 2014; Neate-Clegg *et al.*, 2020). Dicho propósito se integra entre las metas operativas establecidas en el PORN de las lagunas y los protocolos de seguimiento de SEO/BirdLife, con el objetivo de constituirse como un observatorio de cambio del humedal a través del seguimiento de sus comunidades de aves.

Las actividades humanas y el calentamiento global están provocando cambios marcados en las poblaciones, distribuciones y patrones de movimiento de las aves a escala planetaria (*e.g.*, Bouderbala *et al.*, 2023; Khaliq *et al.*, 2023; Fernando y Gunawardena, 2024). Por tales motivos, la hipótesis nula del trabajo predeciría que (1) las tendencias de las

poblaciones de aves estudiadas deberían variar de forma paralela a aquellas existentes a una mayor escala regional, como la europea (CSO, *s.d.*). La hipótesis alternativa, bajo el escenario del cambio a escala local que supone la intensa presión agraria que está sufriendo el medio periférico del ambiente palustre de Adra predeciría, en contraste, que (2) las tasas de captura de paseriformes en dicho hábitat podrían haber disminuido al encontrarse influenciadas por la intensa transformación humana en la periferia del área de estudio (Díez-Garretas *et al.*, 2019).

II. Área de estudio

Las albuferas de Adra están ubicadas en el delta del río Adra (Adra, Almería, sudeste Ibérico; 36°45'N, 2°56'O). Desde sus orígenes, el paisaje donde está inmerso este complejo palustre ha sufrido innumerables modificaciones a lo largo de la historia, siendo su superficie colonizada desde las décadas de 1980-1990 por los hoy día omnipresentes invernaderos. Si bien antaño ocupaba

mucha más extensión (e.g., 80,3 ha en 1957), dicho humedal actualmente se encuentra reducido en un 27% de su superficie desde entonces, en forma de varios retazos palustres más o menos aislados entre sí, con masas de aguas libres (36 ha) y de vegetación emergente periférica (23 ha) donde destacan en extensión las albuferas Nueva, Honda y Cuadrada, así como El Monte (Fig. 2) (Paracuellos, 2008). Para la descripción detallada de la evolución paisajística de las albuferas de Adra, véase Paracuellos (2006a).

Entre la vegetación perimetral predominan en extensión los carrizales de *Phragmites australis*. No obstante, también son frecuentes, entre la vegetación de orla más arraigada en tierra firme, la cañavera (*Arundo donax*), la enea basta (*Typha latifolia*), los juncos merino y fino (*Juncus acutus* y *Juncus maritimus*) y, predominantemente, el taray (*Tamarix canariensis*). Entre la vegetación emergente arraigada en suelos normalmente inundados ha sido tradicional también la presencia de la enea fina (*Typha domingensis*), la castañuela (*Bolboschoenus maritimus*) y la masiega (*Cladium mariscus*) (Gómez Mercado y Paracuellos, 1996).

Entre la fauna de las lagunas destacan sus aves, con hasta 196 especies identificadas en la actualidad, el 73% de ellas legalmente protegidas (Paracuellos *et al.*, 2019; EALG, *s.d.*). En tal conjunto predominan los passeriformes por su diversidad, con 76 especies citadas entre la vegetación de orla (Paracuellos *et al.*, 2019; EALG, *s.d.*).

III. Material y métodos

1) La Estación de Anillamiento Lorenzo García

Para conocer la composición y la evolución de las poblaciones de aves entre la vegetación emergente de las albuferas de Adra, la EALG fue instalada dentro de su Reserva Natural. La misma se encuentra en funcionamiento desde diciembre de 2011 con el permiso oficial de la Junta de Andalucía. Fue ubicada en el margen periférico de la lámina de aguas abiertas del humedal aprovechando, a partir de 2014, el equipamiento de uso construido, *ex profeso*, por la propia Junta de Andalucía. La EALG hace uso de una batería continua de 10 redes de niebla de 16 mm de luz de malla con 12 m de

largo por 2,4 m de altura cada una, sumando 288 m² de superficie de trampeo en 120 m de longitud total (60 m en orilla sobre tierra firme, dominada por tarayal, y 60 m suspendidos sobre agua somera, principalmente con carrizal (Fig. 3).

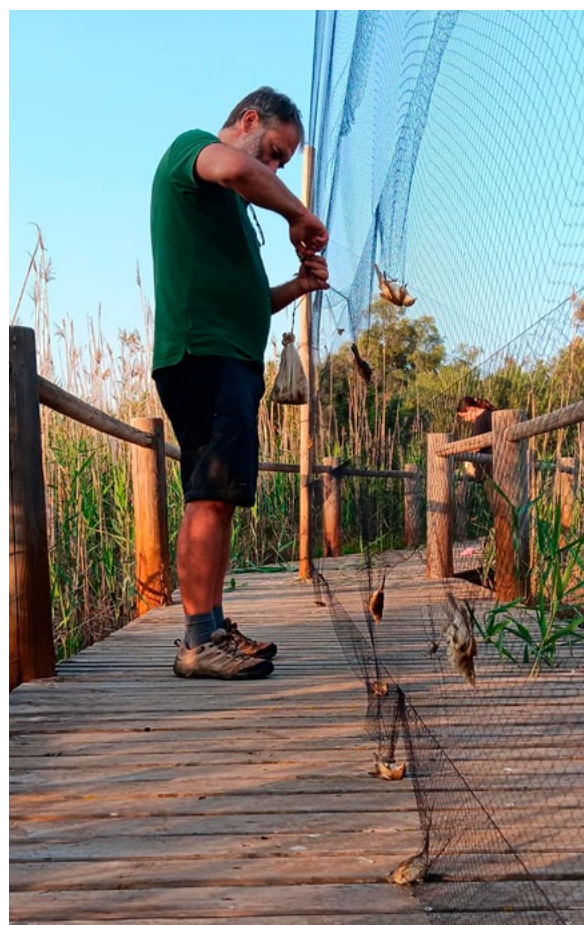


Fig. 3. Labores rutinarias de anillamiento en la EALG. Manejando las redes de niebla. Foto: Mariano Paracuellos Rodríguez.

La EALG ha estado siempre monitorizada por un equipo de voluntarios (Fig. 4), entre los cuales se encuentran anilladores expertos del grupo de anillamiento Rhodopechys (Sociedad Española de Ornitología, SEO/BirdLife), anilladores en formación y colaboradores (EALG, *s.d.*). La EALG realizó en 2013 el protocolo de trabajo del Programa de Anillamiento de las Aves en Primavera (PASER, SEO/BirdLife, CMA, 2012b), pero no fue hasta 2015 cuando la EALG se integró en el Programa de Anillamiento para el Seguimiento de Especies Residentes, Invernantes y Migradoras (RIM, SEO/BirdLife, CMA, 2013).



Fig. 4. Monitores del equipo de trabajo. Foto: Mariano Paracuellos Rodríguez.

2) Trabajo de campo

Aunque en las albuferas de Adra se vienen anillando aves desde 1998, no fue hasta 2013 cuando, según los programas arriba especificados, se comenzó en ellas un protocolo estandarizado de anillamiento que, a partir de noviembre de 2015, fue llevado a cabo indefinidamente mediante esfuerzo constante. Así, en la EALG se viene anillando mensualmente de forma sistemática desde abril de 2013 hasta la actualidad, exceptuando los meses entre agosto de 2013 y abril de 2014. En tales mensualidades se anilla al menos una vez por quincena (con un mínimo de cuatro días sin anillar entre jornada y jornada). Por lo tanto, los datos analizados en el presente estudio fueron aquellos obtenidos a corto plazo durante el período de tiempo transcurrido desde abril de 2013 hasta enero de 2026, disponiéndose así de valores para 14 años consecutivos de monitoreo.

El trabajo de anillamiento de aves fue matinal y comprendió, de forma continuada, cinco horas desde el momento del amanecer (20 minutos antes del orto), siempre con adecuadas condiciones ambientales reinantes (ausencia de viento, niebla y lluvia fuertes), y sin ningún tipo de reclamo o cualquier otro atrayente para las aves. Durante todo el tiempo de trabajo de campo y cada vez que se capturaba un ejemplar (Fig. 5), se identificaba la especie y, si no estaba previamente anillado, se mar-

caba con anilla metálica de código alfanumérico según protocolo estandarizado (Fig. 6). En caso de encontrarse al ave anillada, se contabilizaba como recuperación si no había sido marcada previamente durante el mismo día en Adra.

Tras la manipulación del ejemplar, se procedía de nuevo a su suelta al medio natural. Finalmente, se contabilizaba como ave computada en una jornada para el cálculo de los parámetros poblacionales aquella que se anillaba o recuperaba. En total, desde 2013 a 2026 fueron empleadas para el presente estudio 1.435 horas de redes abiertas mediante esfuerzo constante durante 287 jornadas matinales. Para una completa información sobre el anillamiento científico de aves y la metodología empleada, véase e.g., Pinilla (2000), Arizaga et al. (2021) y EALG (s.d.).

Fig. 5.
Carricero común
(*Acrocephalus scirpaceus*)
atrapado en la red. Foto:
Francisco Rodríguez Luque
"Faluke".



Fig. 6.
Mosquitero común
(*Phylloscopus collybita*)
mientras es anillado. Foto:
Beatriz Dana Sánchez.



3) Análisis de datos

Una vez fueron registradas todas las capturas, se calculó por jornada la abundancia relativa según el número de individuos capturados/100 m² de red instalados/hora de muestreo para cada especie. Para el total de la comunidad de aves fue computada, igualmente por jornada, la abundancia relativa, así como la riqueza según el número de especies capturadas. Los datos adquiridos desde abril de 2013 a enero de 2026 siguiendo el protocolo sistemático de anillamiento se compararon interanualmente teniendo en cuenta los valores medios/jornada para cuatro períodos del año por separado: (i) el período prenupcial (marzo-1 1/2 de mayo), (ii) el nupcial (2^a 1/2 de mayo-junio, solo para las especies nidificantes; ver EALG, *s.d.*), (iii) el postnupcial (agosto-octubre) y (iv) el invernal (diciembre-enero).

Para evaluar las tendencias interanuales de las series de datos de las variables calculadas se usó el análisis TRIM (TRends and Indices for Monitoring data; v. 3.54; Pannekoek *et al.*, 2006). Esta técnica se ha utilizado ampliamente para analizar series temporales de abundancia de aves (Voríšek *et al.*, 2008). La misma permite considerar valores intermedios “ausentes”, los cuales son interpolados en función de los datos de años anteriores y posteriores. El programa genera un índice anual de abundancia para cada población considerada, basado en la regresión log-lineal de Poisson, pero con la posibilidad de corregir dicha regresión con correlaciones seriales a través de estimas de los parámetros del modelo, dado que las series temporales de un año a otro no son totalmente independientes. Por tanto, los índices anuales se recalcularon cada año en función de la nueva información incorporada.

Los modelos utilizados, siempre teniendo en cuenta el análisis de sobre dispersión (al ser censos de muestreo y no completos), fueron el “Time Effects” cuando toda la serie temporal analizada presentaba datos positivos, y el “Linear Trend” en caso contrario. Con objeto de que los modelos generados se consideraran fiables debieron presentar valores de sobre dispersión y correlación seriada $\leq 3,0$ y $\leq 0,4$ respectivamente, y una P de χ^2 en la prueba de bondad de ajuste $> 0,05$ o, en su defecto, una P en la prueba de Wald $< 0,05$. Fueron emplea-

dos índices imputados para estimar las tasas medias de cambio anual, ya que muestran una evolución más realista en el tiempo (Pannekoek y van Strien, 2006), asignándose según ellos las diferentes categorías de variación (Pannekoek *et al.*, 2006). Para una completa información acerca del análisis, ver Pannekoek y van Strien (2005, 2006).

Los valores utilizados para el TRIM siempre fueron los números enteros más próximos a los calculados para la riqueza específica, así como multiplicados por 100 en el caso de la abundancia relativa de las poblaciones. Con objeto de reducir el riesgo de obtener falsos positivos asociados a tamaños muestrales reducidos, los análisis mediante TRIM se limitaron a aquellas especies cuya abundancia relativa media durante toda la serie temporal superó 0,01 individuos/100 m²/hora/jornada, umbral establecido a priori. Asimismo, para estas especies las tendencias se evaluaron únicamente en aquellas épocas estacionales donde, al menos en algún año, las abundancias medias superaron 0,05 individuos/100 m²/hora/jornada, criterio predefinido igualmente para el análisis.

El procedimiento sistemático de anillamiento y el análisis estadístico aplicados en este estudio permiten realizar comparaciones con datos obtenidos por otras estaciones equivalentes, mediante diferentes técnicas de muestreo o a distintas escalas espaciales (*e.g.*, Lucio-Puig *et al.*, 2025; Paracuellos *et al.*, 2025).

Por este motivo, el valor medio de todos los índices de cambio anual generados por los modelos fiables de variación temporal de la abundancia relativa para cada una de las distintas especies capturadas en Adra durante 2013-2026 fue comparado *post hoc* con el disponible equivalente en Europa a corto plazo durante 2015-2024 para las mismas aves. Los índices europeos de variación anual usados en el análisis fueron generados mediante igual metodología estadística para las aves reproductoras por el Pan-European Common Bird Monitoring Scheme (CSO, *s.d.*) y, por lo tanto, comparables con los obtenidos en la EALG. Dada la naturaleza de los datos, fue utilizada la correlación R de Pearson (Sokal y Rohlf, 1994) para analizar las relaciones de las tasas de cambio anuales a escala local vs. a escala europea.

IV. Resultados

1) Resultados generales

Desde 1998 a 2026 fueron anilladas en las albuferas de Adra 8.599 aves, en el 99% de los casos passeriformes, de 65 especies distintas. Entre las especies más comunes se encontraron el cetia ruiseñor (*Cettia cetti*), presente todo el año y nidificante, el mosquitero común (*Phylloscopus collybita*), invernante, y, predominantemente, el carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*), estival y nidificante. En concreto, las aves marcadas para esta última especie supusieron más de la mitad del total de las registradas en las lagunas. Además, en el mismo intervalo fueron recuperadas 1.530 aves previamente anilladas, en el 98% de los casos igualmente passeriformes, de 27 especies, en su mayoría nuevamente las tres arriba indicadas. Para una mayor información acerca de los resultados generales obtenidos, puede consultarse EALG (s.d.).

2) Tendencia poblacional a escala local

Teniendo en cuenta exclusivamente las 62 especies de aves capturadas durante las sesiones de anillamiento de esfuerzo constante, tan solo 16 de las mismas fueron seleccionadas para los análisis de tendencias poblacionales, en función de los requisitos mínimos establecidos según sus volúmenes de efectivos. Realizando los análisis exclusivamente para aquellos períodos estacionales con las exigidas abundancias relativas mínimas, fueron generados 18 modelos de tendencias temporales fiables estadísticamente significativas. Del conjunto, existieron tres especies para las que se incrementaron progresivamente sus poblaciones en algún período estacional conforme pasaron los años, como fueron el martín pescador común (*Alcedo atthis*), el mosquitero común y el gorrión común (*Passer domesticus*) (Tabla 1).

PERÍODOS/ESPECIES	% ANUAL	IC95%	P	AÑOS	N	TENDENCIA
Período prenupcial (marzo-1ª 1/2 de mayo)						
Carricero común <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-16,48	-32,90 - -0,06	*	2013-2025	13	↓
Carricero tordal <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-13,31	-22,64 - -3,98	**	2013-2025	13	↓
Abundancia total	-9,22	-18,49 - +0,05	*	2013-2025	13	↓
Riqueza específica	-3,10	-5,96 - -0,24	*	2013-2025	13	↓
Período nupcial (2ª 1/2 de mayo-junio)						
Cetia ruiseñor <i>Cettia cetti</i>	-11,69	-18,47 - -4,91	**	2013-2025	13	↓
Carricero común <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-4,92	-7,02 - -2,82	**	2013-2025	13	↓
Gorrión común <i>Passer domesticus</i>	+13,58	+6,05 - +21,11	*	2015-2025	11	↑↑
Abundancia total	-1,88	-3,35 - -0,41	*	2013-2025	13	↓
Período postnupcial (agosto-octubre)						
Martín pescador común <i>Alcedo atthis</i>	+13,36	+5,27 - +21,45	*	2014-2025	12	↑↑
Ruiseñor común <i>Luscinia megarhynchos</i>	-12,27	-22,36 - -2,18	*	2014-2025	12	↓
Cetia ruiseñor <i>Cettia cetti</i>	-5,66	-8,74 - -2,58	**	2014-2025	12	↓
Carricero común <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-2,38	-4,92 - -2,30	**	2014-2025	12	↓
Mosquitero común <i>Phylloscopus collybita</i>	+12,83	+5,58 - +20,08	*	2014-2025	12	↑↑
Abundancia total	-1,76	-2,68 - -0,84	**	2014-2025	12	↓
Período invernial (diciembre-enero)						
Petirrojo europeo <i>Erithacus rubecula</i>	-16,63	-27,39 - -5,87	*	2014-2026	12	↓↓
Mosquitero común <i>Phylloscopus collybita</i>	-3,86	-6,66 - -1,06	**	2014-2026	12	↓
Abundancia total	-3,90	-5,62 - -2,18	**	2014-2026	12	↓
Riqueza específica	-3,18	-3,91 - -2,45	**	2014-2026	12	↓

Tabla 1. Modelos fiables estadísticamente significativos generados mediante el análisis de tendencias temporales de las abundancias relativas para las distintas especies seleccionadas y para el total, así como de la riqueza específica de la comunidad de aves. Los análisis fueron realizados para cada uno de los cuatro períodos estacionales del año según los requisitos mínimos de abundancia relativa establecidos. % anual, % de cambio interanual; IC95%, intervalo de confianza al 95%; P, probabilidad: n. s., ≥ 0,05, no significativa, *, < 0,05, **, < 0,01; Años, intervalo de años de seguimiento; N, nº de años de seguimiento; Tendencia: ↑↑, fuerte incremento, ↓, declive moderado, ↓↓, fuerte declive.

Sin embargo, más acentuados fueron los casos de pérdida generados, pues se trató de seis el número de especies que experimentaron declives estadísticamente significativos con el transcurso del tiempo durante algún período del año, el doble de las que manifestaron aumentos, correspondiéndose con el ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), el petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*), el cetia ruiseñor, el carricero común, el carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*) y, nuevamente, el mosquitero común (Tabla 1). De igual modo, los valores medios de abundancia relativa total de la comunidad de aves para cada uno de los períodos estacionales analizados, así como de su riqueza específica durante los períodos prenupcial e invernal, tendieron al declive de forma estadísticamente significativa según los modelos fiables obtenidos (Tabla 1).

3) Comparación con las tendencias poblacionales a escala europea

En total hubo 12 especies para las que se dispuso de tasas promediadas de cambio anuales en abundancia, según modelos fiables conjuntamente en las albuferas de Adra y en Europa, con las que comparar las tendencias poblacionales a escala local vs. regional durante los años de análisis. De ellas, cinco mostraron evoluciones paralelas en sus abundancias a lo largo del tiempo simultáneamente en ambas escalas espaciales, siendo siete las que, por el contrario, manifestaron evoluciones

temporales de signo contrario según las diferentes escalas local y regional. Al comparar estos índices de variación de las poblaciones de las aves en las albuferas de Adra y en Europa para cada una de las especies indicadas, no existió ninguna relación estadísticamente significativa entre las tasas manifestadas en ambas escalas espaciales, la local y la regional ($P > 0,05$). Adicionalmente, en casi todos los casos, excepto uno, los valores medios de las tasas de cambio estadísticamente significativas en las especies siempre fueron más extremas en el área de estudio (en el 92% de los casos < -1 o $> +1\%$ anual) que a nivel europeo (en el 58% de los casos < -1 o $> +1\%$ anual) (Fig. 7).

V. Discusión

La ausencia de relación entre los índices de cambio anual de las poblaciones a escala local y europea para las distintas especies analizadas sugiere que las variaciones temporales de abundancia observadas en el área de estudio podrían estar determinadas por múltiples factores ambientales, operando tanto a escalas espaciales amplias como específicamente en el entorno de las albuferas de Adra. Este heterogéneo conjunto de condicionantes probablemente condujo a una relativa disimilitud en las situaciones en las que pudieron haberse visto envueltas las diferentes especies, o conjuntos de las mismas, en función de las propias particularidades de cada una de ellas.

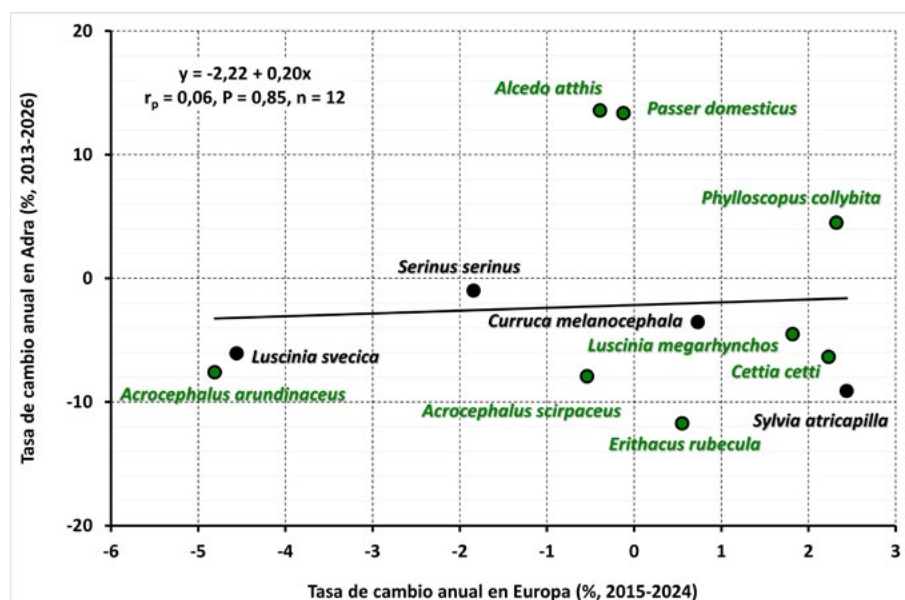


Figura 7. Relación entre las tasas promediadas de cambio anual calculadas a corto plazo según modelos fiables para las poblaciones de cada una de las distintas especies analizadas en las albuferas de Adra (2013-2026; presente estudio) y las equivalentes disponibles para las mismas especies a escala europea (2015-2024; CSO, s.d.). Se señalan en verde a las únicas especies con poblaciones que experimentaron tendencias de cambio estadísticamente significativas en las albuferas de Adra.

Además, el hecho de que las tasas locales de cambio fueran mayoritariamente superiores a las regionales podría reflejar una mayor capacidad predictiva de aquellos factores de alteración que actuaban específicamente sobre las propias albuferas.

1) Especies con tendencias poblacionales al incremento a escala local

Un primer escenario pudo corresponder a la única especie asociada a la vegetación emergente de las albuferas, cuya evolución poblacional local durante la última década pudo estar parcialmente condicionada por tendencias positivas observadas simultáneamente a escala regional. Este podría haber sido el caso del mosquitero común (Fig. 8), un migrante presahariano invernante en Adra (Paracuellos, 1991) ligado a cierta cobertura vegetal para el que, según el modelo fiable, se confirmó

un incremento paulatino significativo de sus efectivos durante el período postnupcial en el área de estudio, así como en el continente. En este caso, la especie parecería responder bien al patrón generalizado según el cual el calentamiento global y el desarrollo en extensión de los medios arbolados que se está produciendo en Europa (Rounsevell *et al.*, 2006) podrían encontrarse favoreciendo, en conjunto, el crecimiento de sus poblaciones en muchas de las regiones donde pasa el período de cría o se desplaza después del mismo (Fonderflick *et al.*, 2010; Gyurácz *et al.*, 2022; Marta *et al.*, 2023).

El martín pescador común (Fig. 9) fue otra especie para la que, según modelo fiable, se observó un incremento significativo de su abundancia estival-otoñal en el humedal analizado. A pesar de ello, la misma especie en Europa ha experimentado, a diferencia del mosquitero común, una tendencia al declive inducida posiblemente por el cambio



Fig. 8. Mosquitero común (*Phylloscopus collybita*, arriba) y gorrión común (*Passer domesticus*, debajo). Especies de aves que han manifestado cambios poblacionales según modelos fiables estadísticamente significativos en la vegetación emergente de las albuferas de Adra desde 2013 a 2026. Fotos: Beatriz Dana Sánchez y José A. Oña Uroz.



Fig. 9. Martín pescador común (*Alcedo atthis*, arriba) y rui-señor común (*Luscinia megarhynchos*, debajo). Especies de aves que han manifestado cambios poblacionales según modelos fiables estadísticamente significativos en la vegetación emergente de las albuferas de Adra desde 2013 a 2026. Fotos: Huberto García Peña.

climático, así como por la pérdida y la degradación de sus hábitats acuáticos continentales inducidas por el hombre (ver BirdLife International, 2021; IUCN, *s.d.*).

Este podría ser un ejemplo de que tal progresión hacia el aumento local del martín pudiera ser más consecuencia de factores influyendo en el ámbito concreto de Adra que a una magnitud espacial superior. Entre los motivos que favorecieron una mayor presencia de la especie con los años en las albuferas pudieron haberse encontrado, probablemente, aquellos relacionados con su disponibilidad trófica, teniendo en cuenta que las pequeñas presas acuáticas son de gran importancia en la dieta del ave (*e.g.*, Snow y Perrins, 1998). En este sentido, la reciente introducción de peces exóticos e invasores como la gambusia (*Gambusia holbrooki*) y la carpa (*Cyprinus carpio*), junto con la cierta tendencia al alza de las poblaciones autóctonas de fartet (*Aphanius iberus*) por efectos del aumento de la salinidad en las lagunas de estudio (CSMAEA, 2023), es probable que contribuyeran a dispensar, en su conjunto, un progresivo incremento del alimento para la especie y, por lo tanto, de su abundancia en el humedal.

Caso equivalente al anterior pudo ser el del gorrión común (Fig. 8), un pájaro adaptado a habitar ambientes humanizados que, a pesar de registrarse según modelos fiables un incremento significativo de su población en las albuferas de Adra durante el período de cría, experimentó un declive a escala europea. Según diversos autores, las causas propuestas para esta merma general se encuentran relacionadas con factores naturales y antrópicos, como el alza en los riesgos de predación y competencia, así como la intensificación de usos en ambientes urbanos y agrícolas que progresivamente están mermando la disponibilidad de alimento y nichos para la especie (*e.g.*, Shaw *et al.*, 2008; Berigan *et al.*, 2020; Narayana *et al.*, 2022).

A pesar de ello, es conocido a escala local el aprovechamiento que hace este gorrión de los recursos que ofrecen los invernaderos a día de hoy omnipresentes en la llanura del Poniente Almeriense donde están inmersas las albuferas. En concreto, existen estudios que describen a ésta como la especie más abundante en tales cultivos donde, incluso, llega a entrar en conflicto con la

producción hortofrutícola local (Tarifa *et al.*, 2025). Entonces, cabe la posibilidad de que la tendencia al crecimiento de la población de dicha especie en la vegetación periférica de las lagunas de estudio más pudiera encontrarse relacionada con las actividades agrarias adyacentes que con las condiciones intrínsecas del complejo palustre.

2) Especies con tendencias poblacionales al declive a escala local

Situaciones inversas a las anteriormente mencionadas fueron las de los carriceros común y tordal (Fig. 10), especies dependientes de los humedales que, teniendo en cuenta los modelos fiables, protagonizaron declives poblacionales significativos durante el paso migratorio o la cría a lo largo de la última década a escala local, a la par que a escala continental. Para ellos se han descrito amenazas relacionadas con la pérdida y la degradación de los ambientes palustres, como posibles causantes de su regresión poblacional en muchas partes de Europa (IUCN, *s.d.*).

A tales impactos se une para ambos carriceros el que los mismos se constituyen como migrantes transaharianos cuyas poblaciones nidificantes europeas se enfrentan a los riesgos adicionales relacionados con los largos viajes que realizan (BirdLife International, 2017).

También hay evidencias que sugieren que los migrantes de largo recorrido como estos podrían tener menor capacidad de adaptación a las perturbaciones en situaciones de cambio que las especies residentes o poco migratorias, debido a un menor tamaño cerebral (Schultz *et al.*, 2005; Sol *et al.*, 2010). En relación con ello, la depauperación de las poblaciones de estas aves ha sido especialmente preocupante para la que acusa una mayor pérdida a escala europea de las analizadas, como fue el carricero tordal.

Tanto es así, que este pájaro palustre se encuentra catalogado en el Libro Rojo de las Aves de España como “Casi Amenazado” (López-Jiménez, 2021) y, aunque décadas atrás se reproducía en gran cantidad en las albuferas de Adra (Paracuellos, 1991, 1996), probablemente haya dejado ya de criar, o esté a punto de hacerlo, en ellas (EALG, *s.d.*).



Fig. 10. Carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*, arriba) y carricero tordal (*Acrocephalus arundinaceus*, abajo). Especies de aves que han manifestado cambios poblacionales según modelos fiables estadísticamente significativos en la vegetación emergente de las albuferas de Adra desde 2013 a 2026. Fotos: José Rivera Menéndez y Huberto García Peña.

Por otro lado, existieron tres especies, como fueron el ruiseñor común, el cetia ruiseñor y el petirrojo europeo (Figs. 9 y 11), además del ya citado mosquitero común, propias de medios con relativa cobertura vegetal que, a pesar de mostrar incrementos en sus abundancias generales a escala regional, experimentaron según modelos fiables de forma simultánea tendencias estadísticamente significativas al declive durante los períodos reproductor, postnupcial e invernal en Adra. En este mismo grupo de pájaros igualmente se pudo incluir al mosquitero común, el cual, aun mostrando una tendencia al incremento poblacional tanto a escala europea como durante la migración postnupcial en la misma área de estudio, llegó a manifestar un declive significativo según modelo fiable durante la invernada en Adra.

Al igual que para el mosquitero común, para el resto de especies de este último conjunto también han sido descritos efectos positivos del calenta-

miento global y del incremento de las masas arbóreas en la progresión al alza de sus poblaciones en varias partes de Europa, especialmente a cierta latitud (e.g., Carrascal y Palomino, 2006; Robinson *et al.*, 2007; Tellería, 2014; Herrando *et al.*, 2015).

De este modo, las progresivas pérdidas poblacionales en Adra de tales especies deberían encontrarse relacionadas, más con procesos de cambio que pudieran encontrarse operando en los ambientes donde se encuentra el área de estudio, que no derivados de posibles tendencias apreciadas en el contexto general europeo. Un claro ejemplo al respecto podría ser el de aquellas especies migradoras presaharianas ayudadas precisamente por el cambio climático que, como ya ha sido señalado para el petirrojo (Tellería, 2014), están abandonando la cuenca mediterránea a favor de preferir zonas más norteñas como cuarteles de invernada (Tellería *et al.*, 2014).



Fig. 11. Cetia ruiseñor (*Cettia cetti*, arriba) y petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*, abajo). Especies de aves que han manifestado cambios poblacionales según modelos fiables estadísticamente significativos en la vegetación emergente de las albuferas de Adra desde 2013 a 2026. Fotos: José A. Oña Uroz y Huberto García Peña.



Fig. 12. La pasarela donde se instalan las redes de la EALG el 28 de mayo de 2014 (arriba) y el 26 de mayo de 2026 (abajo). Puede observarse que, 12 años después, la vegetación circundante de carrizal que en tales fechas primaverales debería encontrarse en pleno desarrollo, actualmente aparece totalmente regresionada. Fotos: Mariano Paracuellos Rodríguez y Natalia Navarro Milán.



Al margen de las variables arriba indicadas actuando a mayor magnitud espacial, diversos factores de índole antrópica que constriñen localmente a las albuferas posiblemente ayudasen a la merma de las poblaciones de estas aves en ellas. Entre tales afecciones podrían citarse la proliferación de las especies exóticas y/o invasoras facilitadas por el hombre o atraídas por sus cultivos, como el gato doméstico o feral (*Felis catus*), los roedores (*Rattus* spp. y *Mus* spp.) o el jabalí (*Sus scrofa*) (e.g., Doherty *et al.*, 2016; Tarifa *et al.*, 2025), así como la depauperación de la vegetación palustre provocada por el pastoreo incontrolado (Paracuellos, 2006a) y, en mayor medida, por las prácticas agrícolas desarrolladas en el entorno de estudio.

Las lagunas de Adra, y prácticamente desde sus orígenes, se han visto gradualmente reducidas por los cultivos de regadío que han ido ocupando históricamente el delta en el cual se asientan (Paracuellos, 2006a). Aunque la protección legal del humedal en 1989 haya limitado el avance de estos terrenos agrícolas, la fumigación de sus bordes es una práctica ilegal que, aunque es perseguida, persiste a día de hoy deteriorando la vegetación perilagunar. A ello se le une la sobreexplotación para usos agrícolas del acuífero del cual se nutre el ambiente palustre. Tales extracciones están potenciando una intrusión marina favorecedora de la hipersalinización del sistema, con una progresión que se ha tornado en exponencial durante

los últimos años en su laguna más importante (Moreno-Ostos *et al*, en prensa).

Este aumento crítico de la salinización está derivando en una degradación y pérdida de la superficie de carrizal a la cual están asociados los pájaros dependientes de alta cobertura vegetal, en pro de calvas cada vez más extensas colonizadas por vegetación halófila de bajo porte. Donde más se ha puesto de manifiesto este aclareo ha sido en los carrizales más amplios del humedal, al oeste de la laguna Nueva, en los que hasta 2024 se había perdido casi 2/3 de la superficie que los mismos ocupaban 20 años atrás (Moreno-Ostos *et al*, en prensa; Fig. 12).

Ha sido ampliamente documentado el impacto que provoca la merma, la fragmentación, la transformación y la polución del hábitat debido a la agricultura intensiva en la biodiversidad en general (e.g., Kehoe *et al*, 2015), y en la relativa a las aves que pueblan los carrizales en particular (Paracuellos, 2006b). En este sentido, estudios a medio y largo plazo (Paracuellos, 2008; EALG, *s.d.*) ya han puesto en evidencia la pérdida como nidificantes de cuatro especies de pájaros palustres que antaño criaban en las albuferas, como fueron la buscarla unicolor (*Locustella luscinioides*), el carricerín real (*Acrocephalus melanopogon*), el pájaro-moscón europeo (*Remiz pendulinus*) y el escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*).

Por lo tanto, parece indudable que la reducción, la atomización y la degradación que persisten en la vegetación del área de estudio sigan perjudicando a las aves ligadas a la misma. Además, entre las nuevas especies que se han detectado últimamente como afectadas por este empobrecimiento local no solo debieron encontrarse los ruiseñores, el petirrojo y el mosquitero mencionados, sino incluso aún más aquellas otras como los carriceros común y tordal, dada su alta dependencia de tales ambientes. Tanto es así, que dichos impactos locales podrían haber sido los principales motivos por los cuales las tendencias experimentadas por las poblaciones de estas dos últimas especies presentaron valores medios en sus tasas anuales de declive bastante menores a escala continental (nunca alcanzando el 5%, donde debieron influir factores de cambio en el contexto general europeo) que en Adra (nunca menores del

7%, donde a los factores de cambio en el contexto general se les pudieron haber sumado aquellos otros operando concretamente en el área de estudio).

Por consiguiente, la degradación ambiental arriba descrita para el humedal de Adra debió de ser la que, con gran probabilidad, dio lugar al empobrecimiento progresivo en la riqueza de especies y la abundancia relativa de la comunidad de aves en la vegetación emergente de las albuferas durante diferentes épocas del año a lo largo del intervalo de estudio.

VI. Conclusiones

Según las labores de ciencia ciudadana desarrolladas en las albuferas de Adra, han sido anilladas y recapturadas en el humedal más de 8.500 y 1.500 aves respectivamente, en el 98% de los casos pase-riformes, de 65 especies.

En función del papel desempeñado por la EALG como observatorio de cambio, fueron generados modelos fiables de tendencias estadísticamente significativas al incremento conforme avanzó el tiempo durante algunos períodos del año para tres especies, como fueron el martín pescador común, el mosquitero común y el gorrión común. Los posibles motivos que pudieron haber desencadenado tales progresiones positivas pudieron haberse encontrado relacionados con factores operando a escala regional, como el calentamiento global y el desarrollo en extensión de los medios arbolados en Europa. A tales motores generales de cambio debieron haberse sumado complementariamente otras variables afectando concretamente a escala local, como pudieron haber sido, quizás, la cada vez mayor abundancia de peces con talla adecuada de los que se alimentan algunas especies, así como la antropización del entorno de las lagunas por las actividades agrarias adyacentes.

Al margen de lo arriba expuesto, fue más pre-ocupante que, analizando los datos a lo largo de los años, se detectaron declives estadísticamente significativos según modelos fiables en distintos intervalos estacionales para seis especies, el doble, incluyendo al ruiseñor común, al petirrojo europeo, al cetia ruiseñor, a los carriceros común y tordal y, nuevamente, al mosquitero común. Dichos cambios pudieron encontrarse relacionados con

variables reguladoras a escala continental, como el calentamiento global y la pérdida y degradación de los ambientes palustres en Europa. Sin embargo, teniendo en cuenta la dependencia de estas aves de la vegetación emergente que cubre los márgenes de las albuferas, hubo determinadas causas locales que debieron haber influido notoriamente en tales empobrecimientos. Las mismas fueron probablemente las relativas a la persistencia de la pérdida, fragmentación y degradación de dichas formaciones vegetales en las lagunas de estudio, factores de depauperación principalmente motivados por el impacto de la agricultura intensiva circundante. Esta afección se halló probablemente sobredimensionada por la progresiva hipersalinización del humedal durante los últimos años.

En definitiva, las tendencias poblacionales observadas para las distintas especies de aves asociadas a la vegetación emergente de las albuferas de Adra probablemente se encontraron reguladas por una combinación de factores ambientales actuando a diferentes escalas espaciales. Así, es muy posible que esta interacción de condicionantes, algunos benefactores, otros agravantes, haya variado en función de las particularidades de cada caso, para acabar determinando patrones de cambio de desigual signo en cuanto a la evolución de las abundancias de las diferentes especies estudiadas conforme transcurrió el tiempo. En este contexto, cobra especial gravedad el hecho de que la degradación de la vegetación emergente ha debido ser, probablemente, un factor decisivo en el desplome paulatino y generalizado de la abundancia y la riqueza de la comunidad de aves ligadas a la misma con el transcurrir de la historia reciente del humedal estudiado. En relación con ello, son ya 10 las especies de paseriformes asociadas a este hábitat palustre las que, desde mediados del siglo XX, parecen haberse visto perjudicadas en las albuferas de Adra por impactos inducidos por la intensiva actividad humana que se desarrolla en su alrededor.

Finalmente, el presente estudio subraya el valor de los programas de ciencia ciudadana para generar datos fiables que permitan monitorear y evaluar el estado de conservación de las especies, siendo particularmente útiles en la investigación y conservación de aves.

VII. Agradecimientos

Se agradece a las decenas de voluntarios y voluntarias, incluyendo a los/las que alguna vez ejercieron previamente de monitores/as, la ayuda prestada para la puesta en marcha de las sesiones de seguimiento en la EALG, pues sin el apoyo y el mantenimiento que nos dispensaron no podría haberse realizado el presente estudio. Igualmente deseamos expresar nuestro reconocimiento a Huberto García Peña, José Rivera Menéndez, Francisco Rodríguez Luque "Faluke" y Beatriz Dana Sánchez por las fotografías que aportaron para ilustrar el artículo, así como a Víctor Vargas Escudero, por su revisión pormenorizada de la versión preliminar del texto. SEO/BirdLife proporcionó el material de anillas con el que los miembros de su grupo de anillamiento Rhodopechys pudieron llevar a cabo la labor. La Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Junta de Andalucía facilitó la actividad y otorgó los permisos necesarios y el uso de las infraestructuras para el anillamiento.

VIII. Bibliografía

- Arizaga, J.; Aguirre, J. I.; Arroyo, B.; Aymí, R.; Banda, E.; Barba, E. ... y Suárez, M. (2021). "Contribución del anillamiento al conocimiento y conservación de las aves en España: pasado, presente y futuro", Sociedad de Ciencias Aranzadi, <https://liburutegia.aranzadi.eus/bib/51783> (fecha de consulta: 27/12/2025).
- Berigan, L. A.; Greig, E. I. y Bonter, D. N. (2020). "Urban House Sparrow (*Passer domesticus*) populations decline in North America". *The Wilson Journal of Ornithology*, 132(2): 248-258.
- BirdLife International (2017). "Palearctic-African migratory birds have suffered substantial declines. Data zone". <https://datazone.birdlife.org/sowb/casestudy/palearctic-african-migratory-birds-have-suffered-substantial-declines> (fecha de consulta: 9/01/2026).
- BirdLife International (2021). "European Red List of Birds", Publications, Office of the European Union, Luxembourg.
- Bonney, R.; Cooper, C. B.; Dickinson, J.; Kelling, S.; Phillips, T.; Rosenberg, K. V. y Shirk, J. (2009). "Citizen science: a developing tool for expanding science knowledge and scientific literacy". *BioScience*, 59: 977-984.
- Bouderbala, I.; Labadie, G.; Béland, J.-M.; Boulanger, Y.; Hébert, C.; Desrosiers, P.; Allard, A. y Fortin, D. (2023). "Effects of global change on bird and beetle populations

in boreal forest landscape: An assemblage dissimilarity analysis". *Diversity & Distributions*, 29(6): 757-773.

- Carrascal, L. M. y Palomino, D. (2006). "Determinantes de la distribución geográfica de la familia Turdidae en la Península Ibérica". *Ardeola*, 53 (1): 127-141.

- CMA (2012a). "Decreto 23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats". *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 60, de 27/03/2012: 114-163.

- CMA (2012b). "Anillamiento de las Aves en Primavera. PASER", Centro de Migración de Aves (Sociedad Española de Ornitología, SEO/BirdLife), <https://seo.org/wp-content/uploads/2022/08/Programa-Paser.pdf> (fecha de consulta: 27/12/2025).

- CMA (2013). "Programa de Anillamiento para el Seguimiento de Especies Residentes, Invernantes y Migradoras (RIM)", Centro de Migración de Aves (Sociedad Española de Ornitología, SEO/BirdLife), <https://seo.org/wp-content/uploads/2022/08/RIM.pdf> (fecha de consulta: 27/12/2025).

- CMA (2001). "Resolución de 20 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Planificación, por la que se emplaça para información pública a todos aquellos interesados en la propuesta de designación como Zona de Especial Protección para las Aves de determinados Espacios Naturales Protegidos de Andalucía". *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 144, de 18/12/2001: 20.167- 20.169.

- CMAOT (2015). "Decreto 7/2015, de 20 de enero, por el que se declaran las Zonas Especiales de Conservación de la Red Ecológica Europea Natura 2000 Albufera de Adra (eS6110001) y Laguna Honda (eS6160001) y se aprueban el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de la Reserva Natural Albufera de Adra y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de las Reservas Naturales Laguna Honda y Laguna del Chinche". *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 51, de 16/03/2015: 109-272.

- Consejo de Ministros (1994). "Resolución de 4 de noviembre de 1994, de la Subsecretaría, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 15 de julio de 1994, por el que se autoriza la inclusión de los embalses de Cordabilla y Malpasillo, albufera de Adra, ría del Ea, Mar Menor, marismas de Santoña y marjal de Pego-Oliva, en la lista del Convenio de Ramsar, relativo a Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Ramsar. 2 de febrero de 1971)". *Boletín Oficial del Estado*, 273, de 15/11/1994: 35.011-35.027.

- CSMA (2025a). "Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Reproducción de aves acuáticas en Andalucía 2024", Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente (Junta de Andalucía).

- CSMA (2025b). "Programa de Emergencias, Control Epidemiológico y Seguimiento de Fauna Silvestre. Invernada de aves acuáticas en Andalucía 2024", Consejería de Sostenibilidad y Medio Ambiente (Junta de Andalucía).

- CSMAEA (2023). "Informe sobre la evolución de las poblaciones de fartet (*Aphanius iberus Valenciennes, 1846*) en la Reserva Natural de la Albufera de Adra (2010-2022)", Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul (Junta de Andalucía), inédito.

- CSO (s.d.). "Pan-European Common Bird Monitoring Scheme", Czech Society for Ornithology (CSO), <https://pecbms.info/> (fecha de consulta: 03/01/2026).

- Devictor, V.; Whittaker, R. J. y Beltrame, C. (2010). "Beyond scarcity: citizen science programmes as useful tools for conservation biogeography". *Diversity and Distributions*, 16(3): 354-362.

- Díez-Garretas, B.; Comino, O.; Pereña, J. y Asensi, A. (2019). "Spatiotemporal changes (1956-2013) of coastal ecosystems in southern Iberian Peninsula (Spain)". *Mediterranean Botany*, 40: 111-119.

- Dickinson, J. L.; Zuckerberg, B. y Bonter, D. N. (2010). "Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits". *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 41: 149-172.

- Doherty, T. S.; Glenc, A. S.; Nimmod, D. G.; Ritchiea, E. G. Dickmane, C. R. (2016). "Invasive predators and global biodiversity loss". *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(40): 11.261-11.265.

- EALG (s.d.). "Estación de Anillamiento Lorenzo García", <https://ealorenzogarzia.wordpress.com/> (fecha de consulta: 22/01/2025).

- Fernando, H. M. S. y Gunawardena, M. P. (2024). "Systematic review on effects of global climate change on birds". *Environmental Quality Management*, 34(1): e22196.

- Fonderflick, J.; Caplat, P.; Lovaty, F.; Thévenot, M. y Prodon, R. (2010). "Avifauna trends following changes in a Mediterranean upland pastoral system". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 137(3-4): 337-347.

- Gómez Mercado, F. y Paracuellos, M. (1996). "Hábitats de las albuferas de Adra (Almería) recogidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*, 14 (Ciencias): 59-76.

- Gyurácz, J.; Bánhidi, P.; Góczán, J.; Illés, P.; Kalmár, S.; Koszorús, P. ... y Varga, L. (2022). "Changes in autumn migration phenology and morphological traits of common chiffchaffs *Phylloscopus collybita* (Vieillot, 1817) (Passeriformes: Phylloscopidae) in Pannonian basin". *Acta Zoologica Bulgarica*, 74(2): 215-226.

- Herrando, S.; Brotons, L.; Anton, M.; Páramo, F.; Villeró, D.; Titeux, N. ... y Stefanescu, C. (2016). "Assessing impacts of land abandonment on Mediterranean biodi-

- versity using indicators based on bird and butterfly monitoring data". *Environmental Conservation*, 43(1): 69-78.
- IUCN (s.d.). "The IUCN Red List of Threatened Species", Versión 2025-2, (fecha de consulta: 26/12/2025).
- Junta de Andalucía (1989). "Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, y se establecen medidas adicionales para su protección". *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 60, de 27/07/1989: 3.367-3480.
- Khaliq, I.; Biber, M.; Bowler, D. E. y Hof, C. (2023). "Global change impacts on bird biodiversity in South Asia: potential effects of future land-use and climate change on avian species richness in Pakistan". *PeerJ*, 11: e16212.
- Kehoe, L.; Kuemmerle, T.; Meyer, C.; Levers, C.; Václavík, T. y Kreft, H. (2015). "Global patterns of agricultural land-use intensity and vertebrate diversity". *Diversity and Distributions*, 21: 1.308-1.318.
- López-Jiménez, N. (ed.) (2021). "Libro Rojo de las Aves de España", Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), Madrid.
- Lucio-Puig, P.; Garófano-Gómez, V.; Morell-Monzó, S.; Monrós, J. S.; Onrubia, A.; García-Castellanos, F. A. ... y Muñoz-Mas, R. (2025). "Geography and site-specific factors, rather than recent climate, dominated Spanish wintering bird communities". *Journal of Biogeography*, 0: e70097.
- Martay, B.; PearceHiggins, J. W.; Harris, S. J. y Gillings, S. (2023). "Breeding ground temperature rises, more than habitat change, are associated with spatially variable population trends in two species of migratory bird". *Ibis*, 165(1): 34-54.
- Martínez-Valderrama, J.; Gartzia, R.; Olcina, J.; Guirado, E.; Ibáñez, J. y Maestre, F. T. (2023). "Uberizing agriculture in drylands: a few enriched, everyone endangered". *Water Resources Management*, 38: 193-214.
- Moreno-Ostos, E.; Carrillo, P.; Castro, A. J.; de Vicente, I.; Expósito-Granados, M.; Gisbert-Gallego, J.; ... y Casas, J. J. (en prensa). "The Albuferas de Adra in crisis: a comprehensive review demanding urgent conservation action". *Ecosistemas*.
- Narayanappa, Y.; Gautam, A.; Mahobiya, K. y Singh, A. (2022). "Short Communication: A pilot-study on the occurrence and probable factors influencing the population decline of House Sparrow (*Passer domesticus*) along an urbanization gradient in Coimbatore district, India". *Biodiversitas: Journal of Biological Diversity*, 23(8): 3.884-3.889.
- Neate-Clegg M. H. C.; Horns, J. J.; Adler, F. R.; Kemahli Aytekin, M. Ç. y Sekercioglu, Ç. H. (2020). "Monitoring the world's bird populations with community science data". *Biological Conservation*, 248: 108653.
- Pannekoek, J. y van Strien, A. J. (2005). "TRIM 3 Manual (TRENDS & INDICES FOR MONITORING DATA)", Statistics Netherlands, Voorburg.
- Pannekoek, J. y van Strien, A. J. (2006). "Frequently asked questions updated 2006 (TRIM version 3.51)", Statistics Netherlands, Voorburg.
- Pannekoek, J.; van Strien, A. J. y Gmelig Meyling, A. W. (2006). "TRIM Version 3.54, TRENDS and INDICES for MONITORING DATA", Statistics Netherlands, Voorburg.
- Paracuellos, M. (1991). "Fenología estacional de la ornitofauna en las Albuferas de Adra (Almería). Período 1986-1988". *Boletín del Instituto de Estudios Almerienses*, 9/10(Ciencias): 141-172.
- Paracuellos, M. (1996). "Dinámica anual de la comunidad de Paseriformes en carrizales costeros del sudeste ibérico". *Doñana, Acta Vertebrata*, 23: 33-44.
- Paracuellos, M. (2006a). "Las Albuferas de Adra (Almería, Sudeste Ibérico) y su relación histórica con el hombre". *Farua*, Extra I: 335-358.
- Paracuellos, M. (2006b). "Relationships of songbird occupation with habitat configuration and bird abundance in patchy reed beds". *Ardea*, 94: 87-98.
- Paracuellos, M. (2008). "Effects of long-term habitat fragmentation on a wetland bird community". *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 63: 227-238.
- Paracuellos, M. (2026). "Bibliografía científico-técnica relacionada con humedales almerienses". [Dataset]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.21923003>
- Paracuellos, M.; Gómez de Dios, M. A.; Gutiérrez, L. y Moreno-Ostos, E. (2019). "Lista patrón de las especies biológicas identificadas en las albuferas de Adra (Almería, España, sureste ibérico)". *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 113: 33-41.
- Paracuellos, M.; Díaz, J. M.; Oña, J. A.; Parrilla, J. F.; Salas, G. y Nevado, J. C. (2025). "A steep decline in passerines ringed over half a century at Punta Entinas-Sabinar, Spain, a strategic Western Palearctic migration locality". *Ardeola. International Journal of Ornithology*, 72(2): 223-240.
- Pinilla, J. (coord.) (2000). "Manual para el anillamiento científico de aves", Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife), Dirección General de Conservación de la Naturaleza (Ministerio de Medio Ambiente), https://seo.org/wp-content/uploads/2024/03/Manual_anillamiento.pdf (fecha de consulta: 27/12/2025).
- Rounsevell, M. D. A.; Reginster, I.; Araújo, M. B.; Carter, T. R.; Dendoncker, N.; Ewert, F.; ... y Tuck, G. (2006). "A coherent set of future land-use change scenarios for Europe". *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 114: 57-68.
- Robinson, R. A.; Freeman, S. N.; Balmer, D. E. y Grantham, M. J. (2007). "Cetti's Warbler *Cettia cetti*: analysis of an expanding population". *Bird Study*, 54(2): 230-235.

- Schultz, S.; Bradbury, R. B.; Evans, K. L.; Gregory, R. D. y Blackburn, T. M. (2005). "Brain size and resource specialization predict long-term population trends in British birds". *Proceedings of the Royal Society of London. Series B*, 272: 2.305-2.311.
- Shaw, L. M.; Chamberlain, D.; Evans, M. (2008). "The House Sparrow *Passer domesticus* in urban areas: reviewing a possible link between post-decline distribution and human socioeconomic status". *Journal of Ornithology*, 149(3): 293-299.
- Snow, D. W. y Perrins, C. M. (eds.) (1998). "*The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 1. Non-Passerines*", Oxford University Press, Oxford, New York.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. (1994). "*Biometry*", W. H. Freeman & Co., San Francisco.
- Sol, D.; Garcia, N.; Iwaniuk, A.; Davis, K.; Meade, A.; Boyle, W. A. y Székely, T. (2010). "Evolutionary divergence in brain size between migratory and resident birds". *PLoS ONE*, 5: e9617.
- Sullivan, B. L.; Aycrigg, J. L.; Barry, J. H.; Bonney, R. E.; Bruns, N.; Cooper, C. B.; ... y Kelling, S. (2014). "The eBird enterprise: an integrated approach to development and application of citizen science". *Biological Conservation*, 169: 31-40.
- Tarifa, R.; Garrido-Bautista, J.; Soto-Cárdenas, M.; Hódar, J. A. y Paracuellos, M. (2025). "House sparrow damage to peppers in greenhouses can be decreased by reducing Access". *Crop Protection*, 190: 107096.
- Tellería, J. L. (2014). "Has the number of European robins *Erithacus rubecula* wintering in Spain decreased?" *Ardeola*, 61: 389-391.
- Tellería, J. L.; Ramírez, A. y Aguirre, J. I. (2014). "Are European birds leaving traditional wintering grounds in the Mediterranean?" *Journal of Avian Biology*, 000: 001-007.
- Van Eupen, C.; Maes, D.; Herremans, M.; Swinnen, K. R. R.; Somers, B. y Luca, S. (2021). "The impact of data quality filtering of opportunistic citizen science data on species distribution model performance". *Ecological Modelling*, 444: 109453.
- Voríšek, P.; Klvaňová, A.; Wotton, S. y Gregory, R. D. (eds.) (2008). "*A Best Practice Guide for Wild Bird Monitoring Schemes*", Czech Society for Ornithology, Royal Society for the Protection of Birds. Třeboň.

NUEVA PROTECCIÓN DEL
YACIMIENTO FENICIO
DEL CERRO DE MONTECRISTO

