

# Sobre el origen de una población reproductora de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis* Naumann, 1840) en aguas interiores del norte de la península ibérica.

## On the origin of a breeding population of yellow-legged gull (*Larus michahellis* Naumann, 1840) in inland waters of northern Iberian Peninsula.

Aitor Galarza<sup>1</sup>, Asier Aldalur<sup>1</sup>, Eduardo Martínez<sup>2</sup>, Beatriz García<sup>3</sup>, Miguel Ángel Toca<sup>4</sup>, Pilar Rodríguez<sup>5</sup>



### Resumen

En este trabajo se describen algunos rasgos fenotípicos, ecológicos y etológicos de las gaviotas patiamarillas que se reproducen en el embalse del Ebro (norte de España) con el objetivo principal de evaluar el origen de esta población de reciente colonización. Para ello (1) se capturaron y midieron adultos, cuyas medidas corporales se compararon con las de una población atlántica y otra mediterránea, ambas tomadas de la bibliografía, (2) se midió el tamaño de los huevos, comparándolo con los de diferentes colonias atlánticas y mediterráneas, (3) se censó la colonia y evaluó la fenología de su reproducción (4) se anillaron adultos y pollos para conocer sus desplazamientos y compararlos con los de dos

<sup>1</sup> Sociedad de Ciencias Aranzadi /Aranzadi Zientzia Elkartea.

Departamento de Ornitología

Zorroagaina 11, 20014 Donostia – San Sebastián, Gipuzkoa.

\*Correspondencia: aitorgalarzai@gmail.com

<sup>2</sup> Confederación Hidrográfica del Ebro.

Concha Espina 3. 39200 Reinosa

<sup>3</sup> Centro Ornitológico del embalse del Ebro.

La Población s/n. 39293 Campoo de Yuso

<sup>4</sup> Ayuntamiento de Campoo de Yuso.

La Costana 1, 39292 Campoo de Yuso

<sup>5</sup> Universidad del País Vasco. Facultad de Ciencia y Tecnología

Apdo. 644. 48080 Bilbao



colonias atlánticas (5) se censó mensualmente la población presente en el embalse, de agosto a marzo. Se concluye que la población estudiada tiene algunas características morfológicas que la asemejan a las poblaciones atlánticas y otras a las que ocupan el litoral mediterráneo. No obstante, el tamaño de sus huevos, su fenología reproductora y su comportamiento migrador indican un probable origen mediterráneo.

**Palabras clave:** morfología, huevo, fenología, movimientos, embalse del Ebro.

### Abstract

Since the middle of the 20th century, the yellow-legged gull has expanded its distribution and colonised the inland waters of Central Europe, France and the Iberian Peninsula. We describe here a number of phenotypic, ecological and ethological traits of the yellow-legged gulls breeding in the Ebro reservoir (northern Spain) with the main objective of evaluating the origin of this recently colonised population. For this purpose (1), adults were captured and body measurements were compared with those of an Atlantic and a Mediterranean population found in the literature, (2) the size of the eggs was measured, comparing this with those of different Atlantic and Mediterranean colonies, (3) the colony was counted and the phenology of its reproduction was evaluated (4) adults and chicks were ringed to know their movements and compare them with those of two Atlantic colonies, (5) the population present in the reservoir was counted on a monthly basis, between August and March. We conclude that the studied population has a number of phenotypic characteristics that differentiate this from both Atlantic and the Mediterranean gulls. However, the size of their eggs, their reproductive phenology and migratory behaviour indicate a probable Mediterranean origin.

**Key words:** morphology, egg, phenology, movements, Ebro reservoir.

### Laburpena

Lan honetan Ebroko urtegian (Espainiako iparraldean) ugaltzen diren kaio hankahorien ezaugarri fenotipiko, ekologiko eta etologiko batzuk deskribatzen dira, kolonizazio berria den populazio horren jatorria ebaluatzeko helburu nagusiarekin. Horretarako (1) helduak harrapatu eta neurtu ziren, eta beraien gorputzeko neurriak atlantiar eta mediterranear populazio banarekin alderatu ziren datu bibliografikoen bidez, (2) arrautzen tamaina neurtu zen, Atlantikoko eta Mediterraneoko beste kolonia batzuetakoekin alderatuz, (3) kolonia erroldatu eta ugalketaren fenologia ebaluatu zen, (4) helduak eta txitoak eraztundu egin ziren beren mugimenduak ezagutu ahal izateko eta bi kolonia atlantiarrekin alderatzeko, (5) urtegiako populazioa hileroko erroldatu zen, abuztutik martxora. Ondorioztatzen da aztertutako populazioak berezko ezaugarri fenotipikoak dituela, batzuk kaio atlantiarren antzekoak eta beste batzuk Mediterraneo itsasertzeko antzekoak. Hala ere, arrautza tamainak, ugaltze-fenologiak eta migrazio-portaerak mediterranear jatorri probablea seinaltzen dute.

**Gako hitzak:** morfologia, arrautza, fenologia, mugimenduak, Ebroko urtegia.

## Introducción

La gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*), considerada anteriormente una subespecie de la gaviota argétea (*Larus argentatus*), se distribuye desde el suroeste del mar Negro hasta las islas de la Macaronesia y es una de las gaviotas más abundantes del Paleártico suroccidental (Olsen y Larsson, 2004). Desde mediados del siglo XX su población reproductora se ha expandido por aguas interiores de Centroeuropa y Francia, y también por la costa atlántica hasta alcanzar las Islas Británicas (Yesou, 1991; Dubois *et al.*, 2008; Neubauer *et al.*, 2010; Eaton *et al.*, 2018). Se reconocen comúnmente dos subespecies: *L.m. atlantis*, que se distribuye por la Macaronesia y posiblemente la costa atlántica de Marruecos, y *L.m. michahellis*, que ocupa el resto de su área de distribución, desde el litoral atlántico continental hasta Polonia y Turquía (Olsen y Larsson, 2004; Gill y Donsker, 2022). Además, se considera que la población de la costa atlántica de la península ibérica muestra diferencias con la población mediterránea en varios rasgos fenotípicos, ecológicos y etológicos (Pons *et al.*, 2004). Así, se han observado diferencias tanto en el canto (Teyssède, 1984; Pons *et al.*, 2004), en la fenología reproductiva (Minguez, 1988; Yesou, 1991; Pons *et al.*, 2004; Arizaga *et al.*, 2012), en los patrones de dispersión (Munilla, 1997; Arizaga *et al.*, 2010; Galarza *et al.*, 2012) y en la morfología (Carrera *et al.*, 1987; Minguez y Ganuza, 1995; Bosch, 1996; Galarza *et al.*, 2008) entre las gaviotas que ocupan la costa atlántica y las del Mediterráneo, rasgos que podrían estar favoreciendo la diferenciación genética entre ambas poblaciones (Munilla, 1997; Pons *et al.*, 2004). En base a estas diferencias se ha barajado la posibilidad de considerar a la población atlántica como una subespecie (*L. michahellis lusitanus*: Joiris, 1978), y como tal ha sido citada en diferentes publicaciones (p.ej. Galarza *et al.*, 2008; Arizaga *et al.*, 2012; Castège *et al.*, 2016).

Como ocurre en el resto de su área de distribución, en la península ibérica la gaviota patiamarilla ha sido históricamente una especie esencialmente costera (Carrera, 1997). Sin embargo, desde hace décadas también ha colonizado sus aguas interiores, ocupando algunos embalses, lagunas y áreas urbanas tierra adentro (Bermejo y Mouriño, 2003; Molina y Bermejo, 2009). Se ha sugerido en algunos casos que dicha colonización tendría su origen en ejemplares procedentes del Mediterráneo (Ruiz *et al.*, 1990; Herrero *et al.*, 2014), como también en el caso de la expansión por el litoral atlántico francés (Yesou, 1991). Dicha hipótesis estaría basada esencialmente en el carácter parcialmente migrador de la población mediterránea, frente a un comportamiento supuestamente más sedentario de la población atlántica (Yesou, 1985; Munilla, 1997; Arizaga *et al.*, 2010; Galarza *et al.*, 2012). De ser así, podría formularse la hipótesis de que las poblaciones nidificantes en aguas interiores tendrían unas características fenotípicas y una fenología reproductiva más parecidas a las mediterráneas que a las atlánticas, así como un comportamiento marcadamente migrador, al provenir de una selección de ejemplares mediterráneos netamente migradores.

En el presente trabajo se describen algunos rasgos fenotípicos, ecológicos y etológicos de una población reproductora de gaviota patiamarilla presente en el embalse del Ebro, situado en el norte de la península ibérica. Además, con el objetivo de conocer el origen de esta población se comparan los valores correspondientes a estos rasgos con los de poblaciones que ocupan colonias relativamente próximas a la misma, una en la costa atlántica y otra en el Mediterráneo.

## Material y métodos

### Zona de estudio

El estudio se llevó a cabo en el embalse del Ebro (ZEPA ES0000191), situado en el norte de la península ibérica, entre Cantabria y Burgos (Castilla y León). Inaugurado en 1952, el embalse forma en su máxima cota de inundación una lámina de agua de 6.250 ha, limitada por orillas que en su mayor parte son de poca pendiente lo que determina una extensa superficie de aguas someras, bordeada por amplios pastizales dedicados a la ganadería extensiva. Se conoce la reproducción de la gaviota patiamarilla en el embalse del Ebro desde 1992, cuando se observó una pareja atendiendo un huevo junto a la localidad de Arija (Burgos) (Palma y Román, 1993). En 2007 se censaron una decena de parejas (Molina & Bermejo, 2009). Durante el presente trabajo se ha observado que desde entonces la colonia ha aumentado considerablemente (ver resultados). En la actualidad, todas las parejas del embalse anidan en un conjunto de islotes junto a La Riva (Campoo de Yuso, Cantabria), si bien la colonia está establecida principalmente en un solo islote que ocupa aproximadamente 0,4 ha en máximo nivel de inundación. La mayor parte de las parejas anidan en esta superficie no inundable, que está cubierta en parte por formaciones arbustivas (*Rubus* spp., *Ulex europaeus*, *Crataegus monogyna* y *Salix* spp.), y parcialmente rodeada por un cordón de juncos (*Juncus* spp.). La colonia más próxima a la del embalse del Ebro se localiza en la costa atlántica, a unos 50 km al norte, mientras que la colonia mediterránea más cercana se encuentra en el delta del Ebro, a unos 470 km al este.

### Captura de ejemplares y toma de muestras

Entre 2018 y 2022 se capturaron en nido 39 ejemplares adultos en el pantano del Ebro utilizando una trampa de caída (Mills y Ryder, 1979). Todos ellos fueron marcados con una anilla de metal y otra de color con una inscripción alfanumérica. Se les tomó una muestra de sangre de la vena braquial para conocer su sexo mediante técnicas moleculares realizadas en el Departamento de Biología Ambiental de la Universidad de Navarra, siguiendo el protocolo de Gutiérrez-Corcheró *et al.* (2002). A cada uno de ellos se le midió la longitud del ala (cuerda máxima) y la cabeza (distancia entre la punta del pico y la cresta posterior formada por la unión parietal-supraoccidental), utilizando un calibre digital con micrómetro graduado en 0,01 mm. Cada individuo se pesó mediante un dinamómetro de 20 g de graduación, hasta 2.000 g.

La longitud y el ancho de los huevos se midieron con un calibre digital graduado en 0,01 mm. El volumen (cc) se calculó utilizando la ecuación  $V=K_v \cdot l \cdot d^2$ , donde  $l$  y  $d$  son la longitud y la anchura del huevo respectivamente, y  $K_v$  es una constante cuantificada empíricamente para el género *Larus* y cuyo valor es 0,476 (Harris, 1964). Se comparó el tamaño de los huevos del embalse del Ebro con el de varias colonias de la costa atlántica y la mediterránea. Para ello, se utilizó información extraída tanto de la bibliografía como de datos inéditos procedentes de las colonias atlánticas en las islas de Izaro y de San Nicolás de Lekeitio (País Vasco) tomadas en el año 2000 (ver Galarza, 2008).

### Censo de las colonias

El 5 de mayo de 2019 se censó a pie la colonia, anotándose el número de huevos y la presencia de pollos, así como el número de nidos con y sin puesta. Se consideraron nidos sin puesta las cazoletas de material vegetal vacías que tenían un aspecto similar a los nidos ocupados. Se descartan errores en la identificación de los nidos sin puesta dado que los nidos de gaviota se disgregan totalmente entre periodos de cría. A modo de comparación, el 7 del mismo mes se realizó el mismo censo en una parte de la colonia atlántica de la isla de Izaro ( $n=112$  nidos).

### Seguimiento de los ejemplares anillados

Entre 2018 y 2020 se marcaron con anillas de lectura a distancia 29 adultos y 123 pollos en la colonia del embalse del Ebro, y 33 adultos y 237 pollos en las colonias de Izaro y Lekeitio, situadas ambas en la costa atlántica. De cada ejemplar observado hasta setiembre de 2022 se obtuvo la distancia máxima recorrida desde su colonia de origen. En el caso de los adultos, únicamente se tuvieron en cuenta las observaciones llevadas a cabo fuera de la época de reproducción, entre agosto y enero. La información se gestionó a través del portal [www.colouring.eus](http://www.colouring.eus) de la Sociedad de Ciencias Aranzadi.

### Censo posnupcial

Se llevó a cabo un censo mensual del número de gaviotas patiamarillas presentes en el embalse del Ebro entre agosto de 2020 y marzo de 2021. Desde nueve observatorios fijos situados en su orilla norte se censó aproximadamente el 40% de la superficie del embalse del Ebro, incluido el islote en donde se ubica la principal colonia de cría, y también los prados circundantes. Durante los censos se diferenciaron únicamente dos clases de edad: 1) adultos y subadultos ( $>3$  años) y 2) juveniles y resto de subadultos ( $<3$  años).

## Análisis estadísticos

Se evaluaron mediante la prueba de la *t* de Student las diferencias para cada variable entre la población del embalse del Ebro y una población atlántica (Isla de Izaro) situada a 115 km, y otra mediterránea (islas Medas) situada a 510 km, utilizando datos extraídos de la bibliografía (Galarza *et al.*, 2008; Bosch, 1996). Las comparaciones se realizaron separadamente para los machos y las hembras. Las diferencias entre las distancias recorridas en los desplazamientos de los adultos y los pollos del embalse del Ebro y de las colonias atlánticas se evaluaron mediante el test no paramétrico para dos muestras independientes de Kolmogorov-Smirnov.

## Resultados

En la Tabla 1 se muestran las medidas de longitud de ala, tamaño de cabeza y peso corporal de los adultos capturados en la colonia del embalse del Ebro, junto a los datos registrados en la isla de Izaro y las islas Medas, tomadas como referencia de colonia atlántica y mediterránea, respectivamente. El test de comparación de las medias (*t* de Student) muestra que la longitud media del ala de los ejemplares del

Machos (n)	ALA (mm) media ± sd (rango)	CABEZA (mm) media ± sd (rango)	Peso (gramos) media ± sd (rango)
Embalse (20)	455,6±11,2 (434-474)	128,5±2,9 (119,9-133,7)	1049±71,3 (910-1180)
Izaro (31)	440,0±9,1 (423-458)	128,6±3,4 (119,2-135,5)	983,8±71,7 (850-1150)
Medas (104)	458,6±13,1 (434-561)	130,1±2,6 (124,4-136,6)	1157±83,9 (940-1420)
<b>Hembras (n)</b>			
Embalse (19)	430,1±11,1 (418-455)	115,2±4,1 (102,3-122,7)	852,4±31,3 (730-930)
Izaro (37)	417,4±9,1 (399-438)	115,51±3,4 (110,2-123,6)	803±56,2 (670-940)
Medas (77)	434,2±9,4 (410-454)	119,0±2,4 (112,3-124,4)	966,4±61,9 (830-1110)

Tabla. 1.- Medidas corporales (media, desviación estándar y rango) de machos y hembras de gaviota patiamarilla en el embalse del Ebro, la isla de Izaro (País Vasco) (Galarza *et al.*, 2008) y las islas Medas (Cataluña) (Bosch, 1996).

Table. 1.- Body measurements (mean, standard deviation and range) of yellow-legged gull males and females from the Ebro Reservoir, the Izaro Island (Basque Country) (Galarza *et al.*, 2008) and the Medas Islands (Catalonia) (Bosch, 1996).

embalse del Ebro es significativamente mayor que la registrada en Izaro, tanto para los machos ( $P < 0,01$ ) como para las hembras ( $P < 0,05$ ), mientras que no existen diferencias con la población de las islas Medas. No se observan diferencias en el tamaño de la cabeza entre los ejemplares del embalse del Ebro y los de Izaro; sin embargo, tanto los machos como las hembras de las islas Medas tienen una talla mayor. En relación con el peso de ambos sexos, los ejemplares del embalse del Ebro presentan un peso medio intermedio entre las poblaciones de Izaro y las Medas, siendo la diferencia significativa ( $P < 0,01$ ). Por último, los valores medios de longitud de ala, de cabeza y peso entre las poblaciones de Izaro (atlántica) y de las Medas (mediterránea) difieren significativamente tanto para los machos como para las hembras ( $P < 0,01$ ), siendo superiores en todos los casos las variables medidas en la colonia mediterránea.

En el censo realizado en 2019, se contabilizó un total de 142 nidos en la colonia del embalse del Ebro. En la Figura 1 se exponen los porcentajes de los nidos aún sin puesta, y de los que contenían huevos (1–3) o pollos en la colonia del embalse del Ebro y en la de Izaro, ambos realizados casi en la misma fecha, con únicamente dos días de diferencia. Se observó también en el censo que había varios nidos con pollos en el embalse del Ebro (7,7% del total de nidos), mientras que no había aún ninguno en Izaro. Además, el porcentaje de nidos sin puesta en la colonia de Izaro era superior. De la observación de la eclosión de los primeros huevos en el embalse del Ebro se infiere que las primeras puestas se produjeron el 4 de abril y, en base al peso de los pollos durante su anillamiento, se estima el 13 de abril como fecha promedio de puesta.

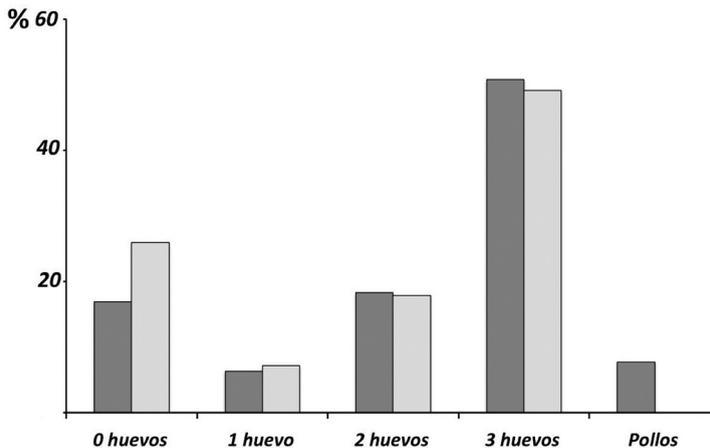


Fig. 1.- Porcentaje de nidos con huevos (0-3) y pollos en el embalse del Ebro (gris oscuro) ( $n=142$ ; 5 mayo, 2019) y en la isla de Izaro (gris claro) ( $n=112$ ; 7 mayo, 2019).

Fig. 1.- Percentage of nests with eggs (0-3) and chicks in the Ebro Reservoir (dark grey) ( $n=142$ ; May 5, 2019) and in the Izaro Island ( $n=112$ ; May 7, 2019).

Las medidas promediadas de los huevos de la colonia del embalse del Ebro fueron de  $69,75 \pm 2,95$  mm x  $48,96 \pm 2,07$  mm (n=107). Estos valores quedan agrupados junto a los medidos en las colonias mediterráneas y están claramente diferenciados de los de las atlánticas (Fig. 2). Así mismo, su volumen medio ( $79,82 \pm 0,84$  cc ;n=107) es de los menores entre los citados para las colonias del Mediterráneo, aunque se encuentran dentro de su rango de valores ( $79,02$ – $82,94$  cc) (Carrera y Vilagrasa, 1984; Varela y De Juana, 1986; Bosch y Sol, 1998; Baaloudj *et al.*, 2014) y por encima del rango observado en las colonias de la costa atlántica ( $66,98$ – $73,28$  cc) (Mínguez, 1988; Galarza, 2008).

Por lo que se refiere al comportamiento migrador, se obtuvieron 141 lecturas de 62 ejemplares anillados en el embalse del Ebro, de los cuales 12 ejemplares habían sido anillados como adultos (41,2 % de los marcados) y 50 como pollos (40,6% de los marcados). Los adultos del embalse del Ebro recorrieron una distancia media de 295 km (mediana= 321 km), mientras que los originarios de las dos colonias atlánticas de Iزارo y Lekeitio utilizadas como referencia recorrieron una distancia media de 84 km (mediana= 39 km) (Fig. 3). Por su lado, los juveniles (< 4 años) procedentes del embal-

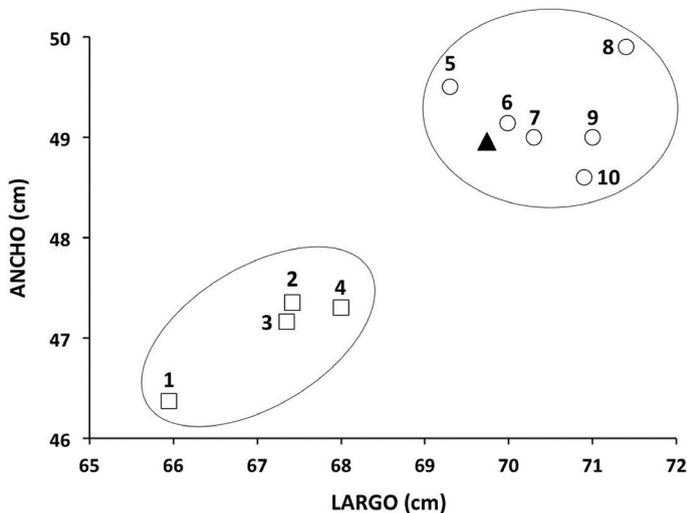


Fig. 2.- Tamaño medio de los huevos (ancho y largo) de la colonia del embalse del Ebro (triángulo negro) y varias colonias del Atlántico (cuadrados blancos) y del Mediterráneo (círculos blancos).

Fig. 2.- Mean size (width and length) of yellow-legged gull eggs from the Ebro reservoir (black triangle) and several Atlantic (white squares) and Mediterranean colonies (white circles).

1. Iزارo (unpublished data), 2. Lekeitio (unpublished data), 3. Gipuzkoa (Mínguez, 1988), 4. Galicia (Glutz Von Blotzheim y Bauer, 1982), 5. Mallorca (Carrera y Vilagrasa, 1984), 6. Medas (Carrera y Vilagrasa, 1984), 7. Chafarinas (Varela & De Juana, 1986), 8. Camargue (Isenman, 1976), 9. Algeria (Baaloudj *et al.*, 2014), 10. Alicante (Barba y Garrigues, 1989).

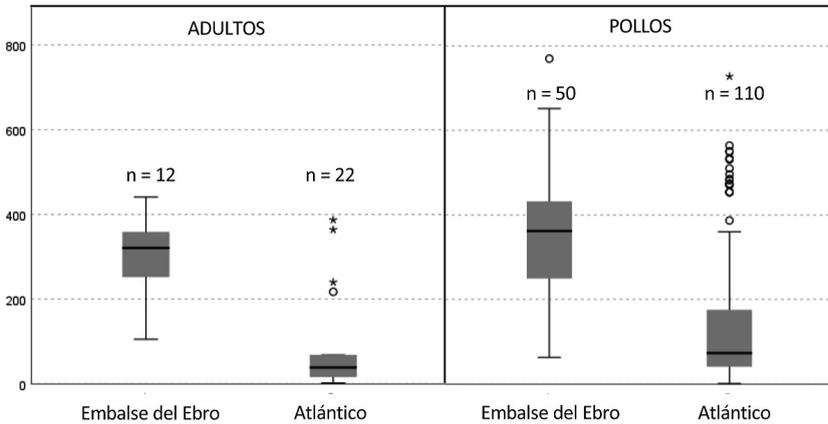


Fig. 3.- Distancias recorridas (km) por las gaviotas del embalse del Ebro y las de las colonias del Atlántico tomadas como comparación (Izaro y Lekeitio, País Vasco). Los diagramas de caja muestran valores mínimos y máximos en los bigotes y la caja está formada por el primer cuartil (Q1) y el tercer cuartil (Q3). La mediana se marca mediante una línea gruesa. Son valores atípicos leves (círculos) cuando los datos son 1,5-3 veces  $< Q1$  o  $> Q3$ ; son valores atípicos extremos (estrellas) cuando los datos son más de 3 veces  $< Q1$  o  $> Q3$ .

Fig.3.- Distances travelled by gulls (km) from the Ebro Reservoir and those from the Atlantic colonies used for comparison (Izaro and Lekeitio, Basque Country). Boxplots show minimum and maximum values in the whiskers, and the box is formed by first quartile (Q1), and third quartile (Q3). The median is shown as a thick line. Outliers are mild (circles) when the data are 1.5-3 times  $< Q1$  or  $> Q3$ ; outliers are extreme (stars) when data are more than 3 times  $< Q1$  or  $> Q3$ .

se recorrieron una distancia media de 343 km (mediana= 362 km) frente a los juveniles de Izaro y Lekeitio que se desplazaron una distancia media de 154 km (mediana= 73 km). Tanto en el caso de los adultos como en el de los pollos, las diferencias entre los movimientos de dispersión de las gaviotas del embalse y las atlánticas fue significativa (test de Kolmogorov-Smirnov,  $P < 0,01$ ). La mayor parte de las observaciones de los ejemplares procedentes del embalse del Ebro se produjeron en la costa del golfo de Vizcaya (38,8%), Galicia (42,2%) y Portugal (14,4%), siendo escasas las observaciones en el interior peninsular (4,4%) y no se registró ninguna en el litoral mediterráneo. La mayor distancia medida fue la de un juvenil, observado a 655 km al sudoeste (Setúbal, Portugal).

En la Figura 4 se muestra el resultado de los censos mensuales llevados a cabo en el embalse del Ebro. La gran mayoría de las gaviotas patiamarillas abandonaron el Embalse tras la reproducción, y los adultos regresaron de forma gradual en otoño y principios del invierno. Durante estos meses, sin embargo, el número de ejemplares juveniles y de subadultos ( $< 3$  años) fue muy reducido.

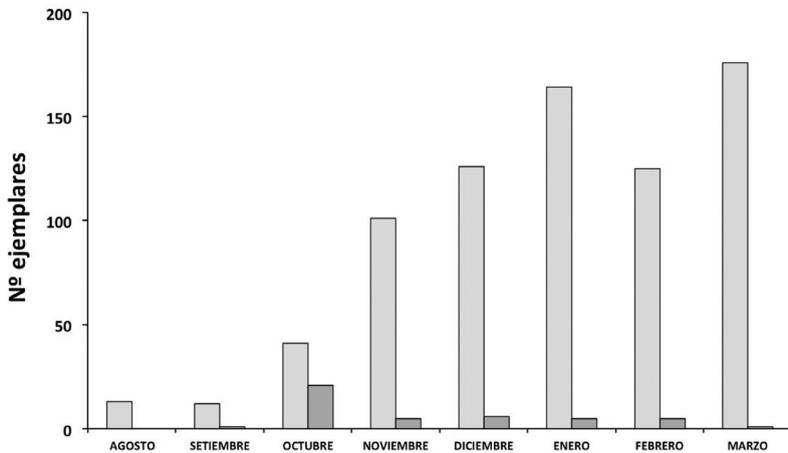


Fig. 4.- Número de gaviotas patiamarillas censadas mensualmente en el embalse del Ebro entre agosto de 2020 y marzo de 2021. Adultos y subadultos >3años (gris claro), juveniles y subadultos <3 años (gris oscuro).

Fig. 4.- Number of yellow-legged gulls counted monthly in the Ebro Reservoir between August 2020 and March 2021. Adults and subadults >3 years (light grey), juveniles and subadults <3 years (dark grey).

## Discusión

Las diferencias morfológicas observadas entre las dos poblaciones atlántica y mediterránea tomadas como referencia en el presente trabajo (islas Iزارo y Medas) corroboran los resultados de estudios previos en los que se aprecia la existencia de diferencias significativas entre las gaviotas patiamarillas que ocupan la costa atlántica y las de las costas mediterráneas, las cuales tienen en promedio una talla mayor (Carrera *et al.*, 1987; Mínguez y Ganuza, 1995; Pons *et al.*, 2004). Sin embargo, la comparación mediante las 3 variables morfológicas utilizadas no resulta concluyente a la hora de determinar el origen de la población del embalse del Ebro. Así, las gaviotas adultas en esta colonia tienen un peso intermedio entre las dos poblaciones de referencia, a la vez que se diferencian de las mediterráneas por su menor tamaño de cabeza y de las atlánticas por su mayor longitud alar. El hecho de que tengan alas tan largas como las de la población mediterránea pero sean más ligeras puede interpretarse como una adaptación asociada a la realización de viajes largos, al resultar las alas largas energéticamente más eficientes para cubrir grandes distancias que las cortas (Norberg, 1995; Pérez-Tris y Tellería, 2001; Newton 2008; Milá *et al.*, 2012). Esta interpretación sugiere la posibilidad de un origen de la colonia del embalse del Ebro a partir de ejemplares migradores del Mediterráneo.

El tamaño de las hembras está correlacionado con las dimensiones de sus huevos, de modo que hembras más grandes ponen huevos más voluminosos (Campbell y Lack, 1985). Por ello, las medidas y el volumen de los huevos registrados en esta colonia indican un mayor tamaño de sus hembras lo que también apoya la hipótesis de un origen mediterráneo de la colonia de gaviotas del embalse del Ebro.

Si atendemos al periodo reproductor de las gaviotas patiamarillas del litoral mediterráneo, éste se adelanta en casi un mes con respecto a la población que ocupa el litoral atlántico, habiéndose observado esta diferencia incluso entre poblaciones situadas a una latitud similar (Isenmann, 1978; Minguez, 1988; Yesou, 1991; Pons *et al.*, 2004; Arizaga *et al.*, 2012). Los datos de este estudio indican que la colonia del embalse del Ebro tiene una fecha media de puesta intermedia entre la de la población atlántica (26 Abril – 3 Mayo) (Minguez, 1988) y la de la mediterránea (19 Marzo – 1 Abril) (Bosch & Sol, 1998). Sin embargo, una fecha media de puesta similar (16 Abril) se ha reportado en la reproducción de las gaviotas patiamarillas que se han expandido desde el Mediterráneo hasta la costa atlántica de Francia, lo que ha sido interpretado como una adaptación a unas nuevas condiciones tróficas y ambientales (Yesou, 1991). Las gaviotas del embalse del Ebro alimentan a sus pollos esencialmente con larvas de dípteros (Tipulidae y Syrphidae) (*obs. pers.*), en contraste con las gaviotas del litoral marino que los alimentan sobre todo con peces procedentes de los descartes y con desechos de vertederos (Ramos *et al.*, 2009; Arizaga *et al.*, 2013). Por ello, no puede descartarse que la fenología reproductora sea consecuencia, al menos en parte, de su adaptación al calendario de disponibilidad de los recursos tróficos (Furness y Monaghan, 1987).

Los jóvenes y adultos de las gaviotas del embalse del Ebro muestran una tendencia a alejarse más de sus colonias de origen que los de las colonias atlánticas de referencia, con los que coincidirían geográficamente durante la dispersión (Munilla, 1997; Arizaga *et al.*, 2010). Además, parecen comportarse como migrantes obligados (Newton, 2012), ya que tanto los jóvenes como los adultos abandonan el embalse del Ebro nada más finalizar la época de reproducción, manteniéndose los jóvenes alejados en sus localidades de invernada mientras los adultos regresan a la colonia de cría gradualmente a lo largo del otoño y el invierno. Un comportamiento migrador similar ha sido descrito en poblaciones de otras especies del género *Larus* que anidan en aguas interiores (Gabrey, 1996; Pugsek *et al.*, 1999; Muzaffar *et al.*, 2008; Liu *et al.*, 2017).

Las gaviotas patiamarillas del litoral atlántico se mantienen en su mayoría cerca de sus localidades de cría excepto algunos ejemplares que se dispersan por las costas cantábricas, llegando a alcanzar Galicia y Portugal (Munilla, 1997; Arizaga *et al.*, 2010), siendo anecdóticas las observaciones registradas tierra adentro (Herrero *et al.*, 2011). Por su parte, una fracción de envergadura desconocida de la población de gaviota patiamarilla del Mediterráneo se desplaza hacia las costas de Portugal, Galicia

y el golfo de Vizcaya tras la reproducción, siguiendo una dirección N-NO (Carrera et al., 1993; Martínez-Abraín et al., 2002; Rodríguez y Muntaner, 2004; Baaloudj et al., 2012; Galarza et al., 2012). El seguimiento de la ruta de un ejemplar marcado con GPS (IMEDEA 2017) ha evidenciado que las gaviotas del Mediterráneo utilizan el valle del Ebro para alcanzar la costa atlántica, apoyando así la hipótesis formulada en anteriores trabajos (Carrera et al., 1993; Munilla, 1997). De este modo, la depresión del Ebro canalizaría el flujo de los ejemplares con instinto migrador de las colonias más importantes del Mediterráneo occidental (Islas Baleares, delta del Ebro e islas Medas), lo que podría haber favorecido la creación de pequeñas colonias a lo largo de esta cuenca. Dicha posibilidad ha sido confirmada durante el periodo de estudio por la captura en la colonia del embalse del Ebro de una hembra reproductora nacida en el delta del Ebro (Galarza et al., 2021).

En conclusión, la población reproductora de gaviota patiamarilla del embalse del Ebro tiene algunas características morfológicas que la asemejan a las poblaciones atlánticas y otras a las que ocupan el litoral mediterráneo. No obstante, el tamaño de sus huevos, su fenología reproductora y su comportamiento migrador indican un probable origen mediterráneo. Sería deseable a futuro un estudio genético de los ejemplares de esta colonia que permitiera determinar o rechazar la existencia de patrones genéticos diferenciados respecto de las poblaciones atlánticas o de las mediterráneas, así como comprobar o descartar la existencia de hibridación entre ejemplares de dichas poblaciones.

## Agradecimientos

El Gobierno de Cantabria autorizó el anillamiento en el embalse del Ebro y la Diputación Foral de Bizkaia el llevado a cabo en las colonias de las islas de Izaro (Bermeo) y San Nicolás (Lekeitio). El Ayuntamiento de Campoo de Yuso facilitó la logística para acceder a la colonia. Amaia Alzaga, Rubén García, José Ángel Sanz y Gorka Valdés colaboraron en el trabajo de campo. Joan Navarro y un revisor anónimo aportaron comentarios que mejoraron el manuscrito inicial. Agradecemos también la colaboración de los observadores que informaron de lecturas de gaviotas anilladas.

## Bibliografía

Arizaga, J., Herrero, A., Galarza, A., Hidalgo, J., Aldalur, A., Cuadrado, J.F., Ocio, G., 2010. First-year movements of Yellow-legged Gull (*Larus michahellis lusitanicus*) from the south-eastern Bay of Biscay. *Waterbirds* 33, 444-450.

Arizaga, J., Aldalur, A., Cuadrado, J.F., Diez, E., Goikoetxea, J., Herrero, A., Jauregi, J.I., Laso, M., Sánchez, J.M., 2012. Parámetros reproductores de la gaviota patiamarilla *Larus michahellis lusitanicus* Naumann, 1840 en Gipuzkoa. *Munibe, Cienc. nat.* 60, 167-174.

- Arizaga, J., Llover, L., Aldalur, A., Cuadrado, J.F., Herrero, A., Sanpera, C., 2013. Trophic ecology of a resident Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) population in the Bay of Biscay. *Mar. Environ. Res.* 87-88, 19-25.
- Baaloudj, A., Samraoui, F., Alfarhan, A.H., Samraoui, B., 2014. Phenology, nest-site selection and breeding success of a North African colony of the yellow-legged gull, *Larus michahellis*. *Afr. Zool.* 49, 213-221.
- Barba, E., Garrigues, R., 1989. Reproducción de la gaviota argétea de patas amarillas (*Larus cachinnans*) en la isla del Descubridor (Alicante). *Misc. Zool.* 13, 207-208.
- Bermejo, A., Mouriño, J., 2003. Gaviota patiamarilla *Larus michahellis*. En: Martí, R., Moral, J.C. del (Eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*, 272-273. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Bosch, M., 1996. Sexual size dimorphism and determination of sex in Yellow-legged gulls. *J. Field Ornithol.* 67, 534-541.
- Bosch, M., Sol, D., 1998. Habitat selection and breeding success in yellow-legged gulls *Larus cachinnans*. *Ibis* 140, 415-421.
- Campbell, B., Lack, E., 1985. *A Dictionary of Birds*. Buteo Books. Vermillion, South Dakota.
- Castège, I., Milon, E., Lalanne, Y., D'Elbe, J., 2016. Colonization of the Yellow-legged gull in the southeastern Bay of Biscay and efficacy of deterring systems on landfill site. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 179, 207-214.
- Carrera, E., 1997. Gaviota patiamarilla *Larus cachinnans*. En F. Purroy (Ed.), *Atlas de las Aves de España (1975-1995)*. Lynx Edicions, Barcelona.
- Carrera, E., Vilagrasa, X., 1984. La colònia de gavià argentat (*Larus argentatus michahellis*) de les Illes Medes. En: Ros, J., Olivella, J., Gili, J.M. (Eds), *Els sistemes naturals de les Illes Medes*, 291-306. Institut d'Estudis Catalans, Barcelona.
- Carrera, E., Trias, J., Bermejo, A., De Juana, E., Varela, J., 1987. Etude biométrique des populations ibériques et nord-africaine du goéland leucophée *Larus cachinnans*. *L'Oiseau et R.F.O.* 57, 32-38.
- Dubois, P.J., Le Maréchal, P., Oliosio, G., Yésou, P., 2008. *Nouvel inventaire des oiseaux de France*. Delachaux et Niestlé, Paris.
- Eaton, M., Holling, M., The Rare Breeding Birds Panel, 2020. Rare breeding birds in the UK in 2018. *British Birds* 113, 737-791.
- Furness, R.W., Monaghan, P., 1987. *Seabird Ecology*. Blackie & Son Limited., London.
- Gabrey, S.W., 1996. Migration and Dispersal in Great Lakes Ring-Billed and Herring Gulls. *J. Field Ornithol.* 67, 327-339.
- Galarza, A., 2008. Parámetros reproductores de la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) de dos colonias del País Vasco (Golfo de Vizcaya). *Artadi* 3, 9-17.

Galarza, A., Hidalgo, J., Ocio, G., Rodríguez, P., 2008. Sexual size dimorphism and determination of sex in Atlantic Yellow-legged gulls *Larus michahellis lusitanius* from Northern Spain. *Ardeola* 55, 41-47.

Galarza, A., Herrero, A., Domínguez, J.M., Aldalur, A., Arizaga, J., 2012. Movements of Mediterranean Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* to the Bay of Biscay. *Ringling & Migration* 27, 26-31.

Galarza, A., Rodríguez, P., Martínez, E., Toca, M.A., 2021. Gaviota patiamarilla. *Larus michahellis*. *Noticiero Ornitológico. Ardeola* 68, 297.

Gill, F., Donsker, D. (Eds), 2022. IOC world bird list (version 12.1). Available from: [www.worldbirdnames.org](http://www.worldbirdnames.org).

Glutz Von Blotzheim, U.N., Bauer, K.M., 1982. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas Band 8/1, (Charadriiformes 3)*. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Gutiérrez-Corcheró, F., Arruga, M.V., Sanz, L., García, C., Hernández, M.A., Campos, F., 2002. Using FTA vards to stores avian blood samples for genetic studies. Their application in sex determination. *Mol. Ecol. Notes* 2, 75-77.

Harris, M.P., 1964. Aspects of the breeding biology of the gulls *Larus argentatus*, *Larus fuscus* and *Larus marinus*. *Ibis* 106, 432-456.

Herrero, A., Esparza, X., Crespo, A., Arizaga, J., 2014. Primeros datos sobre la dispersión de jóvenes de gaviota patiamarilla desde una balsa en el interior de Navarra. *Revista de Anillamiento* 33, 30-33.

IMEDEA, 2017. Available from: <https://imedea.uibcsic.es/communication>

Isenman, P., 1976. Contribution à l'étude de la biologie de la reproduction et de l'écologie du Goéland argente a pieds jaunes (*Larus argentatus michahellis*) en Camargue. *Rev. Ecol.-Terre Vie* 30, 551-563.

Joiris, C., 1978. Le goéland argenté portugais (*Larus argentatus lusitanius*), nouvelle forme de goéland argenté à pattes jaunes. *Aves* 15, 17-18.

Liu, D., Zhang, G., Jiang, H., Chen, L., Meng, D., Lu, J., 2017. Seasonal dispersal and longitudinal migration in the Relict Gull *Larus relictus* across the Inner-Mongolian Plateau.

Martínez-Abraín, A., Oro, D., Carda, D., Del Señor, X., 2002. Movements of yellow-legged gulls *Larus cachinnans michahellis* from two small western Mediterranean colonies. *Atlantic Seabirds* 4, 101-108.

Milá, B., Wayne, R.K., Smith, T.B., 2008. Ecomorphology of migratory and sedentary populations of the yellow-rumped warbler (*Dendroica coronata*). *The Condor* 110, 335-344.

Mills, J.A., Ryder, J.P., 1979. Trap for capturing shore and seabirds. *Bird-banding* 50, 121-123.

Mínguez, E., 1988. La reproducción de la gaviota patiamarilla cantábrica y la gaviota sombría en Guipuzcoa. *Aves Marinas GIAM, Formentera*.

- Mínguez, E., Ganuza, J., 1995. Biometrías de la gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*) nidificante en Guipuzkoa. *Chioglossa*, Vol. Esp. 1, 31-34.
- Molina, B., Bermejo A., 2009. Gaviota patiamarilla. En: Molina, B. (Ed.), Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo, pp 50-111. SEO/BirdLife, Madrid.
- Muzaffar, S.B., Takekawa, J.Y., Prosser, D.J., Douglas, D.C., Yang, B., Xing, Z., B., Hou, Y, Palm, E.C., Newman, S.H., 2008. Seasonal movements and migration of Pallas's Gulls *Larus ichthyaetus*. *Forktail* 24, 100-107
- Munilla, I., 1997. Movements of Yellow-legged Gulls *Larus cachinnans* in the north of the Iberian Peninsula. *Ardeola* 44, 19-26.
- Norberg, U.M., 1995. Wing design and migration flight. *J. Zool.* 41, 297-305.
- Neubauer, G., Faber, M., Zagalska-Neubauer, M., 2010. Yellow-legged Gull in Poland: status and separation from yellow-legged Herring Gull and hybrids. *Dutch Birding* 32, 163-170.
- Newton, I., 2008. The migration ecology of birds. Academic Press, London.
- Newton, I., 2012. Obligate and facultative migration in birds: ecological aspects. *J. Ornithol.* 153, 172-180.
- Olsen, K.M., Larson, H., 2004. Gulls of Europe, Asia and North America. Christopher Helm, London.
- Palma, C., Román, J., 1993. Gaviota patiamarilla *Larus michahellis*. *Noticiario Ornitológico. Ardeola* 40, 97.
- Pérez-Tris, J., Tellería, J.L., 2001. Age-related variation in wing shape of migratory and sedentary Blackcaps *Sylvia atricapilla*. *J. Avian Biol.* 32, 207-213.
- Pons, J. -M, Crochet, P. -A., They, M., Bermejo, A., 2004. Geographical variation in the yellow-legged Gull: introgression or convergence from the Herring Gull? *J. Zool. Syst. Evol. Res.* 42, 245-256.
- Pugesek, B.H., Diem, K.L., Cordes, C.L., 1999. Seasonal movements, migration, and range sizes of subadult and adult Bamforth Lake California gulls. *Waterbirds* 22, 29-36.
- Ramos, R., Ramirez, F., Sanpera, C., Jover, L., Ruiz, X., 2009. Feeding ecology of yellow-legged gulls *Larus michahellis* in the western Mediterranean: a comparative assessment using conventional and isotopic methods. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 377, 289-297.
- Ramos, R., Ramirez, F.J., Sanpera, C., de Jover, L., Ruiz, X., 2006. Feeding ecology of Yellow-legged Gulls in four colonies along the western Mediterranean: an isotopic approach. *J. Ornithol.* 147, 235-236.
- Rodríguez, A., Muntaner, J., 2004. Primeros resultados del marcado de gaviota patiamarilla *Larus michahellis* con anillas de lectura en las islas Baleares. *A.O.B.* 19, 69-77.

Ruiz, F.J., Almorza, D., Fernández Zapata, J.M., 1990. The salt-pans of the Bahía de Cádiz as a new and unique nesting habitat for Herring Gull *Larus argentatus*. *Alectoris* 7, 70-76.

Varela, J., De Juana, E., 1986. The *Larus cachinnans michahellis* colony of Chafarinas Islands. NATO ASI Series. Vol. G12. Medmaravis, 231-244.

Yésou, P., 1985. Le cycle de présence du Goéland leucophée *Larus cachinnans michahellis* sur le littoral atlantique: l'exemple des marais d'Olonne. *L'Oiseau et R.F.O.* 55, 93-105.

Yesou, P., 1991. The sympatric breeding of *Larus fuscus*, *L. cachinnans* and *L. argentatus* in western France. *Ibis* 133, 256-263.



Fecha de recepción / Date of reception: 23/11/2022

Fecha de aceptación / Date of acceptance: 08/03/2023

Editor Asociado / Associate editor: David Álvarez