

Munibe Monographs. Nature Series, 7

LA GAVIOTA PATIAMARILLA EN EUSKADI



Juan Arizaga, Asier Aldalur, Alfredo Herrero, Nere Zorrozua,
Sergio Delgado, Aitor Galarza



ZIENTZIA ELKARTEA · SOCIEDAD DE CIENCIAS
SCIENCE SOCIETY · SOCIÉTÉ DE SCIENCES

Munibe Monographs. Nature Series, 7



aranzadi

ZIENTZIA ELKARTEA · SOCIEDAD DE CIENCIAS
SCIENCE SOCIETY · SOCIÉTÉ DE SCIENCES

Edita:

Sociedad de Ciencias Aranzadi – Aranzadi Zientzia Elkartea
Zorroagagaina, 11 • 20014 Donostia / San Sebastián
Tel. (00 34) 943 466142
Redacción: munibecn@aranzadi.eus
Intercambio: liburutegia@aranzadi.eus
www.aranzadi.eus

Autores/Autoras:

Juan Arizaga, Asier Aldalur, Alfredo Herrero, Nere Zorrozua, Sergio Delgado, Aitor Galarza.

Fotografías:

J. Arizaga, excepto: X. Remírez (Cap. 1, Fig. 1D).

Ilustración de la cubierta: Santiago Lorenzo

Maquetación: TamTam diseño, eventos & multimedia S.L.

Impresión: Digitarte

ISSN 2340-0463 (Munibe Monographs. Nature Series; 7)

Cita recomendada:

Arizaga, J., Aldalur, A., Herrero, A., Zorrozua, N., Delgado, S., Galarza, A. 2025.
La gaviota patiamarilla en Euskadi. Munibe monographs. Nature series; 7.

Financian esta monografía:



Han contribuido al estudio de la gaviota patiamarilla en Euskadi:



LA GAVIOTA PATIAMARILLA EN EUSKADI

2025

Juan Arizaga, Asier Aldalur, Alfredo Herrero, Nere Zorrozua, Sergio Delgado, Aitor Galarza

AGRADECIMIENTOS

El estudio de la gaviota patiamarilla en Euskadi desarrollado hasta la fecha ha sido posible gracias a una nutrida red de personas que han colaborado en las campañas de anillamiento. En Bizkaia, queremos agradecer especialmente la ayuda de Luis Betanzos-Lejarraga, Ignacio García-Serna, Pablo Pérez, Gorka Valdés, Juan Á. Vizcarra (Txope), Jon Zubiaur, la de los agentes forestales Eneko Díaz, Sonia Hidalgo, Aitor Makazaga, Fran Martínez, Iker Novoa y Julio Ruiz, así como la de voluntarios, trabajadores y becarios del Urdaibai Bird Center. Una mención especial merecen Jon Hidalgo y Gorka Ocio, que estuvieron implicados en el proyecto durante las primeras campañas. En Gipuzkoa, agradecemos en particular el apoyo de Gipuzkoako Eratzuntze Taldea.

También queremos agradecer a las numerosas personas que han colaborado con el reporte de avistamientos de ejemplares anillados, herramienta fundamental para elaborar una mayor parte de los análisis que se realizan en esta monografía. En este contexto, merecen especial mención los miembros del grupo de trabajo 'Euskal Kostaldeko Kaioak', adscrito al Departamento de Ornitología de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. También, como no, a las personas que contribuyen a través del portal www.colouring.eus. Destacamos entre ellas las que a lo largo de todos estos años llegaron a reportar más de 100 observaciones: Amaia Alzaga, Joseba Amenabar, Juan C. Andrés, Eneko Azkue, Juan F. Cuadrado, Sophie Damian-Picolet, Eneko Díez, Juan M. Domínguez, Rafael Garaita, Nekane García, Luc González, Antonio Gutiérrez, Andreas Guyot, Jon Hidalgo, Bertrand Lamothe, Aymeric Legrand, Aitor Leiza, Antonio López Porto, Gabriel Martín, Juan Menéndez, Gorka Ocio, Maider Olondo, José L. Pacheco, Alain Pagoaga, Oliver Pérez-Amas, Alexandre Portmann, Xabier Remírez, Ernesto Reyes, Ricardo Rodríguez, Tristan Roi, Rafael Saiz, Xabier Saralegi, Karsten Schmale, Juantxo Unzueta, Gorka Valdés, Alfredo Valiente, Xabier Varela y Jon Zubiaur.

También agradecemos el apoyo de las Diputaciones Forales de Bizkaia y Gipuzkoa, no solo por autorizar los marcajes y el muestreo en colonias, sino también por apoyar económicamente el proyecto para cubrir la compra de anillas de lectura a distancia o el transporte a la isla de Izaro a través de la Cruz Roja de Bermeo. El Gobierno Vasco también cofinanció durante algunos años gastos de carácter fungible y facilitó, a través de Inspección Pesquera, el acceso a Izaro. Finalmente, agradecemos al Ayuntamiento de Donostia/San Sebastián la financiación de estudios puntuales llevados a cabo en este municipio.

ESKER ONAK

Euskadin kaio hankahoriaren inguruan orain arte egindako azterketak posible izan dira eratzunketa-kanpainetan parte hartu duten pertsona ugariren sare zabalari esker. Bizkaiko kasuan, bereziki eskertu nahi dugu Luis Betanzos-Lejarraga, Ignacio García-Serna, Pablo Pérez, Gorka Valdés eta Juan Txoperen laguntza, bai eta baso-agente hauena ere: Eneko Díaz, Sonia Hidalgo, Aitor Makazaga, Fran Martínez, Iker Novoa eta Julio Ruiz. Era berean, eskerrak eman nahi dizkiegutx Urdaibai Bird Centerreko boluntarioei, langileei eta bekadunei. Aipamen berezia merezi dute Jon Hidalgo eta Gorka Ocio, lehen kanpainetan egindako eratzunketa-lanetan funtsezko eginkizuna izan baitzuten. Gipuzkoan, bereziki eskertu nahi dugu Gipuzkoako Eratzuntze Taldearen babesia.

Halaber, eskerrak eman nahi dizkiegutx eratzundutako aleen behaketen berri eman duten pertsona ugariri, informazio hori funtsezko tresna baita monografia honetan egiten diren analisi gehienak garatzeko. Testuinguru horretan, aipamen berezia merezi dute 'Euskal Kostaldeko Kaioak' lantakideek, Aranzadi Zientzia Elkarteko Ornitologia Sailari atxikiak. Era berean, nola ez, www.colouring.eus atariaren bidez ekarpena egiten duten pertsonei ere. Horien artean azpimarratzekoak dira 100 behaketa baino gehiago sartu zituztenak: Amaia Alzaga, Joseba Amenabar, Juan Carlos Andrés, Eneko Azkue, Juan F. Cuadrado, Sophie Damian-Picolet, Eneko Díez, Juanma Domínguez, Rafa Garaita, Nekane García, Luc González, Antonio Gutiérrez, Andreas Guyot, Jon Hidalgo, Bertrand Lamothe, Aymeric Legrand, Aitor Leiza, Antonio López Porto, Gabi Martín, Juan Menéndez, Gorka Ocio, Maider Olondo, José Luis Pacheco, Alain Pagoaga, Oliver Pérez-Amas, Alexandre Portmann, Xabier Remírez, Ernesto Reyes, Ricardo Rodríguez, Tristan Roi, Rafa Saiz, Xabier Saralegi, Karsten Schmale, Juanxo Unzueta, Gorka Valdés, Alfredo Valiente, Xabi Varela eta Jon Zubiaur.

Era berean eskertu nahi dugu Bizkaiko eta Gipuzkoako Foru Aldundiek emandako babesia, ez bakarrik kolonietan egindako maraketa eta laginketa-lanak baimentzeagatik, baizik eta proiektua ekonomikoki laguntzeagatik ere, urrunetik irakurtzeko eratzunak eros-teko eta Izaro uhartera garraihoa antolatzeko, azken hau Bermeoko Gurutze Gorriaren bidez gauzatu delarik. Bestalde, lehenengo urteetan Eusko Jaurlaritzak Bizkaian proiekturako kolorezko eratzunak erostea finantzatu zuen eta, Arrantza Ikuskaritzaren bidez, Izarora iristea erraztu zuen. Azkenik, Donostiako Udalak udalerri horretan burutu diren azterlan puntualak finantzatu ditu.

ACKNOWLEDGMENTS

The study of the Yellow-legged Gull in the Basque Country developed to date has been made possible thanks to a large network of people who have collaborated in ringing campaigns. In the case of Bizkaia, we especially wish to thank Luis Betanzos-Lejarraga, Ignacio García-Serna, Pablo Pérez, Gorka Valdés, Juan Á. Vizcarra (Txope), and forest rangers Eneko Díaz, Sonia Hidalgo, Aitor Makazaga, Fran Martínez, Iker Novoa, and Julio Ruiz, as well as volunteers, staff, and interns at the Urdaibai Bird Center. Special mention is also due to Jon Hidalgo and Gorka Ocio, who played an important role in the ringing carried out during the first campaigns. In Gipuzkoa, we particularly appreciate the support of the Gipuzkoan Ringing Group.

We also wish to thank the numerous people who have collaborated by reporting sightings of ringed individuals, a fundamental tool for conducting much of the analysis presented in this monograph. In this context, special mention goes to the members of the working group "Euskal Kostaldeko Kaioak," attached to the Ornithology Department of the Aranzadi Science Society. And, of course, to those who contribute through the portal www.colouring.eus. Among them, we highlight those that contributed with more than 100 observations of ringed birds: Amaia Alzaga, Joseba Amenabar, Juan Carlos Andrés, Eneko Azkue, Juan F. Cuadrado, Sophie Damian-Picolet, Eneko Díez, Juanma Domínguez, Rafa Garaita, Nekane García, Luc González, Antonio Gutiérrez, Andreas Guyot, Jon Hidalgo, Bertrand Lamothe, Aymeric Legrand, Aitor Leiza, Antonio López Porto, Gabi Martín, Juan Menéndez, Gorka Ocio, Maider Olondo, José Luis Pacheco, Alain Pagoaga, Oliver Pérez-Amas, Alexandre Portmann, Xabier Remírez, Ernesto Reyes, Ricardo Rodríguez, Tristan Roi, Rafa Saiz, Xabier Saralegi, Karsten Schmale, Juanxo Unzueta, Gorka Valdés, Alfredo Valiente, Xabi Varela and Jon Zubiaur.

Finally, we thank the Provincial Councils of Bizkaia and Gipuzkoa, not only for authorizing ringing and sampling in colonies but also for financially supporting the project to cover expenses related to the purchase of coloured rings and transportation to Izaro Island via the Bermeo Red Cross. The Basque Government, for its part, financed the purchase of coloured rings for the project in Bizkaia in the first years and facilitated access to Izaro through the Fisheries Inspection. Finally, we would like to thank the San Sebastián City Council for funding specific studies carried out in this municipality.

Índice

1. Introducción.....	11-15
2. Área y métodos de estudio.....	17-26
3. Patrones de muda, coloración y plumajes.....	27-82
4. Morfología.....	83-86
5. Distribución, tamaño y tendencia de la población.....	87-93
6. Reproducción	95-100
7. Supervivencia	101-104
8. Movimientos.....	105-112
9. Ecología espacial	113-125
10. Ecología trófica.....	127-133
11. Amenazas y conservación.....	135-139
Bibliografía.....	140-146

1. INTRODUCCIÓN

RESUMEN

Este capítulo se presenta con el fin de introducir a la especie de estudio, la gaviota patiamarilla *Larus michahellis*, y las circunstancias que explican el pasado y presente de la situación de su población, sobre todo en relación a la distribución y disponibilidad de recursos tróficos de origen humano. Entre ellos, los vertederos así como los descartes pesqueros. Esta dependencia por los citados recursos impulsó en 2004 la creación en Euskadi de un proyecto de marcaje (anillamiento) y seguimiento de la especie que aún continúa. El objetivo de esta monografía es recopilar el conocimiento científico generado desde entonces sobre la biología y conservación de la población de la gaviota patiamarilla en la costa vasca.

LABURPENA

Kapitulu honek aztergai dugun espezia aurkeztea du helburu: kaio hankahoria (*Larus michahellis*). Bertan azalduko dira haren populazioaren egoeraren iragana eta oraina baldintzatu duten faktore nagusiak, bereziki giza jatorriko baliabide trofikoen banaketari eta eskuragarritasunari dagokionez. Horien artean aipagarriak dira zabortegiak eta arrantza-bazterkinak. Baliabide horiekiko mendekotasunak eraginda, 2004. urtean Euskadin espezie hau markatzeko (eratzuntzeko) eta haren jarraipena egiteko proiektu bat jarri zen martxan, gaur egun ere indarrean jarraitzen duena. Monografia honen helburua da ordutik hona euskal kostaldeko kaio hankahoriaren populazioaren biologiari eta kontserbazioari buruz sortu den ezagutza zientifikoa jasotzea.

ABSTRACT

This chapter aims to introduce the species under study, the Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*), and the circumstances that explain the past and present status of its population, particularly in relation to the distribution and availability of human-derived trophic resources. These include landfills as well as fishery discards. This reliance on such resources led to the creation, in 2004, of a marking (ringing) and monitoring project in the Basque Country that is still ongoing. The objective of this monograph is to compile the scientific knowledge generated since then on the biology and conservation of the Yellow-legged Gull population along the Basque coast.



INTRODUCCIÓN A LA ESPECIE Y A LAS CIRCUNSTANCIAS QUE MOTIVARON LA PUESTA EN MARCHA DE UN PROGRAMA DE SEGUIMIENTO EN EUSKADI

La gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) es la gaviota más común del Paleártico sudoccidental, con una población que en Europa se estima en torno al millón de parejas adultas (BirdLife International, 2021). Actualmente, se reconocen un mínimo de tres subespecies: *L. m. michahellis*, presente en el Mediterráneo, Centroeuropa (Olsen y Larson, 2004) y posiblemente el interior de España (Galarza et al., 2023); *L. m. lusitanicus*, endémica de la región cantábrica y el Atlántico ibérico (Olsen y Larson, 2004), que posiblemente llega hasta el sur de Portugal (Baggott, 2022) e, incluso, Gibraltar (Olsen y Larson, 2004), y que por el oeste llegaría hasta la costa occidental francesa, más o menos hasta el comienzo de la región de Landes, en la desembocadura del río Adour (LPO Aquitaine, 2015); *L. m. atlantis*, propia de la Macaronesia y las costas del noroeste de África (Olsen y Larson, 2004). De esta última, la población de Azores presenta algunas características propias que podrían sugerir una cuarta subespecie (Adriaens et al., 2020), más aún habida cuenta de que el flujo con otros archipiélagos de la región macaronésica o el continente es virtualmente nula. En todo caso, esta es una cuestión que es aún hoy objeto de debate.

Como en otras especies de gaviota, la patiamarilla se ha adaptado bien a la explotación de recursos tróficos de origen humano, destacando entre ellos los descartes pesqueros (Oro et al., 1995, Cama et al., 2012), los ver-

tederos (Duhem et al., 2003, Moreno et al., 2009, Ramos et al., 2009a, Arizaga et al., 2013, Navarro et al., 2016) o los múltiples alimentos que encuentran en núcleos urbanos (Méndez et al., 2020, Carmona et al., 2021). Gracias a ello, durante los últimos años del pasado siglo y primeros del presente la población de gaviota patiamarilla aumentó considerablemente en prácticamente toda su área de distribución (Olsen y Larson, 2004). Esto generó impactos de carácter socioeconómico y conflictos con el ser humano (Rock, 2005), afección a especies amenazadas (Vidal et al., 1998, Oro et al., 2005, Oro y Martínez-Abráin, 2007, Paracuellos y Nevado, 2010), a la vegetación y al suelo (Vidal et al., 1998, Otero et al., 2015), o efectos sobre la salud al actuar como transmisor o reservorio de enfermedades (Ramos et al., 2010, Migura-García et al., 2017, Martín-Vélez et al., 2022), entre otros.

Como consecuencia, muchas administraciones optaron por activar programas de descaste y/o metodologías de carácter disuasorio (Bosch et al., 2000, Álvarez, 2008, Fernández-García et al., 2015), a menudo con resultados muy discutibles (Bosch et al., 2019). En este contexto de preocupación, y ante la ausencia de un conocimiento detallado sobre distintos aspectos de la biología de la especie en la región de estudio, se pusieron en marcha programas de marcaje con anillas de lectura a distancia en diferentes puntos de toda el área de distribución de la especie, principalmente durante las décadas de 1990 y 2000 (Fig. 1). Hasta la década de 2000, todo el conocimiento científico sobre las poblaciones más orientales de gaviotas patiamarillas en el Cantábrico se limitaba, esencialmente, a (1)



1B



1C





Fig. 1. Ejemplos de gaviotas patiamarillas marcadas en diferentes programas. A) Gipuzkoa; B) Bizkaia; C) Francia (verde) e invernantes en la costa vasca (negra); D) Canarias. Fotos: J. Arizaga (A-C) y X. Remírez (D). / Hainbat programatan eratzundutako kaio hankahorien adibideak. A) Gipuzkoa; B) Bizkaia; C) Frantzia (berdea) eta euskal kostaldean negua igarotzen dutenak (beltza); D) Kanariak. Argazkiak: J. Arizaga (A-C) eta X. Remírez (D). / Examples of Yellow-legged Gulls marked in different programs. A) Gipuzkoa; B) Bizkaia; C) France (green) and wintering individuals on the Basque coast (black); D) Canary Islands. Photos: J. Arizaga (A-C) and X. Remírez (D).

censos conducentes a determinar su área de distribución y tamaño poblacional (Álvarez *et al.*, 1985, Franco *et al.*, 2004), (2) un único estudio sobre movimientos, basado en un escaso número de recuperaciones de anilla metálica (Munilla, 1997a) y (3) otros dos donde se analizaba la biometría (Mínguez y Gauza, 1995) y la reproducción (Mínguez, 1988). En la década de 2000 se habían puesto en marcha varios programas de marcaje con anillas de lectura a distancia en otras zonas de la región cantábrica (para más detalles ver la gran cantidad de proyectos de marcaje de gaviota patiamarilla en la página *crbirding*, www.cr-birding.org), lo cual, sumado al déficit de conocimiento arriba descrito, motivó lo propio en Euskadi. Así, en 2004 se inició el programa de anillamiento en Bizkaia, inicialmente de la mano de la Sociedad Ornitológica Lanius, y en 2005 el de Gipuzkoa, de la mano de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, a través de Gipuzkoako Eratzuntze Taldea (www.get.eus). En la actualidad, los dos programas se coordinan directamente a través de Aranzadi.

La puesta en marcha de este tipo de proyectos en España se solapó con un momento en que la especie alcanzó máximos poblacionales en prácticamente toda su área de distribución. El último censo arrojó para el conjunto de España (periodo 2007-2009) unas 140.900 parejas de adultos reproductores, de las que un 45% se localizarían en la zona Atlántica, desde Euskadi hasta Galicia (Molina, 2009). Con posterioridad, y a la espera de un nuevo censo estatal, la especie ha entrado en declive en casi todo el territorio nacional, con descensos que en algunas regiones superan el 80% en apenas una década o poco más (Arcos

et al., 2022). La magnitud de este descenso, así, ha llevado a su evaluación como 'Casi Amenazada' en la última revisión del Libro Rojo de las Aves de España (Arcos *et al.*, 2022). En el caso de Euskadi, el anillamiento de adultos y pollos en varias colonias de toda la costa vasca desde hace ya veinte años permite, ahora, documentar desde un punto de vista demográfico todo el proceso de declive de la especie en el territorio, así como explorar los procesos y mecanismos biológicos de este descenso.

OBJETIVO DE LA MONOGRAFÍA

El objetivo de esta monografía es compilar y sintetizar todo el conocimiento científico generado durante los últimos años (periodo 2004-2024) gracias al marcaje y trabajos complementarios llevados a cabo con la población de gaviota patiamarilla nidificante en Euskadi. Para ello, se ha desarrollado un compendio de capítulos, dirigidos a tratar de un modo específico los diferentes aspectos estudiados:

- Capítulo 2. Área y métodos de estudio. Describimos la región donde se llevó a cabo el proyecto, así como los métodos de estudio utilizados, haciendo especial hincapié en el proceso de marcaje y sistema de recogida de citas de aves marcadas.
- Capítulo 3. Patrones de muda, coloración y plumajes. Aborda una descripción muy detallada de la muda y plumajes de la población estudiada, tanto según clases de edad como estacionalmente, con un nivel de profundidad hasta la fecha inédito.

- Capítulo 4. Morfología. Se describe la morfología, complementando estudios anteriores.
- Capítulo 5. Distribución, tamaño y tendencia de la población. Un capítulo esencial, en donde se resume la evolución de la distribución geográfica y el tamaño de la población de la especie de estudio en Euskadi.
- Capítulo 6. Reproducción. Describe, en síntesis, los parámetros reproductivos medidos en la especie en el área de estudio.
- Capítulo 7. Supervivencia. Gracias al análisis de avisamientos de gaviotas marcadas, en este capítulo se incluyen los análisis que se han elaborado hasta la fecha para determinar la tasa de supervivencia de la población, así como el efecto sobre la misma de factores clave, como el cierre de vertederos.
- Capítulo 8. Movimientos. Capítulo en donde se describen los movimientos que realizan las patiamarillas del Cantábrico oriental, incluyendo su variabilidad según época del año y clases de edad, entre otros aspectos.
- Capítulo 9. Ecología espacial. Es un capítulo complementario al anterior. Basado en el análisis de posiciones de aves equipadas con dispositivos GPS, este capítulo resume los resultados que se han obtenido hasta la fecha para determinar el uso del territorio y algunos patrones básicos del comportamiento espacial de la población.
- Capítulo 10. Ecología trófica. Identifica los recursos tróficos que son utilizados o han sido utilizados por la población estudiada en las últimas décadas, así como los factores que condicionan tal uso.
- Capítulo 11. Amenazas y conservación. Finalmente, este capítulo pretende poner sobre la mesa la lista de presiones y amenazas para la conservación de la especie en el territorio.

2. ÁREA Y MÉTODOS DE ESTUDIO

RESUMEN

Primeramente, se describe el área de estudio, situada en la costa vasca, teniendo en cuenta los diferentes sectores geológicos que influyen en la nidificación. Se pone de manifiesto la alta densidad urbana y la existencia de recursos tróficos de origen humano de gran importancia para la especie: puertos pesqueros y vertederos. A continuación se detallan algunos aspectos generales sobre la metodología utilizada en el estudio de la gaviota patiamarilla en Euskadi durante el periodo 2004-2024, como el anillamiento de más de 10.000 individuos, que generaron más de 50.000 observaciones (recolectadas a través del portal www.colouring.eus), así como el uso de técnicas complementarias como GPS, isótopos estables y análisis morfológicos.

LABURPENA

Lehenik eta behin, euskal kostaldean kokatutako ikerketa-eremua deskribatzen da, habiak egiteko orduan eragin zuzena duten sektore geologikoak aintzat hartuta. Halaber, agerian geratzen da inguruko hiri-dentsitate handia eta espeziearentzat garrantzi handia duten giza jatorriko baliabide trofikoien presentzia, hala nola arrantza-portuak eta zabortegiak. Ondoren, 2004 eta 2024 urteen artean Euskadin kaio hankahoriaren populazioa aztertzeko erabilitako metodologiaren oinarrizko alderdi batzuk azaltzen dira: 10.000 ale baino gehiagorik eratzunak jarri zitzaizkien, eta horiek 50.000 behaketa baino gehiago sortu zitzuten, www.colouring.eus atariaren bidez jasotakoak. Horrez gain, hainbat teknika osagarri erabili ziren, bestek beste, GPS gailuak, isotopo egonkorren analisia eta analisi morfologikoak.

ABSTRACT

First, the study area is described, located along the Basque coast, taking into account the different geological sectors that influence nesting. The high urban density and the presence of human-derived trophic resources—such as fishing ports and landfills—are highlighted as being of great importance to the species. Next, some general aspects of the methodology used to study the Yellow-legged Gull in the Basque Country during the period 2004–2024 are detailed, including the ringing of over 10,000 individuals, which generated more than 50,000 observations (collected through the portal www.colouring.eus), as well as the use of complementary techniques such as GPS tracking, stable isotope analysis, and morphological studies.



EL ÁREA DE ESTUDIO

La monografía que nos concierne se centra en la población reproductora de gaviota patiamarilla en Euskadi que, con la excepción de algunas parejas que se reproducen en los humedales de la Llanada Alavesa, se distribuye mayoritariamente a lo largo de su costa (Arizaga *et al.*, 2023). Por este motivo, la descripción del área de estudio concierne también, y exclusivamente, a la costa vasca, tanto en lo relativo a las zonas donde se ubican las colonias como a los principales puntos de alimentación.

En cuanto a los nombres de lugares, se ha utilizado la toponimia oficial y nombres oficiales de municipios. Así, se escribe Gipuzkoa en lugar de Guipúzcoa, Getaria en lugar de Guetaria o Jaizkibel en lugar de Jaizquíbel.

Morfología y caracterización física

La línea de costa de Euskadi se extiende a lo largo de unos 160 km desde el cabo de Higer hasta Cobáron. Cuenta con dos grandes aglomeraciones urbanas (el Gran Bilbao y Donostia) que suman una población que supera el millón de habitantes; el resto de la población humana se distribuye en núcleos urbanos menores, que albergan desde unos pocos cientos hasta algunas decenas de miles de habitantes (Fig. 1).

La roca que conforma los acantilados de toda la costa vasca constituye el sustrato de nidificación de la especie de estudio, por lo que se considera pertinente describir la

geología de la costa, en cuanto a morfología y composición (tipo de roca). Así, desde un punto de vista geológico la costa vasca se divide en diferentes sectores, cada uno de los cuales presenta características únicas y diferenciadoras (Fig. 2). Estos sectores, son:

(1) Sector oriental (Hondarribia-Pasaia). Predominan las rocas del Mesozoico y Cenozoico (250-66 millones de años y <66 millones de años, respectivamente). Se trata de rocas sedimentarias, bien margas y calizas o lutitas y areniscas.

(2) Sector centro (Donostia-Orio). Dominado por estratos del Mesozoico y Cenozoico, pero con una gran abundancia de areniscas y conglomerados. Las areniscas presentan características erosivas que han creado cortados verticales, a menudo salpicados de oquedades muy adecuadas para las aves marinas, siendo quizás los de Ulia los más paradigmáticos.

(3) Flysch (Zumaia-Deba). Alternancia de capas de rocas duras y blandas de lutitas, margas y areniscas, dispuestas en planos verticales o inclinados, a modo de hojas de un libro, provenientes de depósitos de sedimento de 100 a 50 millones de años. El relieve de este flysch, carente de repisas, plataformas y huecos, es poco apto para el asentamiento de colonias de gaviotas.

(4) Sector occidental (Ondarroa-Bakio). A medida que se avanza hacia el oeste la geología cambia a formaciones más recientes del Paleógeno y Neógeno (66 millones de años a unos 10.000 años). En términos globales, la arenis-

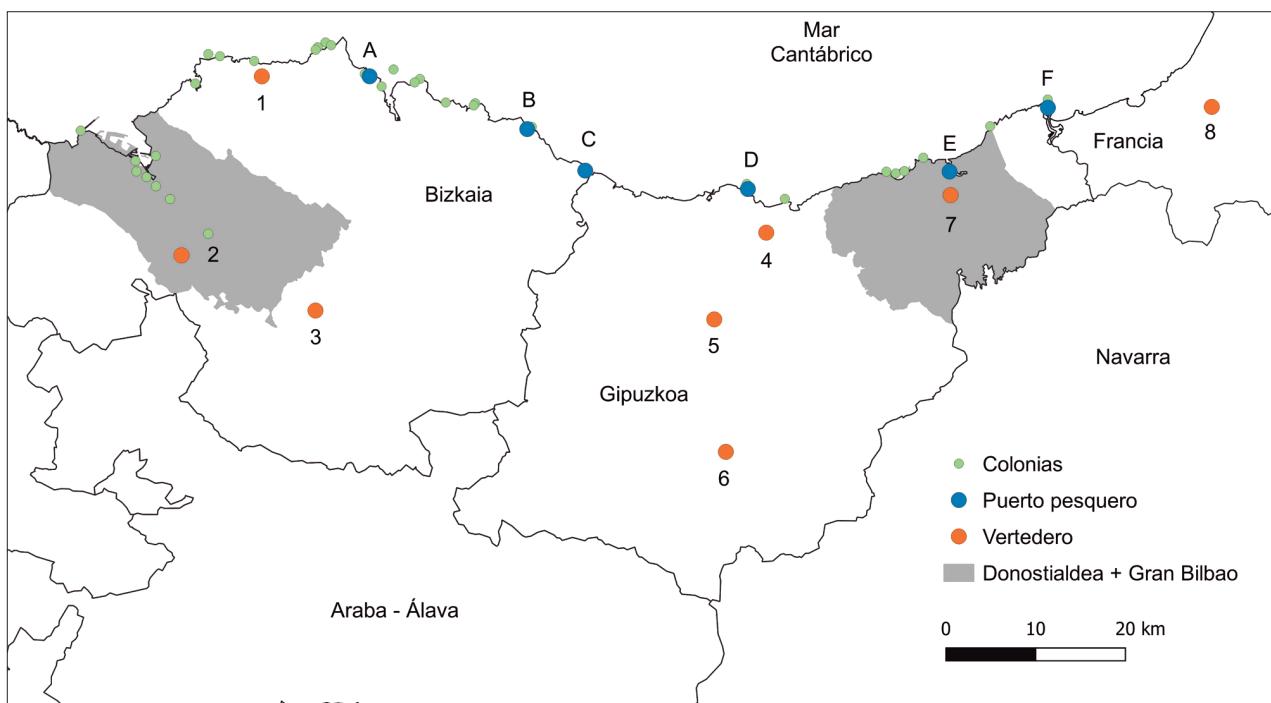
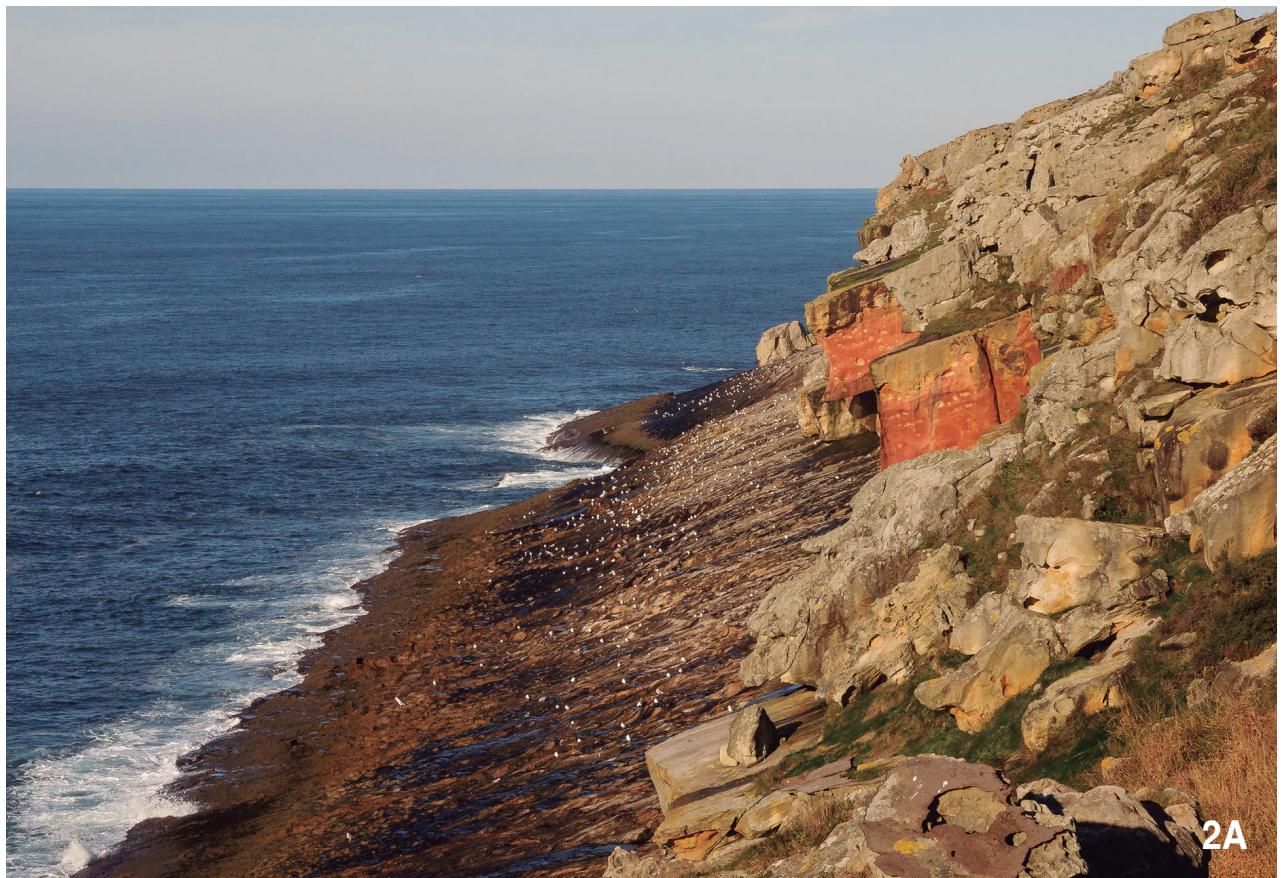


Fig. 1. Zona de estudio, en el Cantábrico oriental. Puertos: A, Bermeo; B, Lekeitio; C, Ondarroa; D, Getaria; E, Pasaia; F, Hondarribia. Vertederos: 1, Jata; 2, Artigas; 3, Igorre; 4, Urteta; 5, Lapatz; 6, Sasieta; 7, S. Marcos; 8, Zaluaga. Las comarcas de Donostialdea (polígono gris al este) y Gran Bilbao (oeste) concentran el grueso de la población humana en la región, con más de un millón de habitantes. / Ikerketa-eremua, Kantauri itsasoko ekiadean. Portuak: A, Bermeo; B, Lekeitio; C, Ondarroa; D, Getaria; E, Pasaia; F, Hondarribia. Zabortegiak: 1, Jata; 2, Artigas; 3, Igorre; 4, Urteta; 5, Lapatz; 6, Sasieta; 7, S. Marcos; 8, Zaluaga. Donostialdea (ekiadean, gris koloreko poligonoa) eta Bilbo Handia (mendebaldean) dira biztanlería dentsitate handiena duten eskualdeak, eta milioi bat biztanle baino gehiago biltzen dituzte. / Study area in the eastern Cantabrian region. Ports: A, Bermeo; B, Lekeitio; C, Ondarroa; D, Getaria; E, Pasaia; F, Hondarribia. Landfills: 1, Jata; 2, Artigas; 3, Igorre; 4, Urteta; 5, Lapatz; 6, Sasieta; 7, S. Marcos; 8, Zaluaga. The districts of Donostialdea (grey polygon to the east) and Greater Bilbao (to the west) concentrate the bulk of the region's human population, with over one million inhabitants.



2A



2B



2C



2D



2E



2F

Fig. 2. Aspecto de diferentes tramos de la costa vasca: A, Jaizkibel; B y C, Jaizkibel-Ulia y Ulia-Jaizkibel; D, Flysch Zumaia-Deba; E, Izaro; F, Izaro y costa bermeana hasta Matxitxako. / *Euskal kostaldeko hainbat guneren itxura orokorra: A, Jaizkibel; B eta C, Jaizkibel-Ulia eta Ulia-Jaizkibel; D, Zumaia-Deba flysch; E, Izaro; F, Izaro eta Bermeoko kostaldea Matxitxakoraino.* / Views of different sections of the Basque coast: A, Jaizkibel; B and C, Jaizkibel-Ulia and Ulia-Jaizkibel; D, Zumaia-Deba flysch; E, Izaro; F, Izaro and the Bermeo coast up to Matxitxako.

ca desaparece y domina la caliza, dando lugar a espectaculares relieves como los del cabo de Ogoño, la isla de Aketxe o el tóbolo de Gaztelugatxe.

(5) Extremo occidental (Bilbao y alrededores). La costa oeste de Bizkaia está dominada por formaciones del Carbonífero y el Pérmico, en las que domina la caliza y alguna formación volcánica (de episodios de hace 300 millones de años). En esta zona, también son comunes los depósitos fluviales del Cuaternario, que cubren parcialmente las formaciones más antiguas. Como ocurre en la zona occidental, la caliza favorece la existencia de cantiles con una gran cantidad de huecos, repisas, etc., óptimos para el emplazamiento de colonias de aves marinas.

Desde un punto de vista morfológico, la costa alterna zonas llanas asociadas a estuarios y playas con cantiles, tanto en plano inclinado (como ocurre en varios puntos del sector oriental, en Gipuzkoa) como verticales, siendo los del cabo de Ogoño los más altos con sus 220 m. Las colonias de gaviotas se ubican, esencialmente, en tramos de grandes cantiles rocosos o en islas, como las de Santa Clara, Izaro o Garraitz.

Población humana y recursos tróficos clave

La línea de costa sobre la que se asientan las colonias objeto de estudio se caracteriza por estar densamente humanizada y urbanizada. La gran aglomeración urbana de Donostialdea agrupa 386.000 habitantes, a los que se suman los más de 980.000 habitantes del Gran Bilbao. Junto a ellos, un continuo de núcleos urbanos menores, muchos con una alta tradición pesquera. Todo ello produce una intensa actividad económica, así como una cantidad enorme de residuos urbanos sólidos.

Existen seis grandes puertos pesqueros en Euskadi (Fig. 1), cuya descarga media anual, en conjunto, suma de 156.500 a 204.000 Tn: Bermeo, 80.000-100.000 Tn; Ondarroa, 40.000-50.000 Tn; Pasaia, 30.000-40.000 Tn; Getaria, 5.000-10.000 Tn, Hondarribia, 1.000-3.000 Tn; Lekeitio, 500-1.000 Tn (fuente: Eustat).

En cuanto a vertederos, son siete los que han estado activos durante los últimos tiempos en la región (Tabla 1; Fig. 1). En la actualidad, casi todos ellos están cerrados, con la excepción de Zaluaga y Artigas. Este último, aunque abierto, ha reducido su actividad por lo que la disponibilidad de residuos de origen orgánico para las gaviotas ha disminuido considerablemente.

Interacciones ecológicas

El Cantábrico oriental, y la costa vasca en particular, es una región con una comunidad de aves marinas pobre en donde domina la gaviota patiamarilla (Franco *et al.*, 2004). En cuanto a otros láridos nidifica también la gaviota sombría (*Larus fuscus*) y el gaviotón atlántico (*L. marinus*), ambas en escaso número (<10 parejas de adultos reproductores, en cada caso), aisladas dentro de colonias de patiamarillas (Arizaga *et al.*, 2023). Acaban de conformar la comunidad de marinas el cormorán moñudo (*Gulosus aristotelis*), con unas 150 parejas de las que la mayoría (76%) cría en Bizkaia, bien aisladamente o en pequeñas colonias, y el paíño europeo (*Hydrobates pelagicus*), con

Año	San Marcos	Jata	Urteia	Sasietá	Lapaz	Igorre	Zaluaga	Artigas
2004								
2005								
2006								
2007								
2008	OCT							
2009								
2010								
2011								
2012								
2013		DIC				DIC		
2014			DIC					
2015				ENE				
2016		FEB			DIC			OCT
2017								
2018								
2019								
2020								
2021								
2022								
2023								

Tabla 1. Periodos de apertura (verde) y cierre (rojo) de vertederos próximos a las colonias costeras vascas de gaviota patiamarilla. Las celdas en las que se especifican un mes se refieren al mes en que el vertedero se reabrió o se cerró. / *Euskal kostaldeko kai hankahoriaren kolonien inguruko zabortegien irekite- (berdez) eta ixt-epeak (gorriz). Hilabete jakin bat adierazten duten gelaxkek zabortegiaren berriekiera edo ixta data zehatzak adierazten dute.* / Opening (green) and closure (red) periods of landfills near Yellow-legged Gull coastal colonies in the Basque Country. Cells specifying a particular month refer to the month in which the landfill was reopened or closed.

un mínimo de 374 parejas, todas ellas en Bizkaia (Arizaga *et al.*, 2023). En este contexto, la competencia por los lugares donde criar vendría de la propia especie, pero no de las interacciones con otras especies cuyas abundancias en la región son muy marginales.

En periodo no reproductor, la costa vasca sí que recibe una gran cantidad de gaviotas de varias especies procedentes de otras zonas (Galarza *et al.*, 2012, Jordi *et al.*, 2014, Herrero *et al.*, 2021), lo cual sí genera, potencialmente, una alta competencia por los recursos tróficos. Ésta, además, se habría agravado durante los últimos años como consecuencia del cierre de vertederos.

MÉTODOS DE ESTUDIO

Aunque la metodología de estudio se detalla en cada uno de los capítulos, en términos globales cabe mencionar que la monografía se ha basado, esencialmente, en los datos que se han obtenido a partir de la captura, marcaje y seguimiento de ejemplares. Durante la época de cría, se anillaron pollos y en menor grado adultos en algunas colonias accesibles (Fig. 3), mientras que en invierno se capturaron ejemplares de toda edad en puntos habituales de alimentación, principalmente en puertos. El anillamiento en colonias de cría se inició a partir de sendos proyectos al principio gestionados de manera autónoma: en Bizkaia el de la Sociedad Ornitológica Lanius y en Gipuzkoa el de





Fig. 3. Anillamiento de gaviotas patiamarillas en Euskadi. Anillamiento de adultos en Izaro (A; en la foto, de izda. a dcha.: F. Llopis, A. Galarza; 06/05/2013) y Ulia (B; en la foto, de izda. a dcha.: A. Egunez, N. Zorroza; 10/06/2017). Voluntariado asistente al marcaje de pollos en Ulia (C, 22/06/2019; D, 26/06/2021). / Kaiotan hankahoriak eratzunketa Euskadin. Helduen eratzunketa Izaron (A; argazkian, ezkerretik eskuinera: F. Llopis, A. Galarza; 2013/05/06) eta Ulian (B; argazkian, ezkerretik eskuinera: A. Egunez, N. Zorroza; 2017/06/10). Uliako txiten eratzunketan parte hartu duten voluntarioak (C, 2019/06/22; D, 2021/06/26). / Ringing of Yellow-legged Gulls in the Basque Country. Ringing of adults on Izaro (A; in the photo, from left to right: F. Llopis, A. Galarza; 06/05/2013) and Ulia (B; in the photo, from left to right: A. Egunez, N. Zorroza; 10/06/2017). Volunteers assisting with chick marking in Ulia (C, 22/06/2019; D, 26/06/2021).

4A



4B



Fig. 4. Códigos de anillas de lectura a distancia utilizados en Euskadi. / Euskadin erabili diren distantzia-irakurketarako eraztun-kodeak. / Codes of color rings used for remote reading in the Basque Country.

la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Al tiempo, toda la información se puso en común y en la actualidad tanto el anillamiento como la gestión de ambos proyectos corre a cargo de Aranzadi.

El grueso de los anillamientos que se consideran en esta monografía se llevó a cabo con anilla metálica reglamentaria de remite ARANZADI, con la excepción de las gaviotas marcadas en Bizkaia durante el periodo 2004-2011, que lo fueron con anillas del remite ICONA (actual Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico). La identificación individual se complementó con el uso de anillas de lectura a distancia, de PVC u otro material plástico, con un código alfanumérico asignado en coordinación con el resto de los proyectos que usan marcas especiales en la especie de estudio, vía el portal crbirding (nodos de acceso: 1048, 2797, 5576). Las combinaciones que se han aplicado hasta la fecha (Fig. 4) son: (1) rojo y código blanco, de 4 caracteres, con una 'G' al inicio o al final; G:XXX o XXX:G, donde 'X' es un número y/o letra; originalmente aplicado en Gipuzkoa, en la actualidad también se utiliza en Navarra, Bizkaia y Cantabria; (2) naranja y código negro, de 4 caracteres, NLLL, donde 'N' es un número y 'L' una letra; originalmente aplicado en Bizkaia, sólo puntualmente se usó en Gipuzkoa (Fernández *et al.*, 2017) y en la actualidad se ha dejado de utilizar; (3) negra con código blanco, de 4 caracteres, con una 'G' al inicio o al final; G:LLL, donde 'L' es una letra; se aplica en toda la costa de Gipuzkoa y Bizkaia a las especies del género *Larus*, por lo que, a diferencia de los otros dos, no es ex-

clusivo de gaviota patiamarilla. Análisis estadísticos basados en modelos de captura-avistamiento mostraron que la probabilidad de lectura no difiere entre ambos modelos de anillas (Fernández *et al.*, 2017), por lo que el uso de uno u otro es irrelevante desde un punto de vista estadístico.

Aprovechando los anillamientos, o en paralelo, se han utilizado una gran variedad de técnicas de muestreo complementarias, destinadas a tomar datos sobre reproducción, censos, morfología, marcadores químicos (isótopos estables y mercurio), presencia de fármacos, coloración o para la colocación de dispositivos GPS (Fig. 5). Los detalles se explican, pormenorizadamente, en cada uno de los Capítulos correspondientes. El acceso a las colonias, el anillamiento y la toma de muestras se han realizado con la correspondiente autorización administrativa (Diputaciones Forales de Bizkaia y Gipuzkoa).

Un elemento esencial del proyecto que, por ello, merece especial atención, lo constituye la recolección de avistamientos de nuestras gaviotas marcadas. A partir de ellos se obtienen, posteriormente, estimas de diversa índole, relativas a aspectos de la biología de la especie como son, por ejemplo, la dispersión, la supervivencia o el estudio del plumaje. En la actualidad, la recogida de datos de avistamientos se hace, mayoritariamente, a través del portal www.colouring.eus, gestionado por la Oficina de Anillamiento de Aranzadi. El proyecto cuenta con más de 50.000 lecturas de casi 10.000 ejemplares marcados (periodo: 2004-2024).



Fig. 5. Gaviota equipada con un GPS. Ejemplar procedente de Ulia. / GPS bidez jarraitutako kaio hankahoria. Uliako alea. / Individual with a GPS, tagged in the Ulia colony.

3. PATRONES DE MUDA, COLORACIÓN Y PLUMAJES

RESUMEN

Se documentan el patrón de muda y coloración de plumaje de la población de la gaviota patiamarilla en el Cantábrico oriental. El capítulo aporta, en este contexto, un gran número de fotografías de aves tanto en vuelo como posadas, incluyendo además imágenes detalladas de la cabeza y el pico para las diferentes edades, desde juvenil hasta adulto. El análisis de la muda, asimismo, revela que la muda completa comienza más temprano en aves jóvenes y dura en promedio 170 días, con variaciones según la edad.

LABURPENA

Kantauri itsasoko ekialdeko kaio hankahoriaren populazioan muda-patroiak eta lumajearren kolorazioa deskribatzen dira. Kapitulu honek, testuinguru horretan, hegaztien argazki ugari eskaintzen ditu, bai hegaldian, bai pausatuta daudenean. Halaber, adin desberdinako aleantzako –gaztetatik helduetaraino– buruaren eta mokoaren irudi zehatzak ere jasotzen dira. Mudaren analisiak erakusten du muda osoa lehenago hasten dela ale gazteetan, eta batez beste 170 eguneko iraupena duela, adinaren arabera aldakuntzak egon daitezkeelarik.

ABSTRACT

The moult pattern and plumage coloration of the Yellow-legged Gull population in the eastern Cantabrian region is documented. In this context, the chapter provides a large number of photographs of birds both in flight and at rest, including detailed images of the head and bill across different age classes, from juvenile to adult. The analysis of moult also reveals that complete moult begins earlier in younger birds and lasts an average of 170 days, with variations depending on age.



INTRODUCCIÓN

Una vez desarrolladas, las plumas sufren un inevitable proceso de desgaste que obliga a las aves a renovarlas periódicamente, total o parcialmente (Ginn y Melville, 1983, Jenni y Winkler, 1994). Puesto que su renovación o muda demanda gran cantidad de recursos, no suele solaparse con procesos del ciclo vital que consuman también mucha energía, como la reproducción o la migración (Newton, 2009). En este marco juega, también, la duración e intensidad de la muda, incluyendo el número de plumas reemplazadas, en donde se distingue si es completa (todo el plumaje es reemplazado) o parcial (solo una parte del plumaje se muda, que afecta por lo general a plumas del cuerpo y alas, sin afección las de vuelo) (Jenni y Winkler, 2020). Así, en el caso de muchas especies de la región paleártica que no llegan a desplazarse a los trópicos en invierno, es habitual que la muda completa anual tenga lugar tras el periodo de cría y antes de los meses más fríos del invierno (Baker, 1993, Svensson, 1996, Newton, 2006). En especies migratorias, que apenas disponen de tiempo entre el final de la reproducción y el inicio de la migración, la muda completa a menudo se desarrolla una vez llegan a sus cuarteles de invernada (Jenni y Winkler, 2020). Adicionalmente, hay especies que realizan una o hasta dos mudas parciales en diferentes épocas del año, e. g. tras la reproducción y antes de la migración, y/o en invierno o primavera temprana, antes de la época de reproducción (Jenni y Winkler, 2020).

En aves de gran tamaño que pasan por varios patrones de coloración del plumaje durante las diferentes etapas de desarrollo previas al alcance de la madurez sexual, es precisamente la muda el proceso que permite la transición de unos patrones de coloración a los siguientes. Es el caso de las grandes rapaces diurnas, varias especies de pelecaniformes y muchas especies de gaviotas.

A lo largo de su vida, las llamadas grandes gaviotas de cabeza blanca (género *Larus*), entre las que se encuentran, entre otras muchas, la gaviota sombría (*L. fuscus*), la gaviota argéntea (*L. argentatus*) y la gaviota patiamarilla (*L. michahellis*), adquieren varios plumajes que, en términos globales, se agrupan en 5 categorías: plumaje juvenil, plumajes de primer, segundo y tercer invierno y el definitivo, el plumaje de adulto (Olsen y Larson, 2004). La transición de cada uno de los plumajes al siguiente se produce, precisamente, a través de la muda, tal y como se

esquematiza en la Fig. 1. Por otro lado, el progresivo desgaste de los plumajes de invierno genera lo que se suelen denominar plumajes de primer, segundo o tercer verano.

Las revisiones más exhaustivas que se han publicado hasta la fecha sobre la muda, patrones de coloración y plumaje de la gaviota patiamarilla se refieren principalmente a la especie en su conjunto (Olsen y Larson, 2004, Adriaens *et al.*, 2022). Por el contrario, los detalles sobre todos estos aspectos apenas han sido descritos pormenorizadamente para el conjunto de clases de edad de las patiamarillas cantábricas, pertenecientes a la subespecie 'cantábrica' *L. m. lusitanus*.

Se desarrolla este capítulo para describir en detalle la muda y el patrón de coloración y plumaje de la gaviota patiamarilla 'cantábrica' *L. m. lusitanus*, a partir de un examen exhaustivo de cientos de fotografías de ejemplares anillados en Euskadi y de imágenes de aves aparentemente residentes en la costa vasca y claramente clasificadas como *L. m. lusitanus*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio y criterios generales de selección de individuos

Este trabajo se realizó exclusivamente con aves observadas en la costa vasca, entre los municipios de Pasaia (43,3224°N 1,9236°O) y Lekeitio (43,3664°N 2,5006°O). Esta zona constituye el límite oriental del área de distribución de *L. m. lusitanus* en el Cantábrico (Olsen y Larson, 2004). La población es sedentaria y la mayor parte de las aves se mueven en un radio menor a 100 km en torno a sus colonias de origen (Arizaga *et al.*, 2010, Egunez *et al.*, 2017).

La presencia de patiamarillas de otro origen, esencialmente de la zona mediterránea occidental (fundamentalmente de Cataluña, Baleares y el sur de Francia) (Jordi *et al.*, 2014), tiene lugar mayoritariamente entre los meses de julio a diciembre para las aves de más de dos años de edad, mientras que las aves en su primer año (plumaje juvenil, de primer invierno o transición de primer a segundo invierno) se observan a lo largo de todo el ciclo anual (Galarza *et al.*, 2012). Aunque en un inicio se trató de utilizar solo imágenes de aves anilladas en las colonias del área de estudio, finalmente esta idea se desecharó debido al escaso número de imágenes disponibles para cubrir los objetivos del presente trabajo. En el caso de imágenes de

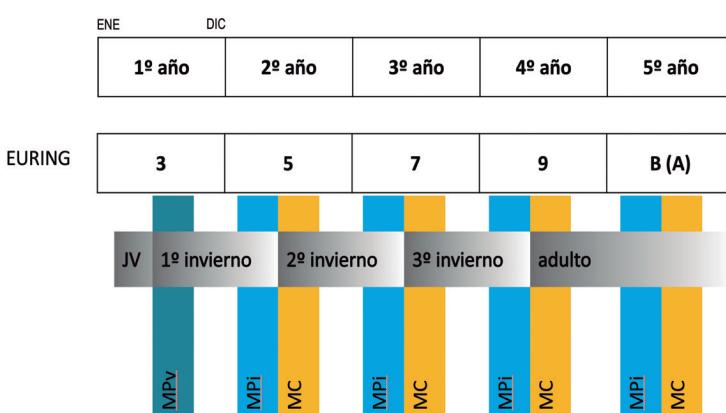


Fig. 1. Esquema de la muda en la gaviota patiamarilla. Arriba: años-calendario y su correspondencia con las edades según código EURING. Las barras verticales de color muestran los procesos de muda: MPV, muda parcial desarrollada durante el primer verano/otoño, por el que se pasa de plumaje juvenil al de primer invierno; MPI, muda parcial de invierno; MC, muda completa. / Kaio hankahoriaren mudaren eskema. Goian: urteak (egutegiaren arabera) eta horiei dagokien adina EURING kodearen arabera. Koloredun barra bertikalek muda-prozesuak erakusten dituzte: MPV, lehen uda/udazkenean garatzen den muda partziala, hegaztia lumaje gaztetik neguko lehen lumajera igarotzen denekoa; MPI, neguko muda partziala; MC, muda osoa. / Molt diagram for the Yellow-legged Gull. Top: calendar years and their correspondence with ages according to the EURING code. The colored vertical bars show the molt processes: MPV, partial molt occurring during the first summer/autumn, transitioning from juvenile to first-winter plumage; MPI, partial winter molt; MC, complete molt.

aves no anilladas, solo se consideraron las que, sin género de duda, se pudieron atribuir a individuos de origen cantábrico, dado su comportamiento o la fecha de avistamiento, por comparación con los plumajes de aves anilladas para las que no se tenían imágenes de la calidad deseada para esta monografía.

Análisis de la muda

Este análisis conllevó el estudio del proceso de muda de (1) aves con plumaje juvenil que hacen una muda parcial a plumaje de primer invierno, para lo que se utilizaron 136 imágenes de aves anilladas como pollos y observadas entre los meses de julio y diciembre, en su primer año de vida, durante el periodo 2006-2016 y (2) ejemplares que realizan una muda completa, a partir del segundo año de vida (transición de primer invierno a plumaje de segundo invierno) para lo que utilizamos 492 imágenes de gaviotas en vuelo, obtenidas durante el periodo 2008-2023.

La muda completa es descendente, esto es, comienza en la primaria más interna (P1) y continúa en orden secuencial hasta la P10. Mientras esto tiene lugar, se muda el resto del plumaje, por lo que la duración de la muda de las primarias equivale a la duración de todo el proceso (Underhill y Zucchini, 1988). A veces, antes de comenzar la muda de la P1 se produce ya el reemplazo de cierto número de cobertoras corporales (manto); algunos autores la consideran una pequeña muda parcial previa a la muda completa, aunque generalmente se atribuye al inicio de la propia muda completa (Olsen y Larson, 2004).

Para analizar la muda se llevaron a cabo fichas exclusivamente de individuos en muda activa, en las que se puntuó el nivel de desarrollo de las primarias, de acuerdo con los criterios de Underhill y Zucchini (1988): 0, pluma vieja, no mudada; 1, pluma caída, ausente; 2, pluma en desarrollo, cuya longitud es inferior a 1/3 de la longitud definitiva; 3, pluma en desarrollo, cuya longitud se sitúa entre 1/3 y 2/3 de la longitud definitiva; 4, pluma en desarrollo, cuya longitud es superior a 2/3 de la longitud definitiva; 5, pluma nueva, totalmente desarrollada. Posteriormente, se calculó el índice de muda, que resulta de dividir por 50 la suma de puntos (en un ave con la muda finalizada, la suma de puntos de las primarias es $5 \times 10 = 50$). Junto al índice de muda, en cada caso se anotó la fecha y la clase de edad: ejemplares clasificados como de 2º, 3º o 4º verano (códigos EURING 5, 7 y 9, respectivamente) o adultos (código EURING A).

Una vez obtenidos los índices de muda, se empleó para el análisis el paquete 'moult' (Erni *et al.*, 2013) para R (R Core Team, 2023), que utiliza los modelos de Underhill y Zucchini (1988). Tales modelos permiten estimar la duración, inicio y desviación estándar asociada al inicio de la muda, así como determinar el peso de diferentes factores en la variabilidad asociada a uno o más de estos parámetros (Erni *et al.*, 2013). Posteriormente, se calculó el valor Akaike (AIC) de cada modelo para determinar cuál de ellos tenía un mejor ajuste a los datos (Akaike, 2011). Diferencias de AIC inferiores a 2 fueron consideradas como evidencia de que un modelo no difería respecto a otro (Burnham y Anderson, 1998), siendo el mejor modelo aquel con un menor valor AIC.

Descripción de patrones de coloración y plumajes

El anillamiento de pollos de gaviotas patiamarillas en colonias de Euskadi se desarrolla, de manera ininterrumpida, desde 2004 (Arizaga *et al.*, 2020b, Delgado *et al.*, 2021b). Junto a este trabajo de marcaje se realiza, además, una labor muy importante de localización de aves anilladas y seguimiento de la población, tanto en época de cría como fuera de la misma, a lo largo de toda la costa vasca. Gracias a ello se obtienen gran cantidad de fotografías (para más detalles ver el blog www.laruseus.blogspot.com), cuyo examen ha constituido la base de información sobre la cual se ha desarrollado la descripción de patrones de coloración tanto de zonas ápteras (pico, iris, anillo ocular y patas) como de plumaje.

Adicionalmente, durante el periodo de cría de 2022 se capturaron 36 adultos a los que se les midió el tono de gris. Las capturas fueron llevadas a cabo mediante cebo-malla colocado sobre el nido, en torno a la fecha de eclosión (Bub *et al.*, 1996). El cebo presenta un diseño tal que evita los posibles efectos adversos sobre huevos y pollos recién eclosionados. Una vez capturados y anillados los ejemplares, se tomaron varias medidas morfológicas no consideradas en este capítulo (Pacheco *et al.*, 2023) y se midió el tono de gris. Para ello se empleó una escala de grises Kodak Q14. Esta escala asigna un valor al gris que varía entre 0 (en la escala se denomina A, blanco) y 19, de tal modo que los valores más bajos de la escala se refieren a grises más claros (con más cantidad de blanco) y los más altos a los grises más oscuros (con más cantidad de negro).

PATRÓN DE MUDA

Muda parcial juvenil

Primera muda en la vida de una patiamarilla. Afecta solo a plumas de cuerpo y, en número variable, a cobertoras alares pequeñas, medianas y grandes (porcentajes de plumas mudadas no medidos para nuestra población). Esta muda comienza a nivel poblacional desde el mes de agosto (algunos ejemplares inician la muda en septiembre o incluso, excepcionalmente, octubre; Fig. 2) y culmina pocos meses después, antes de final de año (Arizaga *et al.*, 2019).

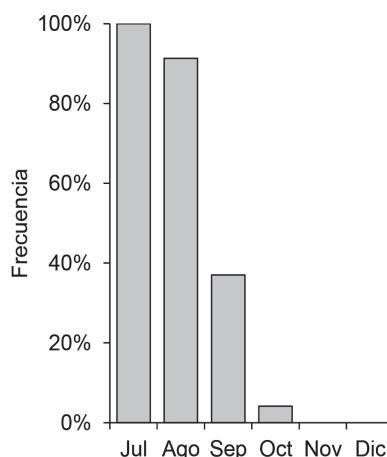


Fig. 2. Porcentaje de individuos con plumaje totalmente juvenil. Basado en el análisis de aves anilladas en colonias de cría de Gipuzkoa ($n = 136$). / Gazte lumenja bakarrik duten aleen ehunekoa. Gipuzkoako ugalketa-kolonietan eratzundutako hegaztien azterketan oinarritua ($n = 136$). / Percentage of individuals with fully juvenile plumage. Based on the analysis of birds ringed in breeding colonies in Gipuzkoa ($n = 136$).

Mudas completas

A partir del segundo año de vida, las gaviotas patiamarillas realizan una muda completa, cuyo inicio tiene lugar en primavera (Olsen y Larson, 2004). El modelo que tuvo un mejor ajuste a los datos fue el que consideró que los tres parámetros (duración, inicio y desviación estándar asociada al inicio de la muda) variaron entre clases de edad (Tabla 1).

Duración	Inicio	Desviación inicio	np	AIC
Edad	Edad	Edad	12	2102,9
Cnte	Edad	Edad	9	2110,3
Cnte	Edad	Cnte	6	2128,4
Edad	Edad	Cnte	9	2133,5
Edad	Cnte	Cnte	6	2218,1
Cnte	Cnte	Edad	6	2271,7

Tabla 1. Modelos aplicados para estimar la duración, inicio y desviación estándar asociada al inicio de la muda, así como determinar el peso de diferentes factores en la variabilidad asociada a uno o más de estos parámetros. Abreviaturas: np, número de parámetros; AIC, valor Akaike. En cada modelo se consideran valores constantes (Cnte) o bien dependientes de la edad (Edad) para cada uno de los tres parámetros calculados. / Muda-prozesuaren iraupena, hasiera eta hasierari lotutako desbideratze estandarra estimatzeko, bai eta parametro horietako batzen edo gehiagoren inguruko aldakortasunean eragina duten faktoreen ekarpena zehazteko ere erabilitako ereduak. Laburdurak: np, parametro kopurua; AIC, Akaike balioa. Eredu bakoitzean, kalkulatutako hiru parametroetako bakoitzarentzat balio konstanteak (Cnte) edo adinaren araberako balioak (Edad) hartzen dira kontuan. / Models applied to estimate the duration, onset, and standard deviation associated with the onset of molt, as well as to determine the influence of different factors on the variability associated with one or more of these parameters. Abbreviations: np, number of parameters; AIC, Akaike value. Each model considers either constant (Cnte) values or age-dependent (Edad) values for each of the three parameters estimated.

La duración de la muda se situó en promedio en 170 días (SE = 4 días), aunque al considerar clases de edad se observa que en los ejemplares de 4º año la duración se redujo en casi 60 días respecto a los 171,4 días de referencia de los de 2º año (Fig. 3). Las variaciones que se observan entre gaviotas de 2º y 3º año y los adultos son mínimas, y a juzgar por el solapamiento de sus errores, nulas desde un punto de vista estadístico.

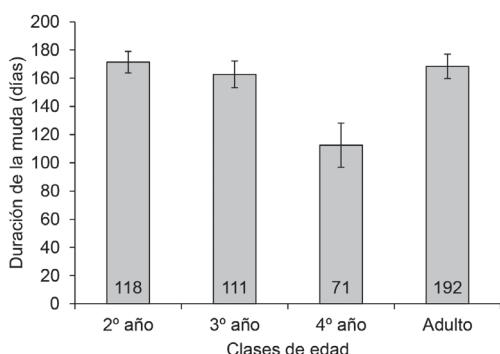


Fig.3. Duración de la muda completa, en días (media ± intervalo de confianza al 95%) de gaviotas patiamarillas cantábricas, según clases de edad. En cada caso se indica el tamaño muestral. / Kantaun itsasoko kaio hankahorien muda osoaren iraupena, egunetan adierazia (batezbestekoa ± %95eko konfiantza-tarte), adin-klaseen arabera. Kasu bakoitzean, lagin-tamaina adierazten da. / Duration of complete molt, in days (mean ± 95% confidence interval) for Cantabrian Yellow-legged Gulls, according to age classes. Sample size is indicated for each case.

El inicio de la muda tendió a ser más temprano en las edades más alejadas de la madurez, de tal modo que en gaviotas de 2º y 3º año la muda comienza a mediados de abril (días 15 y 21, respectivamente), mientras que en aves de 4º año y en adultos el inicio de la muda tiene lugar a mediados de mayo (días 19 y 11, respectivamente; Fig. 4).

Finalmente, la desviación estándar asociada a la fecha de inicio de la muda en la población estudiada fue máxima en gaviotas de 2º año (20 días), similar en aves de 3º año y adultos (16 días) y menor en aves de 4º año (8 días) (Fig. 5).

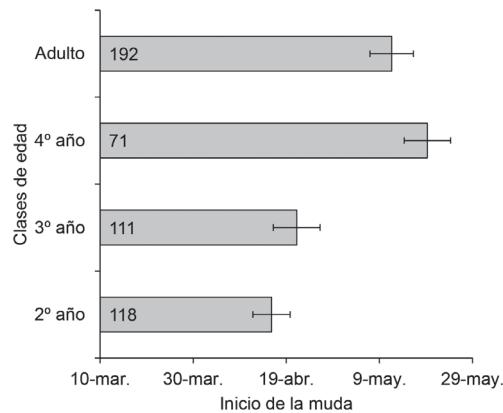


Fig.4. Inicio de la muda completa (media ± intervalo de confianza al 95%) de gaviotas patiamarillas cantábricas, según clases de edad. En cada caso se indica el tamaño muestral. / Kantaun itsasoko kaio hankahorien muda osoaren hasiera (batezbestekoa ± %95eko konfiantza-tarte), adin-klaseen arabera. Kasu bakoitzean, lagin-tamaina adierazten da. / Onset of complete molt (mean ± 95% confidence interval) for Cantabrian Yellow-legged Gulls, according to age classes. Sample size is indicated for each case.

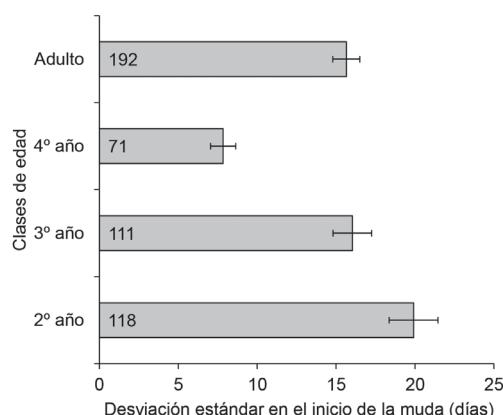


Fig.5. Desviación del inicio de la muda completa (media ± intervalo de confianza al 95%) de gaviotas patiamarillas cantábricas, según clases de edad. En cada caso se indica el tamaño muestral. / Kantaun itsasoko kaio hankahorien muda osoaren hasiera-dataren desbideratzea (batezbestekoa ± %95eko konfiantza-tarte), adin-klaseen arabera. Kasu bakoitzean, lagin-tamaina adierazten da. / Variation in the onset of complete molt (mean ± 95% confidence interval) for Cantabrian Yellow-legged Gulls, according to age classes. Sample size is indicated for each case.

COLORACIÓN Y PLUMAJES

Plumaje juvenil

Aspecto general (Fig. 6): individuos de coloración oscura, marrón, con plumas ribeteadas de color crema; pico y ojos negros y patas de color rosa pálido a gris amarillento.

Ápteras. Pico de color negro, uniforme (Fig. 7A) o con la base clara, sobre todo en la mandíbula inferior (Fig. 7B, carácter A). Iris oscuro, que desde lejos parece negro (Fig. 7). Patas claras, generalmente rosa pálido a gris amarillento, con el frente del tarso con manchas oscuras (Fig. 6).

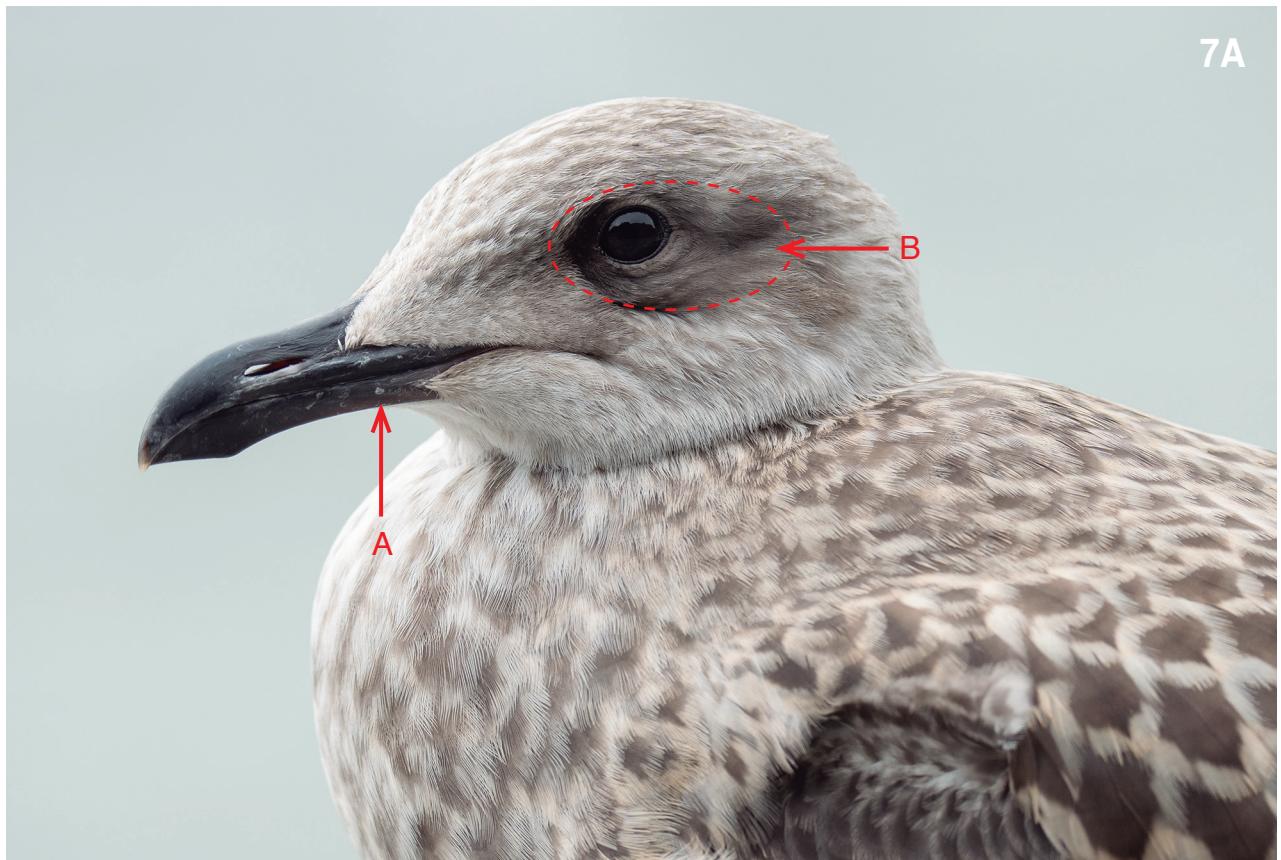
Plumaje. Cabeza gris-parduzca, con la base de las plumas blanco-grisáceo; máscara facial oscura, que varía considerablemente entre individuos (Fig. 7; carácter B). Patrón estriado en cabeza, cuello y pecho, hasta el vientre (Fig. 7B, carácter C).





Fig.6. Perfiles de cuerpo entero de ejemplares con plumaje juvenil. A: Puerto de Pasaia, Ago. El ejemplar 43VG, avistado el 06/08/2024, se marcó como pollo en Getaria el 21/06/2024. B: Santa Clara (Donostia), Jul. Avistado el 09/07/2024 y anillado el 13/06/2024. C: Santa Clara (Donostia), Jul. D: Pasaia, Ago. El ejemplar R24G se avistó en Pasaia el 14/08/2021 y se marcó como pollo en Ulia el 26/06/2021. / Gazte lumajea duten aleen gorputz osoko profila. A: Pasaia portua, Abu. 43VG alea 2024/08/06an behatua; Getarian eratztundu zen txita gisa 2024/06/21ean. B: Santa Klara (Donostia), Uzt. 2024/07/09an behatua eta 2024/06/13an eratztundua. C: Santa Klara (Donostia), Uzt. D: Pasaia, Abu. R24G alea 2021/08/14an Pasaian behatua; Uliako kolonian eratztundu zen txita zela 2021/06/26an. / Full-body profiles of individuals with juvenile plumage. A: Port of Pasaia, Aug. Individual 43VG, sighted on 06/08/2024, was ringed as a chick in Getaria on 21/06/2024. B: Santa Clara (Donostia), Jul. Sighted on 09/07/2024 and ringed on 13/06/2024. C: Santa Clara (Donostia), Jul. D: Pasaia, Aug. Individual R24G was sighted in Pasaia on 14/08/2021 and was ringed as a chick in Ulia on 26/06/2021.

7A



7B

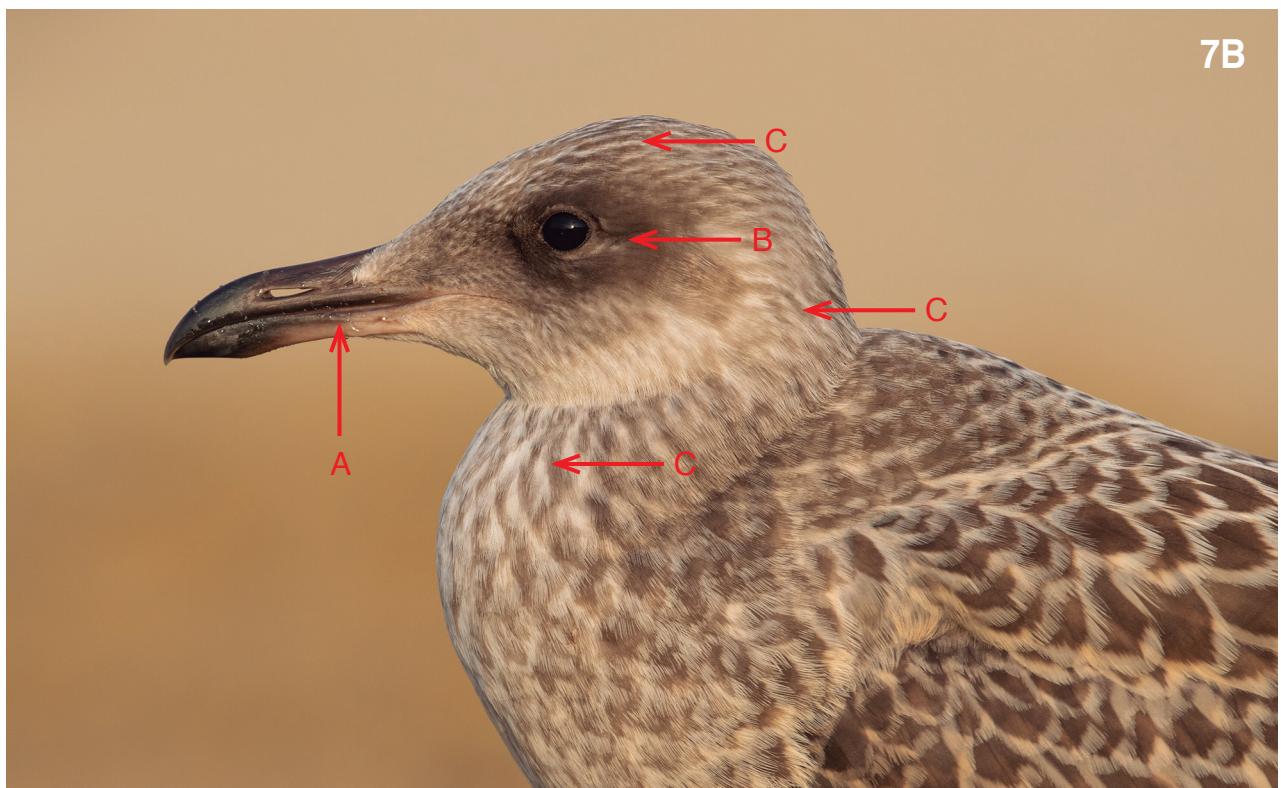


Fig.7. Detalle de la cabeza de dos individuos con plumaje juvenil. A: Pollo volantón, fotografiado todavía en la colonia. Santa Clara (Donostia), Ago. B: Zurriola (Donostia), Ago. / *Gazte lumajea duten bi aleren buruko xehetasuna. A: Hegan egiteko gai den txita, oraindik kolonian ateratako argazkia. Santa Klara (Donostia), Abu. B: Zurriola (Donostia), Abu.* / Close-up of the head of two individuals with juvenile plumage. A: Recently fledged chick, photographed still in the colony. Santa Clara (Donostia), Aug. B: Zurriola (Donostia), Aug.

Plumas de la zona dorsal del cuerpo, tanto del manto como escapulares, marrones, achocolatadas, con borde crema liso o sutilmente escotado (Fig. 6). En terciarias, este borde puede ser irregular tal como ocurre en la gaviota argénteaa (Fig. 6C-D, carácter A), aunque sin llegar al patrón marcadamente lobulado típico de esta última. El patrón de terciarias, en todo caso, varía considerablemente entre individuos (Fig. 6, carácter A).

Obispillo y supracobertoras caudales de color crema a blanco, con manchas/puntos negros (Fig. 8A, carácter A). Cola (rectrices) blanca, con una banda subterminal negra, ancha, que continúa con manchas oscuras o patrón vermiculado oscuro (negro) hacia la base de las rectrices (Fig. 8A, carácter B), mientras que hacia la punta lo hace con una banda terminal blanca (el negro no obstante alcanza la punta de la pluma a través del raquis; Fig. 8A, carácter C).

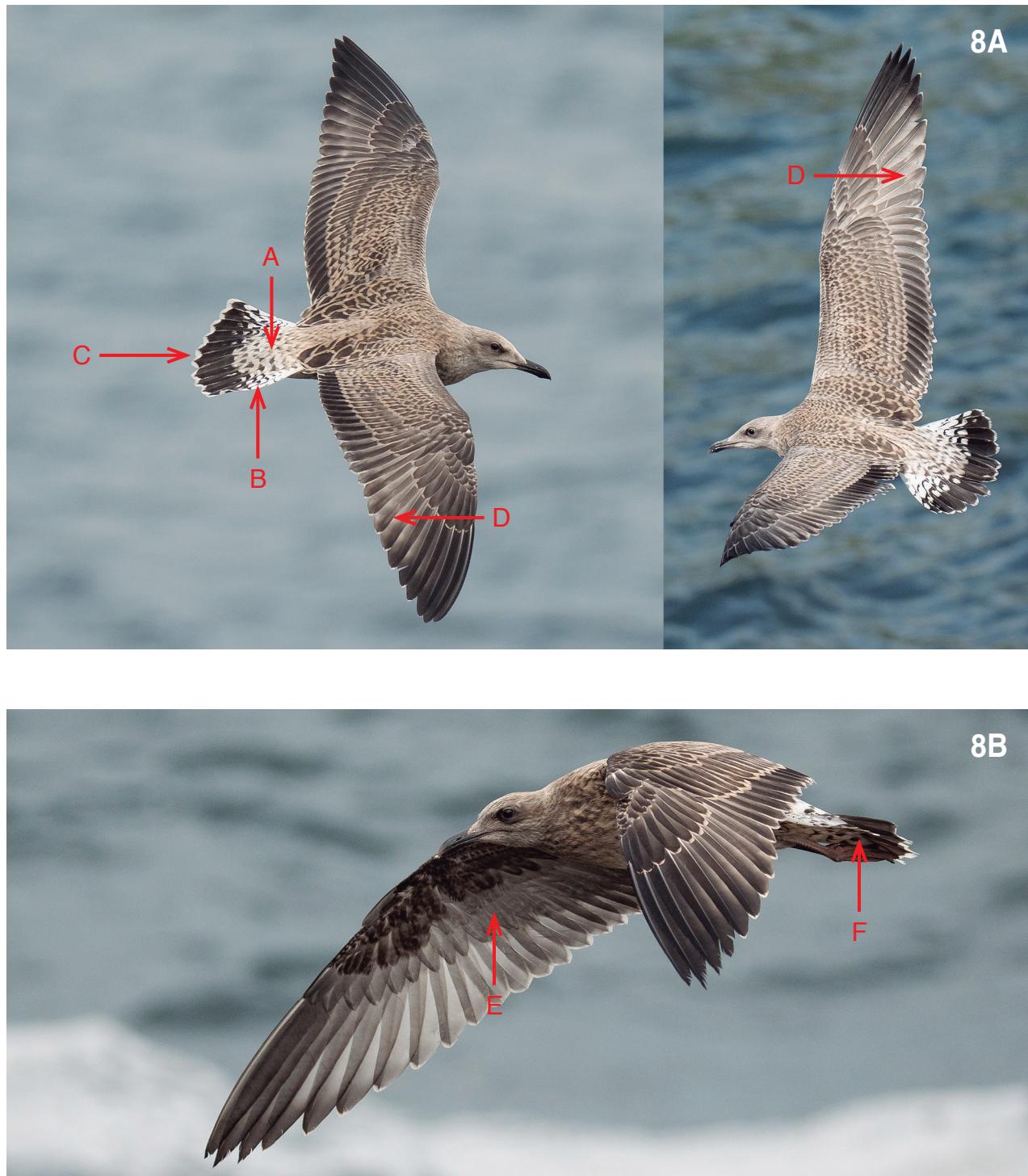


Fig.8. Juveniles en vuelo. Fotografiados en una de las colonias de Gipuzkoa (Santa Clara, Donostia), A: Jul.-Ago. B: Ago. / *Hegan dabiltsan gazteak. Gipuzkoako kolonia batean ateratako argazkiak* (Santa Klara, Donostia). A: Uzt.-Abu. B: Abu. / Juveniles in flight. Photographed at one of the colonies in Gipuzkoa (Santa Clara, Donostia). A: Jul.-Aug. B: Aug.

Plumas de vuelo parduzcas, más oscuras que las cobertoras alares y las del cuerpo, sin contraste entre primarias y secundarias. Primarias internas ligeramente más claras que las externas (sobre todo debido a la hemibandera interna; Fig. 8A, carácter D), aunque no llegan a formar un panel alar claro como en la argénteaa; tampoco el patrón típico de ‘persiana veneciana’ de la gaviota cáspica (*L. chinnans*). Primarias externas puntiagudas, no redondeadas como ocurre en el resto de grupos de edad.

Infracobertoras alares y axilares gris-parduzcas (Fig. 8B, carácter E) y caudales blancas con puntos negros (Fig. 8B, carácter F).

Zona ventral similar a la cabeza, gris-parduzco, con cantidad variable de blanco-grisáceo (Fig. 6).

Primer invierno

Es el plumaje que resulta de la muda parcial que tiene lugar poco después de la emancipación, durante los últimos meses del primer año de vida (Edad EURING, 3). Estrictamente hablando, este plumaje dura desde que esta muda comienza hasta el inicio de la primera muda completa del ave, que tiene lugar durante el segundo año de vida (Edad EURING, 5).

Aspecto general (Fig. 9): individuos de coloración parduzca, que en el caso de cabeza y cuerpo se vuelve más

blanca con el tiempo, debido al desgaste. Pico y ojos negros y patas de color rosa pálido a gris amarillento.

Ápteras. Pico de color negro (Fig. 10A), que según pasan los meses se aclara en la base y en la punta -dando lugar a una mancha blanco-amarillenta-, si bien hay ejemplares que lo mantienen negro durante mucho tiempo (Fig. 10B, carácter A). Iris marrón oscuro (Fig. 10). Patas claras, similares a las que se observan en aves de plumaje juvenil (Fig. 9).

Plumaje. Cabeza, cuello y zona ventral más blancas que en plumaje juvenil, que además con el desgaste se aclaran aún más (Fig. 9). Máscara facial oscura, que con el tiempo se reduce en tamaño e intensidad por desgaste (Fig. 9).

Nuevas cobertoras crecidas tras la muda en manto, con escapulares y cobertoras alares pequeñas de color crema o gris-amarillento, con 1-2 (inusualmente, 3) barras negras, en forma de ancla, especialmente la que se sitúa en la punta de la pluma, siendo este un carácter típico de la especie (Fig. 10B, carácter B). Debido al desgaste, conforme avanza el invierno, este bloque de plumas adquiere un patrón de coloración blanquinegro, que contrasta con las cobertoras alares y terciarias, juveniles, de tonos marrón claro (achocolatadas) (se ve claramente en ejemplares de la Fig. 9C, D, F).

Resto de plumas, incluida la cola, como en el plumaje juvenil (Fig. 11).



9B



9C



9D



9E





9F

Fig.9. Perfiles de cuerpo entero de ejemplares de primer invierno. A y B: Pasaia, Dic. El ejemplar 79YG se marcó como pollo en Santa Clara el 13/06/2024 y se avistó en Pasaia el 22/12/2024. C: Donostia, Mar. Ave con claros signos de desgaste, que aún no ha iniciado la muda a plumaje de segundo invierno. El pico es excepcionalmente aclarado. D y E: Pasaia, Mar. El ejemplar 11FG, avistado el 18/03/2023, se marcó como pollo en Getaria el 23/06/2022. F: El ejemplar GBCJ se anilló como primer invierno en Pasaia el 08/12/2020 y se avistó en Pasaia el 10/01/2021. / Lehen neguko aleen gorputz osoko profilak. A eta B: Pasaia, Abe. 79YG alea Santa Klaran eratzundu zen txita gisa 2024/06/13an eta Pasaian behatu zen 2024/12/22an. C: Donostia, Mar. Higadura-zantzu nabarmenak dituene hegaztia, oraindik ez duena hasi bigarren neguko lumajerako muda. Mokoa bereziki argia da. D eta E: Pasaia, Mar. 11FG alea, 2023/03/18an behatu, Getarian eratzundu zen txita gisa 2022/06/23an. F: GBCJ alea lehen neguko gisa eratzundu zen Pasaian 2020/12/08an eta Pasaian behatu zen 2021/01/10ean. / Full-body profiles of first-winter individuals. A and B: Pasaia, Dec. Individual 79YG was ringed as a chick in Santa Clara on 13/06/2024 and sighted in Pasaia on 22/12/2024. C: Donostia, Mar. Bird with clear signs of feather wear, which has not yet begun the molt into second-winter plumage. The bill is exceptionally pale. D and E: Pasaia, Mar. Individual 11FG, sighted on 18/03/2023, was ringed as a chick in Getaria on 23/06/2022. F: Individual GBCJ was ringed as a first-winter bird in Pasaia on 08/12/2020 and sighted in Pasaia on 10/01/2021.



10A

10B

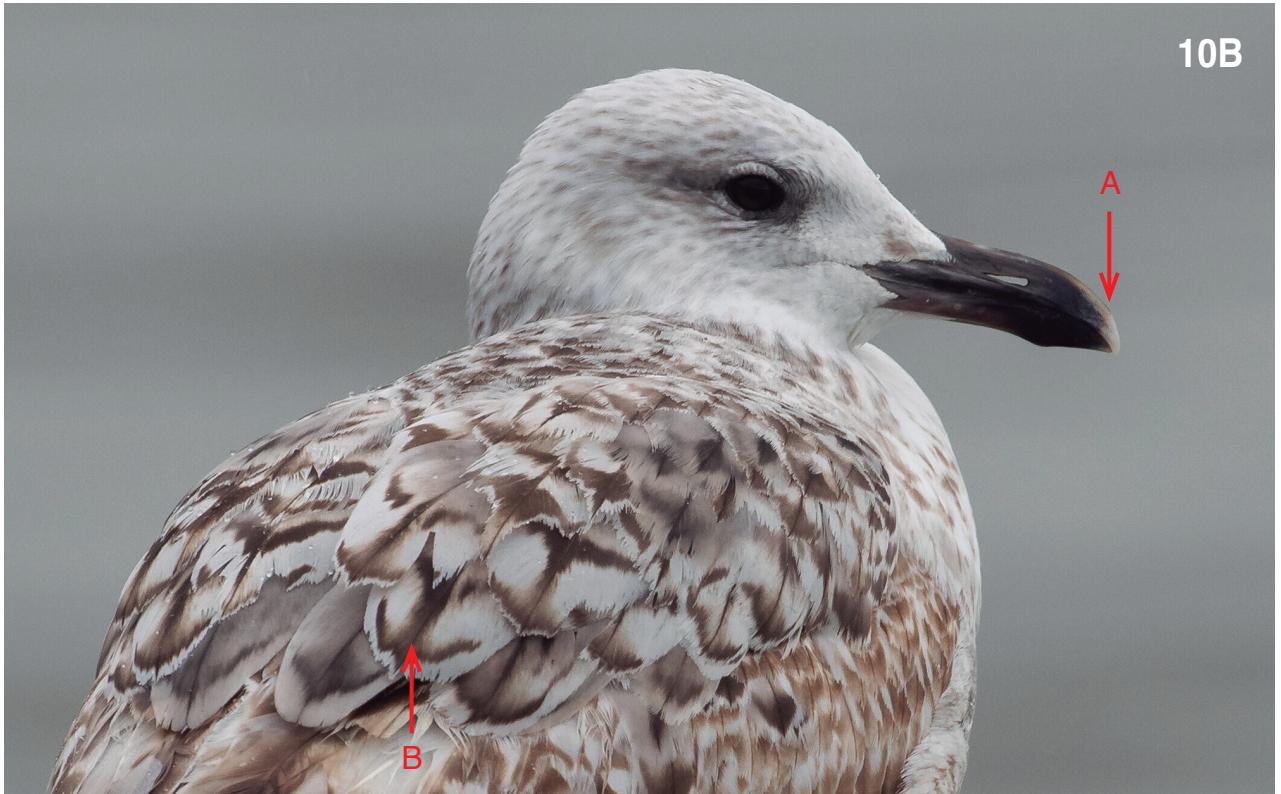


Fig.10. Detalles de la cabeza de ejemplares de primer invierno. A: Donostia, Nov. Nótese el desgaste, ya considerable, en cobertoras alares. B: Pasaia, Feb. En este ejemplar se observan ya nuevas plumas en el manto, propias del plumaje de segundo invierno. / Lehen neguko aleen buruko xehetasunak. A: Donostia, Aza. Hegoko estal-lumetan jada nabarmena den higadura ikus daiteke. B: Pasaia, Ots. Alearen bizkarraldean jadanik ageri dira bigarren neguko lumajeari dagozkion luma berriak. / Head details of first-winter individuals. A: Donostia, Nov. Note the considerable wear on the wing coverts. B: Pasaia, Feb. In this individual, new mantle feathers typical of second-winter plumage are already visible.

11A





11B



11C



Fig.11. Ejemplares de primer invierno en vuelo. Salida pelágica frente a la costa vasca. A: Ago. Individuo con todavía una cantidad reducida de plumas cambiadas en manto y escapulares. B y C: Nov. D: Ene.; ejemplar 39KG, se marcó como pollo en la isla Santa Clara, en junio de 2022 y se avistó en enero de 2023. / Lehen neguko aleak hegaldian. Irteera pelágikoa euskal kostaldearen parean. A: Abu. Indibiduoak oraindik luma gutxi batzuk baino ez ditu aldatu bizkarraldean eta eskapularretan. B eta C: Aza. D: Urt.; 39KG alea, Santa Klara uhartearen txita gisa eraztundutako 2022ko ekainean, eta 2023ko urtarrilean behatua. / First-winter individuals in flight. Pelagic outing off the Basque coast. A: Aug. Individual with still a small number of replaced mantle and scapular feathers. B and C: Nov. D: Jan.; individual 39KG was ringed as a chick on Santa Clara Island in June 2022 and sighted in January 2023.

Primer verano

Este plumaje no resulta de ninguna muda, sino que es una combinación del desgaste del plumaje de primer invierno y el inicio de la muda completa por la cual el ave adquiere el plumaje de segundo invierno. Es, en consecuencia, un plumaje de transición, que combina rasgos típicos del de primer invierno con las nuevas plumas crecidas que componen el plumaje de segundo invierno. En paralelo, la coloración de pico, iris y patas evoluciona hacia nuevas tonalidades, con una cadencia muy variable entre individuos, lo cual en los casos más extremos puede dar lugar a confusión (aves de primer verano que podrían ser clasificadas como de segundo verano).

Aspecto general (Fig. 12): similar a un primer invierno, pero con un fortísimo desgaste; desde marzo pueden aparecer ya plumas nuevas en zona dorsal y cobertoras alares, propias de un plumaje de segundo invierno (Fig. 12A y 12B, carácter A).

Ápteras. Pico oscuro, negro, aclarado tanto en la punta (de tono marfil-amarillento) como en la base (tono rosado a blanco-grisáceo) (Fig. 13A). En un escaso número de individuos comienza a aparecer la mancha gonial roja, oscurecida y reducida (Fig. 13B, carácter A). Iris marrón oscuro, sutilmente más claro que en aves de primer invierno (Fig. 13). Patas claras, rosáceas, generalmente sin los trazos negros que se observan en aves de primer invierno, si bien a menudo y debido a la suciedad pueden parecer más oscuras (Fig. 12).

Plumaje. Cabeza, cuello y partes inferiores blanco, con una cantidad de estriado fino, variable en cabeza, cuello y pecho (Fig. 12). Máscara facial oscura, generalmente más tenue que en plumajes de primer invierno por efecto del desgaste (Fig. 12).

En cobertoras de cuerpo dorsales y cobertoras alares, mezcla de plumas muy viejas de primer invierno (muchas de las cuales son, en realidad, juveniles) y plumas nuevas de plumaje de segundo invierno, que pueden ser grises o de un patrón de coloración similar al plumaje de primer invierno, con tonos crema con barras/manchas oscuras (Fig. 12A y 12B, carácter A). Algunos individuos no llegan a desarrollar plumas grises, lo que les confiere un aspecto similar a un primer invierno (para más detalles ver plumaje de segundo invierno). Las nuevas plumas pueden aparecer sobre el manto, aproximadamente desde marzo, adelantándose al inicio de la muda completa en primarias. A menudo, terciarias y grandes cobertoras apuntan desgastes muy llamativos que confieren al individuo un aspecto general desaliñado (Fig. 12B).

Obispillo, supracobertoras caudales y cola como en el primer invierno (Fig. 14).

Plumas de vuelo oscuras, como en primer invierno. Primarias de aspecto afilado debido al desgaste, sobre todo las más externas (Fig. 14, carácter A). Conforme avanza el verano y se desarrolla la muda completa se adquiere el patrón de coloración propio de un segundo invierno.

12A



12B



12C



12D



Fig.12. Perfiles de cuerpo entero de ejemplares de primer verano. Pasaia. A y B: Mar. Obsérvense las nuevas plumas del manto (carácter A), grises en el ejemplar A y con un patrón de coloración similar al plumaje de primer invierno (pardas con 'ancla' negra) en el ejemplar B. Nótese gran desgaste de cobertoras alares, terciarias y primarias, apuntadas (carácter B). C: May. D: Jul. / Lehen udako aleen gorputz osoko profilak. Pasaia. A eta B: Mar. Bizkarraldeko luma berriak ikus daitezke (A ezaugarrria), grisak A alean; B alean, berriz, lehen neguko lumajearren kolore-ereduaren antza duten lumak ageri dira (arreak eta 'aingura' beltzarekin). Halaber, nabarmena da hegaleko estalpen-lumen higadura, eta tertziario zein primarioak puntadunak dira (B ezaugarrria). C. Mai. D: Uzt. / Full-body profiles of first-summer individuals. Pasaia. A and B: Mar. Note the new mantle feathers (character A): grey in individual A and showing a coloration pattern similar to first-winter plumage (brown with black 'anchor' markings) in individual B. Note the significant wear on wing coverts, tertials, and pointed primaries (character B). C: May. D: Jul.



Fig.13. Primer verano (transición de primer invierno a segundo invierno). Detalle de la cabeza. A y B: Pasai, Jul. / Lehen uda (lehen negutik bigarren neguko lumajerako trantsizioa). Buruko xehetasuna. A eta B: Pasai, Uzt. / First summer (transition from first-winter to second-winter plumage). Head detail. A and B: Pasai, Jul.

14A



14B





Fig.14. Transición de primer verano a plumaje de segundo invierno. Muda completa activa, con las primarias más internas nuevas. A: Nótese el apuntamiento de las primarias más externas (P7 a P10; carácter A), provenientes de un plumaje juvenil y típicas, en consecuencia, de plumajes de primer invierno. Donostia, Jun. B: Salida pelágica, Lekeitio, Jul. C-D: Mismo ejemplar, salida pelágica, Lekeitio, Jul. / *Lehen udako lumajetik bigarren negukora igarotzeko trantsizioa. Muda osoa akitibo dago, barneko primarioak berriak direlarik. A: Nabaria da kanpoko primarioen punta zorrotza (P7tik P10era; A ezaugarría), lumaje gazteari dagozkionak, eta, ondorioz, lehen neguko lumajearekin bat datozenak. Donostia, Eka. B: Irteera pelagikoa, Lekeitio, Uzt. C-D: Ale berbera, irteera pelagikoa, Lekeitio, Uzt. / Transition from first summer to second-winter plumage. Active complete molt, with the innermost primaries already renewed. A: Note the pointed shape of the outermost primaries (P7 to P10; character A), which originate from juvenile plumage and are therefore typical of first-winter plumage. Donostia, Jun. B: Pelagic outing, Lekeitio, Jul. C-D: Same individual, pelagic outing, Lekeitio, Jul.*

Segundo invierno

Aspecto general (Fig. 15): generalmente, individuos de coloración parduzca pero con una cantidad variable de gris en zona dorsal, cobertoras alares y alguna terciaria. Pico y ojos más claros que en un primer invierno. Primarias redondeadas, no apuntadas.

Ápteras. Pico negro, aclarado tanto en la punta como en la base (Fig. 16). Un escaso número de individuos pueden llegar a desarrollar mancha gonial roja (Fig. 16B, carácter A). Iris oscuro, que se aclara conforme avanza el invierno, llegado a alcanzar un tono amarillento, más oscuro que en adultos (Fig. 16). Patas claras, rosáceas a amarillo pálido (Fig. 15).

Plumaje. Cabeza, cuello y partes inferiores blancos, con una cantidad de estriado fino variable, en cabeza, cuello y pecho (Fig. 15). Máscara facial oscura, generalmente más tenue que en plumajes de primer invierno (Fig. 16).

Nuevas cobertoras corporales dorsales crecidas tras la muda (desde el manto hasta escapulares y cobertoras alares pequeñas y medianas, en número variable) grises, a menudo de un gris más claro que en adultos (aunque sin llegar a los tonos que se observan en la subespecie *argenteus* de la gaviota argénta) (Fig. 15). Otras cobertoras corporales y alares (principalmente pequeñas y medianas) muestran un patrón similar al plumaje de primer invierno, con tonos crema con barras/manchas oscuras (Fig. 15). Algunos individuos no llegan a desarrollar plumas grises, lo que les confiere un plumaje similar al de un primer invierno, aunque el patrón de coloración de grandes cobertoras marca la diferencia (Fig. 15A). Grandes cobertoras y terciarias marrón-grisáceo, con bordes claros, irregulares, sobre todo en las cobertoras más internas (Fig. 15).

Obispillo y supracobertoras caudales blanco, con una densidad variable de manchas oscuras (Fig. 17). Cola (rectrices) blanca, con banda subterminal negra, ancha, que degenera en un patrón vermiculado hacia la base de la cola (Fig. 17A, carácter A).

Plumas de vuelo oscuras. Primarias parduzcas, siendo las internas más claras que las externas, incluso en algunos individuos de color gris (Fig. 17B, carácter B). Primarias externas redondeadas (Fig. 17A, carácter C). Secundarias más oscuras que las primarias, casi negras, con mancha terminal blanca, variable (Fig. 17C, carácter D).

Infracobertoras alares claras con bordes oscuros (Fig. 17D, carácter E) y caudales con puntos negros (Fig. 17D, carácter F).

Segundo verano

Plumaje resultante de la transición de segundo a tercer invierno. Tremendamente variable, con individuos muy adelantados (que se asemejan a plumajes de tercer verano).

Aspecto general (Fig. 18): en términos globales el patrón de coloración se parece más al de un tercer invierno. Destaca, debido a la muda, el contraste de desgastes entre primarias internas, nuevas y con mancha blanca terminal, y las externas, viejas y con una gran cantidad desgastadas, sobre todo a partir de junio o julio.

Ápteras. Pico 'multicolor', en la mayor parte de los individuos con base amarillenta, teñida de una extensión muy variable de negro (en general el negro ocupa más superficie hacia la punta del pico) (Fig. 19), hasta el punto de que en algunos individuos domina el negro sobre el amarillo (Fig. 19B). Mancha gonial roja. En algunos individuos la base del pico es de color carne en lugar de amarillo (Fig. 19C). Iris variable, desde marrón claro hasta un amarillo más pálido que en los adultos, pasando por tonalidades oliváceas intermedias (Fig. 19). Algunos individuos mantienen el iris oscuro, probablemente porque son aves que pertenecen al fenotipo de 'ojos negros' existente en un reducido porcentaje de adultos. Anillo orbital oscuro (Fig. 19), aunque en algunos ejemplares empieza a mostrar tonos rojizos. Patas rosáceas, color carne, que en determinados individuos empiezan a tener un tinte amarillento (Fig. 18).

Plumaje. Cabeza, cuello y partes inferiores blanco, con una cantidad reducida, variable, de manchas oscuras (Fig. 18). Máscara facial ausente en la mayoría de individuos; reducida a una superficie muy pequeña en los pocos que la mantienen (Fig. 19C, carácter A). Plumas de la zona dorsal, tanto en manto como en cobertoras alares, mezcla de plumas muy viejas propias del plumaje de segundo invierno (Fig. 18B, carácter A) y plumas nuevas, grises (Fig. 18B, carácter B). Un número variable de cobertoras alares, generalmente reducido, puede aún tener coloración parduzca, no gris, que recuerda más a las plumas del plumaje de segundo invierno, con tonos crema con barras/manchas oscuras (Fig. 18D, carácter A). Las nuevas plumas pueden comenzar a aparecer desde aproximadamente marzo, sobre el manto, adelantándose al inicio de la muda completa en primarias.

Obispillo y supracobertoras caudales de color blanco. Cola como en plumaje de segundo invierno (banda terminal negra, que degenera en un patrón vermiculado hacia la base), reemplazada por la de tercer invierno conforme avanza la muda (Fig. 20, carácter A).

Debido a la muda, conforme avanza la estación las plumas de vuelo son sustituidas por las de tercer invierno, de aspecto similar a las de los adultos (para más detalles ver el plumaje de tercer invierno) (Fig. 20A y 20B, carácter B). El contraste entre la nueva generación de primarias (grises y ajustándose a un patrón de coloración similar al de adulto) o entre la nueva generación de secundarias (grises, que contrasta con las secundarias aún no mudadas, marrones, Fig. 20A y 20B, carácter C), es diagnóstico para clasificar los individuos de este grupo de edad.



15C



15D



15E



15F



15G



15H



Fig.15. Ejemplares con plumaje de segundo invierno. A: Ejemplar en el que no se observan plumas grises, lo que hace que de lejos se pueda confundir con un primer invierno. Nótese, no obstante, el patrón de coloración de cobertoras alares y terciarias, así como que las primarias, que aún no han alcanzado su longitud definitiva, tienen la punta redondeada. Donostia, Ago. B: Pasaia, Ago. C: Ejemplar GAYT, anillado como primer invierno en Pasaia (14/11/2020) y avistado en Pasaia el 17/10/2021. D: Pasaia, Ene. E-F: Pasaia, Feb. Mismo ejemplar, con dos tipos de luces. G: Ejemplar que se marcó como pollo en Getaria en 2019 y se avistó el 10/02/2021 en Pasaia. H: Ejemplar GAKZ, anillado en Pasaia (26/11/2019) y avistado en Pasaia el 13/03/2021. / Bigarren neguko lumajea duten aleak. A: Ale honetan ez dira luma grisak antzematen, eta horrek urrutik lehen neguko ale batekin nahastea eragin dezake. Hala ere, hegaleko estalpen-lumen eta tertziarioen kolore-eredua nabarmena da, eta primarioek, oraindik luzera osoa hartu ez dutenek, punta biribildua erakusten dute. Donostia, Abu. B: Pasaia, Abu. C: GAYT alea, lehen neguko gisa eratzundutako Pasaien (2020/11/14), eta han bertan behatua 2021/10/17an. D: Pasaia, Urt. E-F: Pasaia, Ots. Ale berbera, bi argi-motarekin. G: 2019an Getarian txita gisa eratzundutako alea, Pasaien behatua 2021/02/10ean. H: GAKZ alea, Pasaien eratzundutako (2019/11/26), eta han bertan behatua 2021/03/13an. / Individuals in second-winter plumage. A: Individual with no visible grey feathers, which can cause it to be mistaken for a first-winter bird from a distance. However, note the coloration pattern of the wing coverts and tertials, as well as the primaries, which have not yet reached their full length and show rounded tips. Donostia, Aug. B: Pasaia, Aug. C: Individual GAYT, ringed as a first-winter in Pasaia (14/11/2020) and sighted in Pasaia on 17/10/2021. D: Pasaia, Jan. E-F: Pasaia, Feb. Same individual, shown under two different lighting conditions. G: Individual ringed as a chick in Getaria in 2019 and sighted in Pasaia on 10/02/2021. H: Individual GAKZ, ringed in Pasaia (26/11/2019) and sighted in Pasaia on 13/03/2021.

16A

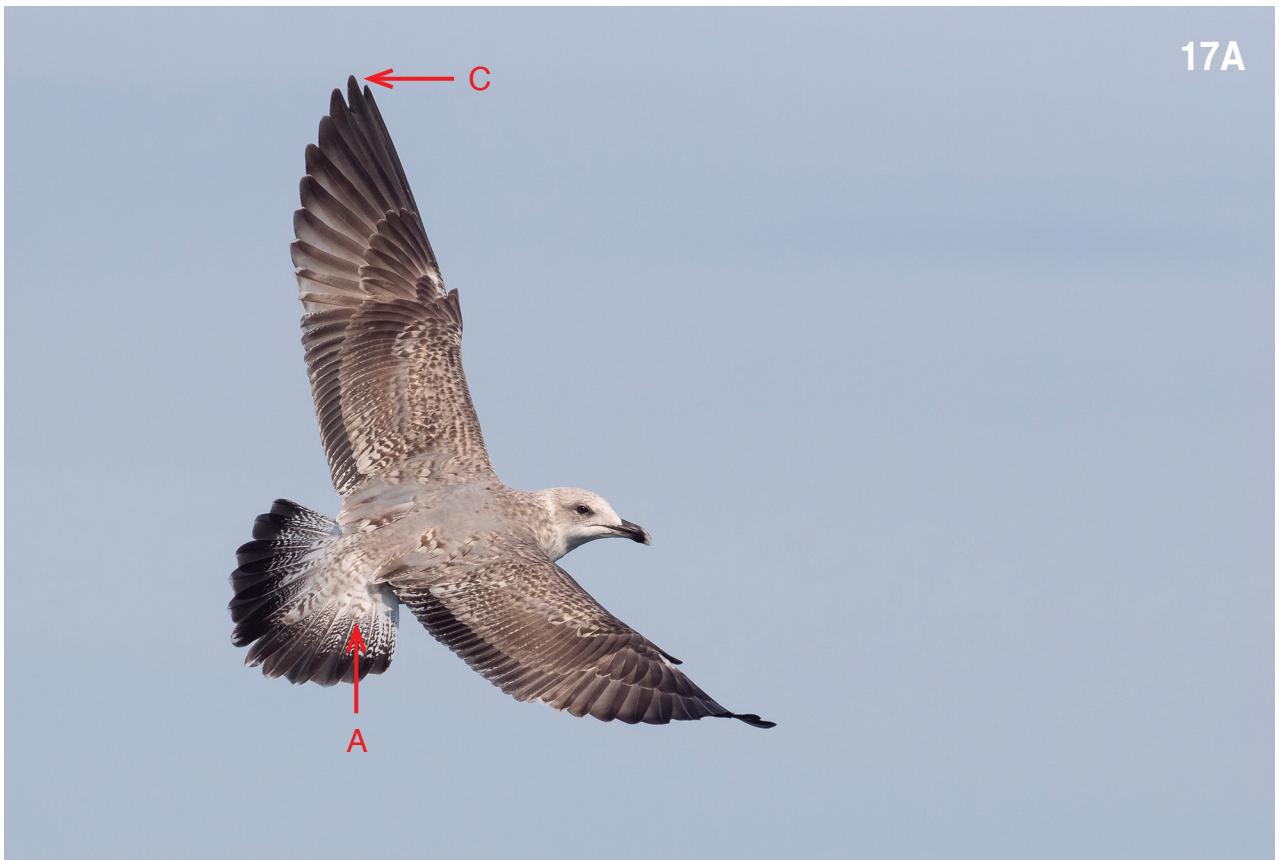


16B



Fig.16. Segundo invierno; detalles de la cabeza. Pasaia. A: Ene. B: Ago. / Bigarren negua; buruko xehetasunak. Pasaia. A: Urt. B: Abu. / Second winter; head details. Pasaia. A: Jan. B: Aug.

17A



17B



17C



17D



Fig.17. Ejemplares con plumaje de segundo invierno, en vuelo. A-B y D: Salida pelágica, Lekeitio, Sep.; C: Salida pelágica, Lekeitio, Ene. / Bigarren neguko lumajea duten aleak hegaldian. A-B eta D: Irteera pelagikoa, Lekeitio, Ira. C: Irteera pelagikoa, Lekeitio, Urt. / Individuals in second-winter plumage, in flight. A-B and D: Pelagic outing, Lekeitio, Sep.; C: Pelagic outing, Lekeitio, Jan.

18A



18B





18C



18D

Fig.18. Transición a un tercer invierno. A: Ejemplar con prácticamente todo el plumaje de segundo invierno; aún no ha comenzado la muda de primarias, pero posiblemente varias cobertoras corporales grises son nuevas, por lo que formarán parte del nuevo plumaje de tercer invierno. Pasaia, Mar. B: Ejemplar con un plumaje muy similar al caso A, pero sin embargo con estado más avanzado en cuanto a coloración de ojos y pico, con más amarillo. Pasaia, May. C: Pasaia, Jul. D: Ejemplar GAKZ, anillado como primer invierno (26/11/2019) en Pasaia y avistado en Donostia en agosto de 2021 (10/08/2021), con un plumaje de tercer invierno casi totalmente desarrollado. / Hirugarren negurako trantsizioa. A: Lumaje ia osoa bigarren neguko duen alea; oraindik ez du primarioen muda hasi, baina litekeena da gorputzeko estalpen-luma gris batzuk berriak izatea, eta, hortaz, hirugarren neguko lumaje berriaren parte izatea. Pasaia, Mar. B: A kasuaren antzeko lumaje duen alea, baina begiaren eta mokoaren kolorea garatuagoa du, hori gehiagorekin. Pasaia, Mai. C: Pasaia, Uzt. D: GAKZ alea, lehen neguko gisa eratztunditakoa Pasaian (2019/11/26), eta Donostian behatua 2021eko abuztuan (2021/08/10), hirugarren neguko lumajea ia erabat garatua zuela. / Transition to third-winter plumage. A: Individual still showing mostly second-winter plumage; primary molt has not yet begun, but several grey body coverts are likely new and will form part of the third-winter plumage. Pasaia, Mar. B: Individual with plumage very similar to A, but with a more advanced bill and eye coloration—showing more yellow. Pasaia, May. C: Pasaia, Jul. D: Individual GAKZ, ringed as a first-winter (26/11/2019) in Pasaia and sighted in Donostia in August 2021 (10/08/2021), with nearly fully developed third-winter plumage.

19A



19B



19C



19D



19E



19F



Fig.19. Detalle de la cabeza de ejemplares en transición a tercer invierno. A-F: Pasaia, Jul. El ejemplar A, anillado el 20/11/2021 (GBEV) como primer invierno en Ondarroa, se avistó en Pasaia el 20/07/2023. / Hirugarren negurako trantsizioan dauden aleen buruko xehetasunak. A-F: Pasaia, Uzt. A alea (GBEV) lehen neguko gisa eratztundu zen Ondarroan 2021/11/20an, eta Pasaian behatu zen 2023/07/20an. / Head details of individuals in transition to third-winter plumage. A-F: Pasaia, Jul. Individual A, ringed on 20/11/2021 (GBEV) as a first-winter in Ondarroa, was sighted in Pasaia on 20/07/2023.

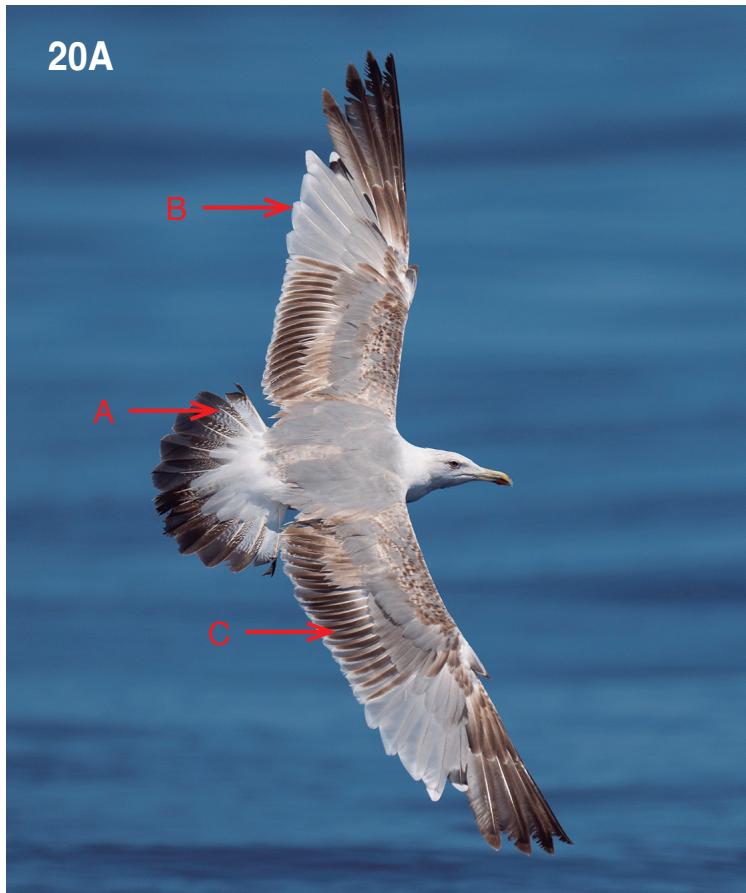
20A

Fig.20. Individuos en vuelo en fase de transición a plumajes de tercer invierno. Lekeitio, Jul. A: Ejemplar con una cabeza típica de un cuarto verano, pero nótese la cola, secundarias y las primarias más externas, no mudadas y típicas de un plumaje de segundo invierno. B: Ejemplar con más rasgos de inmadurez, en comparativa con el ejemplar A, patentes en la coloración de pico. Muda algo más avanzada que en el ejemplar A, con la cola ya mudando (solo le quedan las rectrices más externas de plumaje de segundo invierno) y la muda de secundarias también comenzada. Nótese como S1 es gris (típico de un tercer invierno), en contraste con el resto de secundarias, marrones. / Hirugarren neguko lumajerako trantsizio-fasean dauzen aleak hegalidian. Lekeitio, Uzt. A: Laugarren udako buru tipikoa duen alea, baina kontuan hartu buztana, sekundarioak eta kanpoko primarioak oraindik lumaberritu gabe daudela, eta horiek bigarren neguko lumajeari dagozkioa. B: A alearen alderatuta, heldutasun-ezaren ezaugarrigehiago dituen alea, mokoaren kolorean nabari den bezala; muda zertxobait aurreratuagoa du: buztana dagoeneko lumaberritzen ari da (bigarren neguko lumajekoak, kanpoko errektrizak baino ez zaizkio geratzen), eta sekundarioen muda ere hasi da. Ohartu S1 luma grisa dela (hirugarren neguko lumajeari dagokiona), gainerako sekundario marroiekin kontrastean. / Individuals in flight transitioning to third-winter plumage. Lekeitio, Jul. A: Individual with a head typical of a fourth-summer bird, but note the tail, secondaries, and outermost primaries, which have not molted and are characteristic of second-winter plumage. B: Individual showing more immature traits compared to A, especially in bill coloration. Molt is slightly more advanced than in A, with the tail already molting (only the outermost rectrices remain from second-winter plumage) and secondary molt also underway. Note that S1 is grey (typical of third-winter), in contrast to the remaining brown secondaries.

20B

Tercer invierno

Aspecto general (Fig. 21): individuos de coloración grisácea, principalmente en zona dorsal, en cobertoras alares y en un número generalmente reducido de terciarias. El iris se aclara, aparece anillo orbital rojo y el amarillo de pico y patas es mucho más patente sin llegar a la intensidad de un adulto. Cuerpo predominantemente blanco y cola aún con trazas negras, en cantidad variable. Primarias externas con manchas blancas en el extremo.

Ápteras. Pico amarillo, similar al de un adulto, con mancha gonial roja, que no obstante presenta banda subterminal negra, a modo de anillo, irregular (Fig. 22, carácter A). Al inicio de ciclo la cantidad de negro en el pico puede cubrir mucha más superficie (Fig. 21A). En determinados individuos, base del pico de color carne, con cantidad variable de negro, seguido de banda subterminal negra, previa a la mancha gonial; punta amarilla. Iris claro, amarillento. Anillo orbital rojo (Fig. 22). Patas amarillas a amarillo-rosáceas, más pálidas que en los adultos (Fig. 21).

Plumaje. Cabeza, cuello y partes inferiores blancas como en adultos (Fig. 21). Al comienzo de la temporada algunos individuos muestran cierta cantidad de rayado oscuro en nuca y cabeza, además de máscara facial (Fig. 21 y 22). En determinados individuos el rayado cefálico cubre toda la cabeza, como en algunos adultos, generando un patrón 'encapuchado', que recuerda al de las gaviotas de Azores en invierno (Fig. 22D, Fig. 23).

Partes superiores grises, como en el adulto, con un número variable de cobertoras alares pequeñas y medianas con el típico patrón en forma de ancla o al menos centro oscuro (Fig. 21). Grandes cobertoras grises, con cierto número de ellas de color marrón-grisáceo. Patrón similar en cobertoras primarias, donde estos rasgos de inmadurez se observan sobre todo en las más externas (Fig. 24, carácter A).

Obispillo, supracobertoras e infracobertoras caudales de color blanco (Fig. 24). Cola blanca, con una banda subterminal negra, generalmente más estrecha que en 2º invierno, que se difumina hacia la base de la cola en patrón vermiculado (Fig. 24).

Primarias como en adultos, pero con las manchas blancas de la punta del ala más pequeñas (Fig. 24). Primarias internas (P1-P4) grises, correlativas en gris con las cobertoras primarias internas, tipo adulto, pero P3 y P4 con marcas negras subterminales: P3: puede tener pequeño punto negro, exterior; P4: a menudo con mancha negra en forma de 'W' y mancha (punto) blanca terminal. P5 con 'lengua' gris en hemibandera interna y banda negra subterminal, que se prolonga en forma de línea hacia la parte superior de la hemibandera externa; mancha terminal blanca (para los detalles ver Fig. 24D). Primarias externas negras. Espejo blanco solo en P10 (Fig. 24D, carácter B). Secundarias como en adultos (base gris y franja terminal blanca), aunque algunas plumas pueden presentar manchas oscuras en el centro (Fig. 24D, carácter C). Infracobertoras alares blancas con bordes marrones (Fig. 24B).

Tercer verano

Aspecto general (Fig. 25). Transición del plumaje muy desgastado de tercer invierno al de cuarto invierno, que es

en realidad el primer plumaje propio de adulto (aunque en muchos ejemplares de cuarto invierno puede haber rasgos de inmadurez, como plumas negras en cobertoras primarias externas).

Ápteras. Pico como un adulto (Fig. 26A), si bien algunas aves pueden todavía retener cierta cantidad de negro (Fig. 26B, carácter A). Iris como un adulto, pero a menudo más pálido (Fig. 26). Patas amarillas, generalmente más pálidas que en los adultos (Fig. 25).

Plumaje. Similar a un tercer invierno (Fig. 25). Destaca el desgaste de cobertoras alares, primarias o rectrices (Fig. 25B, caracteres A-C, respectivamente).

En vuelo el nuevo plumaje ya es de adulto (Fig. 27). De otro modo, mismas características que en plumaje de tercer invierno (compárese con Fig. 24).

Cuarto invierno

Plumaje y coloración como un adulto (Fig. 28), pero algunos individuos todavía pueden mostrar ciertos rasgos de inmadurez, como una alta densidad de estrías en cabeza y cuello en invierno (Fig. 28A, carácter A) y marcas negras en cobertoras primarias, cola y/o pico (Fig. 28B, carácter B).

Adulto

Aspecto general (Fig. 29). Plumaje definitivo, blanco, con cobertoras alares y zona dorsal de un gris promedio, más claro que en la gaviota sombría, pero más oscuro que en la subespecie *argenteus* de la gaviota argéntea. Ápteras amarillas, de intensidad variable.

Ápteras. Pico amarillo-anaranjado, intenso, con mancha gonial roja que rara vez pasa ligeramente a la mandíbula superior (Fig. 30, carácter A). Iris claro, amarillento (Fig. 30, carácter B), que en un porcentaje marginal de individuos (<1%, según el estudio de fotos) es oscuro (Fig. 31), lo que a ojos inexpertos podría llevar a confusión con la gaviota cásica. Anillo orbital rojo (Fig. 30, carácter C), más intenso que el anaranjado de la gaviota argéntea (Adriaens *et al.*, 2022). Patas amarillo-anaranjado intenso especialmente durante el periodo reproductor, variable en todo caso en tono e intensidad en función de la calidad del ave, tal y como sucede con el pico (Zorroza *et al.*, 2020b) (Fig. 29).

Plumaje. Cabeza, cuello, partes inferiores, obispillo, supracobertoras caudales y cola blancos (Fig. 29). Durante el periodo no reproductor, entre los meses de septiembre y enero, la cabeza presenta un rayado cefálico moderado (Fig. 32), que en tan solo un número reducido de individuos forma una clara 'capucha' (Fig. 32A, carácter A).

Partes superiores, tanto en manto como en alas, grises (Fig. 33). Algunos adultos de incluso varios años de edad (hasta ahora se asociaba solo a aves de cuarto invierno) muestran un reducido número de cobertoras primarias (las más externas) con un patrón de coloración típico de inmadurez (Fig. 33D, carácter A). El análisis de grises muestra un pequeño rango de tonos, que varía entre 5 y 8 (escala Kodak Q14), cuyo valor medio (\pm intervalo de confianza al 95%) es $6,4 \pm 0,2$ (Fig. 34). Además, la frecuencia de la distribución de tonos no varía entre ambos sexos ($\chi^2 = 1,4$; grados de libertad = 3; $P = 0,85$).

21A



21B



21C



21D



Fig.21. Ejemplares de tercer invierno. A: Ejemplar GAMA, anillado como primer invierno el 05/12/2019 en Pasaia, avistado en Pasaia el 17/10/2021. B: Ejemplar GANC, anillado como primer invierno el 18/02/2020 en Pasaia, avistado en mismo lugar el 21/11/2021. C y D: Pasaia, Feb. / Hirugarren neguko aleak. A: GAMA alea, lehen neguko gisa eratztundu zen Pasaian 2019/12/05ean, eta han bertan behatu zen 2021/10/17an. B: GANC alea, lehen neguko gisa eratztundu zen Pasaian 2020/02/18an, eta leku berean behatu zen 2021/11/21ean. C eta D: Pasaia, Ots. / Third-winter individuals. A: Individual GAMA, ringed as a first-winter on 05/12/2019 in Pasaia, sighted in Pasaia on 17/10/2021. B: Individual GANC, ringed as a first-winter on 18/02/2020 in Pasaia, sighted at the same location on 21/11/2021. C and D: Pasaia, Feb.

22A



22B



22C



22D



Fig.22. Detalles de la cabeza de ejemplares de tercer invierno. A: Ejemplar que aún conserva gran cantidad de rayado cefálico. Pasaia, Feb. B: Ejemplar que aún conserva gran número de plumas cobertoras marrones. Pasaia, Mar. C: Ejemplar menos común, con plumaje más similar al de un adulto (ausencia de rayado cefálico, mayor parte de cobertoras grises) e iris oscuro. Pasaia, Mar. D: Ejemplar excepcional, con rayado cefálico en forma de 'capucha' (hooded, en inglés), que recuerda al de las patíamarillas de Azores. Pasaia, Feb. / Hirugaren neguko aleen buruko xehetasunak. A: Oraindik buruko marratua nabarmen mantentzen duen alea. Pasaia, Ots. B: Oraindik estalpen-luma marroi ugari dituen alea. Pasaia, Mar. C: Ale ezohiko, heldu baten antzeko lumajearekin (buruko marratuk gabe eta estalpen-luma gehienak grisak) eta iris ilunarekin. Pasaia, Mar. D: Ale salbuespenezkoa, 'kaputxa' formako buruko marratua duena (hooded, ingelesez), Azoreetako kai o hankahoriekin alderagarria. Pasaia, Ots. / Head details of third-winter individuals. A: Individual still showing a large amount of head streaking. Pasaia, Feb. B: Individual still retaining many brown coverts. Pasaia, Mar. C: Less common individual with plumage more similar to an adult (absence of head streaking, most coverts grey) and dark iris. Pasaia, Mar. D: Exceptional individual with hood-like head streaking, resembling that of Yellow-legged Gulls from the Azores. Pasaia, Feb.



23A



23B

Fig.23. Ejemplares de tercer invierno con patróncefálico 'encapuchado'. A: Donostia, Feb.; B: Pasaia, Feb. / Hirugarren neguko aleak, buruan 'kaputxa' itxurako ereduarekin. A: Donostia, Ots. B: Pasaia, Ots. / Third-winter individuals with a 'hooded' head pattern. A: Donostia, Feb.; B: Pasaia, Feb.

24A



24B



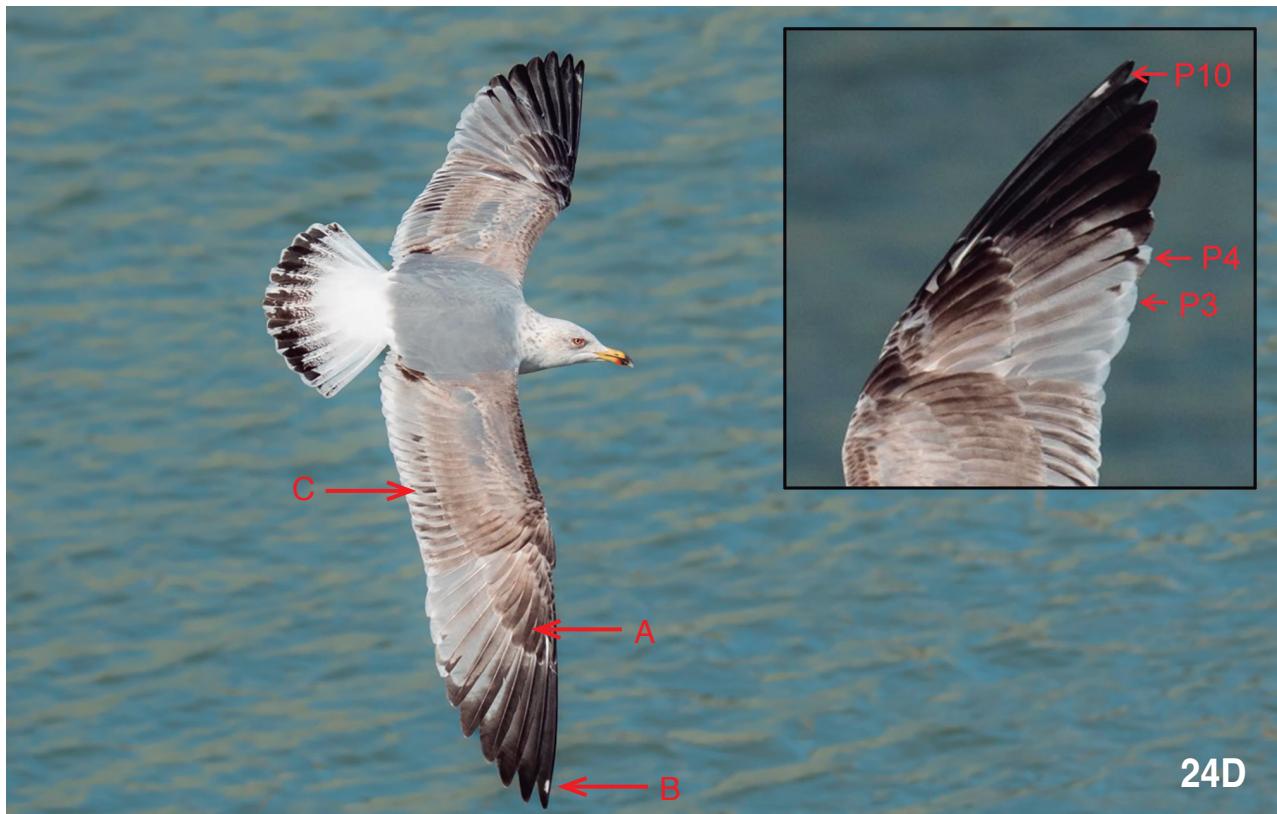


Fig.24. Ejemplares de tercer invierno en vuelo. A: Donostia, Oct. B: Salida pelágica, Zumaia, Nov. C: Donostia, Ene. D: Donostia, Mar. / Hirugarren neguko aleak hegaldian. A: Donostia, Urt. B: Itsas irteera pelagikoa, Zumaia, Aza. C: Donostia, Urt. D: Donostia, Mar. / Third-winter individuals in flight. A: Donostia, Oct. B: Pelagic outing, Zumaia, Nov. C: Donostia, Jan. D: Donostia, Mar.

25A



25B





25C



25D

Fig.25. Transición de tercer a cuarto invierno. A: Pasaia, Jul. B-C: Ejemplares con gran cantidad de desgaste, que aún mantienen las primarias más externas de la generación de tercer invierno. Pasaia, Ago. D: Ejemplar 4W6G; se marcó como pollo en Ulia el 21/06/2018 y se avistó en Pasaia el 02/08/2021. / Hirugarren eta laugarren neguen arteko trantsizioa. A: Pasaia, Uzt. B-C: Higadura nabarmena duten aleak; oraindik hirugarren neguko belaunaldiari dagozkion kanpoko primariak mantentzen dituzte. Pasaia, Abu. D: 4W6G alea; Ulian txita gisa eratztundu zen 2018/06/21ean eta Pasaian behatu zen 2021/08/02an. / Transition from third to fourth winter. A: Pasaia, Jul. B-C: Individuals with considerable wear, still retaining the outermost primaries of the third-winter generation. Pasaia, Aug. D: Individual 4W6G; ringed as a chick in Ulia on 21/06/2018 and sighted in Pasaia on 02/08/2021.

26A



26B



Fig.26. Detalles de la cabeza de ejemplares en transición a un cuarto invierno (adulto). Pasaia, Jul. A: Ejemplar con un nivel de desgaste alto. La cabeza y cuerpo son indistinguibles del adulto. B: Ejemplar que aún conserva rasgos de inmadurez, con mucho negro en el pico. / Laugarren negurako trantsizioan dauden (heldutasunera igarotzen ari diren) aleen buruko xehetasunak. Pasaia, Uzt. A: Higadura nabarmena duen alea; burua eta gorputza ez dira bereizten helduarengandik. B: Oraindik heldutasun falta izlatzen duten ezaugarrirak dituen alea, mokoan beltz nabarmena duena. / Head details of individuals transitioning to fourth-winter (adult) plumage. Pasaia, Jul. A: Individual with a high level of wear. The head and body are indistinguishable from an adult. B: Individual still showing immature traits, with much black on the bill.



27A



27B

Fig.27. Aves en vuelo, mudando al plumaje de cuarto invierno. A: Donostia, Jun. B: Salida pelágica, Lekeitio, Jul. / Hegaldian dauden hegaztiak, laugarren neguko lumajera aldatzen. A: Donostia, Eka. B: Itsas irteera pelagikoa, Lekeitio, Uzt. / Birds in flight, molting into fourth-winter plumage. A: Donostia, Jun. B: Pelagic outing, Lekeitio, Jul.

28A



28B



Fig.28. Ejemplares de cuarto invierno. El plumaje es similar al adulto, pero aún quedan algunos rasgos de inmadurez. A: Pasaia, Feb. B: Pasaia, Mar. Ejemplar M46G; se marcó como pollo en Ulia el 27/06/2020 y avistó en Pasaia el 04/02/2024. / Laugarren neguko aleak. Lumajea helduaren antzekoa da, baina oraindik heldutasun-ezaren zenbait ezaugarri mantentzen dira. A: Pasaia, Ots. B: Pasaia, Mar. M46G alea; Ulian txita gisa eraztundu zen 2020/06/27an eta Pasaian behatu zen 2024/02/04an. / Fourth-winter individuals. The plumage is similar to that of adults, but some immature traits remain. A: Pasaia, Feb. B: Pasaia, Mar. Individual M46G; ringed as a chick in Ulia on 27/06/2020 and sighted in Pasaia on 04/02/2024.



29A



29B

29C



29D



Fig.29. Adultos en periodo de reproducción. A: Colonia de Ulia, Jun. B: Colonia de Santa Clara, Jul. C-D: Pasaia, Jul. / *Helduak ugalketa garaian.* A: Uliako kolonia, Eka. B: Santa Klarako kolonia, Uzt. C-D: Pasaia, Uzt. / Adults in breeding season. A: Ulia colony, Jun. B: Santa Clara colony, Jul. C-D: Pasaia, Jul.

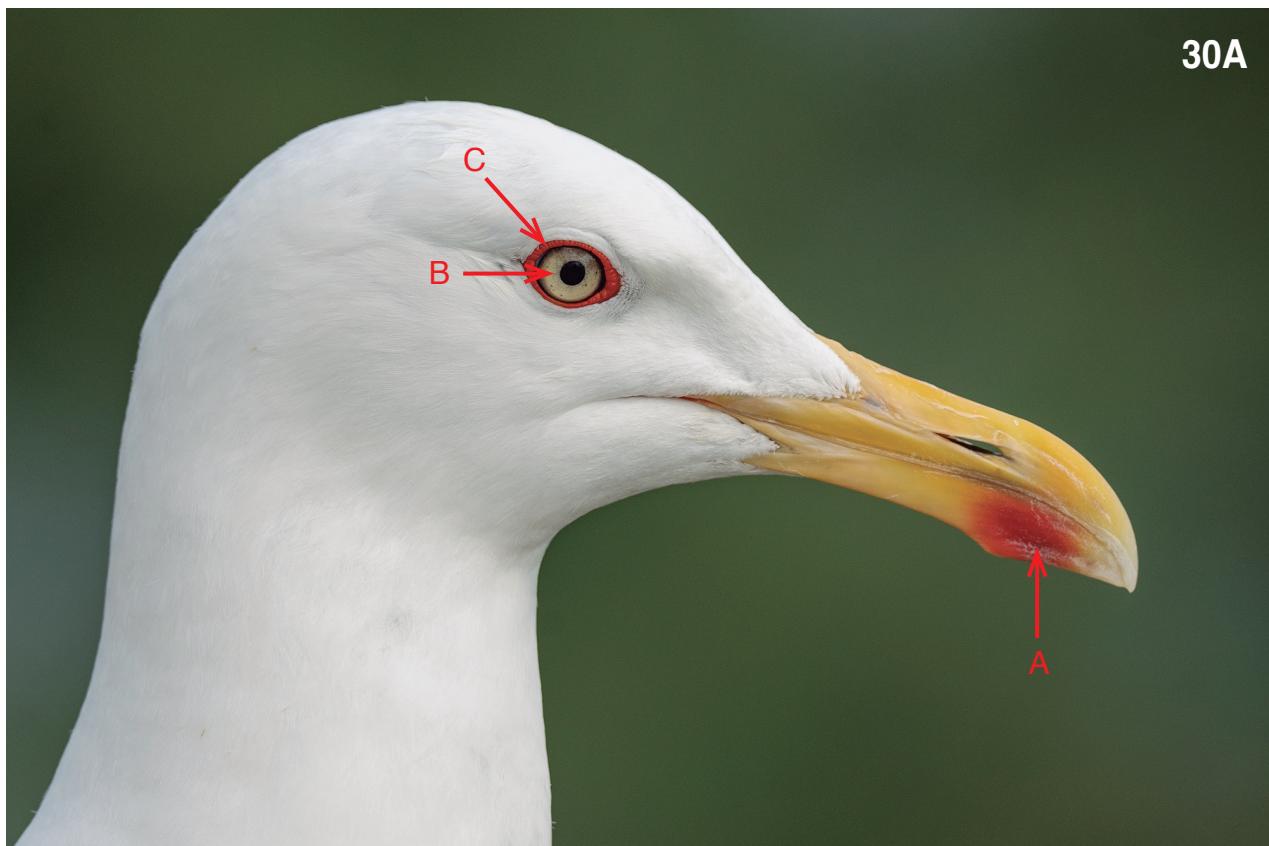


Fig.30. Detalles de la cabeza de adultos. A: Ejemplar en periodo de reproducción. Donostia, Jun. B: Ejemplar en periodo no reproductor. Donostia, Dic. / Helduen buruko xehetasunak. A: Ugalketa garaian dagoen alea. Donostia, Eka. B: Alea ugalketa-garaitik kanpo. Donostia, Abe. / Head details of adults. A: Individual in breeding season. Donostia, Jun. B: Individual in non-breeding season. Donostia, Dec.



Fig.31. Ejemplar atípico con iris oscuro. Donostia, Feb. / Ezohiko alea, iris iluna duena. Donostia, Ots. / Atypical individual with dark iris. Donostia, Feb.

Todas las rémiges que son grises (todas las secundarias así como las primarias más internas -P1 a P4-) muestran banda terminal blanca; las primarias más externas (P5 a P10), todas ellas con una cantidad variable de negro, presentan mancha terminal blanca en forma de punto (Fig. 33). El patrón de coloración de la punta del ala no varía entre sexos (Arizaga *et al.*, 2008) y se caracteriza por: (1) P10 con espejo blanco, así como una mancha terminal blanca que en un 20% de ejemplares (Arizaga *et al.*, 2008) se une al espejo dando lugar a una punta

del ala totalmente blanca (Fig. 33C, carácter A); el negro llega hasta la base de la pluma; (2) P9 con o sin espejo blanco. El porcentaje de individuos con espejo en P9 se estima en un 66%, tanto en ambas (38%) como en una de las dos hemibanderas (28%) (Arizaga *et al.*, 2008); (3) en P8, el negro no llega hasta cobertoras primarias, ya que existe lengua gris en hemibandera externa; (4) P6 y P5 con banda subterminal negra. En P5, un 80% de los individuos muestran banda subterminal negra en las dos hemibanderas (Arizaga *et al.*, 2008). P4 gris.



32A



32B

Fig.32. Plumajes adultos típicos de invierno. A: Pareja con diferentes grados de intensidad en el rayado cefálico. En primer plano, macho cuyo rayado cefálico tiene forma de 'capucha'. Donostia, Nov. B: Pasaia, Nov. / Helduen neguko lumaje tipikoak. A: Buruko marraduraren intentsitate desberdina duen bikotea. Lehen planoan, 'kaputxa' formako buruko marradura duen arra. Donostia, Aza. B: Pasaia, Aza. / Typical adult winter plumages. A: Pair with different degrees of intensity in head streaking. In the foreground, a male whose head streaking forms a 'hood'. Donostia, Nov. B: Pasaia, Nov.

33A



33B





33E



33F



Fig.33. Adultos en vuelo. A: Adulto reproductor, en muda activa (P1-P2 nuevas, P3 ausente), en Santa Clara, Jul. B: Ulia, Jun. Muda completa iniciada (P1 ausente). C: Ulia, Mar. En este ejemplar la mancha blanca terminal en P10 se une con el espejo y P9 presenta, también, espejo. D: Santa Clara, Jul. Ejemplar con rasgos de inmadurez. E-F: Salida pelágica, Lekeitio, Jul. Ejemplares en muda activa. / Hegaldian dauden helduak. A: Heldua ugalketa garaian, muda aktiboan (P1–P2 berriak, P3 falta da), Santa Klara, Uzt. B: Ulia, Eka. Muda osoa hasita (P1 falta da). C: Ulia, Mar. Ale honetan, P10eko orban terminal zuria ispiliarekin elkartzen da eta P9k ere ispilu bat erakusten du. D: Santa Klara, Uzt. Heldutasun-ezaren zantzuak dituen alea. E-F: Itsas irtearra pelagikoa, Lekeitio, Uzt. Muda aktiboan dauden aleak. / Adults in flight. A: Breeding adult in active molt (new P1–P2, missing P3), Santa Clara, Jul. B: Ulia, Jun. Complete molt initiated (missing P1). C: Ulia, Mar. In this individual, the white terminal spot on P10 connects with the mirror, and P9 also shows a mirror. D: Santa Clara, Jul. Individual with immature traits. E-F: Pelagic outing, Lekeitio, Jul. Individuals in active molt.

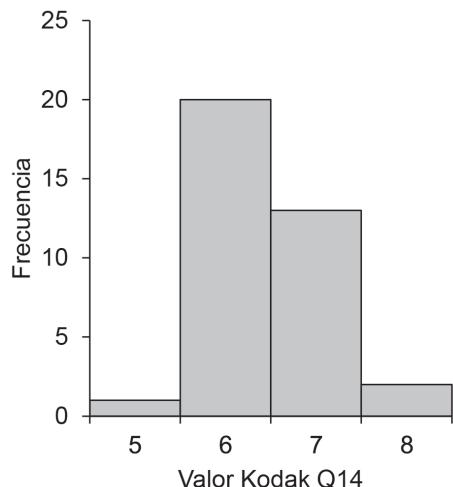


Fig.34. Frecuencia de la distribución de grises (medidos mediante valores Kodak Q14) en gaviotas patiamarillas adultas capturadas durante el periodo de cría en su nido. Sexos no separados ($n = 36$). / *Umatze garaian harrapaturatuko kai hankahori helduen grisaren banaketa-maiztasuna (Kodak Q14 balioen bidez neurta).* Sexual bereizi gabe ($n = 36$). / Frequency distribution of greys (measured using Kodak Q14 values) in adult Yellow-legged Gulls captured during the breeding period at their nests. Sexes not separated ($n = 36$).

DISCUSIÓN

Fenología de la muda

Los juveniles comienzan su muda parcial hacia plumaje de primer invierno apenas unas semanas después de abandonar las colonias. Si este abandono se produce en la primera mitad de julio (Mínguez, 1988, Galarza, 2008, Arizaga *et al.*, 2012, Jordi y Arizaga, 2016, Delgado y Arizaga, 2017), ya en agosto se observan aves que han iniciado la muda (aunque aún más del 90% mantiene el plumaje juvenil íntegro). Este patrón no difiere del que se describe para la especie en su conjunto (Olsen y Larson, 2004), aunque habría que examinar si aves de origen mediterráneo, que nacen antes (Bosch y Sol, 1998), podrían iniciar esta muda parcial también antes, de tal modo que la observación en el Cantábrico de una patiamarilla con algunas plumas mudadas podría asignarse a poblaciones de origen mediterráneo.

La población estudiada de gaviota patiamarilla realiza una muda completa que dura, en promedio, 170 días (casi 6 meses), si bien esta duración varía entre clases de edad. La diferencia la genera el grupo de individuos de 4º año, en los que la duración se acorta 60 días. El origen de esta diferencia se ignora, aunque podría ser debido al menos en parte al menor tamaño muestral analizado para esta categoría de edad. No obstante, también es posible que estos ejemplares casi adultos, a los que se les presumiría una experiencia y conocimiento del terreno muy fino (Egunez *et al.*, 2017, Delgado *et al.*, 2021a), pero sin las obligaciones reproductivas, se beneficiarían de una situación tal que les permitiría disponer de gran cantidad de recursos, que en buena parte podrían invertir en la muda. Por el contrario, en los adultos tal experiencia sería insuficiente para compensar los costes reproductivos y, en consecuencia, la duración de la muda en estos ejemplares se igualaría a la de los menos experimentados y socialmente menos competitivos.

Otro resultado relevante, descrito en otras poblaciones, es que la muda comienza aproximadamente un mes antes en las aves más jóvenes (segundos y terceros años), lo cual es lógico atribuirlo a la ausencia de obligaciones reproductivas. Como ya se ha apuntado, la muda es un proceso que demanda gran cantidad de recursos y, en consecuencia, los adultos evitan solapar el periodo más intenso del proceso de muda con el pico reproductivo (incubación y nacimiento de los pollos que, en el caso de la población estudiada, tiene lugar en mayo) (Arizaga *et al.*, 2012).

Finalmente, observamos que la variabilidad fenológica del inicio de la muda se reduce con los años en las aves que no han alcanzado la madurez, mientras que en los adultos esta variabilidad aumenta, aunque no al nivel de los ejemplares de 2º año. Esto podría ser debido, en el caso de aves adultas, a las diferencias por efecto del cuidado parental: los ejemplares que habrían perdido puestas, podrían dedicar antes una mayor cantidad de recursos a la muda, mientras que los que aún han de mantener a la prole podrían estar más limitados (Jenni y Winkler, 2020). Ésta es, en todo caso, una hipótesis que debería ser testada en el futuro.

Patrones de coloración y plumajes

En términos globales, el plumaje de las patiamarillas del Cantábrico no varía muy sustancialmente del descrito para la especie (Olsen y Larson, 2004), con la excepción de las aves de Azores, que son claramente diferentes (Adriaens *et al.*, 2020).

El plumaje juvenil es con claridad más oscuro que en la gaviota argénteaa, mientras que por otro lado en determinados individuos es casi indistinguible de la gaviota sombría, al menos en ejemplares posados (Arizaga *et al.*, 2024a).

El plumaje de primer invierno es bastante uniforme en la población, sin que se observen variaciones interindividuales destacables. No obstante, esta homogeneidad desaparece a medida que los plumajes se desgastan y comienza la muda completa a plumaje de segundo invierno. De este modo, las aves más desgastadas tienen un aspecto general más blanco que aquellas en las que el desgaste es menor y que, en consecuencia, aún conservan los tintes más oscuros (marrones) típicos de un plumaje de primer invierno. Por el contrario, la variabilidad es altísima en aves con plumaje de segundo y tercer invierno, alcanzando su máximo en la transición a tercer invierno, cuando hay aves con aún muchos rasgos de inmadurez (poco gris en cobertoras alares, pico oscuro), mientras que en otras ya aparecen signos de madurez (cuerpos muy blancos, pico amarillo con una mancha gonial patent). Algunas aves presentan rasgos de inmadurez, en caracteres como los picos con gran cantidad de negro, hasta bien avanzado el invierno de su tercer año y también en adultos de quinto o hasta sexto año de vida principalmente en cobertoras primarias.

Se confirma que la cantidad de blanco en las primarias más externas es más reducida en los adultos de la gaviota patiamarilla cantábrica que en los de las poblaciones del Mediterráneo, aunque superior a la de Azores (Adriaens *et al.*, 2020).

4. MORFOLOGÍA

RESUMEN

Se describe la biometría de la población a partir de ejemplares adultos capturados en colonias de cría. Existe un dimorfismo sexual acusado en cuanto a tamaño: los machos son en promedio un 20% más pesados y un 5% más grandes que las hembras. No se observan diferencias en la forma del pico entre sexos. Un análisis discriminante permitió clasificar el sexo con un 98,5% de precisión. Comparadas con las mediterráneas, las patiamarillas del Cantábrico son más pequeñas y presentan alas más redondeadas, lo cual se interpreta como una adaptación a su carácter más sedentario.

LABURPENA

Populazioaren biometria deskribatzen da, ugalketa-kolonietan harrapatutako ale helduak oinarri hartuta. Tamainari dagokionez, sexu-dimorfismo nabarmena antzeman da: arrak, batez beste, emeak baino %20 astunagoak eta %5 handiagoak dira. Aldiz, mokoaren formari dago kionez ez da sexuaren araberako alde esanguratsurik hauteman. Analisi diskriminatzalle baten bidez, sexua %98,5eko zehaztasunarekin sailkatu ahal izan zen. Mediterraneoko populazioekin alderatuta, Kantauro itsasoko kaio hankahoriak txikiagoak dira eta hego biribilagoak dituzte; hori, antza, sedentarioagoak izatearekin lotutako egokitzapena litzateke.

ABSTRACT

The biometrics of the population is described based on adult specimens captured in breeding colonies. There is a marked sexual dimorphism in terms of size: males are, on average, 20% heavier and 5% larger than females. No differences were observed in bill shape between sexes. A discriminant analysis allowed sex classification with 98.5% accuracy. Compared to their Mediterranean counterparts, Yellow-legged Gulls from the Cantabrian region are smaller and have more rounded wings, which is interpreted as an adaptation to their more sedentary behaviour.



INTRODUCCIÓN

La biometría se define a menudo como la rama de la biología que estudia las observaciones biológicas a través de metodologías estadísticas y matemáticas. Otra acepción de este concepto hace referencia a la práctica consistente en escanear digitalmente características fisiológicas o de comportamiento de los individuos con el fin de identificarlos (Jain *et al.*, 1996). La morfología, en cambio, hace referencia al estudio del aspecto de los seres vivos, así como la relación de forma entre diferentes partes del cuerpo. En este contexto, a la hora de describir el tamaño de un ave sería más adecuado hablar de morfología, aunque el término "biometría" ha sido intensamente empleado en la literatura para referirse a este concepto (e.g., Galbraith y Broadley, 1980; Browne y Mead, 2003; Alonso y Arizaga, 2006).

La morfología es un capítulo esencial de la biología, pues es de gran utilidad no sólo en la identificación o diferenciación de especies (Svensson, 1996), sino además a la hora de estudiar diferentes aspectos de su ecología, tales como la alimentación (Benkman, 1987; Benkman, 2003), el comportamiento sexual (Soler, 2003) o el hábito migratorio (Mönkkönen, 1995; Copete *et al.*, 1999; Fiedler, 2005; Arizaga *et al.*, 2006; Förschler y Bairlein, 2010; De la Hera *et al.*, 2014). A nivel intra-específico, la morfología es útil para identificar poblaciones y determinar, entre otros parámetros, el grado de conectividad entre áreas de cría e invernada, o para identificar paso diferencial de poblaciones durante el periodo migratorio (Andueza *et al.*, 2013).

La morfología de la población de la gaviota patiamarilla en Euskadi ha sido descrita en varias publicaciones (Mínguez y Gánuza, 1995; Arizaga *et al.*, 2008; Galarza *et al.*, 2008) y comparada, asimismo, con la de otras colonias cántabro-atlánticas y mediterráneas (Pacheco *et al.*, 2023). En este capítulo describimos la morfología de la población objeto de esta monografía.

METODOLOGÍA

Para este capítulo se utilizaron tanto datos originales no publicados o publicados parcialmente, para hacer un nuevo análisis detallado de la población, como ya publicados, en cuyo caso se hace una recopilación de resultados.

Los datos utilizados provienen de aves adultas, capturadas para anillamiento en colonias de cría durante el periodo reproductor, mayoritariamente en las colonias de Ulia e Izaro. Se han excluido del análisis las medidas que fueron recolectadas en aves muertas por control de plagas en Urteta (Zarautz), uno de los vertederos a cielo abierto que estuvo algún tiempo activo en Gipuzkoa (Arizaga *et al.*, 2008). Debido al carácter residente de la población de gaviotas de Gipuzkoa y la ausencia en el Cantábrico de adultos de origen mediterráneo en el verano (Galarza *et al.*, 2012), es muy probable que la mayoría de los ejemplares que se caracterizaron de este modo fueran aves locales. Por precaución, no obstante, se ha optado por descartar las medidas tomadas en Urteta (Arizaga *et al.*, 2008). Sin embargo, si se han utilizado como referencia para describir la morfometría del pico y, particularmente, su variación entre sexos, debido a la ausencia de estos datos en otros trabajos.

La captura en colonias se realizó mediante el uso de cepos-malla y trampas de caída durante el periodo de incubación. A cada uno de los ejemplares capturados se le midió: (1) peso (en gramos, mediante pesola); (2) medidas de pico, todas ellas en mm, tomadas mediante un calibre digital (para más detalles ver Fig. 1): cráneo+pico, alto del pico, longitud corta de pico, longitud larga de pico, distancia desde la punta del pico hasta el borde anterior de la narina (*nalospí*); (3) medidas de tarso (en mm, tomadas mediante calibre): corto y largo, según se excluye o incluye, respectivamente, la articulación tibio-tarsal; (4) longitud alar (cuerda máxima; en mm, mediante una regla con tope); (5) longitud de la cola (en mm, mediante una regla sin tope). El sexo se

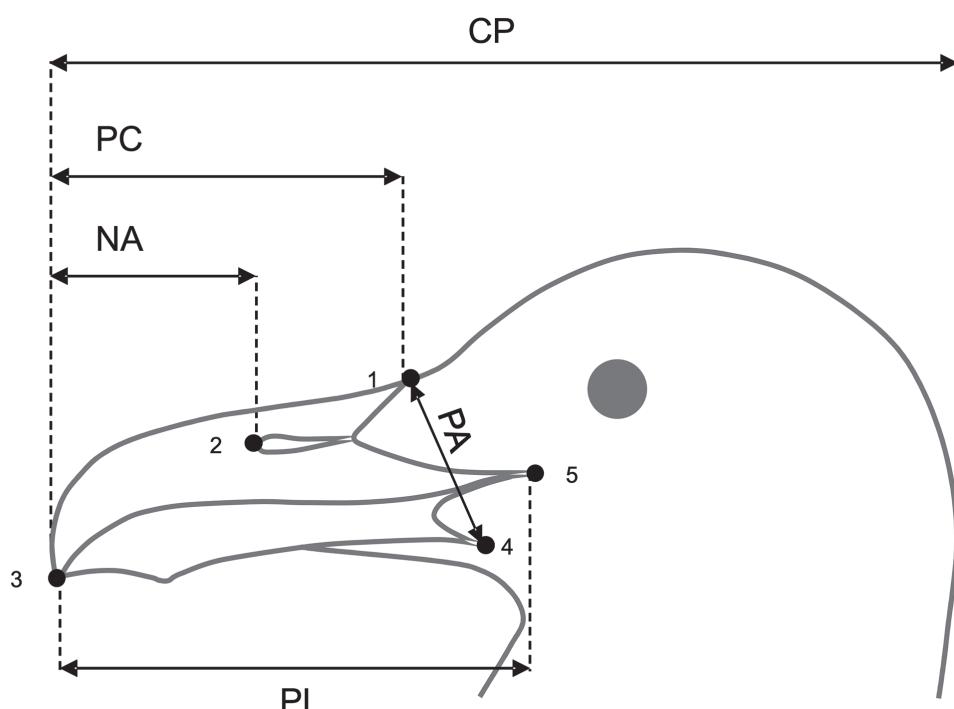


Fig.1. Esquema que ilustra las medidas típicas de la cabeza y pico. CP, cráneo+pico; PA, alto del pico; PC, longitud corta de pico; PL, longitud larga de pico; NA, distancia desde la punta del pico hasta el borde anterior de la narina (*nalospí*). / *Buruaren eta mokoaren ohiko neurriak irudikatzen dituen eskema. CP, garezurra+moko; PA, mokoaren altuera; PC, mokoaren luzea; PL, mokoaren luzea; NA, mokoaren puntzik narinaren aurrealderainoko distantzia (*nalospí*). / Diagram illustrating typical measurements of the head and bill. CP, head and bill length; PA, bill height; PC, short bill length; PL, long bill length; NA, distance from bill tip to anterior edge of the nostril (*nalospí*).*

identificó mediante genética (Griffiths *et al.*, 1998) o a través del examen del ave (cuando hubo diferencia notable de tamaños entre sexos en los que se observaron ambos individuos de la pareja o cuando se observó placa incubatriz en hembras). Un análisis discriminante (AD), llevado a cabo con una muestra de 67 individuos de Izaro (Bermeo), permitió elaborar una ecuación para determinar el sexo de cada ejemplar a partir de tres variables: cráneo+pico, alto de pico y longitud alar, cuya efectividad fue validada con 12 ejemplares de Garraitz (Lekeitio) (Galarza *et al.*, 2008).

Morfometría

Para estudiar la morfometría del pico se utilizaron fotos sobre las que se establecieron 7 puntos de referencia (*landmarks*), para cada uno de los cuales se estableció su coordenada X e Y (por lo que se obtuvieron 14 variables por individuo). Estos puntos se establecieron mediante digitalización, para lo cual se empleó el programa Tps-Dig 2.05 (Arizaga *et al.*, 2008), sobre la vista lateral izquierda de cada ejemplar (Fig. 2).

Análisis estadísticos

Para comparar el valor medio de cada una de las variables entre sexos se aplicó un Modelo Mixto Lineal Generalizado (GLMM) para cada variable objeto, con el sexo como factor fijo y la colonia de marcaje como factor aleatorio.

RESULTADOS

Comparativas entre sexos y análisis discriminante

Los machos tuvieron valores medios más altos que las hembras en todas las variables analizadas (Tabla 1). Para el conjunto de variables, los machos fueron en promedio un 9,6% más grandes que las hembras, si bien para el peso la diferencia fue del 20%, mientras que para otras variables tales como la longitud cráneo+pico, tarso corto o longitud alar, la diferencia entre sexos se situó en torno al 4-5% (Tabla 1).

La morfometría (forma) del pico no varía entre sexos, de tal modo que la enorme variabilidad de este órgano no está, aparentemente, condicionada por el sexo de los individuos (Arizaga *et al.*, 2008). Esta variabilidad se mueve en rangos que varían entre picos proporcionalmente más altos que largos (esto es, cortos y de aspecto general 'masivo') y otros proporcionalmente más largos (esto es, de aspecto general 'fino' y ligero).

El Análisis Discriminante proporcionó una ecuación que permitió clasificar correctamente el sexo de un 98,5% de la muestra (Galarza *et al.*, 2008). Esta ecuación es (para los códigos ver Tabla 1 y Fig. 1):

$$D = 0,206 \times CP + 0,461 \times PA + 0,035 \times LA - 48,788$$

De tal modo que si $D < 0$ el ejemplar es hembra y si $D > 0$, macho.

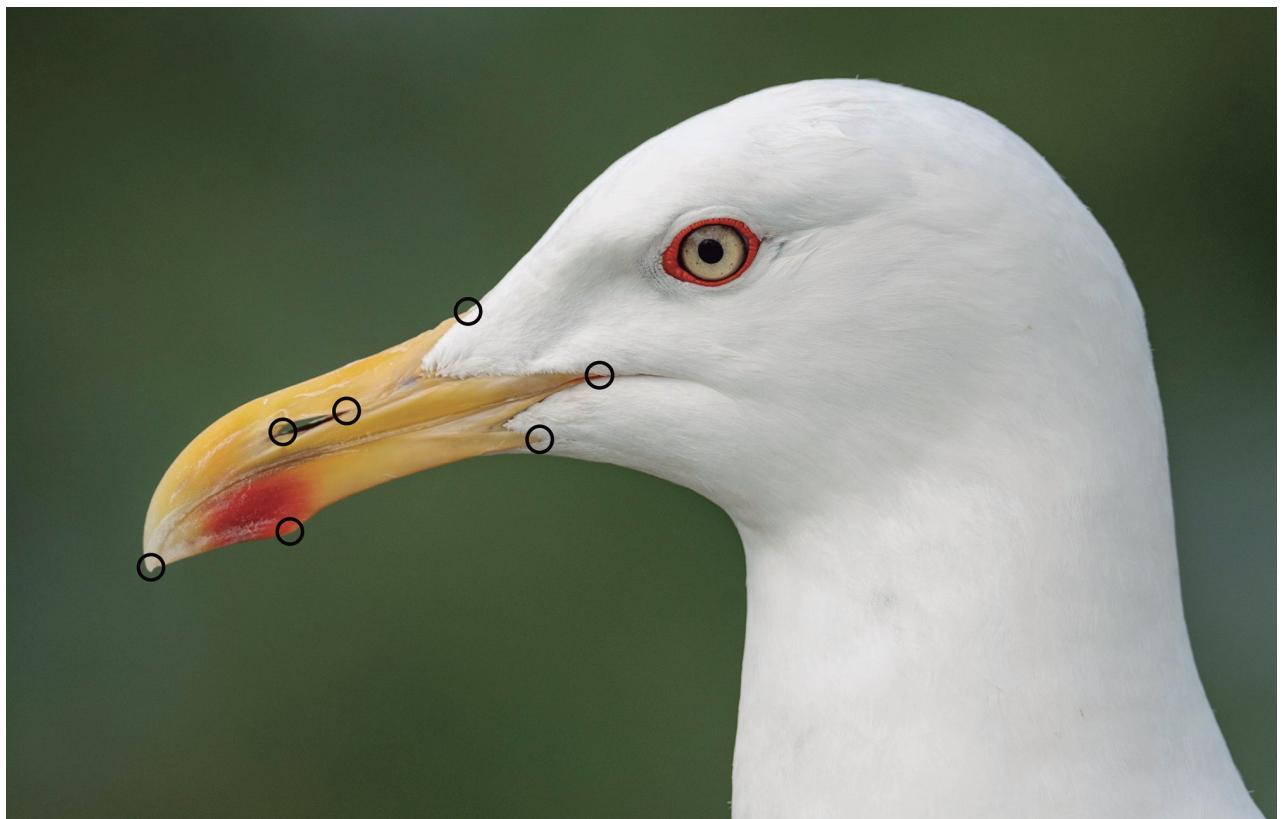


Fig.2. Puntos de referencia (*landmarks*) tomados en picos de gaviotas adultas capturadas en el marco de un programa de descaste de gaviotas en el vertedero de Urteta. La foto no corresponde a un caso real; simplemente se ha utilizado para ilustrar la localización de esos puntos de referencia. / *Kaio helduen mokoetan hartutako erreferentzia-puntuak (landmarks). Urtetako zabortegian kaioen populazioa kontrolatzeko programaren baitan harrapatutako aleetan. Irudian ez da kasu erreala bat ageri; puntu horien kokapena adierazteko erabili da soiliik.* / Landmarks taken on bills of adult gulls captured as part of a gull culling program at the Urteta landfill. The photo does not depict a real case; it is used solely to illustrate the location of these reference points.

Variable	♀	♂	Diferencia	Estadísticos
PE	792 ± 12 (570-1100) n = 210	948 ± 12 (720-1150) n = 197	+20%	t = 18,82 P<0,001
CP	115,2 ± 0,5 (103,2-126,4) n = 226	120,2 ± 0,6 (111,0-142,2) n = 187	+4,4%	t = 30,27 P<0,001
PA	17,2 ± 0,2 (14,0-19,8) n = 220	19,5 ± 0,2 (16,2-24,4) n = 186	+13,4%	t = 20,48 P<0,001
PC	51,7 ± 0,4 (40,0-56,5) n = 109	57,7 ± 0,5 (51,6-63,2) n = 100	+11,6%	t = 18,98 P<0,001
PL	72,2 ± 0,7 (62,2-78,8) n = 64	79,6 ± 0,7 (73,2-85,6) n = 58	+10,2%	t = 15,05 P<0,001
NA	22,2 ± 0,4 (18,6-26,4) n = 64	24,5 ± 0,6 (20,2-35,2) n = 58	+10,4%	t = 6,42 P<0,001
TC	60,6 ± 0,6 (55,6-73,5) n = 82	63,8 ± 0,6 (54,7-68,8) n = 88	+5,2%	t = 7,05 P<0,001
TL	69,8 ± 0,5 (63,0-77,8) n = 144	75,2 ± 0,8 (54,8-81,8) n = 96	+7,8%	t = 12,62 P<0,001
LA	415 ± 2 (390-442) n = 177	438 ± 2 (402-464) n = 144	+5,5%	t = 20,43 P<0,001
LC	164 ± 3 (140-192) n = 62	176 ± 3 (145-212) n = 58	+7,4%	t = 7,04 P<0,001

Tabla 1. Morfología de ejemplares adultos de gaviota patiamarilla capturados para anillamiento, durante el periodo de reproducción, en colonias de Euskadi. Para cada una de las variables se presenta el valor medio (\pm intervalo de confianza al 95%), rango y tamaño muestral (n). Abreviaturas: PE, peso; CP, cráneo+pico; PA, alto del pico; PC, longitud corta de pico; PL, longitud larga de pico; NA, distancia desde la punta del pico hasta el borde anterior de la narina (nalospi); TC, tarso corto; TL, tarso largo; LA, longitud alar; LC, longitud de la cola. Salvo el peso (en gramos), el resto de variables está en mm. / *Kaio hankahori helduen morfología, Euskadiko kolonietan, ugalketa garaiān eratzunketarako harrapatutako aleetan. Aldagai bakoitzera, batez besteko baloia (\pm %95eko konfianzia-tarteak), balio-tarteak eta lagin-tamaina (n) aurkezten dira. Laburdurak: PE, pisua; CP, garezurra+mokoia; PA, mokoaren altuera; PC, mokoaren luzera laburra; PL, mokoaren luzera luzea; NA, mokoaren puntatik narinaren aurrealderainoko distantzia (nalospi); TC, tartso laburra; TL, tartso luzea; LA, hego-luzera; LC, buztan-luzera. Pisua gramotan adierazitza dago, eta gainerako aldagai guztiak mm-tan. / Morphology of adult Yellow-legged Gulls captured for ringing during the breeding season in Basque Country colonies. For each variable, the mean value (\pm 95% confidence interval), range, and sample size (n) are presented. Abbreviations: PE, body weight; CP, head and bill length; PA, bill height; PC, short bill length; PL, long bill length; NA, distance from bill tip to anterior edge of the nares (nalospi); TC, short tarsus; TL, long tarsus; LA, wing length; LC, tail length. Except for body weight (in grams), all variables are in millimeters.*

Comparativa con otras poblaciones

En un análisis reciente en el cual se incluyeron muestras tanto de otras poblaciones cantábricas como mediterráneas se observó que las gaviotas de origen cantábrico son más pequeñas que las del Mediterráneo y, además, tienen alas más redondeadas (Pacheco *et al.*, 2023).

DISCUSIÓN

Las gaviotas del género *Larus* presentan un dimorfismo sexual acusado siendo los machos más grandes que las hembras (Cramp y Simmons, 1983, Olsen y Larson, 2004). En general la gaviota patiamarilla (Aguirre *et al.*, 2009, Pacheco *et al.*, 2023), y en particular la población cantábrica estudiada en Euskadi (Mínguez y Ganuza, 1995, Arizaga *et al.*, 2008, Galarza *et al.*, 2008), se ajusta perfectamente a esta realidad. Así, los machos son entre un 4% y un 20% más grandes que las hembras, dependiendo de la variable tenida en cuenta. La diferencia es máxima para el peso, de tal modo que mientras que en promedio los machos llegan prácticamente al kilo de

peso, en hembras el peso medio baja hasta casi los 800 g. Este dimorfismo no se observa en otros caracteres tales como la morfometría del pico que, aunque variable, no parece variar según sexos. Sí es cierto, no obstante, que en términos globales la cabeza de los machos tiende a ser más aplanada y menos ‘aperada’ que la de las hembras, más que por el pico porque la frente de los primeros tiene de a ser más plana y menos redondeada.

La diferencia alométrica en la longitud alar entre las patiamarillas del ámbito cántabro-atlántico y las del Mediterráneo se ha atribuido al hecho de que las primeras son sedentarias (Pacheco *et al.*, 2023). Así, las alas más apuntadas se seleccionan en poblaciones o especies de carácter migratorio, al aumentar la eficacia del vuelo (Mönkkönen, 1995, Lockwood *et al.*, 1998, Fiedler, 2005). Por otro lado, el hecho de que las gaviotas del Mediterráneo sean más grandes que las del Cantábrico podría otorgarles ventajas competitivas (Pacheco *et al.*, 2023) respecto a las gaviotas residentes locales cuando solapan su área de distribución en la región cántabro-atlántica durante el periodo no reproductor (Galarza *et al.*, 2012).

5. DISTRIBUCIÓN, TAMAÑO Y TENDENCIA DE LA POBLACIÓN

RESUMEN

Este capítulo analiza la distribución geográfica y el tamaño poblacional de la gaviota patiamarilla en Euskadi. Aunque históricamente favorecida por una sobreabundancia de recursos tróficos de origen humano, lo cual impulsó un notable auge de su población, la reciente clausura de vertederos y restricciones a los descartes pesqueros han revertido esta tendencia, resultando en un drástico declive poblacional del 66% en lo que va de siglo XXI. En la actualidad, la población de gaviota patiamarilla alcanza para el conjunto de Euskadi un tamaño mínimo de 1.940 ps. (datos del censo de 2023). A esta estima habría que sumar las parejas que crían en el Gran Bilbao, que en 2024 supusieron unas 150 ps. El tamaño máximo se alcanzó durante la década de 2000, con más de 5.600 ps., por lo que el declive en 2023 es de un 65,4% respecto a esta década de referencia. Esta dinámica revela un ajuste poblacional a niveles más sostenibles sin aporte de recursos antropogénicos. Se destaca la urgencia de una vigilancia activa para prevenir su inclusión como especie 'Vulnerable'.

LABURPENA

Kapitulu honetan, kaio hankahoriak Euskadin duen banaketa geografikoa eta populazioaren tamaina aztertzen dira. Historikoki, giza jatorriko baliabide trofikoen gehiegizko ugaritasunak espezie honi mesede egin dio, eta horrek populazioaren hazkunde nabarmena eragin zuen. Hala ere, azken urteotan zabortegien itxierak eta arrantza-bazterkinen murrizketek joera hori irauli dute, eta XXI. mendearren hasieratik populazioak %66ko beherakada izan du. Gaur egun, Euskadi osoan gutxienez 1.940 bikote zenbatu dira (2023ko zenbaketen arabera). Estimazio horri gehitu behar zaizkio Bilbo Handian ugaltzen diren bikoteak, 2024an 150 bikote inguru baitziren. Populazioaren tamainarik handiena 2000ko hamarkadan erregistratu zen, 5.600 bikote baino gehiago zenbatuta; beraz, 2023ko populazioa %65,4 txikiagoa da erreferentziatzat hartzen den hamarkada harekin alderatuta. Dinamika honek erakusten du populazioa, baliabide antropogenikorik gabe, maila jasangarriagoetara egokitzten ari dela. Testuinguru honetan, espeziea "Kaltebera" gisa sailkatu ez dadin, zaintza aktiboa ezartzearren beharra nabarmentzen da.

ABSTRACT

This chapter analyzes the geographical distribution and population size of the Yellow-legged Gull in the Basque Country. Although historically favored by an overabundance of human-derived trophic resources—which led to a significant population boom—the recent closure of landfills and restrictions on fishery discards have reversed this trend, resulting in a drastic 66% population decline so far in the 21st century. Currently, the Yellow-legged Gull population in the Basque Country is estimated at a minimum of 1,940 breeding pairs (based on the 2023 census). To this figure, one must add the pairs breeding in Greater Bilbao, which amounted to approximately 150 pairs in 2024. The maximum population size was reached during the 2000s, with over 5,600 pairs, meaning the 2023 figure represents a 65.4% decline relative to that reference decade. This dynamic indicates a population adjustment to more sustainable levels in the absence of anthropogenic food inputs. The urgency of active monitoring is highlighted to prevent the species from being listed as 'Vulnerable'.



INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos fundamentales en el ámbito de la conservación de cada especie es saber dónde está (esto es, cuál es su área de distribución) y cómo de grande es su población (esto es, cuál es su tamaño poblacional). Al igual que otras gaviotas, la patiamarilla ha sabido explotar recursos tróficos de origen humano como descartes pesqueros y vertederos (Ramos *et al.*, 2006, Duhem *et al.*, 2008, Moreno *et al.*, 2009, Arizaga *et al.*, 2013, Romero *et al.*, 2019, Zorrozua *et al.*, 2020a). Como consecuencia, se expandió rápidamente durante la segunda mitad del siglo XX y aún en los primeros años de este siglo, tanto a nivel de área de distribución como de su abundancia (Yésou, 1991, Molina, 2009). A menudo, este fenómeno ha propiciado conflictos con el ser humano (Bosch, 1996, Bosch *et al.*, 2000, Álvarez, 2008), ya que su nidificación en áreas urbanas puede propiciar problemas sociales, ecológicos o de salubridad (véase, no obstante, Oro y Martínez-Abráin, 2007). Por todo ello, el conocimiento sobre su área de distribución y tendencia poblacional resulta, si cabe, de máximo interés.

La gaviota patiamarilla es la especie de gaviota más común del Paleártico sudoccidental y la región mediterránea (Olsen y Larson, 2004, Staneva y Burfield, 2017). Su área de distribución abarca el Mediterráneo, las orillas del Mar Negro, el centro y el oeste de Europa, el norte de África y la Macaronesia (Olsen y Larson, 2004, Keller *et al.*, 2020, BirdLife International, 2025). Por el este, llega hasta Chipre en el Mediterráneo y Georgia más allá del Mar Negro. Por el oeste, alcanza Portugal, el noroeste de Marruecos (aprox. hasta el Sáhara Occidental) y la Macaronesia (desde Canarias hasta Azores). Por el norte llega hasta, aproximadamente, el paralelo 52°N, desde Polonia hasta el sur de Reino Unido (Balmer *et al.*, 2013). Por el sur, nidifica a lo largo de la costa meridional del mar Mediterráneo y el noroeste de Marruecos. El tamaño de la población mundial de la especie se desconoce (BirdLife International, 2025). En Europa, donde se ubica el grueso de la población, su tamaño se estima en unos 865.000 individuos maduros (rango: 767.000-1.020.000; BirdLife International, 2021).

En España, es una especie eminentemente costera que, no obstante, cría también en algunas zonas húmedas interiores (Molina *et al.*, 2022, Galarza *et al.*, 2023). El último censo estimó para el conjunto del Estado una población reproductora de unas 130.000 parejas de adultos -ps.- (Molina, 2009), de la cual una parte muy importante se localizaba en Galicia (más de 45.000 ps.), Cataluña y Baleares (>18.000 ps. en cada caso, respectivamente). En Euskadi se superó el umbral de las 5.500 ps. en la década de 2000 (Arizaga *et al.*, 2009) y a partir de entonces se inició un declive que aún continúa (Arizaga *et al.*, 2022). Este proceso de declive se asocia, fundamentalmente, al cierre de vertederos (Payo-Payo *et al.*, 2015, Delgado *et al.*, 2021b). No constituye un caso excepcional de Euskadi, sino que es un fenómeno generalizado en buena parte de España, hasta el punto de que, por su magnitud, ha llevado a su evaluación como 'Casi Amenazada' en el última Lista Roja de las aves de España (Arcos *et al.*, 2022).

Este Capítulo se desarrolla con el fin de describir el área de distribución de la gaviota patiamarilla en Euskadi, ha-

ciendo especial hincapié en las colonias y en la tendencia poblacional durante los últimos 40 años. En particular, se revisa: (1) el número, distribución y características de las colonias así como (2) su tamaño y tendencia de la población.

METODOLOGÍA

La población de gaviota patiamarilla en Euskadi se censa desde mediados de la década de 1980 (e.g., Mínguez, 1988, Galarza y Díaz, 2000). Al principio, los censos se llevaron a cabo por un número diverso de personas o entidades, sin que se estableciera un criterio único para toda la costa vasca (en términos de frecuencia de censo y número de colonias censadas). A partir de 2017 la Sociedad de Ciencias Aranzadi asumió la coordinación con el objeto de que se llevara a cabo un censo completo con una periodicidad bianual.

En términos globales, el censo de patiamarillas en Euskadi se desarrolla durante el periodo de incubación, principalmente durante la segunda quincena de abril o la primera de mayo, que es cuando al menos uno de los dos miembros de cada pareja está en la colonia.

Cuando es necesario, cada una de las colonias se divide en sectores, en cada uno de los cuales se cuenta el número de parejas de adultos reproductores mediante el uso de óptica (prismáticos y/o telescopios), excepto en determinados sectores de colonias en las que se contabilizan nidos directamente sobre el terreno (e.g., en la isla de Izaro). A la hora de censar, se cuenta como pareja a (1) un adulto aislado, (2) dos ejemplares juntos y, en el caso de censo sobre el terreno, (3) un nido construido. A efectos del estudio, se considera como colonia de cría a todo núcleo reproductor localizado a 500 m o más del núcleo más próximo o separado de éste por un brazo de mar. Para algunas colonias urbanas de difícil muestreo, el tamaño mínimo de la colonia se estima a partir de los resultados de programas de descaste llevados a cabo por los municipios. Aunque esta aproximación conlleva sesgos de muestreo importantes (puede haber nidos no descartados que no son, en consecuencia, contabilizados), se trata de la mejor información con que contamos para algunas colonias urbanas, que de todos modos representan una fracción muy pequeña de la población de la especie en Euskadi.

RESULTADOS

Área de distribución

El área de cría de la especie en Euskadi se limita a la costa, con la excepción de una población muy marginal en Salburua y Uribarri-Ganboa (Álava). La nidificación en la costa tiene lugar desde Irun hasta Muskiz, ocupando un total de 15 celdas UTM de 10x10 km (Fig. 1). La nidificación en Álava se limita a 2 celdas UTM de 10x10 km (Fig. 1).

Más allá de su área de nidificación, la especie se cita en buena parte de Euskadi, incluyendo toda la línea de costa y, en el interior, principalmente las grandes cuencas del área cantábrica y las grandes zonas húmedas de Álava (Salburua y los embalses del Zadorra; fuente: Ornitho Euskadi; Fig. 2). Cuantitativamente, la especie se detecta en 60 celdas UTM de 10x10 km de un total de 109 (esto

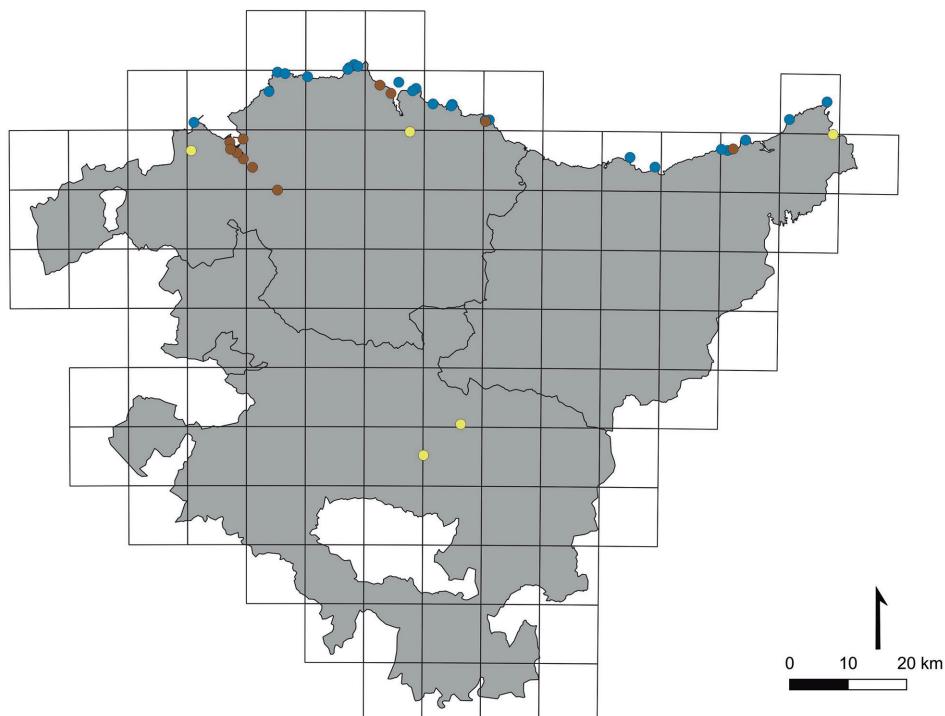


Fig.1. Distribución de puntos de nidificación de gaviota patiamarilla durante el periodo 2000-2023 en Euskadi. Se han diferenciado las colonias en sustrato urbano (puntos marrones) y en cantiles costeros, en este último caso tanto en islas como continentales (puntos azules). Además, en amarillo se muestran nidos aislados. La cuadrícula representa celdas UTM de 10x10 km. / *Kaio hankahoriaren habia puntuen banaketa 2000-2023 aldian Euskadin. Koloniak bereizita ageri dira hiri substratuan (puntu marroia) eta kosaldeko haitzarteetan, bai uharteetan eta kontinentean (puntu urdinak). Horrez gain, habi isolatuak horiz markatuta daude. Sareak 10x10 km-ko UTM koadroak adierazten ditu.* / Distribution of Yellow-legged Gull nesting sites during the period 2000-2023 in the Basque Country. Colonies on urban substrates (brown dots) and coastal cliffs —both island and mainland (blue dots)— are differentiated. Additionally, isolated nests are shown in yellow. The grid represents 10x10 km UTM cells.

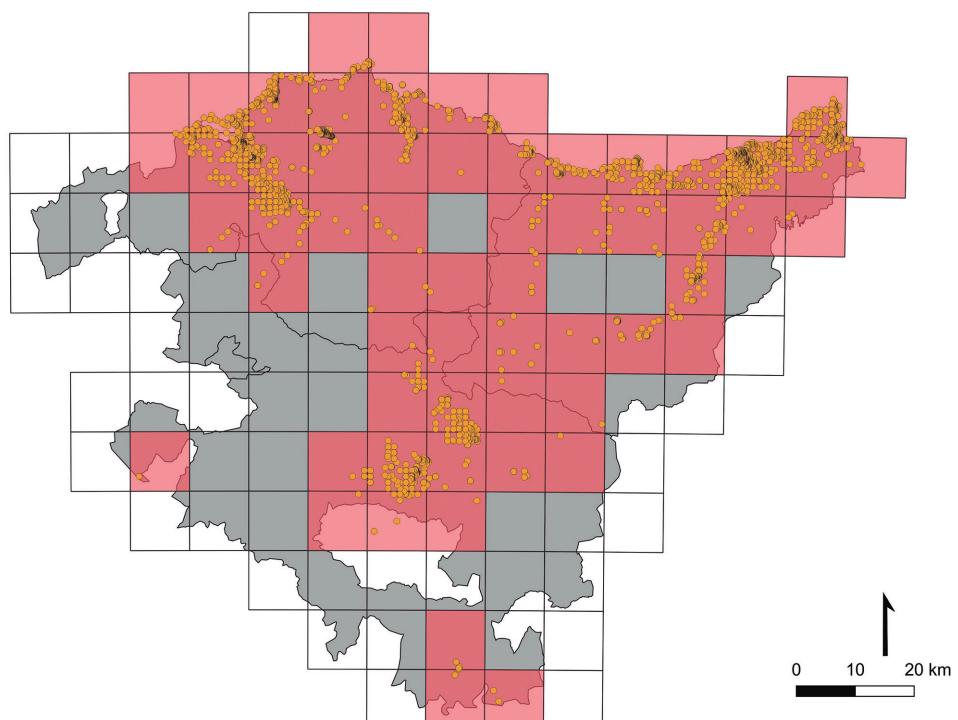


Fig.2. Área de distribución de la gaviota patiamarilla en Euskadi, según citas recolectadas a través del portal Ornitho Euskadi ($n = 20.676$; consulta hecha a fecha de 25/12/2023). Se representan: todas las citas (puntos amarillos) y, en rojo, aquellas celdas UTM de 10x10 km en las que se incluyen tales citas. / *Kaio hankahoriaren banaketa-eremu Euskadin, Ornitho Euskadi atariaren bidez jasotako aipamenen arabera ($n = 20.676$; 2023/12/25ean egindako kontsulta). Adierazita daude: aipamen guztiek (puntu horiak) eta, gorri, puntu horiek jasotzen dituzten 10x10 km-ko UTM koadroak.* / Distribution area of the Yellow-legged Gull in the Basque Country, based on records collected through the Ornitho Euskadi portal ($n = 20,676$; queried on 25/12/2023). All records are shown as yellow dots, and in red, the 10x10 km UTM cells containing those records.

es el 55%). Esta distribución (Fig. 2) responde a individuos observados a lo largo de todo el ciclo anual.

Desde la década de 1980 se contabilizó un máximo de 36 colonias. El número de colonias ha pasado de 13 en la década de 1980 a 24 en la actualidad (2023), asumiendo que continúan las colonias del centro urbano de Bilbao y Lekeitio, no censadas en 2023 ni 2021 (Tabla 2). El máximo número de colonias se registró en la década de 2010 (29 colonias). A estas colonias deben sumarse cinco puntos más en los que se ha registrado la nidificación de parejas aisladas (Fig. 1): (1) Isla de Irukanale (Bidasoa), con una pareja en la década de 2010 (crió en 2016 y 2017); (2) Laguna de Orueta (Urdaibai), con una pareja que crió al comienzo de la década de 2010 en una de las plataformas artificiales que se pusieron en el proyecto para reintroducir el águila pescadora; (3) Muskiz, con una pareja que crió sobre el casco urbano, en la década de 2000; (4) Salburua, con 1-2 parejas que han tratado de criar en el humedal desde que éste fue recuperado, pero que reiteradamente han sido objeto de medidas de control poblacional; (5), Uribarri-Ganboa, con una pareja que se estableció en 2022.

De 36 colonias, 11 (30,6%) se localizan en núcleos urbanos. El porcentaje de colonias urbanas ha crecido, pasando de un 15% en la década de 1980 al 33% actual (Fig. 3). El grueso se localiza en el Gran Bilbao (7 colonias), a las que se sumaría la de Donostia (en la actualidad, posiblemente desaparecida), Lekeitio y las dos de Urdaibai (Mundaka y Bermeo). Existe, en consecuencia, un incremento sustancial de colonias de carácter urbano hacia el oeste de la costa vasca. La mayoría de colonias de gaviota patiamarilla en Euskadi, en consecuencia, se ubica sobre sustrato natural, principalmente cantiles costeros tanto en islas como en el continente. En las zonas más inaccesibles llegan a ocupar terrenos poco pendientes.

Un 27,8% ($n = 10$ colonias) de las colonias ha existido al menos desde la década de 1980 (Fig. 4). En el otro extremo, tenemos un 44,4% de colonias cuya existencia se limita o se ha limitado a una o dos décadas (Fig. 4).

Tamaño poblacional en periodo de cría

En la actualidad, la población de gaviota patiamarilla alcanza para el conjunto de Euskadi un tamaño mínimo de 1.940 ps. (datos del censo de 2023, salvo cinco colonias para las que se usaron los conteos del censo de 2021; Tabla 1). A esta estima habría que sumar las parejas que crían en Bilbao y Sestao, no censadas ni en 2021 ni en 2023. En 2024, las gaviotas del Gran Bilbao supusieron unas 150 ps. distribuidas de manera bastante dispersa en Bilbao, Portugalete, Getxo, Santurtzi y el puerto (con más de 90 ps. en este último).

El tamaño máximo se alcanzó durante la década de 2000, con más de 5.600 ps., por lo que el declive en 2023 es de un 65,4% respecto a esta década de referencia (Tabla 1). El tamaño actual, inferior a 2.000 ps., es similar al registrado en la década de 1980. En términos porcentuales, los cambios que se han registrado por décadas, son: un incremento de un 110% de la década de 1980 a la de 1990, otro incremento de un 45% de la de 1990 a la de 2000, un descenso de un 40% de la de 2000 a la de 2010 y otro de un 42% de la de 2010 a 2023.

El análisis del tamaño máximo que alcanzan las colonias de Euskadi revela que el grueso (52,8%) tiene entre 10 y 99 ps. ($n = 19$ colonias), seguidas de las de 100 a 999 ps. (12 colonias). Tan solo tres colonias nunca llegaron al umbral de 10 ps. y dos superaron las 1.000 ps. (Fig. 5).

En la actualidad, el balance por colonias (cambio en 2023 respecto al máximo histórico, expresado en porcentaje) es el siguiente: (1) 10 colonias extintas, que llegaron a albergar unas 300 ps.; (2) 15 colonias más que han disminuido su tamaño sin llegar a desaparecer (promedio: -72,4%; rango: -15,0% a -97,2%) y que, sumando máximos, llegaron a albergar unas 5.930 ps.; (3) cuatro colonias estables (cambio = 0%), que se mantienen en su máximo (Lemoiz y un mínimo de tres de las del Gran Bilbao); (4) dos colonias que aumentan (cabo de Higer y Barakaldo), si bien en ambos casos se trata de colonias muy pequeñas (≤ 10 ps.); (5) cuatro colonias para las que no se estima el cambio, dada la ausencia de censo en 2023 y 2021, de las que sin embargo dos habrían reducido su tamaño (la urbana de Donostia,

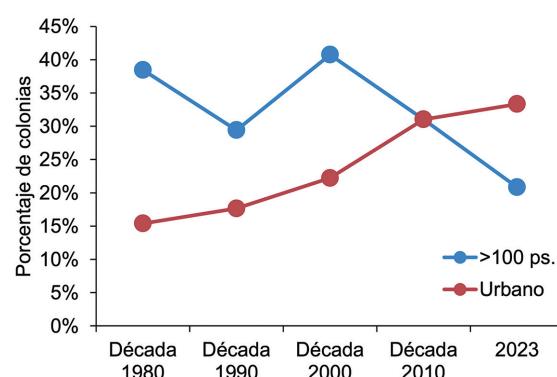


Fig.3. Porcentaje de colonias ubicadas en núcleos urbanos y de colonias con más de 100 ps. / *Hiri-eremuetan kokatutako kolonien ehunekoa eta 100 bikotetik gorako kolonien ehunekoa. / Percentage of colonies located in urban areas and percentage of colonies with more than 100 pairs.*

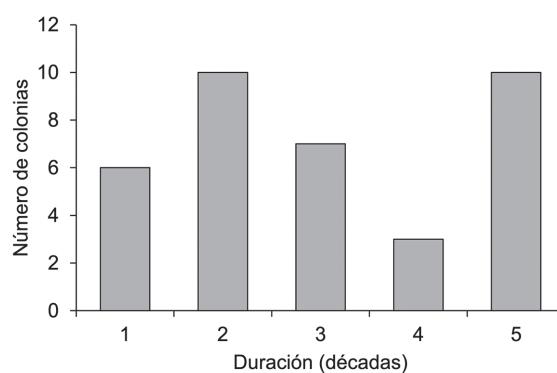


Fig.4. Número de décadas durante las cuales las colonias de gaviotas en Euskadi han sido utilizadas. Las colonias que han estado activas durante cinco décadas son aquellas en las que se ha registrado nidificación de manera ininterrumpida desde la década de 1980 hasta 2023. / *Euskadi-ko kaio koloniek 1980ko hamarkadatuan erabili diren. Bost hamarkadatuan aktibo egon diren koloniek 1980ko hamarkadatik 2023ra arte etengabe habiak egiteko jarduera izan dute. / Number of decades during which gull colonies in the Basque Country have been active. Colonies active for five decades are those with uninterrupted breeding records from the 1980s to 2023.*

Colonia	Isla	Urbana	UTM5x5	Década 1980 (1980-1989)	Década 1990 (1990-1999)	Década 2000 (2000-2009)	Década 2010 (2010-2019)	2023	Cambio 2023-Máx.
Higer	Si	No	30TWP90NE	0	0	0	4	5	+25,0%
Jaizkibel	No	No	30TWP90SW	40	85	65	45	10	-88,2%
Ulia	No	No	30TWN89NW/NE	545	1300	865	825	775	-40,4%
Donostia (urbano)	No	Si	30TWN89NW	0	0	0	5	NA	NA
Santa Clara	Si	No	30TWN89NW	0	0	85	100	85	-15,0%
Igeldo	No	No	30TWN89NW	10	15	NA	5	0	Desaparecida
Zarautz	Si	No	30TWN69SE	0	0	20	0	0	Desaparecida
Getaria	No	No	30TWN69NW	0	0	145	190	155	-18,4%
Lekeitio (Garraitz)	Si	No	30TWP40SW	0	195	880	450	195	-77,8%
Lekeitio (línea de costa)	No	No	30TWP40SW	6	70	440	190	80	-81,8%
Lekeitio (urbano)	No	Si	30TWP40SW	0	0	0	40	NA	NA
Ispaster (Otoío)	No	No	30TWP30SE	0	20	10	15	0	Desaparecida
Ea (Kaiarria)	Si	No	30TWP30SW	5	25	30	6	0	Desaparecida
Ea (Larra)	No	No	30TWP30SW	0	0	6	1	0	Desaparecida
Ea/Ibarrangelu	No	No	30TWP30SW	20	30	20	10	1	-96,7%
Elantxobe (Ogoño)	No	No	30TWP20NE	100	165	180	10	5(?)	-97,2%
Ibarrangelu (Laga)	No	No	30TWP20NE	0	0	25	0	0	Desaparecida
Mundaka (urbano)	No	Si	30TWP20NW	0	0	10	1	6	-40,0%
Bermeo (Izaro)	Si	No	30TWP20NE	570	1230	1635	795	295	-82,0%
Bermeo (urbano)	No	Si	30TWP20NW	0	0	100	30	25	-75,0%
Bermeo (Aketx)	Si	No	30TWP11SE	380	495	410	215	25	-94,9%
Bermeo (Ermua)	No	No	30TWP11SE	0	5	20	0	0	Desaparecida
Bermeo (Gaztelugatxe)	No	No	30TWP11SE	0	10	35	0	0	Desaparecida
Bakio (islotes)	Si	No	30TWP11SE	40	55	100	10	6	-94,0%
Lemoiz (central nuclear)	No	No	30TWP10NW	0	0	30	120	120	0%
Armintza	No	No	30TWP00NE	4	30	35	0	0	Desaparecida
Billano	Si	No	30TWP00NE	115	90	160	30	15	-90,6%
Barrika	No	No	30TWP00NW	20	70	225	60	15	-93,3%
Getxo (urbano)	No	Si	30TVN99NE	0	0	0	10(1)	10(1)(2)	0%
Bilbao (urbano)	No	Si	30TVN99NE	0	0	0	50(1)	NA	NA
Sestao (urbano)	No	Si	30TVN99NE	0	0	10(1)	0(1)	NA	NA
Barakaldo (urbano)	No	Si	30TWN09SW	0	0	0	5(1)	10(1)(2)	100%
Portugalete (urbano)	No	Si	30TVN99NE	0	0	0	35(1)	10(1)(2)	0%
Santurtzi (puerto)	No	Si	30TVN99NE	0	0	0	0	20(2)	NA
Santurtzi (urbano)	No	Si	30TVN99NE	0	0	0	25	25(1)(2)	0%
Zierbena	No	No	30TVP90SW	0	0	65	100	0	Desaparecida
TOTAL	9	11	18	1840	3880	5605	3345	1940	-65,4%

Tabla 1. Tamaño máximo registrado en cada una de las colonias de gaviota patiamarilla durante el periodo 1990-2023, medido como número de parejas de adultos (ps.), y cambio absoluto en 2023 respecto al máximo registrado durante el periodo 1980-2019. Colonias ordenadas de este a oeste. NA = colonia no censada. (1) Estimado procedente de descastes; (2) Dada la ausencia de censo en 2023, se incluye el valor del censo de 2021. Valores redondeados a ±5 ps., excepto las colonias con un tamaño igual a o menor de 10 ps. / *Kaio hankahoriaren kolonia bakoitzean, 1990–2023 aldian erregistratutako helduen bikote (ps.) kopururik handiena, eta 2023an, 1980–2019 artean jasotako maximoarekiko izandako aldaketa absolutua. Koloniak ekialdetik mendebaldera ordenatuta daude. NA = kolonia zenbatu gabea. (1) Deskasteetik lortutako estimazioa; (2) Ez dagoenez 2023ko zenbaketarik, 2021eko datu hartu da. Baloak ±5 ps.-ra biribildu dira, 10 bikote edo gutxiagoko kolonietan izan ezik. / Maximum size recorded in each Yellow-legged Gull colony during the period 1990–2023, measured as the number of adult pairs, and absolute change in 2023 compared to the maximum recorded during 1980–2019. Colonies ordered from east to west. NA = colony not surveyed. (1) Estimate based on culling; (2) Due to the absence of a 2023 census, the 2021 census value is included. Values rounded to ±5 pairs, except for colonies with a size equal to or less than 10 pairs.*

posiblemente desaparecida, y la urbana de Lekeitio), una podría ser estable o haberse incrementado (Bilbao) y otra para la cual se desconoce su situación actual (Sestao); y (6) una nueva colonia (en el puerto de Santurtzi).

El declive de grandes colonias (las que en la década de 2000 contaron con más de 100 ps.) es importante, de

tal modo que mientras que en la década de 2000 suponían el 40% de las colonias hoy tan solo representan al 20% (Fig. 3). En total, estas colonias han pasado de albergar 5.255 ps. en la década de 2000 a 1.796 ps. en la actualidad, lo cual supone un descenso de un 65,8%.

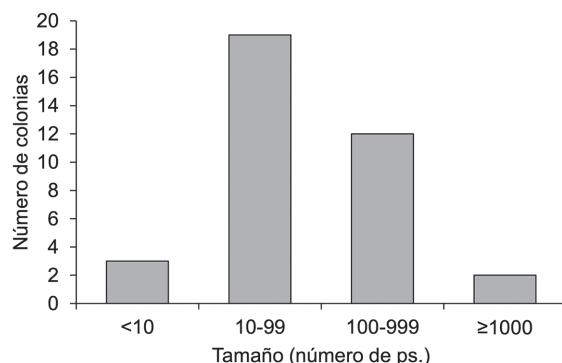


Fig.5. Patrón de distribución de la frecuencia de colonias según el rango de parejas (ps.). / Kolonien banaketa-patroia bikote kopuruaren (ps.) tardearen arabera. / Distribution pattern of colony frequency according to pair range (ps.).

Tamaño poblacional en periodo no reproductor

El número de gaviotas patiamarillas censadas en la costa vasca durante el periodo no reproductor se eleva hasta un promedio de 3.000 individuos. Esta estima proviene de censos llevados a cabo en estuarios en el invierno 2019/20 (Arizaga *et al.*, 2020a). Dado que las gaviotas utilizan más hábitats (como vertederos, núcleos urbanos, prados y pastos, pabellones industriales, embalses y tramos fluviales; para más detalles ver el Capítulo de ecología espacial), es muy probable que esta estima sea muy inferior al tamaño real de la población invernante en Euskadi. No en vano, solamente en vertederos como el de Sasieta (Gipuzkoa) se llegaron a alcanzar medias de más de 3.000 gaviotas y en el de Zaluaga (Francia), de unas 2.000 (Jordi *et al.*, 2014).

Si partimos de las aproximadamente 1.800 ps. reproductoras actuales, ya solo en adultos deberíamos obtener 3.600 individuos si consideramos que una inmensa mayoría son residentes (para más detalles ver el Capítulo 8). A estos hay que sumar una fracción aún desconocida de inmaduros, también locales, además de los individuos del Mediterráneo que invernan en la costa vasca (Galarza *et al.*, 2012, Jordi *et al.*, 2014). Teniendo en cuenta todas estas circunstancias, el tamaño actual de la población invernante de gaviota patiamarilla en Euskadi podría situarse dentro de un rango de 5.000 a 10.000 individuos.

DISCUSIÓN

Distribución

En Euskadi, la gaviota patiamarilla muestra una preferencia muy clara por la costa, donde nidifica el grueso (>99%) de su población. Este patrón responde, probablemente, al carácter casi exclusivamente costero de la subespecie *L. m. lusitanus* (Olsen y Larson, 2004). Sería interesante, en todo caso, determinar el origen taxonómico de las escasas parejas que se reproducen en Álava, ya que las colonias del valle del Ebro parecen tener origen mediterráneo, a juzgar por rasgos como su temprana fenología reproductora, el mayor tamaño de sus huevos así como su alta dispersión (Herrero *et al.*, 2014, Galarza *et al.*, 2023).

Desde la década de 1980, la especie ha criado en prácticamente todas las zonas naturales litorales aptas para la reproducción, con preferencia por las más inaccesibles, esto es, tanto en islas como en cantiles continentales abruptos. Además, también ha ocupado algunos núcleos urbanos, casi todos ellos en Bizkaia, desde Lekeitio hasta Muskiz. Con independencia del declive del tamaño poblacional, el área de distribución no ha cambiado sustancialmente en todo el periodo de estudio (década de 1980 hasta 2023). A nivel más local, no obstante, sí podemos inferir un patrón diferencial de crecimiento y declive. Así, durante el periodo de crecimiento de la población todo apunta a que se produjo el aumento de las colonias más grandes que, una vez saturadas, dieron origen a colonias 'satélite' cercanas. Uno de los ejemplos más claros de este fenómeno lo hallamos en Izaro (Bermeo). En un radio de 10 km en torno a Izaro, en la década de 1980 había solamente cinco colonias más que albergaban un máximo de 545 ps. (Izaro, 570 ps.), mientras que en la década de 2000 llegó a haber 11 colonias, con un máximo de 936 ps. (Izaro, 1.635 ps.). Cuando comenzó el declive en el conjunto de Euskadi a partir, mayoritariamente, de la década de 2010, la contracción no parece que estuvo acompañada de la desaparición rápida de colonias 'satélite', muchas de las cuales aún permanecen, aún con cifras marginales, con independencia de que las colonias 'fuente', como la de Izaro, ni siquiera llegan en la actualidad al 50% de su tamaño histórico máximo. Por seguir la comparativa, dentro de esos 10 km de radio en torno a Izaro, a día de hoy se contabilizan seis colonias, que albergan tan solo 68 ps. (Izaro, 294 ps.).

Parámetros	Década 1980 (1980-1989)	Década 1990 (1990-1999)	Década 2000 (2000-2009)	Década 2010 (2010-2019)	2023
Número de colonias	13	17	27	29	24
Colonias ≥ 100 ps.	5	5	11	9	5
Colonias en núcleos urbanos	2	3	6	9	7
Celdas UTM 5x5 km	9	10	16	17	15
Celdas UTM 10x10 km	7	7	11	12	11

Tabla 2. Número máximo de colonias, número de colonias de más de 100 ps. y número de colonias ubicadas en núcleos urbanos, así como número de celdas UTM de 5 y 10 km de lado en las que hay colonias de gaviota patiamarilla en Euskadi. / Gehieneko kolonia kopurua, 100 bikotetik gorako kolonia kopurua eta hiriguneetan kokatutako kolonia kopurua, bai eta Euskadin kaio hankahoriaren koloniak dauden 5 eta 10 km-ko aldeko UTM gelaxken kopurua ere. / Maximum number of colonies, number of colonies with more than 100 pairs, and number of colonies located in urban areas, as well as the number of 5 and 10 km UTM grid cells containing Yellow-legged Gull colonies in the Basque Country.

La nidificación en núcleos urbanos es un fenómeno relativamente marginal en Euskadi, al menos si lo comparamos con otras zonas del Cantábrico y Galicia. Aunque a día de hoy las colonias urbanas ya suponen el 30% de las colonias que hay en Euskadi, el grueso se concentra en una zona muy reducida (el Gran Bilbao) y, numéricamente, apenas llegan al 5% (100-150 ps.) de la población de todo el territorio. Por el contrario, y a título comparativo, la colonia de Gijón, en Asturias, aglutinó 600-650 ps. y concentró el 15% de la población del Principado (Álvarez, 2008). Además, a esta se sumarían otras colonias también urbanas en al menos otros seis municipios asturianos (Molina, 2009). En Galicia, ciudades como La Coruña y Vigo alcanzaron cifras que superaban las 900 y 1.000 ps., respectivamente (Molina, 2009). Aun así, no se debe obviar que uno de los fenómenos más llamativos en Euskadi ha sido, precisamente, la creación de colonias de carácter urbano. El número de colonias de este tipo se ha duplicado en el periodo de estudio. Son colonias generalmente pequeñas, ubicadas mayoritariamente a lo largo de todo el estuario del río Nervión (Getxo, Bilbao, Sestao, Barakaldo, Santurtzi y Portugalete) (para más detalles ver Tabla 1), que tal vez surgieron como respuesta al colapso de grandes colonias, como la de Iza-ro. Como posiblemente ocurre en otras zonas urbanas, el Gran Bilbao ofrece gran cantidad de recursos tróficos.

Tamaño poblacional

Dentro del proceso de declive generalizado y al margen de las colonias de carácter urbano ya discutidas, cabe destacar dos excepciones más. Una es la de la isla Santa Clara (Donostia), una colonia con un tamaño estabilizado en 85-100 ps. desde la década de 2000, probablemente porque nunca llegó a depender en exceso de vertederos o porque los individuos que la forman han podido hallar recursos tróficos alternativos tras el cierre de vertederos (Méndez *et al.*, 2020). En este contexto, se sospecha (aunque está por ser confirmado) que las gaviotas que explotan los recursos existentes de manera dispersa en el gran núcleo urbano de Donostia proceden, mayoritariamente, de Santa Clara. Otra de las colonias que, aun habiendo registrado cierto descenso, parece que continúa estable, es la de Getaria. Esto podría ser debido a una dependen-

cia muy estrecha del puerto de Getaria (Zorrozua *et al.*, 2020d). Al ser uno de los puertos más activos de la costa vasca, las gaviotas que se reproducen cerca de este puerto serían ajenas a las limitaciones que sí parecen existir en la mayoría de las colonias del territorio, más dependientes de otros recursos tróficos tales como los vertederos (Arizaga *et al.*, 2018b).

El declive de la especie en Euskadi, estimado en un 66% en unos veinte años, concuerda con el declive general de la especie en España, que, en términos globales, se asocia al cierre de vertederos (Arcos *et al.*, 2022). En Galicia, donde se ubica uno de los bastiones de la especie en la Península, el declive se estima en un 76% en el Parque Nacional Islas Atlánticas durante el periodo 2006-2020 y en un 85% en Sisargas durante el periodo 1990-2020 (Munnilla, 2018). En el Mediterráneo, el declive más acusado se observa en Baleares, con un descenso promedio de casi un 50% durante el periodo 1992-2015 (Mas *et al.*, 2015). En el caso concreto de Dragonera, este descenso llegó hasta el 74% tras la conversión en incineradora del vertedero de Mallorca (Payo-Payo *et al.*, 2015). En Cataluña, el declive se estima en un 18% para el periodo 2002-2020 (Franch *et al.*, 2021).

La magnitud de este descenso es tal que en el último Libro Rojo la especie se evaluó como 'Casi Amenazada' (Arcos *et al.*, 2022). Según esta categoría la gaviota patiamarilla podría llegar a ser 'Vulnerable' de continuar su declive. Todo apunta a que, en la actualidad, la población de gaviota patiamarilla está siendo objeto de ajustes demográficos ligados a un descenso drástico de los recursos tróficos que en el pasado hicieron posible su aumento poblacional excepcional. Podría considerarse, así, que la población está retornando a los valores que quizás debería tener de forma natural sin la aportación suplementaria de recursos tróficos de origen humano. En este contexto, no se recomendaría aún activar medidas destinadas a su conservación (dado su carácter de 'Casi Amenazada'), pero sí llevar a cabo una estrecha vigilancia con el fin de conocer la evolución demográfica de su población con el mayor detalle posible. Si el descenso continuara, entonces sí se recomendaría aplicar una gestión adecuada para protegerla y evitar así su inclusión en la categoría de 'Vulnerable'.

6. REPRODUCCIÓN

RESUMEN

Se estudian los parámetros reproductivos de las colonias del Cantábrico oriental. La reproducción comienza en marzo-abril y finaliza en julio. La puesta tiene lugar desde la primera quincena de abril hasta principios de junio, con máximos a finales de abril y durante la primera quincena de mayo. El tamaño de puesta (moda) es de 3 huevos y el valor medio en condiciones que pueden ser consideradas como normales varía entre 2,6 y 3,0 huevos. En Euskadi, la tasa de eclosión se ha estimado en un 65%-95% y los pollos vuelan a partir de mediados de junio y, mayoritariamente, durante la primera quincena de julio. En el caso de Ulia se estimó una supervivencia del 65% durante un periodo de 40 días desde la fecha de eclosión, aunque este valor medio está muy influenciado por la fecha de nacimiento, ya que los pollos más tardíos reducen muy significativamente su probabilidad de supervivencia.

LABURPENA

Kantauri itsasoko ekialdeko kolonien ugalketa-parametroak aztertzen dira. Ugalkeita martxo-apirila bitartean hasten da, eta uztailean amaitzen da. Errutea apirileko lehen hamabostaldian hasten da eta ekainaren hasierara arte luzatzen da, gehiengoa apirilaren amaieran eta maiatzeko lehen hamabostaldian gertatzen delarik. Errunaldiaren tamaina (moda) 3 arrautzakoa da, eta baldintza normaltzat har daitezkeen egoeretan batez besteko balioa 2,6 eta 3,0 arrautza artekoa da. Euskadin, eklosio-tasa %65 eta %95 artekoa dela estimatu da, eta txitak ekainaren erdialdetik aurrera hasten dira hegan, batez ere uztailaren lehen hamabostaldian. Uliako kolonian, %65eko biziraupena kalkulatu zen eklosio-datifik hurrengo 40 eguneko epean. Hala ere, batez besteko balio horrek lotura estua du jaiotze-datarekin, izan ere, txita berantiarrenek biziraupenerako probabilitate nabarmen txikiagoa izaten dute.

ABSTRACT

The reproductive parameters of colonies in the eastern Cantabrian region are studied. Breeding begins in March–April and ends in July. Egg-laying occurs from the first half of April through early June, with peaks in late April and the first half of May. The modal clutch size is 3 eggs, and the average value under conditions considered normal ranges between 2.6 and 3.0 eggs. In the Basque Country, hatching success has been estimated at 65%–95%, and chicks begin to fledge from mid-June, with most doing so during the first half of July. At Ulia, chick survival was estimated at 65% over a 40-day period following hatching, although this average is strongly influenced by hatching date, as later-hatched chicks significantly reduce their chances of survival.



INTRODUCCIÓN

La reproducción constituye el proceso biológico más importante en el ciclo vital de todo ser vivo, pues es el momento en que asegura su descendencia y, en consecuencia, la perpetuación de la especie. El proceso reproductivo de las aves engloba el cortejo, la construcción del nido, la puesta, la incubación y el cuidado de los pollos. Estos van a ser, por tanto, los aspectos que detallaremos a lo largo de este Capítulo.

Como en la inmensa mayoría de las aves del Paleártico, la reproducción de la gaviota patiamarilla tiene lugar en primavera, una vez finalizado el invierno. Y, al igual que la mayoría de las aves marinas (Gaston, 2004), las patiamarillas son monógamas y anidan en colonias. Estas colonias, tal como se detalla en el Capítulo 5, pueden sobrepasar en el caso de Euskadi el millar de parejas, si bien la mayoría alberga únicamente algunas decenas o varios cientos de parejas (Arizaga *et al.*, 2009, Arizaga *et al.*, 2022).

El escaso número de estudios en los que se describe la reproducción de las poblaciones de gaviota patiamarilla en el ámbito cántabro-atlántico, frente a los múltiples que se han publicado para el Mediterráneo (Jacob y Courbet, 1980, Lambertini y Bessi, 1983, Barba y Garrigues, 1989, Fasola y Canova, 1992, Bosch *et al.*, 1994, Bosch y Sol, 1998, Bosch *et al.*, 2000, Baaloudj *et al.*, 2014), ha incentivado durante los últimos años el desarrollo de trabajos sobre su biología reproductora en las costas del Cantábrico, y muy en particular en la costa vasca (Mínguez, 1988, Galarza, 2008, Arizaga *et al.*, 2012, Delgado *et al.*, 2021c).

En este Capítulo se revisa todo el conocimiento disponible hasta la fecha, relativo a la biología reproductora de la gaviota patiamarilla en el Cantábrico oriental.

METODOLOGÍA

Colonias de estudio

Las colonias en las que se ha estudiado la reproducción en Euskadi han sido las de Ulia, Santa Clara, Getaria, Garraitz e Izaro, mayoritariamente. Se trata de algunas de las colonias más grandes y son, por lo general, de cómodo acceso. Aunque el acceso a la isla de Izaro requiere de una logística más complicada, su gran tamaño y cómoda topografía permite obtener un gran número de muestras en poco tiempo.

Metodología aplicada a la medición de parámetros reproductivos

En términos globales, los parámetros que se suelen medir son (Mínguez, 1988, Galarza, 2008, Arizaga, 2023):

- Densidad de nidos.
- Tamaño de puesta: número de huevos/nido.
- Volumen de huevos (V). Midiendo el largo y ancho (L y A, respectivamente; Fig. 1), V se calcula al aplicar la ecuación de Harris (1964): $V = 0,000476 \times L \times A^2$, donde L y A se miden en mm y V se da en cm^3 .
- Fecha y tasa de eclosión. Las gaviotas ponen un huevo por día y, en consecuencia, su eclosión es, también, secuencial. Por ello, la fecha de eclosión se determina,

generalmente, para el primer huevo. La tasa de eclosión se define como el porcentaje de huevos eclosionados sobre el total y se estima para cada nido o para el conjunto de muestra (nidos) analizado.

- Tasa de vuelo. Es el porcentaje de pollos que vuelan respecto a los pollos que nacen.
- Productividad. Es el número de pollos que vuelan por pareja.
- Éxito reproductivo. Es el porcentaje de nidos de los que al menos vuela un pollo, respecto al total de nidos.

Debido al carácter nidífugo de los pollos y que, una vez alcanzan cierta edad, se pueden formar grupos de ellos procedentes de nidos próximos, en la práctica resulta extremadamente difícil determinar el número de pollos que vuelan por nido. Esto supone, así, que en la práctica la tasa de vuelo, el éxito reproductivo y la productividad sean parámetros muy complicados de estimar. Para solventar este problema algunos estudios estiman la productividad a partir del número de pollos que han sobrevivido a la edad de 20 días tras la eclosión (Baaloudj *et al.*, 2014). En otros casos, incluyendo nuestras colonias en Euskadi, esta variable se ha estimado contando el número de pollos dentro de cercados construidos ex profeso, en los que previamente se ha contado el número de nidos (Bosch *et al.*, 2000, Arizaga *et al.*, 2012). Esta técnica, no obstante, es difícil de aplicar en las colonias más escarpadas o con topografía muy irregular y difícil de mantener a largo plazo, por lo que, en términos globales, la productividad es una variable que muy rara vez se ha estimado en Euskadi.

RESULTADOS

Fenología reproductiva

El patrón fenológico de la reproducción de la especie de estudio en el Cantábrico oriental se resume en la Tabla 1. En términos globales, la reproducción comienza en marzo-abril para finalizar en julio.

Ocupación de la colonia, cortejo y construcción de nido

La ocupación de las colonias por los adultos puede suceder tanto simultáneamente (por los dos miembros de la pareja) como por uno de ellos (Cramp y Simmons, 1983) y, en todo caso, puede tener lugar incluso unos pocos meses (2-3) antes de la puesta. En el caso de Euskadi, la ocupación tiene lugar ya desde enero, por las primeras parejas, siendo completa en marzo-abril. Cada pareja defiende un reducido territorio de apenas unos decímetros a, como máximo, un escaso número de metros de radio en torno al punto donde se localizará el nido.

El ritual de cortejo ha sido profusamente descrito, entre otras obras, en Cramp y Simmons (1983). En Euskadi no ha sido objeto de ningún análisis específico, si bien las observaciones en campo no sugieren diferencias respecto al comportamiento descrito en la bibliografía. El cortejo se realiza tanto en la colonia como fuera de la misma, siendo así habitual ver paradas nupciales en puntos de limpieza y descanso en los que se concentran varios individuos (como playas, rasas, orillas e islotes ligados a estuarios,

Proceso	Mar1	Mar2	Abr1	Abr2	May1	May2	Jun1	Jun2	Jul1	Jul2
Cortejo										
Puesta										
Incubación										
Eclosión										
Primeros vuelos										

Tabla 1. Patrón fenológico de la reproducción de la gaviota patiamarilla en el Cantábrico oriental. La unidad temporal aquí representada es la quincena, por lo que Mar1 y Mar2 se corresponden, respectivamente, con la primera y segunda quincena de marzo. / *Kaio hankahoriaren ugalketaren fenologia-patroia Kantauro itsasoko ekialdean. Hemen adierazitako denbora-unitatea hamabostaldi bat da, beraz, Mar1 eta Mar2 hurrenez hurren martxoaren lehenengo eta bigarren hamabostaldieigokie. / Phenological pattern of Yellow-legged Gull reproduction in the eastern Cantabrian region. The time unit represented here is a fortnight, so Mar1 and Mar2 correspond to the first and second halves of March, respectively.*



Fig.1. Trabajo de campo en una de las colonias de la costa vasca. En este caso, medición de la longitud máxima (largo) de un huevo. / *Euskal kostaldeko kolonietako batean eginkiro landa-lana. Kasu honetan, arrautzaren luzera maximoaren neurketa. / Fieldwork at one of the colonies on the Basque coast. In this case, measuring the maximum length of an egg.*

puertos o cubiertas en polígonos industriales). Fenológicamente, el cortejo en Euskadi tiene lugar mayoritariamente entre los meses de marzo y abril, aunque ya antes pueden verse algunas parejas en parada nupcial.

El nido es básico, en forma de cuenco, construido en general con hierbas, directamente en sustrato duro (roca) o blando, en cuyo último caso los adultos horadan una leve depresión. Estudios llevados a cabo en Gipuzkoa demostraron una cantidad muy baja o nula de plástico y otro tipo de materiales de origen humano (restos textiles, etc.) en nidos (Delgado *et al.*, 2020b), lo cual se atribuyó a la existencia de gran cantidad de vegetación herbácea en la propia o en el entorno de la colonia. El nido se construye entre los meses de marzo y abril, o posteriormente en el caso de puestas de reposición.

La densidad de nidos puede variar según factores como la pendiente y cobertura de vegetación. En términos globales, parece ser que las zonas con más pendiente y las que tienen más vegetación suelen mostrar densidades menores (Bosch *et al.*, 1994). Asimismo, la densidad de nidos aumenta hacia el centro de la colonia y disminuye en su periferia (Galarza, 2008). Los resultados para Euskadi apoyan la idea de que la especie de estudio selecciona para criar zonas provistas de cobertura de vegetación moderada frente a los suelos sin esta cobertura o con un exceso de vegetación (Galarza, 2008). En determinadas colonias parece que los nidos que están en zonas con más vegetación tienen mejor nivel reproductivo (Bosch y Sol, 1998, Kim y Monaghan, 2005, Delgado *et al.*, 2021c).



Fig.2. Gaviota patiamarilla durante el periodo de incubación. En este caso el nido ha sido construido sobre la roca y carece de material de origen artificial. / Kaio hankahoria inkubazio garaian. Kasu honetan, habia haitzean eraiki da eta ez du jatorri artifizialeko materialik. / Yellow-legged Gull during the incubation period. In this case, the nest was built on rock and lacks any artificial material.



Fig.3. Nido típico de la especie, con una puesta de tres huevos, en la que uno de ellos acaba de eclosionar. / Espeziearen habia tipikoak, hiru arrautzarekin, eta horietako bat berriki eklosionatu dena. / Typical nest of the species with a clutch of three eggs, one of which has just hatched.

Puesta

La puesta en Euskadi tiene lugar desde la primera quincena de abril hasta principios de junio, con máximos a finales de abril y durante la primera quincena de mayo (Mínguez, 1988, Galarza, 2008, Arizaga *et al.*, 2012, Delgado *et al.*, 2021c). En Izaro, las gaviotas que se ubicaron en zonas de suelo desnudo o rocoso retrasaron la fecha de puesta respecto a las parejas que ubicaron su nido en zonas con mayor cobertura de vegetación (Galarza, 2008).

El tamaño de puesta (moda) es de 3 huevos y el valor medio en condiciones que pueden ser consideradas como normales varía entre 2,6 (Mínguez, 1988) y 3,0 huevos (Arizaga *et al.*, 2012, Delgado *et al.*, 2021c). Este valor no varió entre nidos situados en sustrato rocoso y nidos con mucha cobertura vegetal en su entorno, ni tampoco durante el periodo de puesta, según datos de Ulia recolectados en 2018-2020 (Delgado *et al.*, 2021c). En la isla de Garraitz (Lekeitio) se observó un tamaño de puesta similar (2,59-2,68) en puestas de 2000 y 2002 (Galarza, 2008). Por el contrario, en Izaro sí se vio que la proporción de puestas en donde hubo un solo huevo fue superior en zonas sin vegetación y en los sectores más marginales (periféricos) de la colonia en los que se registraron puestas de tamaños inferiores (1,69-2,66 huevos) (Galarza, 2008). El tamaño de puesta, además, puede variar entre años, lo cual se atribuye a variaciones en la disponibilidad de recursos a nivel local y otros factores tales como la presencia de depredadores. Así, en 2023 y 2024 la productividad en la colonia de Ulia se desplomó, debido principalmente a una disminución del tamaño de puesta motivado al menos en parte por una posible entrada de depredadores terrestres en la colonia. En 2024, se registró un valor medio de 1,5 huevos/nido (frente a los 2,8 huevos/nido de Santa Clara) y, además, se detectó un alto porcentaje de nidos sin huevo (49,0%) o con tan solo un huevo (30,6%) y un porcentaje marginal de nidos de 3 huevos (6%), mientras que en Santa Clara todos los nidos tenían 2 o, mayoritariamente, 3 huevos (84,8%). Entre 2000 y 2002 también se observaron diferencias significativas en el tamaño de puesta en las colonias de Izaro (Bermeo) y Garraitz (Lekeitio) (Galarza, 2008).

En términos globales, en promedio el volumen de los huevos del Cantábrico oriental varía entre 67,0 y 78,0 cm³ (Mínguez, 1988, Galarza, 2008, Zorrozua *et al.* 2020b).

Incubación, eclosión

La incubación dura 25 días (Cramp y Simmons, 1983). En Euskadi, la tasa de eclosión se ha estimado en un 65%-95% (Arizaga *et al.*, 2012, Delgado *et al.*, 2021c).

Pollos

Los pollos vuelan a la edad de unos 45 días tras la eclosión, lo que significa que en las colonias del Cantábrico oriental estos primeros vuelos tienen lugar durante la segunda quincena de junio y, mayoritariamente, durante la primera de julio. Desde que vuelan por primera vez hasta que se produce el abandono definitivo de la colonia pueden pasar otros 15-20 días. En ese periodo los pollos suelen formar 'guarderías' en las aguas que circundan las

colonias, donde todavía serán alimentados por sus progenitores. Para el final de julio o primeros días de agosto, la inmensa mayoría de los pollos son ya independientes. Es entonces cuando empiezan a producirse las primeras lecturas de individuos juveniles anillados en las colonias fuera de éstas.

En el caso de Ulia se estimó una supervivencia del 65% durante un periodo de 40 días desde la fecha de eclosión (Delgado y Arizaga, 2017). Este valor medio, no obstante, está muy influenciado por la fecha de nacimiento, ya que los pollos más tardíos reducen muy significativamente su probabilidad de supervivencia, que puede ser hasta un 15% menor que en los pollos que nacen antes (Delgado y Arizaga, 2017).

También en los acantilados del monte Ulia se estimó la función de desarrollo de pollos para un periodo de 40 días desde la fecha de nacimiento y su variación entre sexos (Jordi y Arizaga, 2016). La tasa de crecimiento, no obstante, puede variar mucho entre pollos y está condicionada, entre otros factores, por el estrés oxidativo (Noguera *et al.*, 2011). Esto pone de manifiesto que las condiciones que rodean a los primeros momentos en el desarrollo pueden modular el fenotipo de un organismo (Noguera *et al.*, 2011). En el caso de Ulia se comprobó que la condición corporal de los pollos afecta a su probabilidad de supervivencia a largo plazo (Arizaga *et al.*, 2015b).

DISCUSIÓN

El patrón fenológico de la reproducción de las patiamarillas del Cantábrico oriental presenta, en términos globales, un mes de retraso respecto a las poblaciones del Mediterráneo, circunstancia asociada a la climatología y/o la correspondiente variabilidad estacional de la disponibilidad de recursos en cada ámbito geográfico. En este contexto, la fenología de la reproducción en las patiamarillas del Cantábrico se ajusta más a la de las poblaciones más occidentales de gaviota sombría y argéntea en Europa (Olssen y Larson, 2004).

El incremento de la densidad de nidos en zonas con una cantidad moderada de vegetación se ha asociado al hecho de que ésta permite una menor distancia entre nidos al crear un apantallamiento (lo cual reduce la agresividad entre congéneres y la depredación), además de que eleva el éxito reproductor al proteger huevos y pollos frente al estrés climático (Parsons, 1982, Parsons y Chao, 1983, Goutner, 1992, Brouwer y Spaans, 1994).

La escasa cantidad de material de origen humano (plástico, restos textiles, etc.) en los nidos que se han estudiado en las colonias de Euskadi contrasta con las colonias de otras zonas en cuyos nidos las gaviotas acumulan gran cantidad de este tipo de materiales, tanto en el caso de la propia especie de estudio (Lopes *et al.*, 2020, Domínguez-Hernández *et al.*, 2024) como en el de otras especies de gaviotas (Witteveen *et al.*, 2017). El empleo de plástico y material artificial en la construcción del nido tiene lugar cuando en el entorno de la colonia se reduce la disponibilidad de materiales de origen natural, principalmente hierba. Esto puede ocurrir tanto en áreas urbanizadas como naturales (Lopes *et al.*, 2020). En este marco Euskadi sería

un territorio con una escasa prevalencia de plástico en nidos, aunque sería conveniente hacer un estudio más preciso, en particular en colonias como las del Gran Bilbao.

El tamaño de puesta puede variar entre años, lo cual generalmente se atribuye a variaciones a nivel local en la disponibilidad de recursos. En términos globales el tamaño de puesta medio de las patiamarillas del Cantábrico oriental es el esperado para la especie de estudio en condiciones 'normales'. No obstante, ante la existencia de 'catástrofes', vinculadas a un desplome de la disponibilidad de recursos tróficos (por ejemplo por cierre de vertederos), el tamaño decae a valores bajos que, de sostenerse, harían inviable la supervivencia de la población a largo plazo (Delgado *et al.*, 2023).

En cuanto al tamaño (volumen) de los huevos hay que destacar que en el Cantábrico se obtienen valores significativamente menores que los observados en colonias mediterráneas, de 79-83 cm³ (Bosch *et al.*, 2000, Baaloudj *et al.*, 2014, Galarza *et al.*, 2023), área de distribución de la subespecie *L. m. michahellis*, en la cual el tamaño corporal es superior al de las poblaciones del Cantábrico (Pacheco *et al.*, 2023). Asimismo, las variaciones que se observan tanto entre zonas dentro de la propia colonia como inte-

ranualmente, responden en términos globales a factores como la calidad del hábitat y de los individuos. En este contexto, el desplome de la disponibilidad de recursos tróficos clave, tal y como ocurre al cerrarse un vertedero, sí parece que reduce significativamente el tamaño de los huevos.

La tasa de eclosión, variable regionalmente e interanualmente, se sitúa entre un 52% y un 94% en España (Arizaga, 2023). Los valores que se han registrado hasta la fecha en Euskadi se sitúan dentro de este rango.

Dada la diferente fenología de la puesta, los ejemplares del Cantábrico oriental vuelan aproximadamente un mes después que los que nacen en las colonias del Mediterráneo (Mínguez, 1988, Arizaga *et al.*, 2012) y una semana después que los ejemplares de la costa atlántica francesa (Yésou, 1991) y el interior de la península Ibérica (Galarza *et al.*, 2023) o Canarias (Olsen y Larson, 2004). Los más tempraneros abandonan las colonias de Euskadi a mediados de julio. Esta diferencia fenológica supone que en el mes de julio coincidan en el Cantábrico pollos (juveniles) locales recién salidos de las colonias con aves de primer año que proceden del Mediterráneo (Martínez-Abraín *et al.*, 2002b, Galarza *et al.*, 2012) y que ya han comenzado su muda parcial.

7. SUPERVIVENCIA

RESUMEN

Este capítulo se centra en la estimación de la supervivencia mediante modelos de captura-reavistamiento aplicados a datos de más de 15 años. Se evidencian altas tasas de mortalidad en juveniles y adultos, especialmente tras el cierre de vertederos, lo que muestra que existía una fuerte dependencia por este recurso trófico. La supervivencia, además, varía sustancialmente entre colonias próximas, lo que revela una alta especialización a nivel muy local. En conjunto, se pone de manifiesto la sensibilidad de la población a la desaparición de recursos que hasta la fecha han sido claves. Finalmente, se aportan modelos poblacionales que combinan las estimaciones de supervivencia y fecundidad para anticipar cambios en el crecimiento poblacional.

LABURPENA

Kapitulu honetan biziraupenaren estimazioa aztertzen da, 15 urtetik gorako datuei aplikatutako harrapaketa-berrikuste eredu bidez. Heriotza-tasa handiak antzeman dira gazteetan zein helduetan, bereziki zabortegien itxieraren ondoren, eta horrek erakusten du baliabide trofiko horrekiko mendekotasun handia zegoela. Biziraupena, gainera, nabarmen aldatzen da huribileko kolonien artean, eta horrek adierazten du espezializazio handia dagoela maila oso lokalaren. Oro har, agerian geratzen da populazioek sentikortasun handia dutela orain arte funtsezkoak izan diren baliabideen galerarekiko. Azkenik, biziraupenaren eta ugalkortasunaren estimazioak uztartzen dituzten populazio-ereduak aurkezten dira, populazio-hazkundean izan daitezkeen aldaketak aurreikusteko.

ABSTRACT

This chapter focuses on estimating survival using capture–resighting models applied to data spanning more than 15 years. High mortality rates are evident in both juveniles and adults, particularly following the closure of landfills, highlighting a strong dependency on this trophic resource. Survival also varies substantially between nearby colonies, revealing a high degree of specialization at a very local scale. Overall, the findings underscore the population's sensitivity to the loss of resources that have historically been essential. Finally, population models are presented that combine survival and fecundity estimates to forecast changes in population growth.



INTRODUCCIÓN

El estudio de la mortalidad de las aves así como de sus causas, constituye sin lugar a dudas uno de los capítulos más importantes de la Ornitológia en la medida en que esta variable juega un papel esencial en la demografía y, en consecuencia, en el ámbito de la biología de la conservación (Newton, 1998; Tellería, 2012). La estima de la supervivencia, s , o, si lo preferimos, de la mortalidad, m ($s = 1 - m$), es esencial para entender la dinámica poblacional, esto es, por qué una población disminuye, es estable o aumenta (Leslie, 1945).

En este contexto, uno de los objetivos del proyecto de marcaje de gaviota patiamarilla en Euskadi ha sido, precisamente, la obtención de gran cantidad de avistamientos de aves anilladas con el fin de estimar la supervivencia y, particularmente, su variabilidad interanual y la relación de ésta con factores como la disponibilidad de alimento en vertederos (esto es, vertederos abiertos o cerrados) (Delgado *et al.*, 2021b; Delgado *et al.*, 2023). En un contexto global de regulación de vertidos asociado a la aplicación de la Directiva de la UE 199/31/CE y su modificación 2018/850, a menudo conducente al cierre de vertederos, es esencial determinar el impacto de esta medida sobre las especies que han dependido más estrechamente de este tipo de recursos durante los últimos años. El cierre de vertederos supone *a priori* la desaparición de uno de los recursos tróficos claves para las diferentes especies y poblaciones de gaviotas, incluyendo las patiamarillas del Cantábrico oriental (Arizaga, 2023). Ante la previsible falta de otros recursos alternativos en cantidad y disponibilidad temporal suficiente para sustentar unos tamaños poblacionales enormes, la teoría predice ajustes demográficos a través de la reproducción y/o mortalidad (Newton, 1998; Newton, 2013), tal y como parece que sucede en varios puntos de España donde hasta hace poco existían grandes colonias de patiamarillas (revisado en Arcos *et al.*, 2022). En concreto, parece ser que el cierre de vertederos no solo genera caídas dramáticas en la productividad, sino también una elevada mortalidad en jóvenes y adultos (Delgado *et al.*, 2023).

Por otro lado, el uso de los parámetros reproductivos y supervivencia permite desarrollar modelos poblacionales; esto es, modelos para estimar la tasa de crecimiento de la población según el valor alcanzado por cada uno de ellos (Leslie, 1945). Estos modelos, además, permiten determinar la sensibilidad de la población a cada uno de los parámetros. De este modo podemos conocer cómo responderá la población al cambio de cada parámetro en términos de crecimiento (aumento-declive). Así, hay especies que pueden entrar rápidamente en declive ante cambios pequeños en la productividad, mientras que otras, como las aves marinas (Gaston, 2004), son mucho más sensibles a cambios en la supervivencia adulta. Todo ello es importante a la hora de predecir posibles respuestas de la población ante cambios ambientales.

Este Capítulo resume los hallazgos más relevantes en este ámbito, a partir de cientos de historiales de anillamiento-avistamiento recolectados a lo largo de más de 15 años de estudio.

METODOLOGÍA

El anillamiento anual, principalmente de pollos, en varias colonias posibilita, posteriormente, la recolección de un enorme número de avistamientos (Arizaga *et al.*, 2020b) con los que estimar, finalmente, la supervivencia y su variabilidad según factores tales como la edad, el año o la colonia de origen.

En esencia, si marcamos 100 pollos y al cabo del año observamos 50, podría establecerse, preliminarmente, que la mortalidad en el primer año de vida en esa población es de un 50%. Y si a los dos años observamos 45 individuos de esos 50, diríamos entonces que la mortalidad durante el segundo año de vida es del 10%. La probabilidad de supervivencia a los dos años es, entonces, de un 45% ($0,50 \times 0,90 = 0,45$). No obstante, hay factores que también pueden afectar a la estima. Por ejemplo, es muy probable que haya ejemplares que, por el motivo que sea, no se detecten (e. g., porque frecuentan una zona muy poco visitada por los observadores o porque, aun utilizando una zona de observación habitual, se sitúan en puntos alejados o se ocultan tras un gran edificio). Estos factores, decimos, afectan a la detectabilidad. Actualmente, los modelos que se aplican para estimar parámetros como la supervivencia tienen en cuenta esta circunstancia, de tal modo que permiten disociar la estima de la supervivencia, s , y la detectabilidad, p (White y Burnham, 1999). El desarrollo de la teoría de la probabilidad y aproximaciones estadísticas aún más modernas permiten, a día de hoy, la construcción de modelos cada vez más complejos que, además de s y p , permiten calcular un gran número de parámetros demográficos adicionales (Pradel *et al.*, 1997; Lebreton y Cefe, 2002; Gauthier y Lebreton, 2008; Péron *et al.*, 2010).

Nuestro equipo de trabajo utiliza modelos de captura-avistamiento, corridos en el programa MARK (White y Burnham, 1999), o su adaptación a R (Laake, 2013), para la estima de la supervivencia. Su desarrollo requiere de una formación muy específica y un alto conocimiento de la Estadística, no siendo objetivo de este Capítulo describir en detalle los modelos utilizados ni todo el diseño y aproximación matemática aplicada en cada caso. Para ello, en consecuencia, aconsejamos la lectura de trabajos ya publicados (Juez *et al.*, 2015; Fernández *et al.*, 2017; Delgado *et al.*, 2021b; Delgado *et al.*, 2023).

RESULTADOS

La supervivencia anual varía entre clases de edad, siendo baja en el primer año de vida, sobre todo hasta alcanzar la independencia y aún durante los primeros meses, sobre todo en escenarios de alta competencia por los recursos tróficos (Delgado *et al.*, 2021b). Esta supervivencia anual (medida desde la fecha de anillamiento en nido, pocos días antes de que los pollos vuelen) se estima, en escenarios favorables, en valores que oscilan entre 0,30 (esto es, 30% de probabilidad de supervivencia anual) y 0,46 (Delgado *et al.*, 2021b), llegando excepcionalmente a superar el valor de 0,70 (Juez *et al.*, 2015). La condición corporal durante el periodo de desarrollo puede condicionar la supervivencia futura (Fig. 1). A partir del segundo año de vida, la supervivencia anual crece considerable-

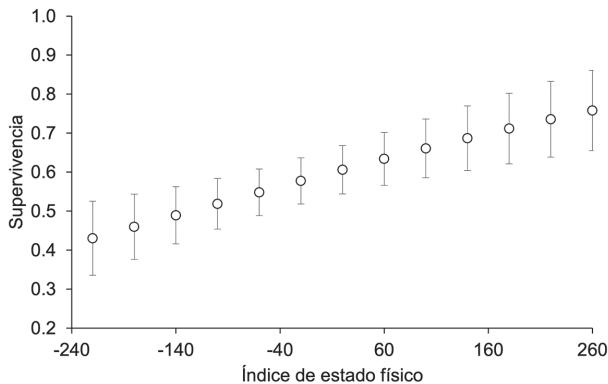


Fig.1. Efecto de la condición (estimada a partir de un índice del estado físico) sobre la tasa media anual de supervivencia (\pm EE). Los pollos que tienen peor estado físico cuando se anillan tienen también menor probabilidad de sobrevivir. Modificado de Arizaga *et al.* (2015). / *Txiten egoera-ren eragira (egoera fisikoko indize baten arabera estimatua) urteko batez besteko biziraupen-tasan (\pm EE).* Eraztunzerako unean fisikoki ahulagoak diren txitek bizirkiz irauteko probabilitate txikiagoa dute. Arizaga *et al.* (2015) moldatua. / Effect of condition (estimated from a body condition index) on the mean annual survival rate (\pm SE). Chicks with poorer physical condition at ringing also have a lower probability of survival. Modified from Arizaga *et al.* (2015).

mente sin que se detecten diferencias significativas entre sexos (Payo-Payo *et al.*, 2015, Delgado *et al.*, 2020a, Delgado *et al.*, 2021b) ni edades (Juez *et al.*, 2015, Delgado *et al.*, 2021b), con medias que generalmente se sitúan por encima de un 0,80, a menudo de un 0,95 (Juez *et al.*, 2015, Delgado *et al.*, 2021b).

Los estudios llevados a cabo durante los últimos años revelan un declive en la tasa media anual de la supervivencia (Fig. 2), que afecta en primer lugar sobre todo a juveniles, pero que también podría afectar a adultos (Galarza, 2015, Delgado *et al.*, 2021b). En este contexto se observó que la supervivencia en el primer año de vida se redujo significativamente tras el cierre de vertederos situados en radios inferiores a 10 km de las colonias más importantes (Fig. 3).

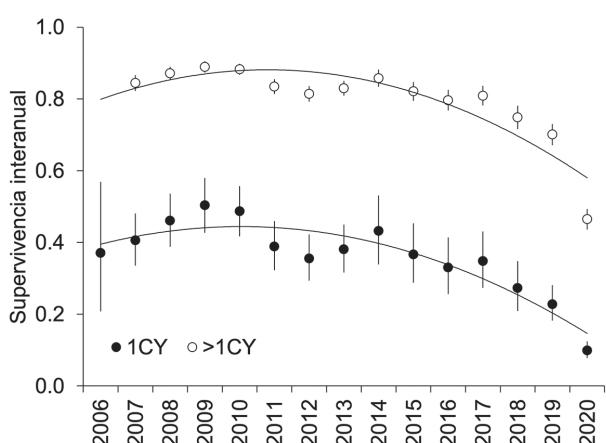


Fig.2. Supervivencia media anual (\pm EE) de gaviotas patiamarillas marcadas como pollos en colonias de la costa vasca, a lo largo de su primer año de vida (1CY) o en años sucesivos (>1CY). Resultados obtenidos de Delgado *et al.* (2023). / *Euskal kostaldeko kolonietan txita gisa eratzundutako kaio hankahorien urteko batez besteko biziraupena (\pm EE), bizitzako lehen urtean (1CY) edo ondorengo urteetan (>1CY).* Delgado *et al.* (2023) egindako lanetik ateratako erantzuk. / Mean annual survival (\pm SE) of Yellow-legged Gulls ringed as chicks in Basque coast colonies, throughout their first year of life (1CY) or in subsequent years (>1CY). Results obtained from Delgado *et al.* (2023).

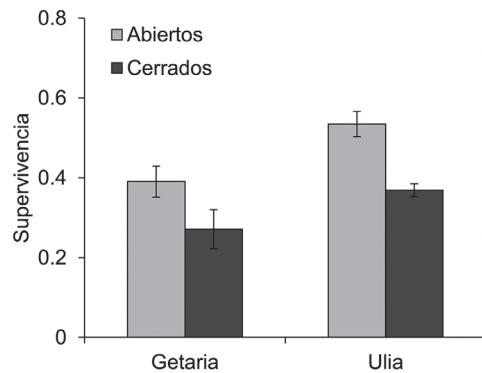


Fig.3. Estima de la supervivencia media anual aparente (\pm EE) en el primer año de vida de gaviotas patiamarillas marcadas como pollos en las colonias de Getaria y Ulia, segmentado por los años en que las colonias tenían uno o más vertederos abiertos dentro un radio de menos de 10 km y los años en que los vertederos se cerraron. / *Getaria eta Uliako kolonietan txita gisa eratzundutako kaio hankahorien bizitzako lehen urtean batez besteko urteko itxurazko biziraupen-tasan (\pm EE) estimazioa, koloniek 10 km-tik beherako erradio batetan zaborregi bat edo gehiago irekita zituzten urteetan, eta zaborregiak itxita zeuden urteetan banatuta. / Estimate of apparent mean annual survival (\pm SE) in the first year of life of Yellow-legged Gulls ringed as chicks in the Getaria and Ulia colonies, segmented by years in which the colonies had one or more landfills open within a radius of less than 10 km and years when the landfills were closed.*

Por otro lado, los modelos indican que la tasa de crecimiento poblacional es notablemente más sensible al cambio en la tasa de supervivencia de individuos adultos que a cualquier otro parámetro (Tabla 1). Esto supone que la población es muy resistente a que se den tasas bajas de supervivencia en pollos o fracasos reproductivos, pero que sin embargo pequeños cambios en la supervivencia de los adultos puede generar un rápido descenso de la población.

Parámetros	Sensibilidad	Elasticidad
Supervivencia en 1CY	0,31	0,12
Supervivencia en 2CY-3CY	0,12	0,10
Supervivencia en ≥ 4 CY	0,52	0,41

Tabla 1. Análisis de perturbación, en el cual se estima la sensibilidad y elasticidad para diferentes clases de edad. La sensibilidad mide el cambio en el crecimiento poblacional en respuesta al cambio de un parámetro dado, mientras que la elasticidad mide el cambio proporcional en el crecimiento poblacional derivado de un cambio proporcional en un parámetro. Estas métricas son muy útiles para determinar qué parámetros tienen mayor efecto en la viabilidad de la población. Tomado de Delgado *et al.* (2023). Notación: 1CY, primer año de vida; 2CY, segundo año de vida... Y así sucesivamente. Las gaviotas alcanzan la madurez sexual en su cuarto año (4CY). / Perturbazioen analisia, non adin-klaase desberdinetarako sentikortasuna eta elastikotasuna estimatzen diren. Sentikortasunak parametro baten aldaketak populazioaren hazkundea duen eragina neurtezen du, eta elastikotasunak parametro baten aldaketa proporcionala populazioaren hazkundean eragiten duen aldaketa proporcionala neurtezen du. Metrika hauek oso erabilgarriak dira zehazteko zein parametrok duten eragin handiena populazioaren iraunkortasunean. Iturria: Delgado *et al.* (2023). Notazioa: 1CY, bizitzako lehen urtea; 2CY, bigarren urtea... Eta horrela hurrenez hurren. Kaioak sexualki helduak dira laugarren urtean (4CY). / Perturbation analysis estimating sensitivity and elasticity for different age classes. Sensitivity measures the change in population growth in response to a change in a given parameter, while elasticity measures the proportional change in population growth derived from a proportional change in a parameter. These metrics are very useful to determine which parameters have the greatest effect on population viability. Adapted from Delgado *et al.* (2023). Notation: 1CY, first year of life; 2CY, second year... and so on. Gulls reach sexual maturity in their fourth year (4CY).

Asimismo, la supervivencia varía también entre colonias, lo cual en última instancia parece asociarse a la disponibilidad de recursos. Así, en un momento en que la colonia de Izaro (Bermeo) se vio afectada por el cierre de los dos vertedero de los que dependía en gran medida (Igorre y Jata), su valor medio de supervivencia se redujo a $0,28 \pm 0,08$ y a $0,78 \pm 0,10$ en jóvenes y adultos, respectivamente, mientras que en las colonias más orientales en Gipuzkoa el valor medio estimado para jóvenes se situaba en cifras superiores a 0,40 y, en adultos, a 0,80 (Juez *et al.*, 2015). Una vez más, la variabilidad es mucho mayor en gaviotas inexpertas, reforzando de este modo la idea de que la supervivencia en el primer año de vida se ve intensamente afectada ante la existencia de cambios ambientales bruscos vinculados a la disponibilidad de recursos tróficos.

El récord de longevidad en nuestra población procede de un macho (8BCJ), anillado siendo ya adulto (esto es, un ejemplar de al menos cinco años de edad) el 9 de mayo de 2006, en la isla de Garraitz (Lekeitio). Desde entonces se ha avistado en 43 ocasiones, todas ellas entre Lekeitio y Ondarroa, siendo la última en abril de 2025. Así pues, este ejemplar ha vivido un mínimo de 24 años. No obstante, la esperanza de vida de la población estudiada es, según nuestros datos, inferior a los dos años, hecho debido sobre todo a la alta mortalidad en el primer año de vida. Así pues, de cada 100 gaviotas que nacen tan solo una alcanzaría la edad de 8BCJ.

DISCUSIÓN

Como es lo habitual en poblaciones de aves, la supervivencia de las patiamarillas del Cantábrico oriental es significativamente inferior en aves de primer año que en aves de más edad. Esto es debido esencialmente a la mortalidad asociada a la última fase de estancia en el nido -colonia- (recuérdese que los marcas se hacen antes de que los pollos vuelen), pero también a la que se produce tanto durante el periodo de dependencia tras el abandono de la colonia como durante el periodo de emancipación, periodos en los que se registran altas tasas de mortalidad (Newton, 2013).

Hallamos evidencias de que en la costa vasca la supervivencia aparente de las gaviotas se vio afectada por el cierre de vertederos (Delgado *et al.*, 2021b), especialmente cuando éstos estaban cerca de la colonia, dada su estrecha dependencia por los recursos tróficos más cercanos (Egunez *et al.*, 2017, Zorrozua *et al.*, 2020d). Este efecto, además, es particularmente evidente en las aves más inexpertas, cuyo peor status social y conocimiento del medio las haría más vulnerables y mucho menos competitivas.

Asimismo, nuestros resultados sugieren que la capacidad de carga podría haber alcanzado su máximo en la región, pues el cierre de vertederos muestra un aumento de la mortalidad que la población no es capaz de compensar. Es muy probable que haya recursos tróficos alternativos, tanto en el medio marino como en el terrestre (Zorrozua *et al.*, 2020a), incluyendo la matriz urbana (Méndez *et al.*, 2020, Carmona *et al.*, 2021, Lato *et al.*, 2021). Estos recursos, no obstante, deben de tener una disponibilidad más limitada dada la ausencia de colonias de gran tamaño y en gran número en núcleos urbanos. En este contexto, cabe pensar en que la población se reajustará, en términos de abundancia, a este nuevo escenario donde ya no habría la superabundancia de alimento que caracterizó los tiempos pasados (Payo-Payo *et al.*, 2015, Delgado *et al.*, 2023).

Por otro lado, la supervivencia puede variar entre colonias muy cercanas, lo cual pone de evidencia, una vez más, que las colonias actúan, en gran modo, como unidades demográficas aisladas o independientes. Esto estaría causado, en última instancia, por el hecho de que los individuos vinculados a cada colonia explotan recursos locales, situados en su cercanía (Zorrozua *et al.*, 2020d), diferentes en consecuencia de los que explotan los ejemplares de otras colonias. Esta dependencia de lo local, particularmente durante el periodo de cría, pero que se extiende en gran medida a lo largo del resto del año, sumado a una filopatría muy alta a la colonia de origen (Delgado *et al.*, 2021a), otorga a los recursos tróficos disponibles a nivel muy local un peso decisivo de los recursos en la dinámica poblacional de cada una de las colonias.

8. MOVIMIENTOS

RESUMEN

Se describen los movimientos de las gaviotas del Cantábrico oriental. Se observa que los jóvenes se dispersan en promedio más lejos que los adultos, si bien en todo caso la población es, mayoritariamente, sedentaria, de tal modo que más del 70% de los ejemplares apenas se desplaza en un rango de menos de 100 km en torno a la colonia de nacimiento a lo largo de toda su vida. La dispersión, cuando tiene lugar, tiende a producirse hacia el oeste (otras zonas del Cantábrico así como el Atlántico ibérico), siendo mucho más raros los desplazamientos que se producen al Mediterráneo, el interior de España, el norte de África o Francia, llegando incluso hasta Reino Unido.

LABURPENA

Kantauri itsasoko ekialdeko kaioen mugimenduak deskribatzen dira. Ikusi denez, gazteek helduek baino distantzia handiagoetan sakabanatzeko joera dute, batez beste. Hala ere, populazioa oro har sedentarioa da: aleen %70 baino gehiago ez da inoiz 100 km baino gehiago urrentzen jaiotza-koloniatik. Sakabanaketa gertatzen denean, mendebalderantz joateko joera agertzen da, bereziki Kantauri itsasoko beste eremu batzuetara eta iberiar penintsulako kostalde Atlantikora. Askoz ere bakanagoak dira Mediterraneora, Espaniako barnealdera, Afrikako iparraldera edo Frantziara egiten diren joan-etorriak, nahiz eta inoiz Erresuma Batura ere heldu diren.

ABSTRACT

The movements of Yellow-legged Gulls from the eastern Cantabrian region are described. It is observed that juveniles, on average, disperse farther than adults; however, the population is largely sedentary, with over 70% of individuals remaining within a range of less than 100 km from their natal colony throughout their lives. When dispersal does occur, it tends to be westward—toward other parts of the Cantabrian coast and the Iberian Atlantic. Movements toward the Mediterranean, inland Spain, North Africa, or France are much rarer, although some individuals have reached as far as the United Kingdom.



INTRODUCCIÓN

Obviando los desplazamientos de búsqueda de alimento diario y los que se hacen a zonas de limpieza y descanso, los movimientos de las gaviotas los podemos clasificar principalmente en dispersivos y migratorios (Berthold, 2001, Newton, 2008). La dispersión se define como un movimiento generalmente unidireccional, desde el lugar de nacimiento o de reproducción a otras zonas donde criar, mudar y hallar recursos tróficos tras la reproducción (Newton, 2008). Según la naturaleza de la dispersión, ésta se clasifica como: (1) natal: es la distancia que dista entre el lugar donde nació un ejemplar y el lugar donde criará por primera vez; (2) reproductiva: es la distancia entre el lugar de cría en un año al lugar de cría en año(s) sucesivo(s). En consecuencia, la dispersión natal atañe a individuos que crían por primera vez, mientras que la reproductiva afecta a ejemplares que ya han criado al menos una vez (Greenwood y Harvey, 1982). Otro tipo de dispersión es la post-reproductiva, que es la distancia entre el lugar de cría o de nacimiento y las zonas que son utilizadas fuera de la época de reproducción con el fin de explotar otros recursos. Esta dispersión sí es bidireccional y si se repitiera año tras año al mismo lugar la podríamos clasificar como una verdadera migración, ya que esta última se define como un movimiento estacional, bidireccional, que tiene lugar todos los años entre el lugar de cría y el área de invernada.

Son muchos los factores que influyen en la naturaleza y magnitud de la dispersión, entre ellos la calidad del hábitat y la disponibilidad de recursos, el nivel de competencia y la densidad de población, la climatología, el tipo de molestias y la actividad humana. En todo caso, la dispersión juega un papel importante en procesos como el flujo de genes, la dinámica de poblaciones, los cambios del área de distribución o las interacciones con otras especies.

En las gaviotas del Cantábrico oriental, el grueso de los movimientos que se han descrito hasta la fecha encaja mejor en el concepto de dispersión (Munilla, 1997a, Arizaga *et al.*, 2010, Egunez *et al.*, 2017, Arizaga, 2023), sin descartar que algunos individuos puedan realizar verdaderos movimientos migratorios, tal y como ocurre en algunas de las patiamarillas del Mediterráneo (Galarza *et al.*, 2012, Galarza *et al.*, 2023). Partiendo de la gran cantidad de lecturas de gaviotas anilladas a lo largo de casi veinte años (Arizaga *et al.*, 2020b), este capítulo se presenta para describir en detalle los movimientos que realizan las gaviotas del Cantábrico oriental, haciendo hincapié en la variabilidad según sexos, edades, épocas del año y colonias. La variable analizada es la distancia desde el lugar de nacimiento o cría, sin entrar en otros aspectos de la ecología espacial, como el uso del hábitat, que se aborda expresamente en el Capítulo 9.

METODOLOGÍA

Filtrado de datos y análisis

En su conjunto, durante el periodo 2004-2023 se anillaron 6.882 pollos y 572 adultos en seis colonias principales (Ulia, Santa Clara, Getaria, Lekeitio, Izaro, Zierbena). A esto se sumarían 61 pollos de cinco colonias donde el esfuerzo de muestreo en todo este periodo fue puntual

(para más detalles ver Tabla 1). Debido al escaso número y naturaleza anecdótica de los marcas que se hicieron en estas cinco colonias, de aquí en adelante el análisis se centrará en las seis citadas anteriormente.

Tras aplicar filtros para eliminar recuperaciones imposibles (como avistamiento de individuos tras haber sido hallados muertos) y algún error en la localización de la observación, se obtuvieron 35.574 recuperaciones de 3.856 individuos (52% sobre el total anillamientos). De éstas, 35.272 recuperaciones (99,2%), pertenecientes a 3.680 individuos, se debieron a avistamientos, esto es, aves vivas para las que se leyó la anilla de PVC. El resto se debió a recuperaciones de ejemplares muertos, heridos o débiles (muertos: $n = 258$; débiles o heridos, $n = 23$) o recapturas verdaderas (aves capturadas para anillamiento, ya marcadas de antemano; $n = 17$). Debido al peso marginal de las circunstancias que no son avistamiento, y para evitar posibles sesgos (e. g., la recuperación de pollos muertos en su colonia sesga el análisis, porque son aves que murieron antes de volar), para los análisis han sido considerados solo las recuperaciones por avistamiento.

Por edades, se obtuvieron recuperaciones de 484 individuos marcados como adultos (84,6% sobre el total de marcas de adultos) y 3.368 de los que se marcaron como pollos (49,0% sobre el total de marcas de pollos; la diferencia respecto a 3.856 se debe a un escaso número de individuos cuya edad según la base datos es desconocida).

Para determinar el peso de factores como la edad, colonia y periodo del año (mes) sobre la distancia máxima de avistamiento de cada ejemplar se aplicó un modelo lineal general, función 'glm' en R (R Core Team, 2023).

RESULTADOS

Estadísticas generales

Para el conjunto de la muestra ($n = 3.680$ individuos), considerando la distancia máxima observada para cada

Colonias	Pollos	Adultos
Anillamiento regular:		
Ulia	2449 / 1309	166 / 144
Santa Clara	1045 / 451	12 / 11
Getaria	802 / 411	23 / 17
Lekeitio	645 / 306	13 / 13
Izaro	1598 / 518	358 / 292
Zierbena	343 / 208	0
Anillamiento puntual:		
Jaizkibel	4 / 2	0
Mollarri	33 / 20	0
Barrika	2 / 2	0
Billano	8 / 1	0
Castro	14 / 4	0

Tabla 1. Resumen de anillamientos/avistamientos de gaviotas patiamarillas marcadas en diferentes colonias del Cantábrico oriental. / *Kantauri itsasoko ekialdeko hainbat koloniatan eraztundutako kai o hankahorien eraztunketa eta behaketen laburpena. / Summary of ringing/sighting of Yellow-legged Gulls marked in different colonies of the eastern Cantabrian region.*

ejemplar, el valor medio de la distancia entre el punto de anillamiento y el de avistamiento es 106,5 km (intervalo de confianza al 95%, IC95% = 4,8 km; rango: 0-940 km).

La distribución de la frecuencia de la distancia máxima a la que se dispersan las gaviotas del área de estudio durante su vida se expone en la Fig. 1. Como se aprecia en la figura, un 48,6% de los individuos son aves que no se alejan más de 50 km desde la colonia en donde se anillaron siendo pollos, situándose en el otro extremo algo más de un 5% de individuos que llegan a sobrepasar el umbral de 500 km. Asimismo, un 72% de los ejemplares nunca se aleja más de 100 km.

El análisis de la distribución espacial de recuperaciones revela cómo, en su conjunto, las gaviotas del Cantábrico oriental se mueven preferentemente por las costas del propio mar Cantábrico, llegando hasta la costa de Portugal (Fig. 2). Algunos individuos, además, alcanzan el centro de España y, a través del valle del Ebro (Arizaga *et al.*, 2015a), el Mediterráneo occidental. Caso excepcional en este ámbito es el de un ejemplar avistado en Marruecos (Tabla 2). Asimismo, un escaso número de individuos sigue hacia el norte a lo largo de costa occidental francesa, llegando a alcanzar Reino Unido o puntos al este de París, así como los grandes canales y ríos al norte de Pirineos, para llegar al Golfo de León (Fig. 2).

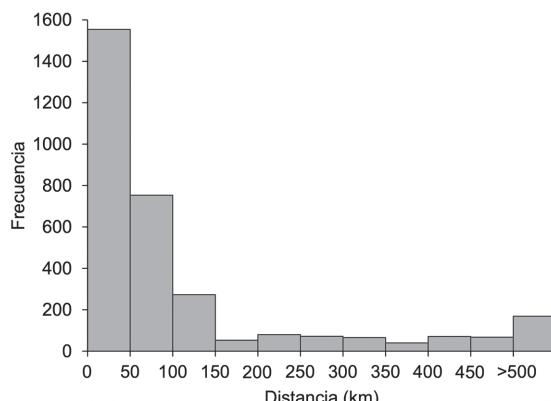


Fig.1. Distribución de la frecuencia de la distancia máxima alcanzada a lo largo de su vida por individuos marcados como pollos. La última categoría agrupa distancias de más de 500 km (la máxima es de 940 km). / Txita gisa eratzundutako aleek bere bizitzan zehar lortutako distantzia maximoaren maiztasun-banaketa. Azken kategoriak 500 km-tik gorako distantziak biltzen ditu (handiena 940 km-koa da). / Distribution of the frequency of the maximum distance reached throughout life by individuals marked as chicks. The last category groups distances over 500 km (maximum is 940 km).

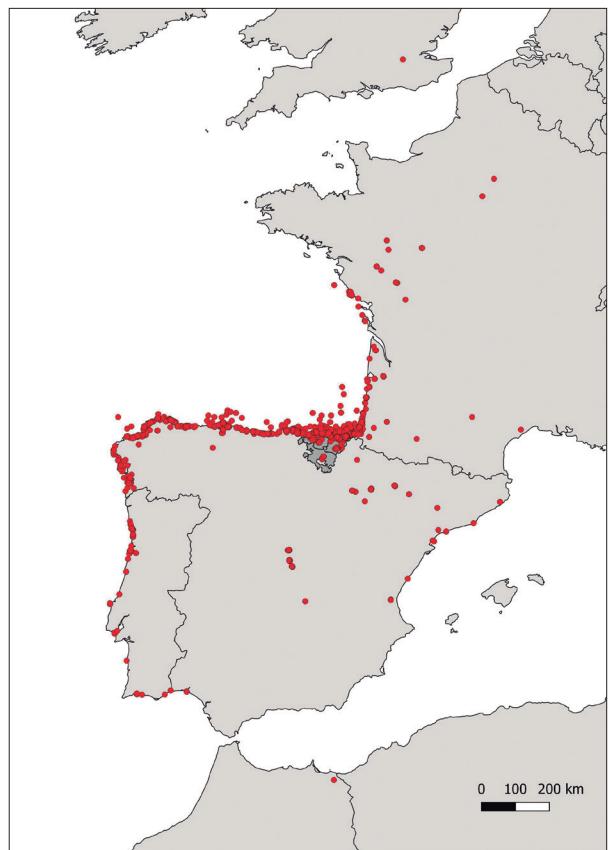


Fig.2. Avistamientos de gaviotas patiamarillas marcadas en colonias costeras de Euskadi (región en gris oscuro), recolectados para el periodo 2004-2023. / Euskadiko kostaldeko kolonietan (eskualdea gris ilunez) eratzundutako kaio hankahorien behaketak, 2004-2023 aildian. / Sightings of Yellow-legged Gulls marked in coastal colonies of the Basque Country (region in dark grey), collected for the period 2004-2023.

Dispersión natal

En un estudio llevado a cabo en las colonias más orientales (Ulia, Santa Clara y Getaria, en Gipuzkoa) se vio que la dispersión natal, tanto la observada como la estimada a partir de modelos de captura-recaptura, era prácticamente nula (Delgado *et al.*, 2021a); esto es, la inmensa mayoría de los individuos criaba en la misma colonia donde nació. En particular, la tasa estimada de filopatría fue del 99%. Sobre un tamaño muestral de 3.285 gaviotas marcadas como pollos en Gipuzkoa, solamente 21 individuos (0,6%) fueron observados criando en otras colonias fuera de estas tres de Gipuzkoa, concretamente en Lekeitio (25 km),

	Anillamiento		Avistamiento		Tiempo (días)	Distancia (km)
	Hacia el:	Localidad (colonia)	Fecha	Localidad	Fecha	
N	Ulia	20/06/2009	Beddington (Reino Unido)	02/05/2012	1047	900
S	Zierbena	22/06/2009	Berkan (Marruecos)	17/09/2014	1913	940
E	Ulia	08/06/2011	Villeveyrac (Francia)	07/11/2018	2709	435
O	Ulia	23/06/2018	Peniche (Portugal)	04/01/2019	195	760

Tabla 2. Recuperaciones extremas récord (hacia el N, S, E y O) de gaviotas marcadas en colonias de cría de Euskadi. Todas corresponden a individuos anillados como pollos. / Euskadiko ugalketa-kolonietan eratzundutako kaioen berreskurapen-errekorra (iparralderantz, hegoalderantz, ekialderantz eta mendebalderantz). Guztiek txita gisa eratzundutako aleak dira. / Record extreme recoveries (towards N, S, E, and W) of gulls marked in breeding colonies of the Basque Country. All correspond to individuals ringed as chicks.

Bermeo (44 km) y Santander (130 km), todas ellas al oeste de Gipuzkoa. Más recientemente, concretamente en 2025, se notificó por primera vez la reproducción de un ejemplar nacido en Ulia en 2015 en el Banc d'Arguin, en la zona de Arcachon, Francia (150 km). Este es el primer caso de dispersión natal hacia el norte, en una zona que, además, alberga una colonia de patiamarillas con ejemplares que proceden de colonias mediterráneas (A. de Montaudouin, obs. per.). En esta zona, en consecuencia, confluyen reproduciéndose gaviotas patiamarillas de la subespecie *L. m. lusitanus* con individuos *L. m. michahellis*, lo cual constituye un hecho interesantísimo desde un punto de vista evolutivo y de convergencia de las dos subespecies.

Dispersión reproductiva

La dispersión reproductiva es aparentemente baja, ya que ningún adulto anillado o avistado como reproductor en cualquiera de las colonias del Cantábrico oriental ha sido avistado posteriormente criando en otra.

Movimientos por clases de edad, colonia, periodo del año y sexo

La distancia máxima observada para cada ejemplar avistado varía entre aves marcadas como pollos y en edad adulta (Tabla 3). Una vez controlados los efectos de la colonia de origen y el mes del año, esta distancia es,

Colonias	Beta	SE (Beta)	P
Colonia: Getaria	+0,68	2,06	0,742
Colonia: Izaro	+9,93	1,91	<0,001
Colonia: Lekeitio	-9,09	2,34	<0,001
Colonia: Santa Clara	-6,67	1,9	<0,001
Edad: Adulto	-18,36	1,33	<0,001
Mes: Ene.	+8,24	2,53	0,001
Mes: Feb.	+1,06	2,83	0,707
Mes: Mar.	-0,27	2,93	0,927
Mes: Abr.	-17,49	3,15	<0,001
Mes: May.	-25,5	2,97	<0,001
Mes: Jun.	-23,42	2,98	<0,001
Mes: Jul.	-13,58	2,95	<0,001
Mes: Ago.	+9,33	2,63	<0,001
Mes: Sep.	+22,36	2,58	<0,001
Mes: Oct.	+23,69	2,46	<0,001
Mes: Nov.	+6,79	2,34	0,004

Tabla 3. Resultados (parámetros Beta, \pm SE) de un modelo lineal aplicado para testar el efecto de la edad de anillamiento, colonia y periodo del año en la distancia máxima de avistamiento de gaviotas patiamarillas marcadas en el Cantábrico oriental. Parámetros de referencia (Beta = 0): Colonia: Ulia; Edad: Pollo; Mes: Diciembre. / Kantauri itsasoko ekialdean eratzundutako kaio hankahorien behaketa distantzia maximoan, eratzundutako adinak, koloniak eta urteko garaiaak duten eragina testatzeko aplikatutako modelo lineal baten emaitzak (Beta parametroak, \pm SE). Erreferentzia-parametroak (Beta = 0): Colonia: Ulia; Adina: Txita; Hilabetea: Abendua. / Results (Beta parameters, \pm SE) of a linear model applied to test the effect of ringing age, colony, and time of year on the maximum sighting distance of Yellow-legged Gulls marked in the eastern Cantabrian region. Reference parameters (Beta = 0): Colony: Ulia; Age: Chick; Month: December.

en promedio, de 63,0 km (IC95%: 56-70 km) en pollos y 26,2 km (IC95%: 18-35 km) en adultos. En conjunto, el área global de avistamiento (esto es, la zona abarcada por todos los avistamientos que genera la población estudiada) no parece variar sustancialmente conforme las gaviotas alcanzan la edad adulta (Fig. 3 y 4). Esto significa que, aunque en promedio sí es cierto que los adultos reducen su radio de acción, hay adultos que, tras reproducirse, siguen invernando en zonas que están tan alejadas como las que utilizan los individuos subadultos. A título ilustrativo, el ejemplar 6A5G se marcó como pollo en Santa Clara (Donostia) en 2012 y volvió a observarse en esta isla, ya como adulto, criando, en el verano de 2018 y, nuevamente en el de 2024 (Fig. 5). Pero de los más de 150 avistamientos de este ejemplar, el grueso procedía de diferentes puntos de la Comunidad de Madrid, donde fue visto sistemáticamente en los inviernos del 2012/13 hasta, según últimos datos, el invierno de 2023/24. Antes de alcanzar la edad adulta, la invernada de este ejemplar en Madrid se extendía desde agosto hasta abril del año siguiente, pero una vez alcanzó la madurez sexual, en general los últimos avistamientos se producían en diciembre o, como tarde, enero.

La distancia máxima de avistamiento también varía según colonia de origen (Tabla 3), siendo significativamente inferior para las colonias de Santa Clara y Lekeitio (en relación a Ulia), intermedia para las de Ulia y Getaria y superior para la de Izaro (Fig. 6).

La distancia máxima de avistamiento varió mensualmente, siendo, una vez eliminados otros efectos tales como la edad y la colonia de origen, mínima durante el periodo reproductor (abril-julio), máxima hacia el otoño e intermedia en invierno (Fig. 7; para más detalles ver, también, Tabla 3). Al examinar en detalle la Fig. 4, sí que se observa con bastante claridad que el área de dispersión de los adultos se contrae sustancialmente durante el periodo de cría (Fig. 4). Así, en plena época de reproducción, cuando los pollos han nacido, entre los meses de mayo y junio, apenas se observan gaviotas fuera de la costa de Euskadi (solamente unos kilómetros tanto al oeste como al este), mientras que una vez la vinculación a la colonia desaparece aumenta notablemente el avistamiento de gaviotas a mucha mayor distancia, alcanzando Portugal, el centro de España, el eje del Ebro, la costa oeste francesa o el Mediterráneo ibérico (Fig. 4).

Aunque los avistamientos más lejanos muy a menudo los protagonizan las hembras, el sexo no parece tener efecto en la dispersión a escala poblacional (Delgado *et al.*, 2020a).

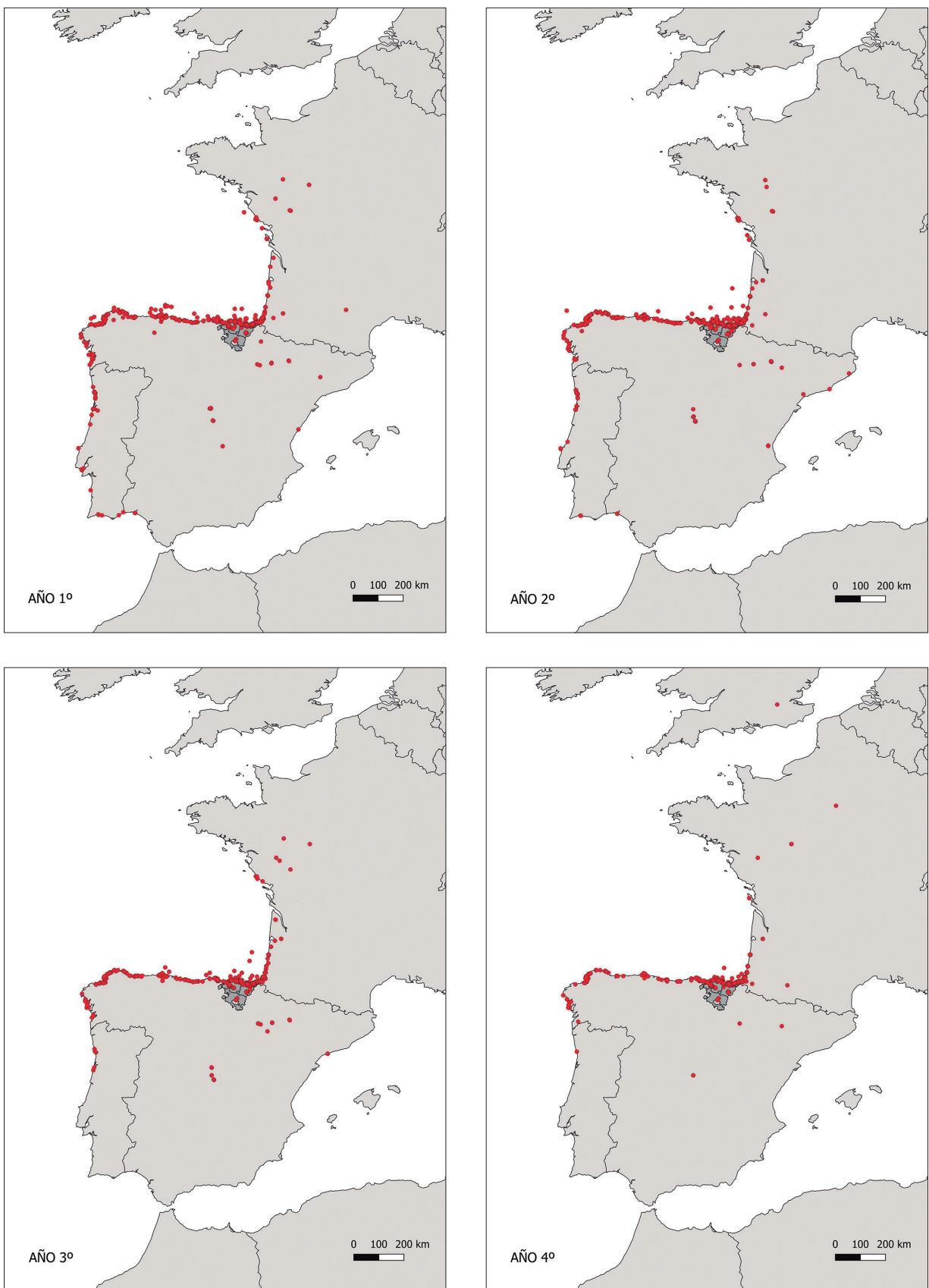


Fig.3. Avistamientos de gaviotas patiamarillas marcadas en colonias costeras de Euskadi, recolectados para el periodo 2004-2023, segregados según grupo de edad (aves en su primer, segundo, tercer y cuarto año-calendario de vida). / Euskadiko kostaldeko kolonietan eratzundutako kai hankahoriien behaketak, 2004-2023 aldian jasotakoak, adin-taldeen arabera banatuta (hegaztiak bere lehen, bigarren, hirugarren eta laugarren urte-kalendarioan). / Sightings of Yellow-legged Gulls marked in coastal colonies of the Basque Country, collected for the period 2004-2023, segregated by age group (birds in their first, second, third, and fourth calendar year of life).

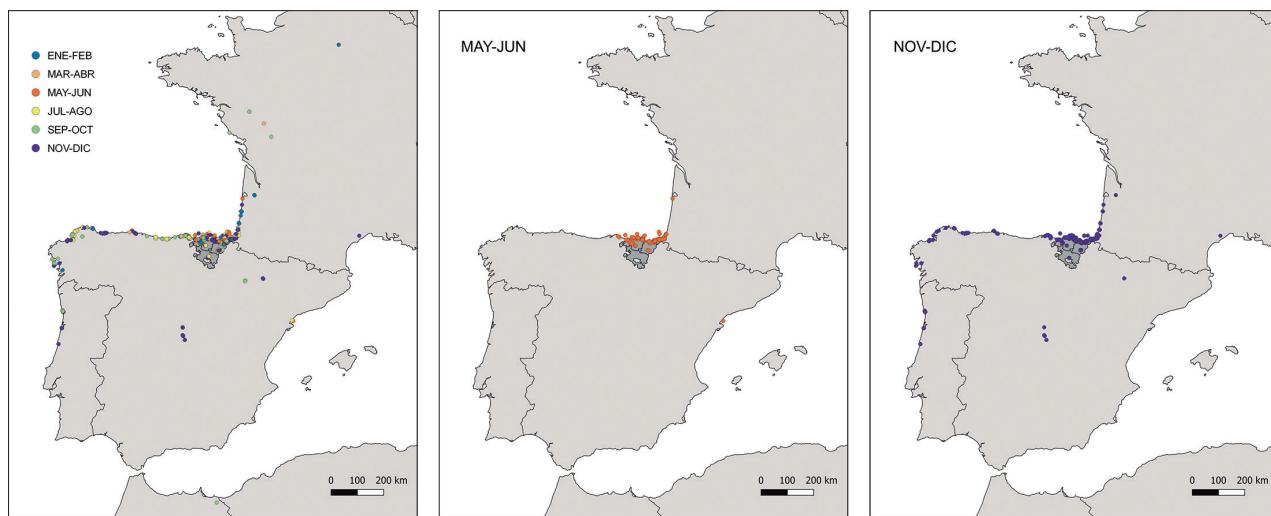


Fig.4. Distribución estacional de avistamientos de ejemplares adultos de gaviota patiamarilla (>4 años de vida), marcados como pollos o en edad adulta en colonias de Euskadi. / Euskadiko kolonietan txita edo hēldu gisa eratzundutako kaio hankahori helduen (>4 urte) behaketen denboraldi-banaketa. / Seasonal distribution of sightings of adult Yellow-legged Gulls (>4 years old), marked as chicks or adults in Basque Country colonies.

OBGG. Anillado en Izaro en 2009. Invernó periódicamente en Galicia (el primer avistamiento data de 2010; el último, de 2023). Reproducción confirmada en Izaro (Última cita de 2024).

5BMX. Anillado en Izaro en 2017. Invernó periódicamente en Galicia (el primer avistamiento data de 2017; el último, de 2020). Reproducción confirmada en Izaro (Última cita de 2020).

6A5G. Anillado en Santa Clara en 2012. Invernó periódicamente en Madrid (el primer avistamiento data de 2012; el último, de 2024). Reproducción confirmada en Santa Clara (última cita de 2024).

7BKS. Anillado en Izaro en 2013. Invernó periódicamente en la zona de Matosinhos, Portugal (el primer avistamiento data de 2015; el último, de 2022). Reproducción confirmada en Izaro (última cita de 2020).

Cuadro 1. Ejemplos de ejemplares verdaderamente migratorios. / Benetan migratzaileak diren aleen adibideak. / Examples of truly-migratory specimens.



Fig.5. Ejemplar 6A5G, fotografiado en la isla de Santa Clara, en junio de 2024. / 6A5G alea, 2024ko ekainean Santa Klara uhartean ateratako argazkia. / Individual 6A5G, photographed on Santa Clara Island in June 2024.

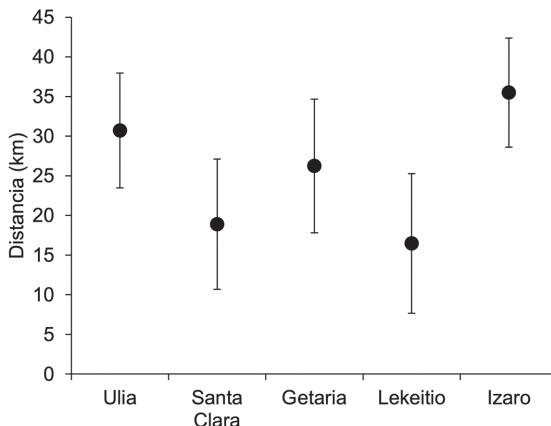


Fig.6. Distancia individual máxima de avistamiento (valor medio ± intervalo de confianza al 95%), medida desde el punto (colonia) de nacimiento. / Ale bakoitzaren behaketa distanția maximoa (batezbestekoa ± %95eko konfianța-tarte), jaiotze-koloniatik neurta. / Individual maximum sighting distance (mean value ± 95% confidence interval), measured from the birth point (colony).

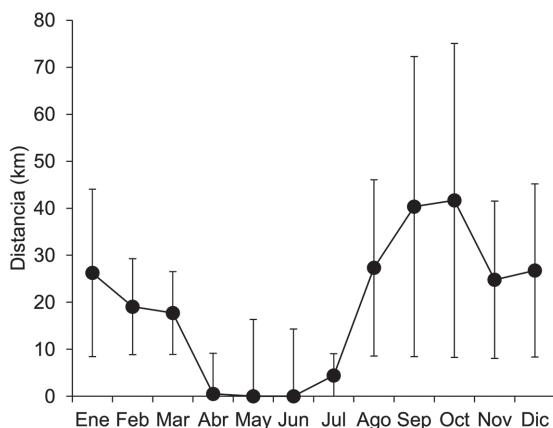


Fig.7. Distribución estacional (mensual) de la distancia individual máxima de avistamiento (valor medio ± intervalo de confianza al 95%), medida desde el punto (colonia) de nacimiento. / Ale bakoitzaren behaketa distanția maximoaren denboraldi-banaketa (hilabetekoa) (batezbestekoa ± %95eko konfianța-tarte), jaiotze-koloniatik neurta. / Seasonal (monthly) distribution of the individual maximum sighting distance (mean value ± 95% confidence interval), measured from the birth point (colony).

Movimientos según la disponibilidad de recursos tróficos y la climatología

Tal y como ya se muestra en el Capítulo 10, el área de campeo de las gaviotas depende muy estrechamente de la distancia a recursos tróficos clave, como vertederos o puertos, entre otros (Egunez *et al.*, 2017, Zorrozua *et al.*, 2020d). En concordancia, la existencia de cambios en la distribución de este tipo de recursos (por ejemplo por el cierre de un vertedero) condiciona significativamente el ámbito espacial en el que se mueven las gaviotas. En este contexto, el cierre de vertederos en Gipuzkoa provocó un aumento de la distancia a la que se observaban las gaviotas de la zona (Arizaga *et al.*, 2014).

Por otro lado, los días muy lluviosos y ventosos también tienen efectos sobre el movimiento de las gaviotas. En gaviotas reproductoras marcadas con GPS, se obtuvo que

los ejemplares, obligados al cuidado de huevos o pollos, reducían el número, duración y distancia de los desplazamientos de búsqueda de alimento en días de mal tiempo (Zorrozua *et al.*, 2020c).

DISCUSIÓN

Tal y como ya se describió en la década de 1990 (Munilla, 1997a), en la actualidad las poblaciones del Cantábrico oriental siguen siendo básicamente sedentarias: la mayoría de los ejemplares no se desplaza en toda su vida más allá de los 100 km desde su lugar de nacimiento. No obstante, existe un porcentaje reducido de ejemplares que realiza desplazamientos mayores, de varios centenares de kilómetros, bien en forma de dispersión o, en determinados individuos bien documentados, de migración (Cuadro 1). El comportamiento migratorio está en gran medida determinado por los genes (Berthold, 1996) y, desde un punto de vista evolutivo, en caso de cualquier catástrofe ambiental en su zona de origen que diezmara la población residente durante el periodo invernal, los individuos migratorios podrían tener la llave de la salvación al sobrevivir con más probabilidad a este periodo y tener por tanto descendencia, transmitiendo su legado genético a una nueva generación mejor adaptada a nuevas realidades (Chapman *et al.*, 2011). Factores como la escasez de alimento, además, podrían impulsar todavía más esta inquietud migratoria en determinados individuos (Gilbert *et al.*, 2016).

El alto sedentarismo de las gaviotas del Cantábrico se ha asociado históricamente a la existencia de una alta disponibilidad de recursos tróficos en esta región, tanto mayor cuanto más hacia el oeste (con más de 84.000 ejemplares censados en Galicia en el invierno de 2009, frente a los 36.000 de Asturias, Cantabria y Euskadi) (Molina, 2009). Esto es debido a la alta productividad de las aguas del Cantábrico y el Atlántico ibérico (Martínez-Abrán *et al.*, 2002b), superior a la de las del Mediterráneo, a lo que habría que añadir la presencia de vertederos (Álvarez, 2008, Moreno *et al.*, 2009, Delgado *et al.*, 2021b), cierto es que hoy en día la mayoría de ellos ya cerrados. Es interesante, en este contexto, confirmar cómo la dispersión se desarrolla preferentemente hacia el oeste, a lo largo de la costa cantábrica, siendo mucho menor el número de ejemplares que se dispersa hacia el norte. La ausencia de cantiles y la continuidad de los arenales que caracterizan el tramo costero entre los ríos Adour y Garone, que históricamente ha constituido el límite entre las áreas de distribución de las gaviotas argéntea y patiamarilla (Olsen y Larson, 2004, LPO Aquitaine, 2015, Issa y Muller, 2015, Keller *et al.*, 2020), parece actuar como una especie de barrera ecológica para la dispersión de esta última.

El alto sedentarismo, asimismo, se alinea con una alta filopatía, debida a una dispersión tanto natal como reproductiva prácticamente nula. Este patrón es consistente con lo reportado en otras especies de gaviotas, donde la fidelidad al sitio de reproducción parece ser una estrategia evolutivamente ventajosa al maximizar el éxito reproductivo (Cam *et al.*, 2002). No obstante, en escenarios cambiantes o en los que existe una saturación de determinados hábitats reproductivos, el flujo entre colonias es habitual (Oro y Ruxton, 2001).

En adultos, se observa con bastante claridad que el área de dispersión se contrae sustancialmente durante el periodo de cría, sin duda por la necesidad de permanecer cerca de la colonia (Gaston, 2004). Esta contracción, asimismo, confirma la alta filopatría anteriormente comentada. Nótese, en este contexto, cómo ningún ejemplar anillado como pollo acaba criando en colonias situadas en otras zonas del área de distribución de la especie, con la excepción de los del Banc d'Arguin en la zona de Arcachon (Francia). Esto, sumado a la ausencia de gaviotas marcadas en otras zonas reproduciéndose en el Cantábrico oriental (solo se ha registrado el caso de una hembra que se anilló en las islas Cíes, Galicia, y crió en Ulia), contribuiría al aislamiento de la población desde un punto de vista genético.

La dispersión cambia con la edad y estacionalmente. Los individuos jóvenes son capaces de dispersarse mucho más que los de más edad, pero esta dispersión no contribuye, posteriormente, a que exista una dispersión natal elevada. Esta dispersión alcanza valores máximos, en términos medios, tras el verano, una vez las colonias son abandonadas masivamente entre los meses de julio y, principalmente, agosto. Conforme se acerca el solsticio de invierno, se evidencia un acercamiento hacia las zonas de reproducción en Euskadi. Aunque la reproducción no tiene lugar hasta el cuarto o quinto año, los subadultos visitarían las colonias con el fin de prospectar, de cara a su futuro reproductivo, posibles puntos de cría (Dittmann *et al.*, 2005).

9. ECOLOGÍA ESPACIAL

RESUMEN

En este capítulo se resume el conocimiento generado hasta la fecha sobre el uso del territorio según los datos de gaviotas adultas marcadas con GPS en Gipuzkoa durante el periodo reproductor. En este contexto, se aportan estimas sobre áreas de campeo, distancia y duración de los desplazamientos que los ejemplares realizan a diario para alimentarse, uso del hábitat e identificación de puntos de concentración de individuos. Se destacan diferencias estacionales e individuales, así como una alta plasticidad espacial.

LABURPENA

Kapitulu honetan, lurrardearen erabilerari buruz orain arte sortutako ezagutza laburbiltzen da, Gipuzkoan, ugalketa garaian, GPS bidez markatutako kaio helduen datuetan oinarrituta. Testuinguru honetan, jarduera-eremuak estimazioak ematen dira, baita elikatzeko eguneroako joan-etorriren distantzia eta iraupenari, habitataren erabilerari eta banakoentzako kontzentrazio-puntuak identifikazioari buruzkoak ere. Halaber, urtaroen eta banakoentzako aldeak nabarmenak dira, baita plastikotasun espazial handia ere.

ABSTRACT

This chapter summarizes the knowledge generated to date on territorial use based on GPS tracking data from adult gulls in Gipuzkoa during the breeding season. In this context, estimates are provided on foraging areas, the distance and duration of daily movements undertaken for feeding, habitat use, and the identification of sites where individuals tend to concentrate. Seasonal and individual differences are highlighted, as well as a high degree of spatial plasticity.



INTRODUCCIÓN

La ecología espacial constituye una disciplina esencial para comprender los patrones que explican el uso del territorio y la distribución de los seres vivos con capacidad de movimiento, y cómo dichos patrones influyen en la dinámica de poblaciones, comunidades y ecosistemas. En el caso particular de las aves, que son organismos muy móviles, la ecología espacial adquiere particular relevancia.

Las gaviotas son un grupo de aves marinas con una gran plasticidad ecológica y capacidad de adaptación a entornos humanizados, lo que les ha permitido colonizar nuevos nichos, incluyendo los núcleos urbanos en los que encuentran recursos tróficos y espacios para la reproducción (Navarro *et al.*, 2016, Méndez *et al.*, 2020, Ramírez *et al.*, 2020, Carmona *et al.*, 2021). Este fenómeno, no obstante, ha creado nuevos desafíos vinculados a la coexistencia con el ser humano a través de conflictos como las molestias por ruido, suciedad y problemas de obstrucción en cubiertas, potencial transmisión de enfermedades, etc. (Belant, 1997, Rock, 2005, Migura-García *et al.*, 2017, Navarro *et al.*, 2019). El uso del territorio por las gaviotas está particularmente modulado por factores de origen humano, como la distribución espacial de vertederos, puertos o piscifactorías, entre otros muchos (Ramos *et al.*, 2006, Zorrozua *et al.*, 2020d). Los estudios que se han desarrollado en la costa vasca muestran una plasticidad muy elevada de la especie en el uso del territorio (Arizaga *et al.*, 2018b, Zorrozua *et al.*, 2023), lo que la convierte en un excelente modelo para analizar su capacidad de respuesta ante los cambios en la gestión de los recursos que explota y su adaptación a nuevos paisajes tróficos.

La progresiva clausura de vertederos en la región (Delgado *et al.*, 2021b), junto con la implementación de normativas europeas que restringen el descarte pesquero (Galarza, 2015, Zorrozua *et al.*, 2023), están generando una reducción drástica de los recursos tróficos disponibles hasta la fecha. En paralelo, el uso que las gaviotas hacen de los núcleos urbanos parece incrementarse (Arizaga *et al.*, 2022), lo cual preocupa particularmente (Rock, 2005). Este último contexto conforma un tema crucial para comprender las dinámicas por las que las especies pueden adaptarse a ambientes antropizados. El modo en que las gaviotas explotan los núcleos urbanos no solo afecta a su supervivencia y reproducción, sino que también tiene efectos desde otros contextos, de carácter social y económico (Hayward *et al.*, 2009). Profundizar en cómo las gaviotas utilizan estos hábitats contribuye al diseño de estrategias de manejo que puedan equilibrar las demandas de conservación con las de la ciudadanía.

En este capítulo sintetizamos los resultados que se han obtenido hasta la fecha a partir de varios estudios llevados durante los últimos años en Gipuzkoa. Dichos trabajos combinan la información proveniente de marcas mediante GPS, anillamiento y análisis tróficos. En particular, se analizan aspectos clave sobre la ecología espacial de la población estudiada, incluyendo el uso general del hábitat así como de hábitats concretos (vertederos, núcleos urbanos, playas y puertos) y el efecto de factores como la colonia de origen, el sexo, la meteorología o la época del año sobre dicho uso.

MATERIAL Y MÉTODOS

El análisis del uso del territorio por la especie de estudio en la costa vasca proviene, esencialmente, de los datos que se han obtenido de ejemplares marcados con GPS en las colonias guipuzcoanas de Ulia, Santa Clara y Getaria (Arizaga *et al.*, 2018b, Zorrozua *et al.*, 2020c, Arizaga *et al.*, 2024b). Estas colonias difieren en tamaño y dependen (o dependían) de diferentes recursos tróficos clave, hecho que posibilita establecer comparaciones espaciales relevantes.

Para analizar el uso del territorio, se utilizaron sobre todo datos provenientes de la colocación de dispositivos GPS en adultos capturados durante el periodo de incubación. Los GPS (Wimbitek, S. L.) se colocaron tanto en el dorso (manto; marcas 2017-2020, $n = 59$) como en el obispillo (marcas de 2024, $n = 4$), mediante un arnés de teflón, ajustado a la medida de cada ejemplar. El peso del GPS con el arnés nunca superó el 5% del peso del ave. En conjunto, el número de GPS puestos por colonia fueron 46 en Ulia, 5 en Santa Clara y 12 en Getaria. Los GPS se programaron, mayoritariamente, para determinar la posición del ave cada 15, 30 o 60 minutos (según casos).

Complementariamente, se han utilizado los datos que provienen del anillamiento convencional, con casi 4.000 individuos marcados con anilla que posibilita su identificación a distancia, y que han generado más de 20.000 avisamientos (Arizaga *et al.*, 2020b). Además, para determinar la dieta se llevaron a cabo análisis de isótopos estables (para más detalles ver el Capítulo 10) (Arizaga *et al.*, 2013, Zorrozua *et al.*, 2020a).

Análisis estadísticos

El análisis del uso del territorio a partir de datos de anillamiento, en particular si es a una escala muy fina, no está exento de determinados sesgos, causados por un desigual esfuerzo de avistamiento. Los observadores, así, acuden habitualmente a zonas en donde se sabe de antemano que hay una alta probabilidad de observar gaviotas y en las que, además, se dan las condiciones de tranquilidad y distancia de aproximación necesarias para leer códigos de anillas. No obstante, las gaviotas podrían utilizar hábitats alternativos que, por este motivo, pasarían desapercibidos simplemente porque no hay observadores que estén allí para detectarlas (Navarro *et al.*, 2016). Así, en la región de estudio las anillas se leen con mucha mayor frecuencia en tierra que en la mar, sin duda por causa de la menor accesibilidad de este último medio en donde la posibilidad de leerlas se limita a un escaso número de excursiones de observadores en barco. Esto es, la distribución espacial de lecturas de gaviotas anilladas no es uniforme, siendo en consecuencia su análisis insuficiente para determinar parámetros como el área de campeo o cuantificar el uso de diferentes hábitats.

Por ello, el análisis de la ecología espacial en esta monografía, particularmente centrado en aspectos como determinar el área de campeo y hábitats utilizados, se ha desarrollado, fundamentalmente, a partir de los datos que se han obtenido mediante ejemplares marcados con GPS. Para otro tipo de análisis de carácter más general nos remitimos al análisis de la dispersión (Capítulo 8).

Los diferentes trabajos llevados a cabo sobre la ecología espacial han aplicado, según casos, diferentes aproximaciones estadísticas. Entre ellas, se han calculado las siguientes variables:

(1) El área de campeo de cada ejemplar, estimando polígonos Kernel al 95% y 50% (esto es, que incluyeran el 95% y 50% de los puntos más próximos entre sí) (Pebesma, 2018). El polígono Kernel al 95% representa el área de campeo global, mientras que un Kernel al 50% representa el área núcleo de uso del territorio.

(2) Distancia y duración de desplazamientos de forrajeo (alimentación), esto es, 'viajes' bidireccionales, de búsqueda de alimento, colonia-recurso trófico-colonia.

(3) La frecuencia de uso de hábitats, medido a partir del número (porcentaje) de localizaciones GPS obtenidas en diferentes hábitats establecidos previamente. A partir de capas de hábitats y usos del suelo que provienen de proyectos como EUNIS o Corine Land Cover, disponibles en el portal Geoeuskadi (www.geoeuskadi.eus), a menudo, para nuestros trabajos, se han establecido las siguientes grandes categorías de hábitat: hábitat costero y marino, cultivos, prados y pastos, forestal y matorral, urbano y otros. Además, a menudo se han diferenciado las localizaciones en colonias y en puntos relevantes de alimentación, tales como vertederos o grandes puertos pesqueros.

(4) La existencia de agrupaciones de puntos, teniendo en cuenta su patrón de distribución espacial (esto es, detectar estadísticamente zonas de alta densidad de puntos) (Hahsler *et al.*, 2019).

Por otro lado, los GPS que se han utilizado han solido dar problemas a largo plazo (recarga de batería, etc.), lo que con frecuencia ha limitado los análisis a un único ciclo anual tras su colocación. A su vez el año se ha dividido, generalmente, en (1) un periodo de cría (cuando se producen las capturas y marcas, hasta el mes de junio, incluido), (2) un periodo de transición entre la época de cría y el periodo no reproductor (julio) y (3) un periodo no reproductor, o invierno (a partir de agosto, hasta el mes de febrero). No obstante, fueron muy pocos los GPS que funcionaron más de un año (Arizaga *et al.*, 2020b), lo cual imposibilita llevar a cabo análisis más complejos que permitan estudiar las variaciones individuales en el uso del territorio a lo largo de su vida.

RESULTADOS

Antes de entrar en resultados detallados, debe entenderse que las gaviotas son organismos muy flexibles, capaces en consecuencia de explotar recursos tróficos de distinto origen de un modo oportunista. Esto es, el uso del territorio está condicionado a la disponibilidad espacial y temporal de dichos recursos. En este contexto, el análisis de la ecología espacial es coyuntural, ya que los patrones más finos sobre el modo en que las gaviotas usan el territorio dependen de los recursos que haya entonces, pero pueden variar respecto a otras zonas, o variar en un futuro si el tipo y disponibilidad de estos recursos varía. La exposición de resultados de este capítulo atañe, fundamentalmente, a ejemplares marcados con GPS que explotaron el territorio durante el periodo 2017-2020, y que

por ello respondieron a los condicionantes del mismo en aquel momento entre los que se incluye la existencia de varios vertederos entonces abiertos (para más detalles ver el Capítulo 2).

Por otro lado, debe destacarse que los ejemplares marcados con GPS son adultos, lo cual limita en gran modo el alcance del estudio a individuos de esta edad. Aunque cabe presuponer que, al ser las patiamarillas del Cantábrico mayoritariamente sedentarias (Capítulo 8), los subadultos explotarán en términos globales los mismos recursos que los adultos, es todavía necesario mejorar el conocimiento del uso del territorio por los ejemplares que aún no han alcanzado la madurez sexual.

Dominio vital en la época reproductora y durante el periodo no reproductor

Tal y como se ha avanzado en el Capítulo 8, las patiamarillas del Cantábrico oriental son, mayoritariamente, sedentarias. Esto supone que su área de distribución es de ámbito local, tanto en época de cría como durante el periodo no reproductor y que, en consecuencia, el uso del territorio se asocia a la disponibilidad y distribución espacial de recursos tróficos también locales. El análisis de individuos con GPS revela, no obstante, patrones muy interesantes que varían a escala muy fina según la época del año, la hora del día, el sexo o la colonia de origen, entre otros.

En términos globales, la superficie cubierta por el conjunto de las gaviotas adultas marcadas con GPS en Gipuzkoa abarcó 6.914 km² durante el periodo de cría (Fig. 1). En el ámbito marino, esta área ocupa aproximadamente desde 2,35°O hasta la costa francesa, y, hacia el norte, hasta 43,65°N (a la altura de Capbreton). En tierra, se abarca partes de la provincia de Gipuzkoa (línea de costa, puntos al sur de las colonias y ejes fluviales, sobre todo del Oria y el Urola, hasta Sasieta en Beasain) y el suroeste de Francia (costa vasca francesa y puntos del interior hasta el vertedero de Zaluaga).

Esta área se incrementa tras la reproducción, aunque solo debido a la dispersión hacia el oeste de un escaso porcentaje de ejemplares. El grueso de las localizaciones que se obtuvieron para estas aves se concentró en la Ría de Bilbao y el este de Cantabria, aunque algunas alcanzaron Galicia (Fig. 2). El análisis de datos de avistamiento de aves anilladas, que cuenta con un tamaño muestral sustancialmente superior, amplía esta área geográfica significativamente (para más detalles ver el Capítulo 8).

Centrándonos nuevamente en la reproducción, el dominio vital medio durante este periodo (polígono Kernel al 95%) es de 672 km² (desviación estándar: 572 km²; $n = 32$ ejemplares; excluidos aquellos con un tamaño de muestra inferior a 100 localizaciones).

Uso general del hábitat

Un alto porcentaje de los puntos que se obtienen en periodo de cría tiene lugar en la colonia (hasta más del 80% en periodo de incubación y en torno al 50% cuando hay pollos; para más detalles ver abajo los resultados del uso de las colonias). Al margen de ello, el uso del terri-

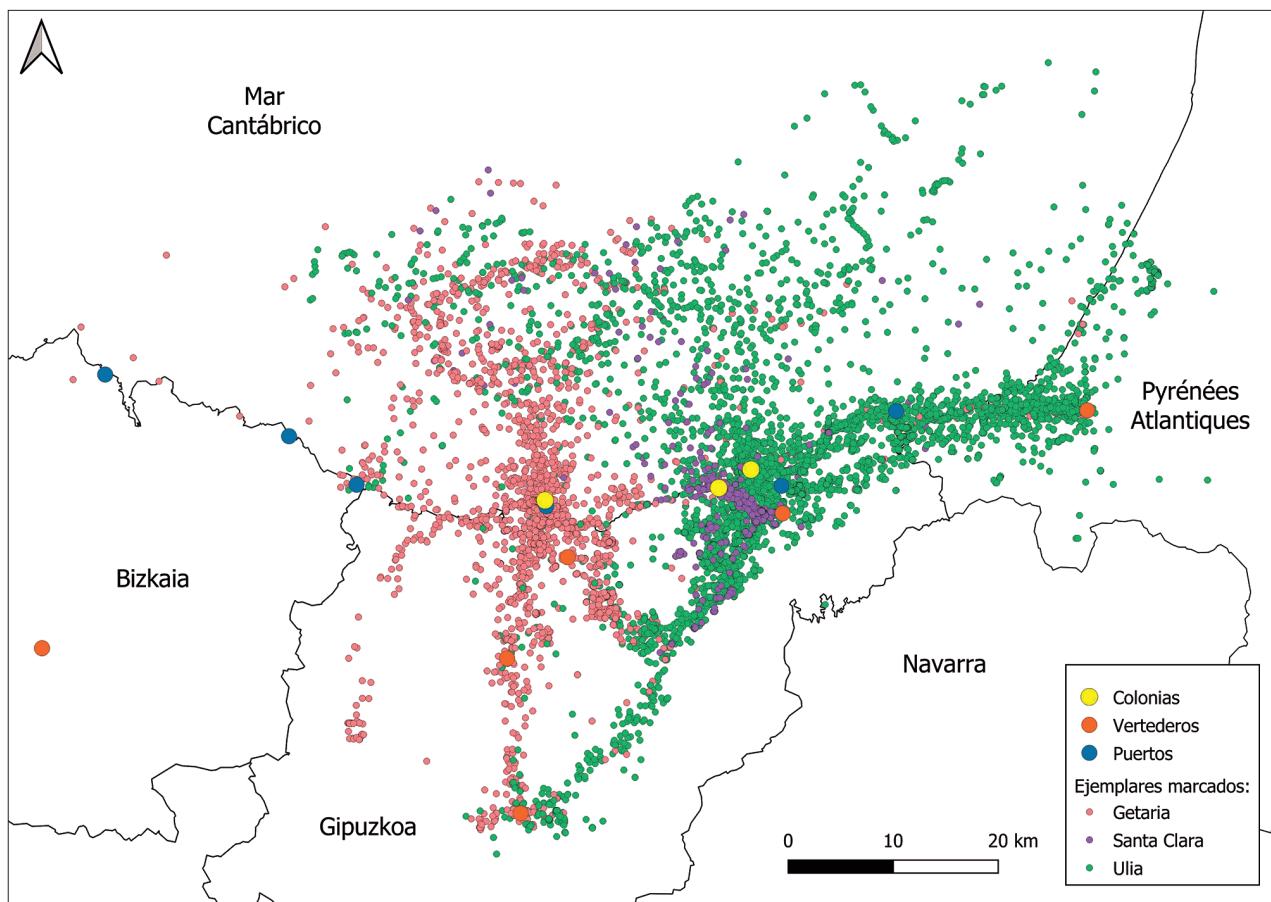


Fig.1. Localizaciones durante el periodo de cría (hasta el mes de junio, incluido) de ejemplares adultos de gaviota patiamarilla, marcados mediante GPS en época de reproducción (mayoritariamente, en mayo), en tres colonias de Gipuzkoa (puntos amarillos; de E a O: Ulia, Santa Clara y Getaria). / Ugalketa garaian (ekaina barne) jasotako kai hankahori helduen kokapenak. Aleak GPS bidez markatu ziren ugalketa garaian (gehienak maiatzean), Gipuzkoako hiru koloniatan (puntu horia); ekialdetik mendebaldera: Ulia, Santa Klara eta Getaria. / Locations during the breeding period (up to and including June) of adult Yellow-legged Gulls marked with GPS during the breeding season (mostly in May) in three colonies in Gipuzkoa (yellow points; from east to west: Ulia, Santa Clara, and Getaria).

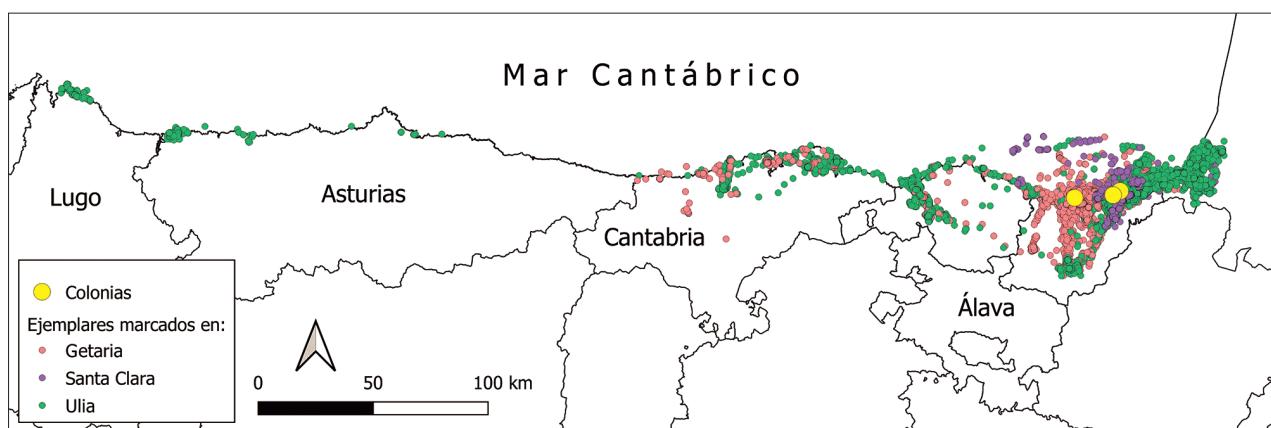


Fig.2. Localizaciones tras el periodo de cría (desde julio hasta febrero) de ejemplares adultos de gaviota patiamarilla, marcados mediante GPS en época de reproducción (mayoritariamente, en mayo), en tres colonias de Gipuzkoa (puntos amarillos; de E a O: Ulia, Santa Clara y Getaria). Se han indicado los nombres de algunas provincias con el fin de facilitar la localización de los ejemplares marcados. / Kai hankahori helduen kokapenak ugalketa garaia amaitu ondoren (uztailelik otsalera bitartean). Aleak GPS bidez markatu ziren ugalketa garaian (gehienak maiatzean), Gipuzkoako hiru koloniatan (puntu horiak; ekialdetik mendebaldera: Ulia, Santa Klara eta Getaria). Ale markatuen kokalekua errazago identifikatzeko, zenbait probintziaren izenak adierazi dira. / Locations after the breeding period (from July to February) of adult Yellow-legged Gulls marked with GPS during the breeding season (mostly in May) in three colonies in Gipuzkoa (yellow points; from east to west: Ulia, Santa Clara, and Getaria). Names of some provinces are indicated to facilitate locating the marked individuals.

rio durante este periodo no es aleatorio, sino que se ajusta a la disponibilidad de recursos tróficos clave. Uno de los resultados más significativos es, además, que el uso del territorio varía sustancialmente entre colonias (Fig. 1). Aun habiendo colonias muy próximas entre sí, los individuos que crían en unas y otras hacen un uso del espacio muy diferente. Los primeros estudios llevados a cabo para analizar dietas ya mostraron en su día una variación alta en la ecología trófica por colonia, lo que sugiere que, necesariamente, existe un uso diferencial del territorio, de tal modo que los recursos tróficos clave varían entre colonias (Arizaga *et al.*, 2013). Esta diferenciación se debe a la existencia de balances (costes-beneficios) derivados de la capacidad para explotar un recurso trófico dado y la distancia al mismo, en un contexto de competencia por los recursos con individuos de colonias cercanas y, durante el periodo de cría, del obligado cuidado parental que limita la distancia hasta donde los padres pueden alejarse (Egunez *et al.*, 2017, Zorrozua *et al.*, 2020d).

En lo concerniente a las colonias que fueron estudiadas en Gipuzkoa durante el periodo 2017-2020 y en 2024 (en este último caso tan solo 4 ejemplares de Santa Clara), detectamos (Fig. 1):

(1) En el ámbito marino, una nube muy dispersa de puntos, presumiblemente ajustada a la distribución espacial y temporal de recursos tróficos de origen marino, tales como peces (que son pescados por las mismas gaviotas o capturados en forma de descartes de la flota pesquera local) (Zorrozua *et al.*, 2023) o crustáceos de carácter pelágico (Munilla, 1997b). Además, claramente las gaviotas que proceden de Getaria utilizan preferentemente el oeste de esta zona marina, mientras que las de Ulia y Santa Clara usan el sector más oriental. Este 'reparto' del medio por colonias ya ha sido reportado para otras especies de gaviotas (Corman *et al.*, 2016). Generalmente, las causas que lo explican se asocian a estrategias para evitar la competencia y optimizar el acceso a recursos teniendo en cuenta la distancia que media entre éstos y la colonia.

(2) En tierra, la distribución espacial de puntos presenta (o presentaba) un patrón significativamente más agregado que, a la poste, estuvo muy condicionado por los vertederos. En este contexto, cabe destacar la existencia de un claro flujo de puntos al este a lo largo de la costa que llega hasta el vertedero de Zaluaga en Pyrenées Atlantiques (Francia). Este flujo parte de las colonias más orientales (Ulia y Santa Clara), mientras que las de Getaria apenas participan (Egunez *et al.*, 2017). Existió, además, un uso muy pronunciado de los ríos más importantes de la región, particularmente el Oria, utilizado principalmente por gaviotas de Ulia y Santa Clara, y el Urola, por las gaviotas de Getaria. Estos flujos confluyen en el sur de Gipuzkoa en el vertedero de Sasieta, hoy en día cerrado. Entre ambos cauces había un área de concentración de puntos que coincide con una zona rica en campiñas, en las que se conoce que las gaviotas buscaban presas de origen terrestre como lombrices y moluscos (Zorrozua *et al.*, 2020a).

Uso de las colonias

El uso de las colonias durante el periodo de cría se estudió en detalle en la isla de Santa Clara. A partir de

ejemplares marcados en mayo de 2024, se vio que el porcentaje de localizaciones en Santa Clara es de un 80% en mayo, 55-52% en junio-julio, 32% en agosto y 2,5% en septiembre (Fig. 3), siendo en consecuencia la proporción de localizaciones dentro/fuera de la isla significativamente variable a lo largo de todo el periodo de estudio.

El progresivo abandono de la colonia se refleja en un incremento de distancias medias a partir de agosto (Fig. 4), hasta el punto de que ya entonces la distancia a la colonia durante la noche se sitúa de media a unos 2,5 km de Santa Clara y, en septiembre, a unos 5 km. Estos puntos de pernocta se localizarían, para estas aves y durante el periodo de estudio señalado, en cantiles costeros tranquilos y poco accesibles de Igeldo y Jaizkibel.

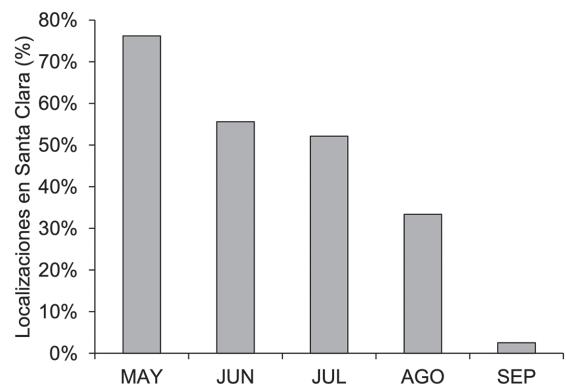


Fig.3. Porcentaje de localizaciones en la isla de Santa Clara durante el periodo de estudio (mayo-septiembre de 2024). / Santa Klara uharteko kokapenen ehunekoa ikerketa-aldian (2024ko maiatzetik irailera). / Percentage of locations on Santa Clara Island during the study period (May-September 2024).

Uso de vertederos

Una vez excluidas las localizaciones en colonia, el porcentaje de puntos GPS en vertederos se incrementó tras el periodo de cría, pasando de un 19,4% a un 24,2% en periodo de transición y a un 22,8% en periodo reproductor.

Sobre un total de siete vertederos históricamente disponibles en la región que fueron explotados por las gaviotas marcadas con GPS, hubo variaciones claras en la frecuencia de uso de los mismos, de tal modo que dos no fueron o apenas fueron utilizados (Urteta: 0%; Jata: 0,2%), cuatro tuvieron un uso por debajo de un 20% (Artigas: 6,6%; Sasieta, 12,2%; Meruelo, 14,4%; S. Marcos, 15,0%) y tan sólo uno (Zaluaga) tuvo un uso muy alto (66,4% sobre el total de posiciones GPS en vertederos). El modelo aplicado a este análisis, además, mostró que este uso diferencial no varió significativamente según la época del año (Fig. 5).

En conjunto, en torno al 94% de los individuos usó de 1 a 4 vertederos diferentes (uno: 25%, dos: 31%; tres: 26%; cuatro: 12%). Solo el 5% de los ejemplares usó 5 vertederos, un 1% utilizó 6 y ningún ejemplar hizo uso de los 7 vertederos de la región. Hubo, además, cierta variación estacional, de tal modo que tendió a haber un mayor uso de más vertederos fuera de la época reproductora (Fig. 6).

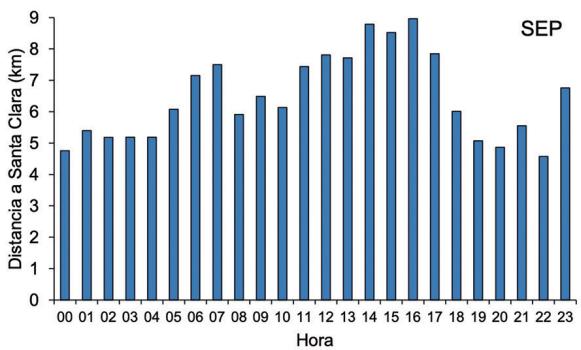
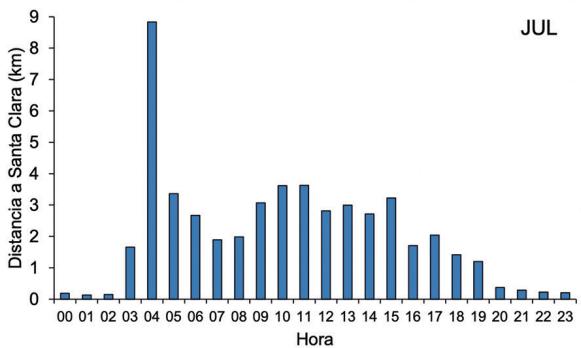
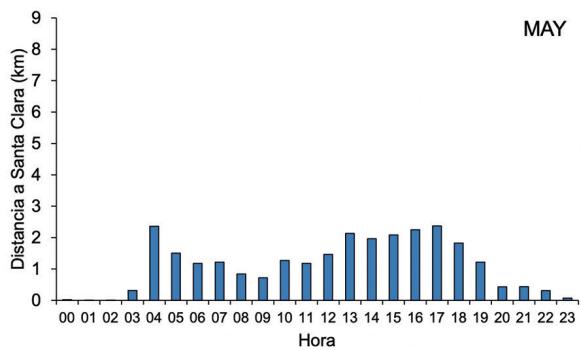


Fig.4. Distancias medias a la isla de Santa Clara, por mes y hora. Periodo abarcado: mayo-septiembre de 2024. En cada una de las barras están promediasadas todas las distancias del conjunto de individuos para ese mes y hora. Nótese que 00 representa el número de localizaciones de 00:00 a 01:00, 01 de 01:00 a 02:00, y así sucesivamente. / *Santa Klara uharterako batez besteko distantziak, hilabete eta orduka. Aztertutako aldia: 2024ko maiatzetik irailera. Barra bakoitzean hilabete eta ordu-tarte horri dagozkon ale guztien batez besteko distantziak adierazten dira. Kontuan hartu 00 ordua 00:00etik 01:00era bitarteko ordu-tarteari dagokiola; 01, berri, 01:00tik 02:00etara, eta horrela hurrenez hurren. / Mean distances to Santa Clara Island, by month and hour. Period covered: May-September 2024. Each bar averages all distances of the group of individuals for that month and hour. Note that 00 represents the number of locations from 00:00 to 01:00, 01 from 01:00 to 02:00, and so on.*

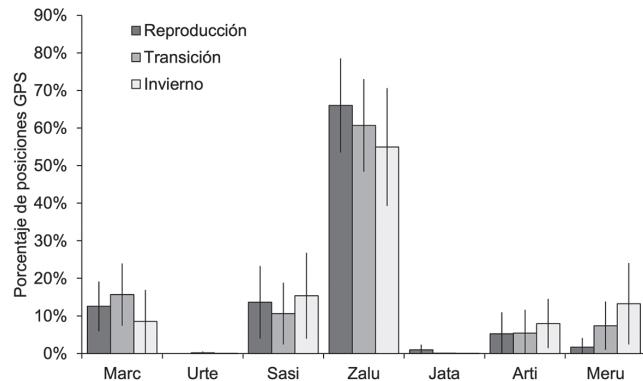


Fig.5. Porcentaje medio (\pm intervalo de confianza al 95%) de localizaciones GPS detectadas en los diferentes vertederos que, en conjunto, fueron utilizados por las gaviotas adultas marcadas en período de reproducción entre 2017 y 2020. Abreviaturas: Marc, S. Marcos; Urte, Urteta; Sasi, Sasieta; Zalu, Zaluaga; Jata, Jata; Arti, Artigas; Meru, Meruelo. / 2017 eta 2020 bitartean, ugalketa ga-raian markatutako kaio helduek erabilitako zabortegi desberdinetan, GPS bidez detektuatutako kokapenak batez besteko ehunekoak (\pm %95eko konfianzia-tar-tea). Laburdurak: Marc, S. Marcos; Urte, Urteta; Sasi, Sasieta; Zalu, Zaluaga; Jata, Jata; Arti, Artigas; Meru, Meruelo. / Mean percentage (\pm 95% confidence interval) of GPS locations detected at different landfills that, collectively, were used by adult gulls marked during the breeding period between 2017 and 2020. Abbreviations: Marc, S. Marcos; Urte, Urteta; Sasi, Sasieta; Zalu, Zaluaga; Jata, Jata; Arti, Artigas; Meru, Meruelo.

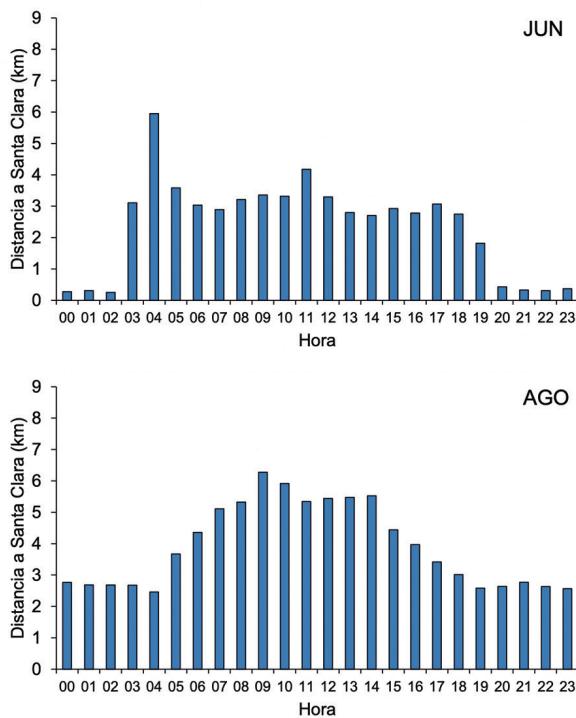


Fig.6. Porcentaje de individuos que utilizan uno, dos, tres, cuatro, cinco o seis vertederos diferentes en función del período del año. / Urteko garaiaaren arabera, zabortegi bat, bi, hiru, lau, bost edo sei desberdin erabiltzten duten aleen ehuñekoak. / Percentage of individuals using one, two, three, four, five, or six different landfills depending on the time of year.

En cuanto a ejemplares subadultos, cabe mencionar, también, un uso muy pronunciado de vertederos, al menos en la época en que los mismos estuvieron abiertos. A partir de datos de avistamiento de aves anilladas, recolectados durante el periodo 2006-2014, se vio que más de un 80% de las lecturas que se obtenían en vertederos situados en un radio de menos de 60 km de las colonias de Gipuzkoa procedía de ejemplares subadultos, lo cual pone de manifiesto su uso de vertederos (Jordi *et al.*, 2014). Es cierto, además, que al dispersarse más que los adultos los subadultos de origen cantábrico llegan a explotar muchos más vertederos que los primeros. Tantos, en realidad, como haya disponibles en el ámbito de dispersión de la población estudiada (Capítulo 8). Así, contamos con lecturas de gaviotas subadultas de origen cantábrico en vertederos en el centro de España (Madrid), el eje del Ebro, Cataluña, etc. (Arizaga *et al.*, 2015a, Arizaga, 2024). En el escaso número de ejemplares que una vez alcanzan la edad adulta inviernan fuera de la costa vasca, también se observa un uso muy pronunciado de vertederos (Arizaga, 2024). Éstos, así, constituyen un recurso trófico recurrente para las patiamarillas del Cantábrico oriental.

Uso de puertos

Históricamente, los puertos del Cantábrico oriental han constituido una fuente de recursos tróficos de altísima importancia para la gaviota patiamarilla. Así, el crecimiento de colonias como la de Getaria se asocia al espectacular incremento de la actividad pesquera en su puerto, que a día de hoy es uno de los más importantes de Gipuzkoa (para más detalles ver el Capítulo 2). Se sospecha que una alta proporción de las presas de origen marino consumidas por las patiamarillas del Cantábrico oriental proceden de los restos que se producen en el propio puerto, en forma de accidentes durante el proceso de descarga, descartes o limpieza de piezas y restos (Zorrozua *et al.*, 2020d).

Tal y como ocurre con otro tipo de recursos, el uso de un puerto dado está muy condicionado por la distancia a la colonia más próxima (Zorrozua *et al.*, 2020d). Así, los ejemplares que explotan el puerto de Getaria proceden en su mayoría de la colonia que hay junto al mismo, mientras que los que usan el puerto de Pasaia vienen, mayoritariamente, de la cercana colonia de Ulia. Esto es aplicable, además, a individuos de toda edad.

En un estudio detallado llevado a cabo en el puerto de Pasaia, se vio que el origen de las patiamarillas que se leyeron en este puerto abarcaba tanto la propia costa vasca como zonas más alejadas. De 287 individuos cuya anilla se leyó durante el periodo 2018-2021, un 36% se habían marcado en periodo de cría en la cercana colonia de Ulia, otro 20% en colonias próximas de la costa vasca (principalmente en Gipuzkoa) y un 34% en el propio puerto de Pasaia durante el periodo invernal. Es decir, en total un 90% de los individuos que se observaron en Pasaia procedían de marcajes llevados a cabo en la costa vasca y, de este 90%, un 54% eran aves marcadas en colonias de cría. Corregidos los porcentajes por el esfuerzo de anillamiento de la especie de estudio en toda su área de distribución, hallamos que las lecturas de gaviotas marcadas en el propio puerto ascienden a un 84,2%, en Ulia a un 8,8%, otras

zonas de Gipuzkoa un 6,8% y el resto un 0,2%. El origen de los ejemplares que no procedían de la costa vasca está en el Mediterráneo occidental, Italia y la costa atlántica hasta Galicia (Arizaga *et al.*, 2021). Por otro lado, las gaviotas que fueron leídas durante el periodo 2018-2021 se anillaron, en su conjunto, durante el periodo 2000-2021.

En cuanto al tiempo de estancia en el puerto de Pasaia, un alto porcentaje (74,5%) de los ejemplares que se anillaron en el propio puerto permaneció en éste durante un periodo de diez días o más y de éstas la mayor parte generó lecturas para periodos superiores a 30 días. Hubo, no obstante, un 25% de aves con lecturas de menos de 10 días tras el anillamiento o primer avistamiento en el invierno. Asimismo, el retorno al puerto de Pasaia en temporadas siguientes a la de su anillamiento fue casi del 80%.

Uso de núcleos urbanos

La explotación de los núcleos urbanos por las gaviotas puede dar lugar a conflictos de distinta índole, entre ellos la rotura de bolsas de basura, el incremento de suciedad y el posible aumento de problemas de salubridad, la dispersión potencial de patógenos, la acumulación de excrementos y material para el nido y la obstrucción de bajantes, las molestias acústicas o la sensación de intimidación que aseguran referir algunas personas (Hayward *et al.*, 2009, Huig *et al.*, 2016, Goumas *et al.*, 2019, Navarro *et al.*, 2019, Pais de Faria *et al.*, 2021). Además, las gaviotas establecen colonias en edificios (Rock, 2005) en aquellos núcleos urbanos en donde la disponibilidad de alimento es suficiente, lo cual incrementa si cabe aún más la conflictividad con el ser humano.

En términos globales, el número de colonias en núcleos urbanos en Euskadi es bajo ($n = 11$ colonias), concentrándose además la mayoría de ellas en el Gran Bilbao ($n = 7$ colonias) y siendo todas ellas pequeñas ($n < 50$ parejas; para más detalles ver el Capítulo 5). En cuanto a sustrato de nidificación, en consecuencia, el uso del ámbito urbano en Euskadi es, actualmente, marginal.

Del análisis derivado de los ejemplares que se marcaron con GPS en Gipuzkoa hallamos que, una vez descontadas las localizaciones que se ubicaban en colonia de cría (52% en época de cría, 34% en periodo de transición -julio- y 16% en periodo no reproductor -de agosto a febrero-), el porcentaje de localizaciones en superficie urbanizada varió entre periodos, siendo un 20% durante el periodo de cría, 26% en periodo de transición y 32% en periodo no reproductor. Además, dicho uso varió, también, entre tipos de hábitats dentro de la matriz urbana. Considerando un total de ocho categorías (aeropuerto, zona en construcción, matriz urbana continua, matriz urbana dispersa, espacios verdes, área industrial o comercial, mina e instalaciones para el ocio), se vio que durante el periodo de cría la matriz urbana dispersa fue la que acumuló más localizaciones (34%), mientras que en periodo no reproductor el grueso de éstas se detectó en zonas industriales (60%) (Fig. 7). Además, al comparar el porcentaje de localizaciones de cada uno de los hábitats con la superficie relativa existente en el territorio, se obtuvo que, efectivamente, el porcentaje de localizaciones fue mayor que el disponible para la matriz urbana dispersa en periodo de cría y de transición,

para superficies industriales en periodo de transición y no reproductor, y en zonas de ocio en periodo de cría (Fig. 7). El uso del hábitat urbano también varió entre colonias, siendo inferior al 20% en Ulia y Getaria, mientras que se elevó hasta más del 35% en Santa Clara.

Este análisis basado exclusivamente en localizaciones GPS no es directamente extrapolable al uso que realmente se hace de cada uno de los hábitats. Esto se debe a que las localizaciones son una mezcla de posiciones de gaviotas alimentándose, descansando o simplemente volando sobre las zonas urbanas. La tecnología de los dispositivos que se utilizaron, al carecer de acelerómetro, impidieron determinar la actividad del ave (Camphuysen *et al.*, 2015, Shamoun-Baranes *et al.*, 2016b). No obstante, la cadencia de toma de posiciones permitió establecer que la mayor parte de las localizaciones eran de ejemplares posados, ya que las gaviotas pasan la mayor parte de su tiempo sobre el suelo o el agua (Isaksson *et al.*, 2016). Asumiendo esto, cabe concluir que el uso del ámbito urbano está sometido a una selección por determinados hábitats. Así, detectamos una preferencia por la matriz urbana dispersa (en detrimento de las matrices más densas) así como los espacios de ocio en periodo de cría. Esto último, ya reportado en otras zonas (Huig *et al.*, 2016), se ha asociado al incremento de la disponibilidad de alimento en verano en puntos de esparcimiento (piscinas, pistas deportivas, campos de golf, etc.). Por otro lado, se observa también un uso preferente por superficies comerciales o industriales pero, sólo fuera de la época de cría. Aun siendo cierto que las gaviotas pueden buscar alimento en estas zonas (por ejemplo por la existencia de mataderos, plantas de gestión de residuos, etc.), a menudo el uso de las mismas está asociado a la existencia de puntos de descanso en cubiertas de pabellones.

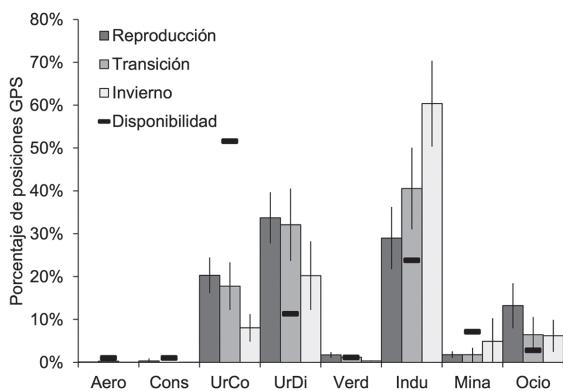


Fig.7. Porcentaje de localizaciones en superficie urbana, en gaviotas adultas marcadas durante el periodo de cría de 2017 a 2020. Abreviaturas: Aero, aeropuertos; Cons, zona en construcción; UrCo, matriz urbana continua; UrDi, matriz urbana dispersa; Verd, espacios verdes; Indu, área industrial o comercial; Mina, mina; Ocio, instalaciones para el ocio (pistas deportivas, piscinas, campos de golf, etc.). / 2017 eta 2020 bitartean, ugalketa garaiaren markatutako kai helduen kasuan, hiri-azalerera mota desberdinetan izandako kokapenen ehunekoak. Laburdurak: Aero, aireportuak; Cons, eraikuntza-gunea; UrCo, hiri-matrizte jarraitua; UrDi, sakabanatutako hiri-matriztea; Verd, gune berdeak; Indu, industria- edo merkataritza-gunea; Mina, meategia; Ocio, aisiadirkako instalazioak (kirol-pistak, igerilekuak, golf-zelaiak, etab.). / Percentage of locations in urban surface area, in adult gulls marked during the breeding period from 2017 to 2020. Abbreviations: Aero, airports; Cons, construction area; UrCo, continuous urban matrix; UrDi, dispersed urban matrix; Verd, green spaces; Indu, industrial or commercial area; Mina, mine; Ocio, recreational facilities (sports courts, swimming pools, golf courses, etc.).

Estacionalmente, se revela un mayor uso del medio urbano en invierno (con una probabilidad de uso del 20%), lo cual podría ser debido a que las gaviotas buscan alimento en este medio con mayor probabilidad en una época del año en la que el acceso a recursos tróficos alternativos, como pueden ser las presas de origen marino, es inferior (Zorrozua *et al.*, 2020a, Zorrozua *et al.*, 2020c). Alternativa o, adicionalmente, también pudiera ocurrir que este uso del medio urbano fuera de la época de cría se deba a la concentración de gaviotas en puntos de descanso, una vez que el uso de las colonias se reduce drásticamente tras la reproducción.

En un análisis más reciente desarrollado en 2024 con ejemplares marcados con GPS en Santa Clara, se vio que, al menos en periodo de cría y verano, el uso de la matriz urbana fue muy marginal. Así, al analizar la distribución espacial de la agregación de puntos, se identificaron 60 puntos de concentración de localizaciones. En total, estos puntos acumularon 1.977 localizaciones, que son el 26,2% de las que se obtuvieron fuera de Santa Clara. Tras analizarlos detalladamente, esos 60 puntos de concentración se agruparon en 18 zonas:

(1) Zonas exclusivas de alimentación: varios prados en Urnieta-Hernani-Lasarte (incluyendo un mini-golf; 6%), campo de rugby de Bera-Bera (<0,5%).

(2) Zonas mixtas de alimentación y descanso: el Polígono 27 (46%; con dos puntos bien diferenciados: el matadero y Saica Natur Norte S. L., siendo esta última una empresa que gestiona el reciclaje de residuos), el Puerto de Pasaia (5,2%; este último es principalmente zona de descanso, pero con frecuencia las gaviotas se alimentan del grano que se descarga periódicamente en esta gran infraestructura) y la playa de La Concha (2,6%).

(3) Zonas exclusivas de descanso: gabarrones de la Bahía de La Concha (15%), pequeños tramos del eje del Urumea desde Martutene hasta el Campus de la Universidad de Deusto-Puente de la Real Sociedad (14%), pequeños tramos de rasa mareal y cantiles en Jaizkibel (4,0%) y en Igeldo (2,4%), determinados pabellones en el Polígono de Ergoien en Andoain (1,94%), el Palacio Kursaal de Congresos y Auditorio (0,72%) y algunos tejados de Orio (0,70%).

En conjunto, cabe destacar el Polígono 27 (46%), al que le siguen los puntos de descanso (44%, incluido el puerto de Pasaia) muy por encima de las localidades que son utilizadas exclusivamente para alimentación (<10%). Además, cabe destacar cómo este análisis no identificó puntos claros de agrupación en la matriz urbana de la ciudad (Fig. 8). Al examinar la Fig. 8 detalladamente, se registra un flujo claro de individuos a lo largo de un eje NO-SE, que une la isla de Santa Clara con el Polígono 27. La nube de puntos dentro de este trayecto, en gran modo, se debe posiblemente a localizaciones en el aire (vuelo), sin que se descarten usos puntuales, pero claramente no sistemáticos, de la matriz urbana como área de alimentación.

Uso de playas

Las playas constituyen un espacio de ocio de máxima importancia para las sociedades humanas modernas.

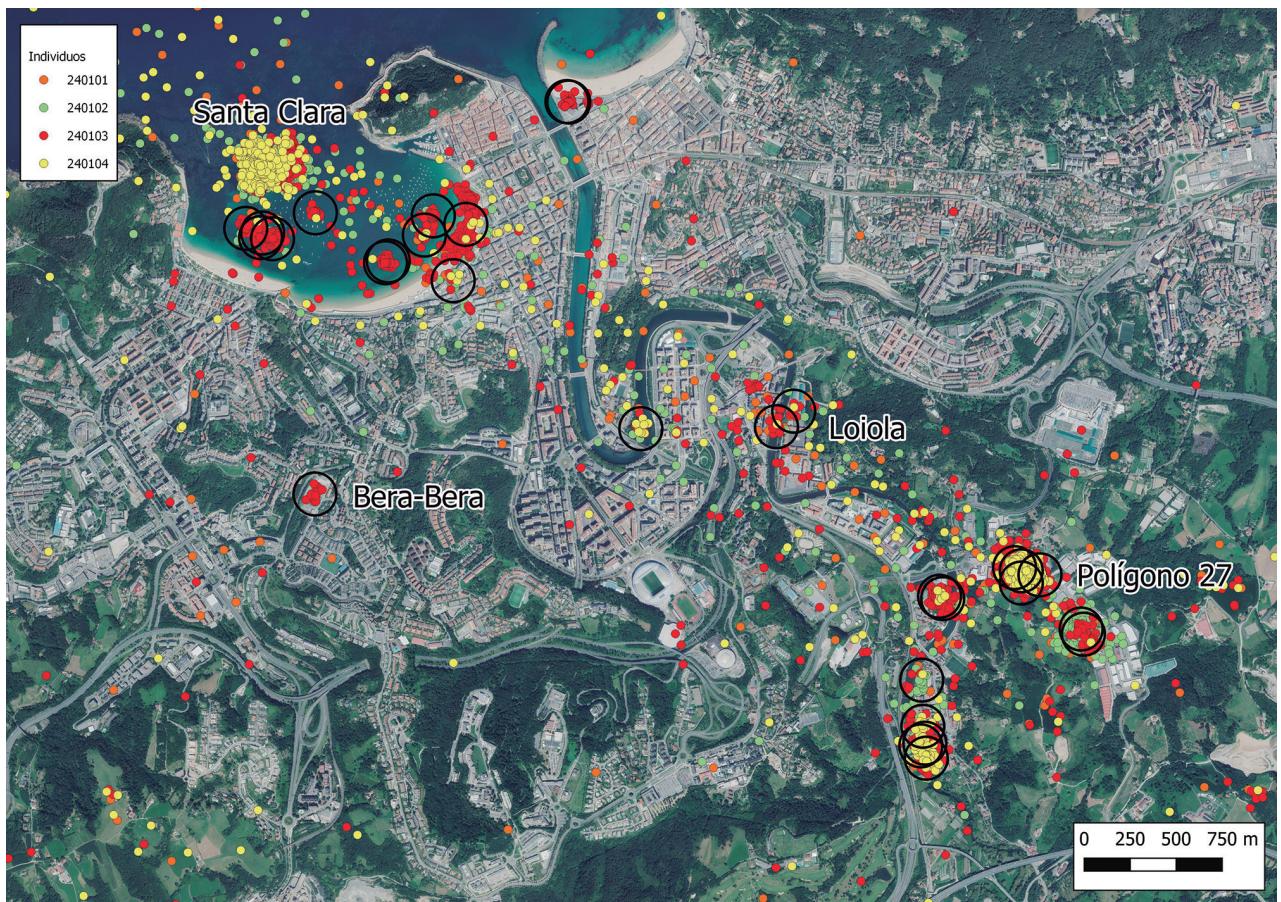


Fig.8. Distribución de localizaciones en el ámbito de Donostia. En círculos negros se muestran puntos de agregación de puntos, determinados estadísticamente a partir de un análisis 'dbscan' (Hahsler et al., 2019). / Donostiako eremuan izandako kokapenen banaketa. Zirkulu beltzek kokapen-puntuen pilaketa guneak erakusten dituzte, estatistikoki zehaztuak 'dbscan' analisi baten bidez (Hahsler et al., 2019). / Distribution of locations within the Donostia area. Black circles show aggregation points of locations, statistically determined by a 'dbscan' analysis (Hahsler et al., 2019).

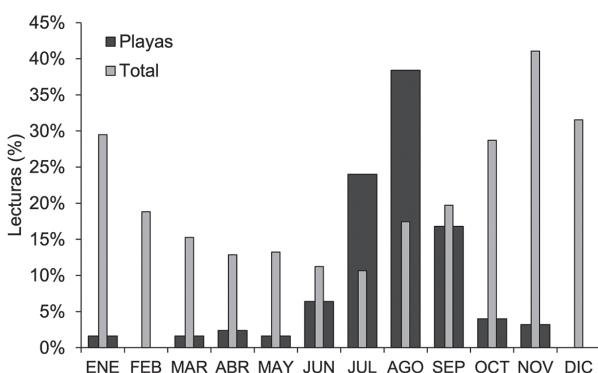


Fig.9. Distribución estacional de los avistamientos que se producen en las playas de Donostia y en conjunto (total). / Donostiako hondartzetan eta orotara izandako behaketen banaketa, hilabetearen arabera. / Seasonal distribution of sightings occurring on Donostia's beaches and overall.

En este contexto, la interacción con la fauna y flora que depende de este tipo de hábitats es, también, elevada. En aves, muchas de las especies que crían en dunas y arenales costeros se encuentran amenazadas (BirdLife International, 2021, López-Jiménez, 2021), debido fundamentalmente a la destrucción del hábitat por procesos de urbanización y la existencia de molestias asociadas al tránsito de personas y mascotas (Gómez-Serrano, 2021, Kwon et al., 2021, Tejera et al., 2022). En contrapartida, un limitado número de especies se ha adaptado al uso humano de las playas y explotar los recursos tróficos que se producen, particularmente en el verano, en forma de restos de comida y de alimento que en muchas ocasiones se les aporta deliberadamente. Entre estas especies cabe destacar las gaviotas. El conflicto entre seres humanos y gaviotas en playas es recurrente en medios de comunicación de todo tipo y a menudo está alimentado por un sensacionalismo carente de soporte científico. En este contexto, cabe destacar que apenas hay datos que avalen, desde un punto de vista científico, un incremento de la conflictividad así como del número de gaviotas que explotan las playas como principal recurso trófico. Evaluar en qué medida las gaviotas explotan las playas es, en este contexto, un primer paso necesario para determinar la magnitud de esta problemática y acotar la dimensión del conflicto (Lafferty, 2001, Costa et al., 2023).

En un estudio llevado a cabo en las playas de Donostia durante el periodo 2005-2024, se detectaron 84 individuos anillados diferentes, todos ellos marcados como pollos en Santa Clara ($n = 62$ individuos), Ulia ($n = 19$) y Getaria ($n = 3$). El número de pollos marcados en colonias en ese periodo fue de 1.157 ejemplares en Santa Clara, 2.405 en Ulia y 887 en Getaria. El porcentaje de ejemplares obser-

vados en playas respecto al total de individuos marcados en colonias es, en consecuencia, de un 5,36% para Santa Clara, 0,80% para Ulia y 0,34% para Getaria, siendo esta proporción significativamente distinta entre colonias. El avistamiento de estos 84 ejemplares se concentra, ade-

más, en la temporada de playas, esto es, entre los meses de junio y septiembre, con un pico en agosto (Fig. 9). Esta distribución difiere significativamente respecto a la que se registra para el resto de avistamientos existentes en el banco de datos (Fig. 9).

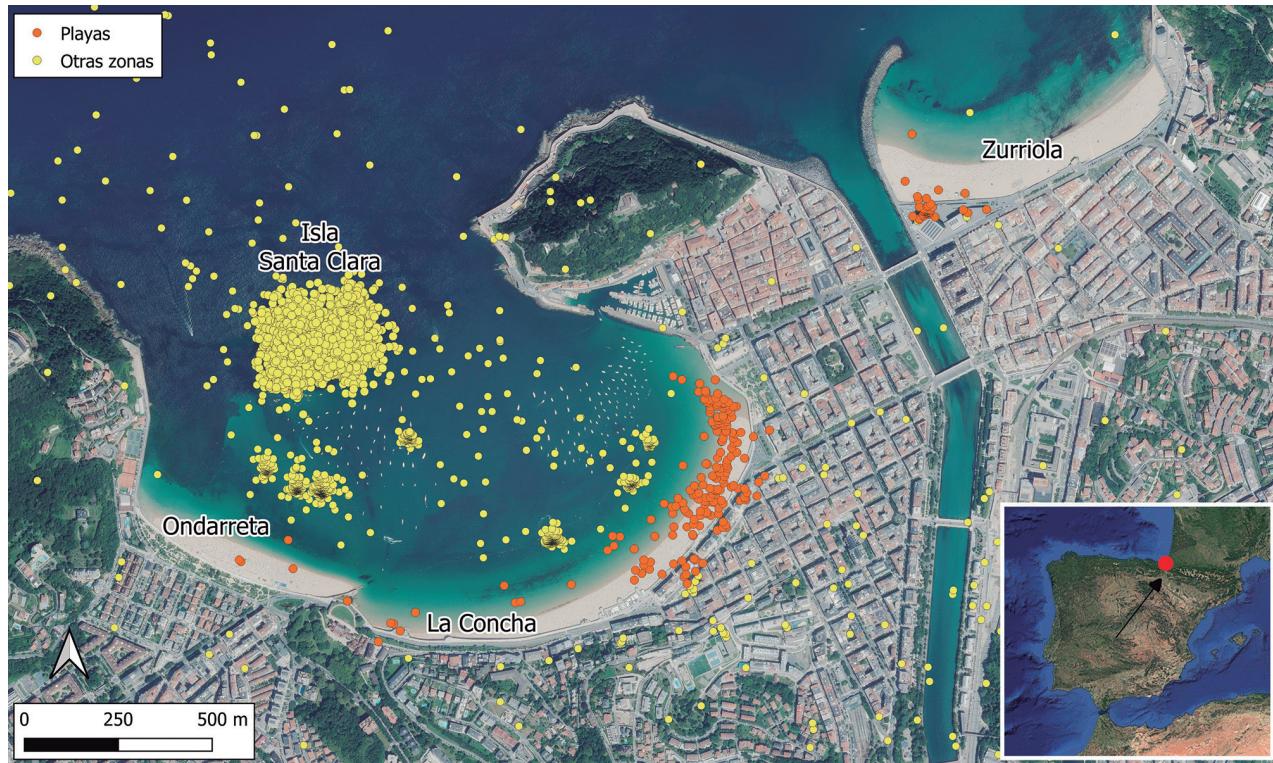


Fig.10. Localizaciones GPS en las playas de Donostia (puntos naranjas). Los individuos fueron marcados en la colonia de la isla Santa Clara, en plena bahía de La Concha de la ciudad de Donostia. El cuadro pequeño indica la localización de Donostia en la Península Ibérica. / GPS bidezko kokapenak Donostiako hondartzetan (puntu laranjak). Aleak Santa Klara uharteko kolonian markatu ziren, Donostiako Kontxa badien bertan. Koadro txikiak Donostiaaren kokapena adierazten du Iberiar penintsulan. / GPS locations on Donostia's beaches (orange dots). Individuals were marked in the colony on Santa Clara Island, in the middle of La Concha Bay in Donostia. The small box indicates the location of Donostia on the Iberian Peninsula.

En un análisis complementario con los ejemplares marcados en Santa Clara en 2024, se vio que todos ellos dieron posiciones en playas, pero tan solo uno lo hizo asiduamente (205 localizaciones, frente a las 16, 10 y 10 localizaciones de los otros tres individuos). El grueso de las localizaciones se obtuvo, además, en la playa de La Concha (Fig. 10). El patrón de uso de este arenal (Fig. 11) revela un primer pico de localizaciones de 3 a 4 de la mañana, que desciende muy rápido para llegar a ningún registro durante la primera mitad de la mañana. A partir de las 11 el porcentaje de localizaciones vuelve a aumentar, alcanzándose otro pico de 7 a 8. El solapamiento con el uso de las playas por el ser humano es máximo, en consecuencia, a última hora del día, coincidiendo con el momento en que las playas se vacían de personas y las gaviotas buscan activamente restos de comida.

Sería interesante, de cara al futuro, realizar nuevos estudios para profundizar sobre el uso de las playas, considerando mayores escalas e incluyendo individuos subadultos.

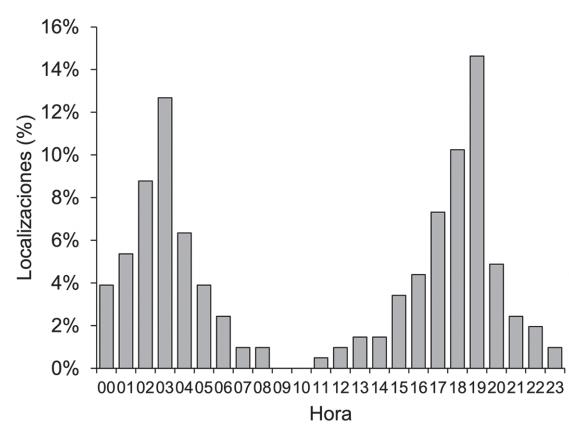


Fig.11. Distribución temporal (GMT+1) de las localizaciones que tuvieron lugar en playas de Donostia. La hora 00 representa el número de localizaciones de 00:00 a 01:00, 01 de 01:00 a 02:00 y así sucesivamente. / Donostiako hondartzetan izandako kokapenen banaketa, orduaren arabera (GMT+1). 00 orduak 00:00etatik 01:00era bitarteko kokapenen kopurua adierazten du; 01ek, berriz, 01:00etik 02:00etara, eta horrela hurrenez hurren. / Temporal distribution (GMT+1) of locations that occurred on Donostia's beaches. Hour 00 represents the number of locations from 00:00 to 01:00, 01 from 01:00 to 02:00, and so forth.

Asociación a barcos de pesca en alta mar

En un estudio llevado a cabo con 22 ejemplares marcados con GPS en 2017 y 2018 se analizó en qué medida éstos usaban recursos tróficos de origen marino procedentes de su asociación con los barcos que pescan en el Cantábrico oriental (Zorrozua *et al.*, 2023). Estos GPS se programaron para dar una posición cada 30 min, de 06:30 a 22:30 (GMT+1), más dos localizaciones por la noche (01:00 y 04:00). El periodo de estudio para este análisis se limitó a la época de reproducción y un periodo de transición hacia la época no reproductora, desde mayo hasta el 31 de agosto (Tabla 1). En paralelo, se analizaron los desplazamientos que realizan los barcos pesqueros a partir de los datos que proporciona el sistema VMS (*Vessel Monitoring System*), facilitado por la Secretaría de Estado de Pesca del Gobierno de España. Sobre un total de 45.217 posiciones analizadas, menos de un 10% se obtuvo en el mar. No obstante, al eliminar del análisis las localizaciones en colonia (en torno al 50% en periodo de cría), el uso del hábitat marino aumentó al 30% de promedio y se detectaron diferencias entre sexos y periodos. Así, el porcentaje de localizaciones en el mar fue más alto en machos (en torno a un 20% más que en hembras) y, además, fue también más alto en periodo de cría (hasta el mes de junio) que durante el periodo pos-reproductor, cuando se incrementó el uso de vertederos y núcleos urbanos, en detrimento del hábitat marino (Tabla 1).

La distancia máxima alcanzada en los viajes que se hacen desde las colonias fue, en promedio, de 8,5 km, aunque de nuevo esta media varió entre periodos y según sexos. La distancia recorrida, así, tendió a ser más larga en la época no reproductora en desplazamientos sobre el medio terrestre o mixtos (esto es, con partes que incluían el hábitat marino y partes que lo hacían sobre el medio terrestre) y durante el periodo de cría en desplazamientos sobre el medio marino. La distancia fue también más larga en hembras durante el periodo no reproductor y sobre el medio terrestre. Además, la proporción de 'viajes' sobre el medio marino fue más alta (35% versus 25%) en ejemplares de Getaria que en los de las otras dos colonias de Gipuzkoa (Ulia y Santa Clara).

Exceptuando uno de los ejemplares, el resto de las gaviotas marcadas tuvieron al menos un desplazamiento marino. El solapamiento espacio-temporal de este tipo de viajes con los barcos que pescan en la zona, no obstante, es en término globales mínimo, aunque puede variar mucho entre ejemplares (de un 0% a un 52%). En promedio, este solapamiento decreció conforme avanza la estación, siendo máximo en periodo de cría (valor medio \pm desviación estándar: $25,4 \pm 15,5\%$; transición: $3,8 \pm 7,8\%$; no reproductor: $15,2 \pm 33,0\%$). Puesto que los machos usaron el medio marino mucho más que las hembras, el solapamiento con barcos fue menor en estas últimas.

En términos globales, cabe concluir que las gaviotas patiamarillas del Cantábrico oriental apenas basan su dieta de peces en capturas obtenidas directamente de los descartes asociados a los barcos en alta mar, al menos en comparación con otras poblaciones de gaviotas cuya ecología trófica está fuertemente condicionada por el seguimiento de los barcos en alta mar (Oro *et al.*, 1995; Bartumeus *et al.*, 2010; Cama *et al.*, 2012). En este contexto, cabe pensar que una alta proporción de los peces que son consumidos por la población estudiada se debe a desechos en puerto y/o a pesca activa. Asimismo, el cangrejo *Polybius henslowii* constituye un recurso trófico de cierta relevancia en verano (Munilla, 1997b), por lo que una cantidad no desdeñable de las localizaciones que se obtienen en el mar durante este periodo podría ser debido a la explotación de este crustáceo.

Influencia de la meteorología

La lluvia y el viento influyen significativamente en el uso del territorio (Zorrozua *et al.*, 2020c), ya que en los días de lluvia y fuertes vientos las gaviotas disminuyen la distancia de los viajes que realizan para buscar alimento y, además, se quedan más tiempo en la colonia. Este comportamiento podría ser debido al ahorro de costes energéticos asociados a la búsqueda de alimento bajo circunstancias adversas, así como al obligado cuidado parental (con lluvia y viento los pollos demandan mayores cuidados). Es pro-

	HOME (km²)	CORE (km²)	PMAR (%)	TDIS (km)	MDIS (km)	TDUR (h)
Todo el periodo de estudio	1391,7 (1121,2-1727,3)	235,7 (182,5-304,4)	34,8 (31,6-38,2)	19,2 (18,2-20,2)	8,5 (8,0-8,9)	4,4 (4,2-4,6)
Periodo reproductor	1565,2 (1305,1-1877,1)	267,4 (205,9-347,3)	44,1 (37,8-51,4)	17,7 (16,4-19,0)	7,9 (7,4-8,5)	3,7 (3,5-4,0)
Periodo de transición	1325,9 (911,1-1929,4)	227,4 (148,6-347-9)	30,4 (26,4-34-9)	19,7 (18,1-21,4)	8,7 (8,0-9,5)	4,3 (4,0-4,7)
Periodo no reproductor	1265,4 (677,4-2363,6)	208,9 (100,6-433,7)	30,0 (25,6-35,2)	24,6 (21,0-28,9)	10,1 (8,7-11-7)	8,2 (7,2-9,4)
Machos	1594,4 (1129,0-2251,6)	276,8 (187,9-407,7)	38,6 (34,6-42,9)	17,7 (16,6-18,9)	7,8 (2,3-8,3)	3,9 (3,7-4,1)
Hembras	1171,0 (929,7-1475,0)	192,2 (139,5-265,0)	30,5 (26,0-35,8)	21,7 (20,0-23,6)	9,6 (8,9-10,4)	5,2 (4,8-5,5)

Tabla 1. Área de campeo (HOME), área núcleo (CORE), porcentaje de posiciones en el mar (PMAR), distancia total recorrida (TDIS), distancia máxima (MDIS) y duración (TDUR) de cada 'viaje' de forrajeo. Para cada una de las celdas se representa el valor medio (\pm intervalo de confianza al 95%). Trabajo basado en ejemplares capturados en 2017 y 2018 en colonias de Gipuzkoa. / Jarduera-eremua (HOME), gehien erabiltzen den eremua (kokapenen %50arekin; CORE), itsasoan izandako posizioen ehunekoa (PMAR), eta elikatzeko egindako 'bidaia' bakoitzaren distantzia osoa (TDIS), gehieneko distantzia (MDIS) eta iraupena (TDUR). Gelaxka bakoitzean balioaren batez bestekoa adierazten da (\pm %95eko konfianza-tarteak). Lana 2017an eta 2018an Gipuzkoako kolonietan markatutako aleetan oinarritzen da. / Home range (HOME), core area (CORE), percentage of positions at sea (PMAR), total distance traveled (TDIS), maximum distance (MDIS), and duration (TDUR) of each foraging 'trip'. For each cell, the mean value (\pm 95% confidence interval) is presented. Work based on individuals captured in 2017 and 2018 in colonies of Gipuzkoa.

bable, además, que este menor uso del área de campeo pueda estar asociado a una merma del aprovisionamiento de presas a los pollos, tanto en cantidad como en calidad, si bien este es un aspecto que está aún por estudiar. En un futuro en el que se ha predicho que el cambio climático traerá primaveras posiblemente más ventosas así como más extremas en cuanto a precipitaciones, será crucial determinar hasta qué punto una disminución del uso del territorio asociado a esta meteorología podría impactar negativamente en la reproducción y, en última instancia, en la dinámica de la población.

DISCUSIÓN

El análisis de la ecología espacial de la gaviota patiamarilla en el Cantábrico oriental, particularmente durante el periodo 2017-2024, pone de manifiesto su alta plasticidad a la hora de explotar los recursos tróficos que ofrece el territorio. Dicha plasticidad, reconocida en la literatura (Ramos *et al.*, 2011, Oro *et al.*, 2013, Pedro *et al.*, 2013), está influida por factores como la proximidad a dichos recursos y su variabilidad temporal y espacial, el contexto reproductivo y la meteorología, entre otros.

Una de las características más notables es la combinación de una estrategia que, aun siendo general en la especie, revela una segregación muy local en el uso del territorio. La distribución espacial de los ejemplares que pertenecen a diferentes colonias está, así, muy estructurada. La clara diferenciación en el uso del medio entre colonias próximas, tanto en el ámbito marino como en el terrestre, ilustra un fenómeno bien conocido de partición espacial destinado a minimizar la competencia intraespecífica (Wakefield *et al.*, 2013, Corman *et al.*, 2016). En su conjunto, esto genera escenarios complejos desde un punto de vista de la gestión, ya que las posibles medidas a adoptar en un espacio dado, si fuera el caso, posiblemente tengan efectos locales, pero no generalizados, sobre la especie. Desconocemos, asimismo, en qué medida las medidas de gestión que se puedan llevar a cabo a escala local podrían tener consecuencias a otra escala, por ejemplo por el incremento de la competencia y aumento de la presión sobre un rango limitado de recursos una vez que desaparece una fuente de alimento que era clave para los individuos de una colonia.

Otro de los resultados más destacados de las investigaciones que se han desarrollado hasta la fecha en la costa vasca es la constatación del elevado impacto de los vertederos como elemento estructurante del paisaje trófico. La dinámica de las colonias del Cantábrico oriental ha estado, en gran medida, influenciada por la actividad de los vertederos de la región. Así, en Gipuzkoa el uso del territorio de la gaviota patiamarilla durante los últimos años ha estado condicionado por los vertederos de Sasieta en Beasain y de Zaluaga en Pyrénées-Atlantiques y, en Bizkaia, ha ocurrido lo propio con los vertederos de Jata, Igore y Artigas (Galarza, 2015). Más aún, el origen de determinadas colonias se ha asociado a la apertura de vertederos en los años ochenta (Galarza y Díaz, 2000). El uso de los vertederos, en todo caso, no solo se asocia a su mera existencia, sino que está muy condicionado por la distancia que dista entre ellos y la colonia, siendo este efecto particularmente marcado en

adultos. La distancia colonia-recursos, como condicionante de su potencial de uso como recurso trófico, es aplicable, igualmente, a otros recursos tróficos tales como puertos, núcleos urbanos o playas.

El progresivo cierre de vertederos, indudablemente modela el uso del territorio. La búsqueda de recursos tróficos alternativos en prados, cultivos, instalaciones deportivas (campos de golf) y determinados ámbitos industriales (en este último caso ligado a la existencia de plantas de gestión de residuos y mataderos) apuntala la capacidad de adaptación de la especie. En este contexto, fue llamativo ver que los cuatro ejemplares adultos marcados con GPS en Santa Clara en 2024 se concentraban, sistemáticamente, en dos puntos muy concretos de un polígono industrial a 5 km de la colonia. La existencia de colonias, en este contexto, parece estar ligada a la presencia de puntos de alta concentración de recursos tróficos, cuya disponibilidad es, además, predecible. La distribución de este tipo de recursos modula el uso del territorio y es muy posible que su desaparición, en el hipotético caso de que así fuera, promueva la progresiva desaparición de colonias a favor, tal vez, de colonias más dispersas (establecidas sobre grandes áreas pero a baja densidad) o puntos de nidificación aislados, que reflejaría una estrategia de alimentación basada en fuentes puntuales escasas y dispersas.

Nuestros datos, asimismo, muestran un uso muy limitado de las playas. Esto contradice la creencia popular de que las gaviotas explotan este medio de forma sistemática. Los resultados con adultos indican que existe cierta especialización individual en el uso de las playas, siendo éstas usadas por tan solo un número limitado de ejemplares. Aunque aún falta más información al respecto, es muy posible que este comportamiento se replique en ejemplares subadultos.

Por otro lado, el análisis del uso del ámbito urbano revela que las gaviotas no lo explotan de manera homogénea ni aleatoria. Existe una clara selección hacia ciertos tipos de hábitats de tipo urbano. Claramente, los ejemplares adultos marcados con GPS en Gipuzkoa muestran que no hay un uso extensivo del núcleo urbano de Donostia, lo que sugiere que el grueso de las gaviotas evita explotar esta matriz urbana compacta, bien por tener una baja rentabilidad trófica o porque las obliga a asumir otro tipo de riesgos. Este patrón se alinea con estudios previos que indican una presencia reducida de gaviotas en entornos urbanos densos cuando existen alternativas más rentables (Shamoun-Baranes *et al.*, 2016a). Esta idea del uso del ámbito urbano como última opción, al menos en Euskadi, viene a estar apoyada por el hecho de que las colonias que se establecen en núcleos urbanos son o han sido marginales desde un punto de vista numérico (Arizaga *et al.*, 2022) y, además, son más pequeñas que las colonias que hay fuera de los núcleos urbanos.

Otro hallazgo destacable es que las gaviotas del Cantábrico oriental no explotan sistemáticamente los descartes pesqueros que se producen en alta mar, lo que las diferencia de otras poblaciones cuyas dietas están influenciadas por este fenómeno (Oro *et al.*, 1995, Bartumeus *et al.*, 2010, Cama *et al.*, 2012). En el Cantábrico oriental, los propios puertos así como otro tipo de recursos de origen

terrestre suplen aparentemente esta dependencia. Esta diferencia posiblemente refleja variaciones locales en la intensidad pesquera, regímenes de descartes y/o estructura del ecosistema marino.

En conclusión, se pone de manifiesto la compleja, flexible y contextualmente modulada ecología espacial de la población de la gaviota patiamarilla en el Cantábrico oriental. El comportamiento de uso del territorio no es aleatorio,

sino que está condicionado por factores antropogénicos, sociales (competencia) y ambientales. El desarrollo de medidas de gestión, especialmente en entornos costeros y núcleos urbanos, debe partir de esta comprensión fina y evitar enfoques simplistas. Asimismo, cabe subrayar la necesidad de monitoreo continuo, especialmente en un contexto de cambio global y rápida transformación del paisaje trófico por los cambios que afectan a la gestión de residuos y la pesca.

10. ECOLOGÍA TRÓFICA

RESUMEN

La alimentación de la especie de estudio en Euskadi abarca presas de origen marino y terrestre, incluyéndose en la dieta peces, crustáceos, moluscos o restos de comida obtenida en vertederos y núcleos urbanos, entre otros recursos. Se revelan cambios estacionales y especialización individual y un efecto importante en la ecología trófica de la especie tras la clausura de vertederos (con un aumento en el consumo de lombrices y moluscos terrestres en época de cría). Asimismo, se pone de manifiesto llevar a cabo nuevos estudios para determinar el uso de los núcleos urbanos como recurso trófico, particularmente en el actual contexto de cambio (clausura de vertederos).

LABURPENA

Azertutako espezieak, Euskadin, itsasoko zein lurreko jatorria duten harrapakinak kontsumitzen ditu. Dietaren osagai nagusien artean arrainak, krustazeoak, moluskuak eta zabortegietan nahiz hiriguneetan eskuraturako janari-hondarrak nabarmentzen dira. Elikaduran, urtaroen araberako aldaketak eta banakoen espezializazioa antzematen dira. Zabortegien itxierak, gainera, eragin esanguratsua izan du espeziearen ekologia trofikoan: umatze garaian, zizareen eta lurreko moluskuen kontsumoa areagotzen da. Testuinguru honetan, beharrezkotzat jotzen da ikerketa berriak egitea, kaioek hiriguneak baliabide trofiko gisa nola erabiltzen dituzten zehazteko, bereziki zabortegien itxierak eragindako egungo aldaketa-egoeran.

ABSTRACT

The diet of the species under study in the Basque Country includes both marine and terrestrial prey, such as fish, crustaceans, mollusks, and food scraps obtained from landfills and urban areas, among other resources. Seasonal changes and individual specialization are revealed, as well as a significant effect on the species' trophic ecology following the closure of landfills —marked by an increase in the consumption of earthworms and terrestrial mollusks during the breeding season. The need for further studies is also highlighted to determine the role of urban areas as a trophic resource, particularly in the current context of change (i.e., landfill closures).



INTRODUCCIÓN

Las gaviotas, incluida la gaviota patiamarilla, son especies de carácter oportunista que han sabido explotar con éxito los recursos tróficos de origen humano disponibles en diferentes hábitats, incluyendo vertederos, descartes pesqueros o basura urbana, entre muchos otros, en lo que se ha venido a llamar 'comida predecible de origen antropico' (en inglés, *Predictable Anthropogenic Food* o, por sus siglas, PAF) (Oro *et al.*, 2013, Carmona *et al.*, 2021). Como ha ocurrido en otras especies cuyas dietas también están basadas en gran medida en este tipo de alimentos (Gilbert *et al.*, 2016, Arizaga *et al.*, 2018a), muchos aspectos de la historia vital de estas aves están condicionados por las PAF, entre ellos su demografía (Payo-Payo *et al.*, 2015, Delgado *et al.*, 2021b), distribución espacial y uso del territorio (Calado *et al.*, 2018, Pais de Faria *et al.*, 2021), y comportamiento migratorio (Galarza *et al.*, 2012, Méndez *et al.*, 2020).

La gaviota patiamarilla se alimenta preferentemente de presas de origen animal, tanto vivas como muertas (Cramp y Simmons, 1983); así como materia vegetal (Jorge *et al.*, 2000). Su dieta varía mucho regionalmente (Ramos *et al.*, 2006, Moreno *et al.*, 2009) e incluso a pequeña escala (Arizaga *et al.*, 2013, Zorrozua *et al.*, 2020d), y está muy condicionada por la proximidad a la PAF (Ramos *et al.*, 2009b, Egunez *et al.*, 2017, Zorrozua *et al.*, 2020d). Además, su dieta también puede cambiar según se modifique la disponibilidad de recursos tróficos clave, incluso en breves períodos de tiempo (Cama *et al.*, 2012, Ceia *et al.*, 2014, Zorrozua *et al.*, 2020a), lo cual también se observa en otras especies de gaviotas (Tyson *et al.*, 2015). Un aspecto de interés en este contexto es, no obstante, que, con independencia de la plasticidad de la especie para explotar diferentes recursos tróficos, se registra consistencia individual en su ecología trófica; esto es, suele o puede haber especialización individual en cierto tipo de presas/recursos (Oro *et al.*, 2005, Arizaga *et al.*, 2013, Ceia *et al.*, 2014).

La dependencia por recursos PAF está en la base de los procesos que, desde un punto de vista demográfico, explican la actual distribución y tamaño de la población de la gaviota patiamarilla en buena parte de su área de distribución (Duhem *et al.*, 2002, Duhem *et al.*, 2003, Cama *et al.*, 2012, Navarro *et al.*, 2016, Delgado *et al.*, 2021b, Arizaga *et al.*, 2022). En este contexto, el estudio de la ecología trófica es crucial no solo para identificar los recursos tróficos clave a nivel local, sino también para predecir el posible impacto de la gestión de tales recursos sobre las poblaciones que dependan de ellos (Delgado *et al.*, 2023).

En Euskadi, la ecología trófica de la gaviota patiamarilla comenzó a estudiarse en 2010 (Arizaga *et al.*, 2011). A partir de entonces, se llevaron a cabo varios trabajos, incluida una tesis doctoral (Zorrozua, 2020), destinados a entender el peso de factores como el sexo, la edad, la colonia de origen o la época del año sobre su dieta. En este capítulo se sintetizan los resultados más relevantes de todos estos estudios. Se hace especial hincapié en analizar, además de la importancia de los factores mencionados anteriormente, el efecto del cierre de vertederos, en el contexto ya explicado en el Capítulo 2.

METODOLOGÍA

Aproximación metodológica para el estudio de dietas

El estudio de la dieta de la gaviota patiamarilla en Euskadi se ha basado en (1) el estudio directo de regurgitados (bolos alimenticios todavía sin digerir) y (2) el análisis de isótopos estables.

Los análisis de regurgitados se llevaron a cabo a título preliminar, cuando se inició el estudio de la dieta de la especie en Euskadi (Arizaga *et al.*, 2011). Consistió en la identificación de las presas, aún sin digerir, que son expulsadas por los pollos cuando eran manipulados para su anillamiento. Este método permite estimar el tipo de presas consumidas con una alta precisión (en muchas se llega a nivel de género o incluso especie). No obstante, presenta el inconveniente de que la información que aporta es puntual, ya que informa sobre los tipos de presas consumidos en el momento (día) en que se toma la muestra, por lo que resultan poco útiles para analizar la dieta en ventanas temporales amplias, como es todo el periodo de cría o, más aún, comparar la dieta entre diferentes momentos del año (e. g., verano versus invierno).

Para solventar todos estos inconvenientes, una de las aproximaciones más utilizadas durante los últimos años es el desarrollo de análisis de isótopos estables. Los isótopos estables de elementos como el N, C o S (^{15}N , ^{13}C , ^{34}S , respectivamente) tienen la particularidad de acumularse diferencialmente en los organismos que componen una red trófica. Esto ocurre porque, al ser ligeramente más pesados que sus versiones variantes más comunes (^{14}N , ^{12}C , ^{32}S , respectivamente), se acumulan en los estratos tróficos más elevados (esto es, en depredadores) y en cierto tipo de hábitats (Hobson, 1993, Hobson, 1994). Así, los tejidos que conforman el cuerpo de los depredadores están enriquecidos en ^{15}N , por lo que este isótopo es útil para discriminar presas de distinto nivel trófico. Por su lado, ^{13}C y ^{34}S tienen utilidad para discriminar presas de origen terrestre o marino, correspondiéndose los valores más altos al medio marino. La asignación a dietas de los valores que se obtienen en muestras biológicas (e. g., plumas o sangre) se hace mediante la aplicación de aproximaciones estadísticas como los llamados *mixing models* (Parnell *et al.*, 2008). Esto requiere, en consecuencia, un conocimiento previo de los recursos que son utilizados en la zona de estudio, ya que es imprescindible contar con muestras de presas de referencia con las que comparar los valores que provienen de las signaturas isotópicas. Este requerimiento, no baladí, constituye una de las desventajas más obvias del uso de isótopos estables para analizar dietas, pues puede dar lugar a conclusiones sesgadas, o directamente erróneas, especialmente en escenarios en los que la especie esté explotando nuevos recursos tróficos.

Toma de muestras y análisis

Las muestras utilizadas se obtuvieron de pollos y adultos capturados para anillamiento en las colonias de cría. De todos ellos se recolectaron plumas, ya que es un tejido fácil de tomar y almacenar. Además, el uso de plumas es muy útil ya que, al tardar un tiempo en crecer, las

signaturas isotópicas que proporcionan informan sobre la dieta consumida durante las semanas en que las plumas estuvieron formándose (Hobson y Clark, 1992, Ramos *et al.*, 2009b). Las plumas recolectadas fueron: (1) para pollitos, plumas del dorso, tanto del manto como escapulares; (2) para adultos, la primaria más interna, así como la 6^a secundaria (numerada ascendente). Las primeras informan sobre la dieta de primavera/verano, ya que se desarrolla durante la segunda parte de la época de reproducción, en torno al mes de mayo; las segundas informan sobre la dieta de otoño/invierno, ya que son plumas que se desarrollan al final de la muda completa (para más detalles ver el Capítulo 3 de esta monografía).

Los análisis de isótopos estables de todas estas plumas se llevaron a cabo en los laboratorios del Serveis Científico Tècnics de la Universidad de Barcelona, en colaboración con el equipo de Carola Sanpera (Arizaga *et al.*, 2011, Zorrozua *et al.*, 2020a).

RESULTADOS

Presas consumidas en la costa vasca

En términos globales, las gaviotas del Cantábrico oriental se alimentan de tres grupos de presas o alimentos principales: (1) presas de origen marino, capturadas bien directamente o provenientes de descartes y restos en puertos; (2) invertebrados terrestres (lombrices, moluscos, larvas de insectos, etc.); (3) basura orgánica, obtenida en vertederos o núcleos urbanos (incluyendo playas, contenedores, parques urbanos, etc.) (Fig. 1). En realidad, no obstante, es un ave oportunista que consumirá prácticamente cualquier tipo de material orgánico digerible. Así por ejemplo las gaviotas que utilizan el puerto de Pasaia consumen gran cantidad de cereal (Fig. 2), procedente de los barcos que descargan regularmente en este punto desde hace un tiempo y que a día de hoy (año 2024) suponen el 6,4% del tráfico del puerto (para más detalles ver www.pasaiaport.eus). En núcleos urbanos, como el de Donostia, las gaviotas son capaces incluso de depredar aves urbanas como palomas.

En análisis de regurgitados de pollos ($n = 70$ individuos) llevados a cabo en 2007 y 2008 a partir de muestras recolectadas en tres colonias de Gipuzkoa (Ulia, Santa Clara y Getaria) (Arizaga *et al.*, 2011), se detectaron los siguientes grupos de presas (para más detalles ver la Tabla 1): peces de hasta seis familias, crustáceos (el cangrejo pelágico *Polybius henslowii*), restos de presas provenientes de vertederos (pollo, cerdo, vacuno y conejo), presas terrestres (lombrices, moluscos e insectos -larvas de dípteros, fundamentalmente-) y restos marginales de otro tipo de presas (presas de origen animal no identificado y vegetales). En términos porcentuales, el 60% de los regurgitados (en peso) tuvo origen marino, aunque esta realidad ha cambiado a día de hoy (para más detalles ver abajo) (Zorrozua *et al.*, 2020a).

Respecto al consumo de peces, cabe destacar que una fracción no menor de la dieta basada en peces tiene su origen en descartes pesqueros, ya que se trata de familias o especies de peces bentónicos. Se ha especulado mucho sobre el modo en que las gaviotas de la costa vasca capturan este tipo de presas. Es sabido que las gaviotas de las colonias del Cantábrico oriental siguen hasta cierto punto a los barcos que faenan en estas aguas, de tal modo que, probablemente, al menos una parte de los peces que consumen sean recolectados directamente de los descartes que se producen en el mar. No obstante, en un reciente estudio llevado a cabo con ejemplares con GPS observamos que el solapamiento de sus vuelos con el de la trayectoria de los barcos fue escaso, lo que sugería que la obtención de presas de origen marino a partir de descartes pesqueros en alta mar era poco relevante al menos a nivel poblacional (Zorrozua *et al.*, 2023). Por otro lado, la presencia de gaviotas en los puertos con una intensa actividad pesquera, como Pasaia, Getaria u Ondarroa, sugiere un intenso uso de los restos que se producen durante la gestión de las descargas pesqueras. En este contexto, cabe destacar por ejemplo que la colonia de Getaria, de relativa reciente creación (surgió a mediados de la década de 2000), tuvo su origen en las reformas que condujeron a convertir a Getaria en uno de los puertos más importantes para la pesca en Gipuzkoa (para más detalles ver el Capítulo 2).

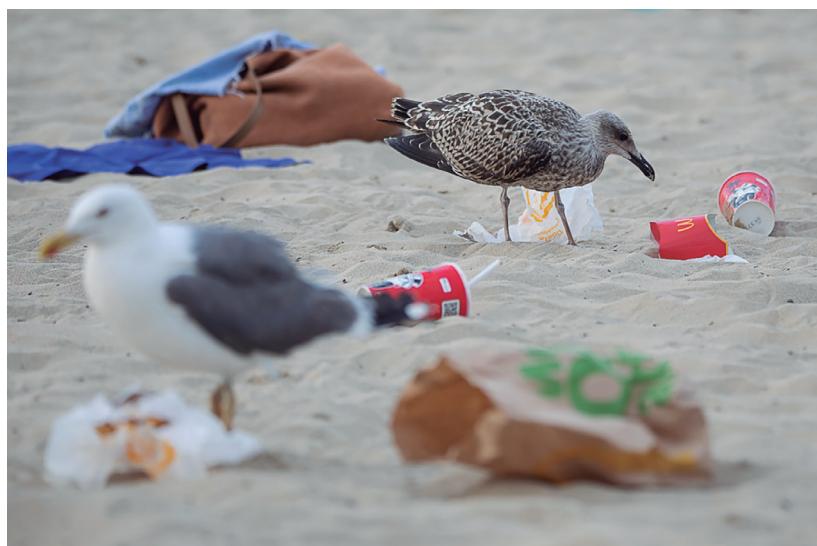


Fig.1. Una imagen muy habitual del verano en muchas playas de Euskadi (en la foto, Zurriola, Donostia). Gaviotas alimentándose de restos de comida abandonados. / *Udako ohiko irudi bat Euskadiko hondartzak askotan (argazkian, Zurriola, Donostia). Kaiak jendeak utzitako janari-hondarretatik elikatzen.* / A very common summer image on many beaches in the Basque Country (in the photo, Zurriola, Donostia). Gulls feeding on discarded food scraps.



Fig.2. Gaviota patiamarilla alimentándose de cereal. / Kaio hankahoria zerealez elikatzen. / Yellow-legged Gull feeding on cereal.

	2007					2008				
	No. Item	%P	%N	Peso (g)	Peso (%)	No. Item	%P	%N	Peso (g)	Peso (%)
Presas										
Presas de origen marino	25	65,8	56,8	373,0	59,4	22	68,8	62,9	270,1	77,9
Peces: <i>Belonidae</i>	2	5,3	4,5	24,1	3,8	-	-	-	-	-
Peces: <i>Carangidae</i>	1	2,6	2,3	23,5	3,7	-	-	-	-	-
Peces: <i>Clupeidae</i>	1	2,6	2,3	41,1	6,5	2	6,3	5,7	42,7	12,3
Peces: <i>Gadidae</i>	2	5,3	4,5	49,2	7,8	-	-	-	0,0	-
Peces: <i>Sparidae</i>	1	2,6	2,3	52,6	8,4	-	-	-	0,0	-
Peces: <i>Trachinidae</i>	2	5,3	4,5	17,6	2,8	1	3,1	2,9	10,8	3,1
Peces: desconocido	16	42,1	36,4	164,8	26,2	18	56,3	51,4	216,1	62,3
Crustáceos	-	-	-	-	-	1	3,1	2,9	0,6	0,2
Presas de vertedero	13	34,2	29,5	240,0	38,2	5	15,6	14,3	58,6	16,9
Presas de origen terrestre	6	15,8	13,6	15,2	2,4	5	15,6	14,3	5,6	1,6
Moluscos	1	2,6	2,3	8,4	1,3	-	-	-	-	-
Lombrices	5	13,2	11,4	6,7	1,1	4	12,5	11,4	3,3	0,9
Insectos	-	-	-	-	-	1	3,1	2,9	2,4	0,7
Otros	-	-	-	-	-	3	9,4	8,6	12,6	3,6

Tabla 1. Resultados provenientes de analizar regurgitados de alimento no digerido de pollos de gaviota patiamarilla de tres colonias de Gipuzkoa (Ulia, Santa Clara, Getaria) en 2007 y 2008. Se muestran: el número de presas detectadas (No. ítem), el porcentaje de regurgitados (%P) y presas -ítems- (%N) de cada una de las categorías, y el peso y peso en porcentaje de cada una de las categorías de presas. Obtenido de Arizaga et al. (2011). / 2007an eta 2008an Gipuzkoako hiru koloniatako (Ulia, Santa Klara eta Getaria) kaio hankahorien txitek berrahoratutako elikagaien azterketatik eratorritako emaitzak. Kategoria bakoitzeko honako hauiek aurkezten dira: atzemandako harrapakinen kopurua (No. item), berrahoratutako laginen ehunekoa (%P), harrapakin-kopuruaren ehunekoa (%N), bai eta harrapakin-kategoria bakoitzaren pisua eta pisuaren ehunekoa ere. Iturria: Arizaga et al. (2011). / Results from the analysis of undigested food regurgitated by Yellow-legged Gull chicks from three colonies in Gipuzkoa (Ulia, Santa Clara, Getaria) in 2007 and 2008. The following metrics are shown for each category: number of prey detected (No. item), percentage of regurgitates (%P), percentage of prey items (%N), and total weight and percentage weight of the category.

Respecto al consumo de presas de origen terrestre, como lombrices, moluscos o insectos (larvas de dípteros, fundamentalmente), debe destacarse que su origen está asociado al uso estival de purines para abonar los prados. Esta práctica conlleva un encharcamiento temporal de los suelos que, como consecuencia, obliga a la edafofauna a buscar la superficie para respirar. Las gaviotas han aprendido que los prados que son abonados con purines generan, así, gran cantidad de alimento. Durante el verano, el consumo de este tipo de presas puede llegar a ser muy significativo, con estimas que incluso superan el 40% (Zorrozua *et al.*, 2020a).

Variabilidad espacial y temporal en la dieta

Uno de los descubrimientos más importantes en el estudio trófico de las gaviotas del Cantábrico oriental ha sido su gran variabilidad, tanto a nivel espacial como temporal. Los individuos llegan a ser muy dependientes de los recursos que tienen disponibles en la proximidad de su zona de cría (colonias) (Egunez *et al.*, 2017, Zorrozua *et al.*, 2020d). Así, mientras que las gaviotas vinculadas a la colonia de Getaria consumen un gran porcentaje de presas de origen marino, lo cual se atribuye a su proximidad al puerto de esta localidad, las que se sitúan en la zona oriental de Gipuzkoa dependen (o dependían) más de vertederos. En este contexto, es muy interesante ver cómo el porcentaje de lecturas en vertederos de gaviotas anilladas de un determinado origen (colonia) se reduce muy rápido en cuanto se incrementa la distancia al vertedero (Fig. 3).

Asimismo, el progresivo cierre de vertederos en la región ha inducido cambios significativos en la dieta de la población estudiada. Durante el periodo 2007-2009, la dieta de pollos para el conjunto de Gipuzkoa se estimaba en promedio en un 44% de presas de origen marino, 14% de presas terrestres y 42% de presas provenientes de vertederos, variando además estos porcentajes entre colonias (Fig. 4). Durante el periodo 2014-2016, cuando ya se habían cerrado algunos de los vertederos más importantes de Gipuzkoa, la dieta se estimó en un valor medio de un 35% de presas de origen marino, 42% de presas terrestres y 24% de presas provenientes de vertederos, de nuevo variando tales porcentajes entre colonias (Fig. 4). Esto es, el consumo de presas terrestres se incrementó en promedio en casi un 30% y el de vertederos se redujo en promedio en un 18%.

Por otro lado, al analizar signaturas isotópicas en plumas de aves adultas se observa un cambio de la dieta entre el verano y el invierno (Fig. 5). En concreto, en invierno se incrementa ligeramente el consumo de presas de origen marino (suma un 14% al valor medio de 42%) y de vertederos (suma algo más del 15%), mientras que el de presas terrestres se reduce significativamente (30%; pasa de un 40 a un 10%). El origen de este cambio está motivado, posiblemente, por diversos factores que operan simultáneamente. Por un lado, el vertido de purines en prados durante el invierno se reduce considerablemente, lo que haría que la disponibilidad de presas terrestres prácticamente desaparezca. Por otro lado, fuera de la época reproductora las gaviotas ya no tienen que acudir a las colonias para cuidar a los pollos, de tal modo que pueden

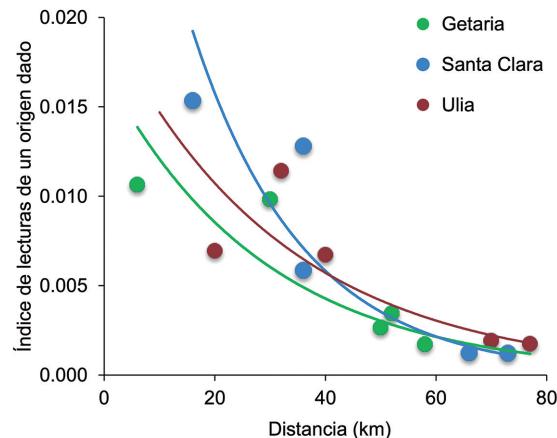


Fig.3. Relación no lineal del número de lecturas de gaviotas anilladas de un origen dado (colonia), controlado por el número de aves marcadas por año y colonia, con la distancia desde el punto de anillamiento (colonia) al vertedero en donde se leen esas anillas. / Kolaia jakin batean eratzundutako kaioen irakurketen kopuruaren eta koloniatik zaborregira dagoen distantziaren arteko erlazio ez-linealra, urte eta kolonia bakoitzean markatutako hegaztien kopuruaren arabera kontrolatua. / Non-linear relationship between the number of reads of gulls ringed from a given origin (colony), controlled by the number of birds marked per year and colony, and the distance from the ringing point (colony) to the landfill where the rings are read.

utilizar recursos tróficos que, por su distancia, no eran accesibles en el periodo de cría (Zorrozua *et al.*, 2020d). Esto incluye algunos puertos pesqueros o vertederos apenas o no utilizados en periodo de cría, como podría ser el puerto de Ondarroa para las gaviotas de Gipuzkoa o el vertedero de la ciudad de Vitoria-Gasteiz.

El consumo de ciertos recursos tróficos, asimismo, puede variar según la meteorología (Zorrozua *et al.*, 2020c). Gracias al marcaje de adultos con GPS, se comprobó que durante los días lluviosos las gaviotas tienden a reducir el número, duración y distancia de los desplazamientos que hacen hacia los puntos de alimentación. Igualmente, el número y distancia de este tipo de desplazamiento se reducía, también, en los días más ventosos.

Por otro lado, diferentes análisis llevados a cabo en Gipuzkoa muestran que la dieta de los pollos y adultos es similar.

Ecotoxicología

Dada su relación con el ser humano, a través de la explotación de recursos como vertederos, podemos esperar que las gaviotas en general se expongan al consumo de contaminantes de todo tipo (Parolini *et al.*, 2017). Estudios llevados a cabo con gaviotas patiamarillas muestran, por ejemplo, que las colonias más urbanas tienen valores más elevados de contaminantes orgánicos persistentes (*persistent organic pollutants*, POP) y metales pesados (Parolini *et al.*, 2017). Otros estudios, además, demuestran que incluso las colonias de entornos poco o nada antropizados pueden tener valores altos de micronutrientes (Cu, Zn, Se, Co, Mo, Ni) y metales pesados o metaloides de carácter tóxico (Cr, Cd, Hg, Pb, As, Ag) (De La Peña-Lastra *et al.*, 2019). En el caso particular de Euskadi, los estudios que se han desarrollado hasta la fecha se han centrado en el

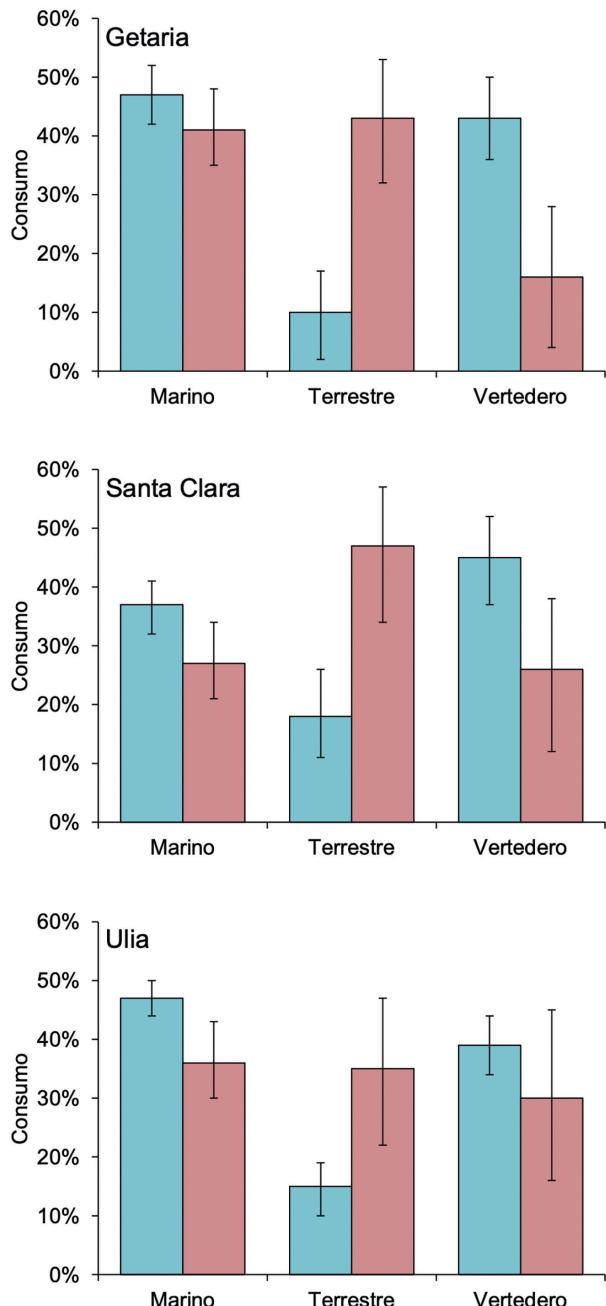


Fig.4. Estimación (valor medio ± intervalos de credibilidad al 95%) de la contribución de presas de origen marino, terrestre o vertedero, en porcentaje, en la dieta de la gaviota patiamarilla durante un periodo de tres años (2007-2009) previo al cierre de vertederos en Gipuzkoa (barras en azul) y tres años (2014-2016) tras el cierre de los vertederos más importantes del territorio (barras en rojo). Muestras recolectadas exclusivamente en pollos, en las colonias más importantes de Gipuzkoa. / *Kaio hankahoriaren dietan itsasoko, lurreko eta zabortegiko harrapakinen ekarpenearen estimazioa, ehunekotan (batezbesteko ± %95eko sinesgarritasun-tarte), Gipuzkoako zabortegiak itxi aurreko eta ondorengo hiru urteetan (2007-2009, barra urdinaz; 2014-2016, barra gorriaz). Txitelan soilik jasotako laginak, Gipuzkoako kolonia garrantzitsuenetan. / Estimate (mean value ± 95% credible intervals) of the contribution of marine, terrestrial, or landfill-origin prey, in percentage, in the diet of the Yellow-legged Gull during a three-year period (2007–2009) before landfill closures in Gipuzkoa (blue bars) and three years (2014–2016) after the closure of the most important landfills in the territory (red bars). Samples collected exclusively from chicks in the most important colonies of Gipuzkoa.*

mercurio (Hg). Así, se vio que la concentración de mercurio en plumas de pollos era muy alta, sobre todo en las colonias que tenían una dependencia más alta por recursos de origen marino (Zorrozua *et al.*, 2020e). En el futuro, serán necesarios otros estudios para determinar la exposición de las colonias del Cantábrico oriental a otro tipo de agentes tóxicos, como son los bifenilos, presentes en presas de origen marino, o las dioxinas, furano y éteres, habituales en las gaviotas que se alimentan en vertederos (Roscales *et al.*, 2016).

El plástico podría llegar a causar un problema para la especie aunque todavía es un fenómeno poco estudiado. El plástico genera mortalidad o morbilidad bien porque es ingerido (Lindborg *et al.*, 2012) o porque se engancha en diferentes partes del cuerpo, lo cual puede derivar tanto en ahogamientos como en lesiones y cortes que pueden acabar gangrenados o infectados y causar, en última instancia, la muerte (Votier *et al.*, 2011). En gaviotas, las colonias que se sitúan en la proximidad de núcleos urbanos y/o que consumen más alimento procedente de vertederos muestran una más alta proporción de plástico en nidos (Witteveen *et al.*, 2017). En el caso de Euskadi, los estudios que se llevaron a cabo en dos de las colonias de Gipuzkoa revelaron una presencia marginal de plástico en nidos (Delgado *et al.*, 2020b). Ello se asoció al hecho de que las colonias estudiadas presentaban coberturas vegetales relevantes, de tal modo que las gaviotas utilizaban directamente la hierba que tienen a su alcance para construir el nido.

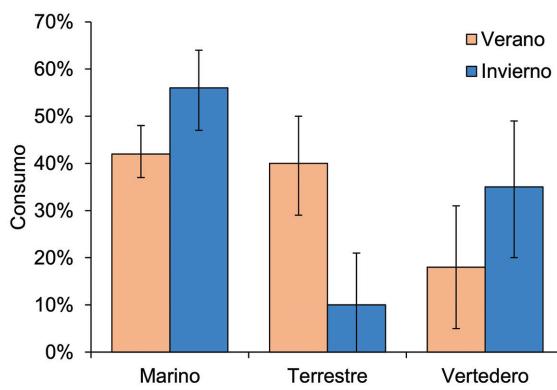


Fig.5. Estimación (valor medio ± intervalos de credibilidad al 95%) de la contribución de presas de origen marino, terrestre o vertedero, en porcentaje, en la dieta de la gaviota patiamarilla durante el periodo reproductor ('verano', barras naranjas) y en invierno (barras azules). Estimas basadas en adultos capturados para anillamiento en las colonias más importantes de Gipuzkoa (debido a limitaciones en el tamaño muestral no se discrimina entre colonias), en 2016. / *Kaio hankahoriaren dietan itsasoko, lurreko eta zabortegiko harrapakinen ekarpenearen estimazioa, ehunekotan (batezbesteko ± %95eko sinesgarritasun-tarte), ugalketa garaian ('uda', barra laranjekin) eta neguan (barra urdinekin). Estimazioak 2016an Gipuzkoako kolonia garrantzitsuenetan eratzuntzeko harrapatutako helduen laginetan oinarrituta daude. Lagin-tamainaren mugak direla eta, ez da kolonien arteko bereizketarik egiten. / Estimate (mean value ± 95% credible intervals) of the contribution of marine, terrestrial, or landfill-origin prey, in percentage, in the diet of the Yellow-legged Gull during the breeding period ('summer', orange bars) and in winter (blue bars). Estimates based on adults captured for ringing in the most important colonies of Gipuzkoa (due to sample size limitations, no discrimination is made between colonies), in 2016.*

DISCUSIÓN

La población de gaviotas patiamarillas residente de la costa vasca se alimenta de un espectro amplio de presas, tanto de origen marino como terrestre y de origen humano como natural. Tales resultados no difieren de otras zonas en las que se ha estudiado, bien en el Atlántico (Jorge *et al.*, 2000, Moreno *et al.*, 2009) o en el Mediterráneo (Duhem *et al.*, 2002, Duhem *et al.*, 2003, Ramos *et al.*, 2006, Ramos *et al.*, 2009a). Sí cabe destacar, en todo caso, una dependencia muy alta por recursos de origen humano. Antes del cierre generalizado de vertederos, el consumo de presas de esta naturaleza superaba en promedio el 40% de la dieta. A esto habría que añadir un porcentaje, desconocido, de presas de origen marino procedentes de descartes pesqueros generados en alta mar, así como de restos de pescado desecharido en puerto. Asimismo, el consumo de lombrices y otros tipos de invertebrados de origen terrestre está vinculado al vertido de purines; esto es, son presas que, en último término, también tienen un origen artificial. Igualmente, el alimento de núcleos urbanos también es de origen humano. Aunque en la actualidad la contribución de vertederos ha disminuido (a día de hoy es, posiblemente, inferior al 20%), aún hoy, por todo lo expuesto, es muy probable que la cantidad de alimento de origen humano supere con creces el 50% (tal vez incluso más del 75%) de la dieta de la especie en el Cantábrico oriental. En este conjunto de presas o tipo de alimento se incluirían, como mínimo, las que provienen de la actividad pesquera, los vertederos que aún no han sido clausurados y las procedentes de núcleos urbanos así como del actual modelo de manejo de prados y pastos.

En concordancia con lo obtenido para otras zonas, se pone de manifiesto que las gaviotas del Cantábrico oriental tienen una flexibilidad muy alta a la hora de buscar recursos tróficos alternativos cuando alguno de ellos falla. Tras el cierre de vertederos, el consumo de presas terrestres pasó en promedio de un 14% a un 42%, compensando en parte el desplome de la contribución de alimento procedente de vertederos. Esta compensación, no obstante, parece temporal, ya que en invierno el consumo de lombrices u otro tipo de presas terrestres apenas supone el 10%. Por otro lado, la creación de colonias en núcleos urbanos, principalmente en el Gran Bilbao (Arizaga *et al.*, 2022), sugiere un posible cambio en la estrategia trófica de la especie, que tal vez esté tratando de paliar a través del alimento que habría en la ciudad la ausencia de recursos ya no disponibles (antiguos vertederos). En todo caso, el marcado

declive demográfico de la población evidencia que, seguramente, este tipo de recursos alternativos es insuficiente para mantener el tamaño poblacional de tiempos pasados (Galarza, 2015, Arizaga *et al.*, 2022).

Nuestros estudios muestran que la dieta de los pollos y adultos es similar, lo que contrasta con otras zonas en las que los pollos son alimentados con una proporción mayor de peces y menor de presas de, supuestamente, peor calidad, como las que proceden de vertederos (Ramos *et al.*, 2009a). Aunque las causas que explican esta diferencia se desconocen, cabría pensar que en el Cantábrico oriental existe la suficiente cantidad de presas de alta calidad como para cubrir las necesidades tanto de pollos como de adultos. En escenarios de cierta abundancia en los que la disponibilidad de presas preferidas no está limitada, los adultos no se verían en la necesidad de priorizar el consumo de este tipo de presas en los pollos.

Otro de los hallazgos más relevantes es el cambio de dieta entre verano e invierno. En el periodo no reproductor, se detecta un aumento en el consumo de presas de origen marino y de vertederos. Nótese, además, que lo que en términos isotópicos se categoriza como 'vertederos' puede incluir otras presas que suelen tener signaturas similares, como es la basura orgánica obtenida en núcleos urbanos (Zorroza *et al.*, 2020a). Tras la reproducción, las gaviotas pierden su vínculo obligado con las colonias (Gaston, 2004), lo que les permite ampliar su área de campeo y explotar recursos situados a mayores distancias. Esto implicaría abrir la dieta a nuevos recursos. Para las gaviotas que nidifican en Gipuzkoa, el análisis de GPS reveló que algunos adultos se desplazaban hacia el oeste, donde explotan vertederos, puertos y núcleos urbanos no utilizados durante el periodo reproductor (Arizaga *et al.*, 2018b).

Una de las líneas que debería abordarse durante los próximos años es la de cuantificar el aporte de presas de origen urbano, diferenciando éstas de las que provienen de vertederos. Esto sería crucial para inferir el actual uso de los núcleos urbanos de Euskadi como recurso trófico alternativo en un contexto de cierre de vertederos (Carmoña *et al.*, 2021, Lato *et al.*, 2021). De su relevancia relativa (como por ejemplo qué porcentaje de la dieta se basa en estos recursos de origen urbano o qué porcentaje de individuos explotan este hábitat) se podrá determinar hasta qué punto las ciudades de Euskadi pueden jugar un papel decisivo para la especie de estudio desde un punto de vista demográfico.

11. AMENAZAS Y CONSERVACIÓN

RESUMEN

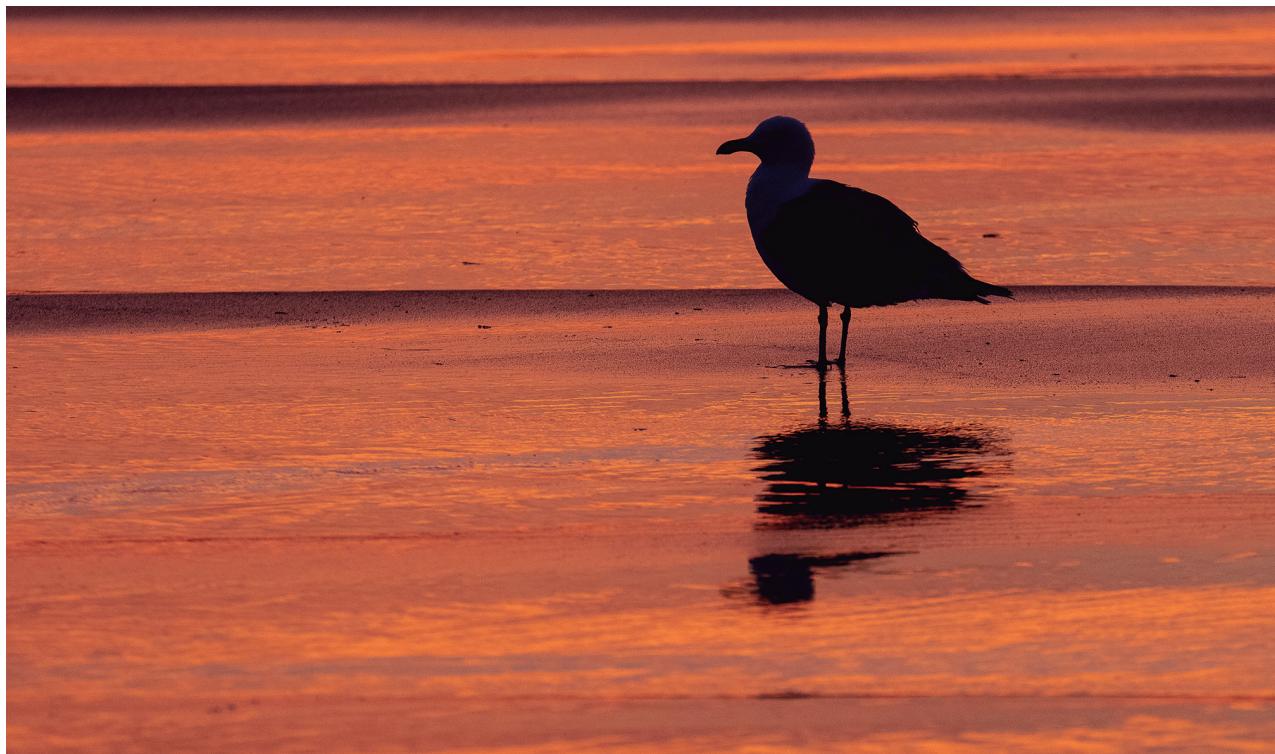
Al igual que otras gaviotas de cabeza blanca, la patiamarilla es una de las especies que más eficazmente ha sabido adaptarse a la explotación de recursos tróficos de origen humano y a hábitats intensamente antropizados. No obstante, la existencia de diversas presiones antrópicas y cambios ambientales generan en la actualidad un contexto de amenazas crecientes con un elevado impacto potencial sobre la especie. En este contexto, se describen las amenazas así como los factores de riesgo que puedan tener efectos sobre la especie, incluyendo la reducción de recursos tróficos de origen humano, cambios en el hábitat de cría, depredación, contaminación, bioacumulación y exposición a agentes químicos nocivos y enfermedades y zoonosis. El capítulo concluye con la propuesta de medidas de gestión y de conservación y una reflexión final.

LABURPENA

Buru zuriko beste kaio batzuen antzera, hankahoria da giza jatorriko baliabide trofikoen ustiapenera eta habitat biziki antropizatuetara arrakastaz egokitu den espezie nagusietako bat. Hala ere, presio antropikoen eta ingurumenaren etengabeko aldaketek gaur egun gero eta mehatxu gehiago eragiten dute, eta horrek espeziearentzat arrisku nabarmena dakar. Egoera horren aurrean, espezieari eragiten dioten mehatxu nagusiak eta arrisku-faktore esanguratsuak deskribatzen dira; horien artean daude giza jatorriko baliabide trofikoen murrizketa, umatze-habitataren aldaketak, harraparitza, kutsadura, biometaketa eta agente kimiko kaltegariekiko esposizioa, baita gaixotasunak eta zoonosiak ere. Kapituluaren amaieran, kudeaketa- eta kontserbazio-neurri batzuk proposatzen dira, eta azken gogoeta bat aurkezten da.

ABSTRACT

Like other white-headed gulls, the Yellow-legged Gull is one of the species most effectively adapted to exploiting human-derived trophic resources and highly anthropized habitats. However, various anthropogenic pressures and environmental changes currently create a context of growing threats with potentially significant impacts on the species. Within this context, the chapter describes the threats and risk factors that may affect the species, including the reduction of human-derived trophic resources, changes in breeding habitat, predation, pollution, bioaccumulation and exposure to harmful chemical agents, as well as diseases and zoonoses. The chapter concludes with a set of proposed management and conservation measures and a final reflection.



INTRODUCCIÓN

Al igual que otras gaviotas de cabeza blanca (género *Larus*), la patiamarilla es una de las especies que más eficazmente ha sabido adaptarse a la explotación de recursos tróficos de origen humano y a hábitats intensamente antropizados. No obstante, la existencia de diversas presiones antrópicas y cambios ambientales generan en la actualidad un contexto de amenazas crecientes con un elevado impacto potencial sobre la especie.

El objetivo de este capítulo es identificar y analizar dichas amenazas, enmarcándolas en el contexto global de la especie, y establecer recomendaciones de conservación y gestión basadas en el actual conocimiento científico.

AMENAZAS

Reducción de recursos tróficos de origen humano

El cierre progresivo de vertederos asociado a la aplicación de la Directiva 1999/31/CE ha generado durante los últimos años una disminución muy drástica del recurso trófico que hasta la fecha había sido uno de los principales para la población de gaviota patiamarilla en Euskadi. Esta realidad, además, es generalizada a escala peninsular, explicando el declive de la especie en todo este ámbito geográfico (Arcos *et al.*, 2022). Si la apertura de vertederos en la década de 1980 catalizó el nacimiento de un gran número de colonias de gaviotas patiamarillas en buena parte de la costa vasca, su cierre 30-40 años después explica en buena parte el actual descenso de la población.

La regulación de los descartes pesqueros que se producen en el mar (Política Pesquera Común, Reglamento UE 1380/2013) también puede generar un fuerte impacto en la gaviota patiamarilla (Cama *et al.*, 2012). En el Cantábrico oriental, no obstante, las evidencias que se han registrado hasta la fecha muestran un uso más bien marginal de este recurso que, sin embargo, sí parece tener mucha mayor relevancia para la especie en otras zonas (Cama *et al.*, 2012). En este contexto, la gestión de estos descartes sería demográficamente irrelevante para las patiamarillas del Cantábrico oriental. No así, quizás, el modo en que se gestionan los restos que se producen en puerto, de los que la población estudiada sí depende en mucha mayor medida. Por ejemplo, algunas colonias, como la de Getaria, son muy dependientes de este recurso trófico y, previsiblemente, cualquier cambio destinado a disminuir o eliminar completamente la disponibilidad de restos de pescado o pérdidas de piezas durante el proceso de descarga en el puerto podrían tener efectos significativos.

Los recursos tróficos de origen humano son, desde un punto de vista conceptual, un elemento distorsionador de la ecología de las especies que los explotan (Belant *et al.*, 1998, Hidalgo-Mihart *et al.*, 2004, Gilbert *et al.*, 2016, Arizaga *et al.*, 2018a). El actual declive de la gaviota patiamarilla, asociado a procesos demográficos de reajuste a un nuevo escenario donde al menos una parte de estos recursos ha desaparecido, debe interpretarse, en este contexto, como un regreso hacia estados poblacionales propios de ambientes más naturales. Por ello, no cabría reivindicar la provisión de este tipo de recursos como medida para impulsar las altas tasas reproductivas y de supervivencia

que caracterizaron los años de crecimiento poblacional, asociados en buena parte a la existencia de vertederos.

Cambios en la disponibilidad de hábitat de cría

La pérdida de hábitat natural o la existencia de molestias en el mismo puede provocar la desaparición de colonias y su desplazamiento hacia otros hábitats, incluyendo la creación de nuevas colonias en núcleos urbanos. En este contexto, Euskadi ha sido hasta la fecha un territorio con una presencia marginal de colonias de gaviotas patiamarillas en núcleos urbanos. Esto supone una diferencia muy importante respecto a otras regiones donde las colonias urbanas de gaviota patiamarilla pueden superar el millar de parejas (Molina, 2009). Gracias a ello, la conflictividad con el ser humano en Euskadi ha sido mínima, si bien esta es una realidad que podría cambiar durante los próximos años si las colonias situadas en cantiles costeros desaparecieran mientras aumentan las de los núcleos urbanos (Arizaga *et al.*, 2022).

En este contexto, es muy importante que no se intervenga en las colonias que se sitúan en hábitat natural, dado que hay evidencias de que la aplicación de medidas de control poblacional en estas colonias situadas en áreas naturales puede inducir procesos dispersivos que terminan con la creación de nuevas colonias en núcleos urbanos (Bosch *et al.*, 2019).

Depredadores

La presencia de determinados depredadores puede tener un efecto crítico en la especie, sobre todo cuando afecta a huevos y pollos durante el periodo de cría. Entre tales depredadores caben destacar algunas rapaces, como el halcón peregrino, que puede cazar tanto pollos como adultos (Zuberogoitia, 2023). En todo caso, el halcón no parece representar ninguna amenaza importante para la población de gaviotas. Así, a menudo gaviotas y halcones comparten puntos de nidificación, ya que las dos especies seleccionan cantiles rocosos costeros para reproducirse. Las colonias de Ulia, Getaria, Garraitz, Ogoño o Izaro, entre otras, son también lugares de nidificación de halcones peregrinos (Zuberogoitia *et al.*, 2002, Olano *et al.*, 2018, Arizaga *et al.*, 2023). Más problemáticos pueden ser los mamíferos terrestres de cierto tamaño, como zorros y jabalíes, sin descartar otros como gatos y perros (Baaloudj *et al.*, 2014) o mustélidos. Si las gaviotas se reproducen en cantiles costeros y en islas lo es precisamente para evitar este tipo de depredadores, aunque en la isla de Garraitz (Lekeitio) se ha detectado visón americano (A. Galarza, obs. per.). Colonias como la de Ulia han supuesto una excepción histórica a este patrón, ya que una buena parte de la misma se sitúa en zonas de fácil acceso, incluso para humanos. Parece ser que hasta hace pocos años (2020, tras la pandemia), el zorro no había colonizado este espacio natural aislado de otras zonas verdes por una matriz urbana muy densa que, presumiblemente, actuó durante largo tiempo como barrera. Mediante un trabajo con cámaras de foto-trampeo, puesto en marcha en 2025, se ha constatado la presencia de zorro en medio de la colonia. El declive radical de la productividad registrado en 2023 y 2024 (Arizaga *et al.*, 2025) bien podría ser debido, al menos en parte, a la presencia de este depredador (A. Al-

dalur y X. Saralegi, obs. per.). En todo caso, cabe destacar que los depredadores no parece que constituyen una amenaza muy importante para las colonias que hay en Euskadi en términos globales.

Persecución directa

En el pasado, la muerte intencionada de gaviotas y la recolección de huevos y pollos como fuente de proteína fueron los factores que, posiblemente, impactaron de un modo crítico en la especie, explicando su ausencia en buena parte de la costa vasca (Noval, 1967). En la actualidad, la persecución directa de la gaviota patiamarilla en Euskadi se limita o ha limitado, mayoritariamente, a la aplicación de medidas de control sobre nidos y/o adultos en núcleos urbanos y vertederos. Entre tales medidas caben destacar la retirada tanto de nidos como de huevos en algunos núcleos urbanos (Arizaga *et al.*, 2022) y en Salburua o el uso de cetrería en vertederos, que no solo ahuyentaba ejemplares sino que también causaba la muerte de varios de ellos (Arizaga *et al.*, 2008, Fernández-García *et al.*, 2015). Que se sepa, en Euskadi no se llegaron a aplicar medidas de control en colonias situadas en hábitat natural. La conflictividad en determinadas playas en verano, acrecentada por las noticias sensacionalistas en todo tipo de medios de comunicación, ha llevado incluso a que se proponga el uso de cetrería en las mismas playas, aunque afortunadamente no se ha puesto en marcha esta propuesta. Cabe destacar que la eficacia de las medidas de control tiene efectos discutibles y puede acarrear problemas de otro tipo, como la dispersión desde colonias situadas en hábitat natural a núcleos urbanos (Bosch *et al.*, 2019).

En otros casos, la conflictividad entre seres humanos y gaviotas se ha tratado de reducir con la aplicación de medidas de gestión disuasorias, inocuas para las aves, conducentes a evitar el uso de determinados lugares mediante barreras físicas (como cordeles y redes) y ahuyentadores (como reproductores de sonido y señuelos de rapaces). No obstante, la mayoría de estas medidas son de dudosa efectividad.

Contaminación, bioacumulación y exposición a agentes químicos nocivos

Las gaviotas, dada su posición en la cadena trófica como especie predadora y carroñera, sufren una alta exposición a agentes tóxicos y contaminantes, tales como los metales pesados (Zorrozua *et al.*, 2020e), compuestos organoclorados (Roscales *et al.*, 2016), fármacos (Diste-fano *et al.*, 2022), plásticos u otro tipo de materiales sintéticos (Lopes *et al.*, 2021, Domínguez-Hernández *et al.*, 2024). En el caso de Euskadi, esta es una materia muy poco estudiada hasta la fecha. La exposición al mercurio, así, parece ser alta en colonias que dependen más de los recursos de origen marino (Zorrozua *et al.*, 2020e), aunque su efecto sobre la salud, supervivencia o reproducción es desconocido. Por otro lado, la presencia de plástico u otro tipo de materiales artificiales en nidos es baja (Delgado *et al.*, 2020b), lo cual en buena parte puede atribuirse a que las gaviotas del Cantábrico oriental encuentran material suficiente para la construcción de su nido (herba, fun-

damentalmente) en la propia colonia, gracias al hecho de que la mayoría de éstas se sitúa en hábitat natural. Con los datos con que contamos hasta la fecha, cabría pensar que la exposición a contaminantes y agentes tóxicos en las patiamillas del Cantábrico oriental es inferior a otras poblaciones (Roscales *et al.*, 2016, Lopes *et al.*, 2021), aunque esta es una cuestión que deberá ser estudiada en el futuro.

En cuanto a fármacos, estudios preliminares llevados a cabo en ocho colonias en el Cantábrico oriental (desde Biarritz hasta Castro Urdiales) revelaron la presencia de baja concentración de antibióticos (con un valor medio de $2,2 \pm 1,2$ ng/g), antiarrítmicos ($0,03 \pm 0,01$ ng/g), anticonceptivos (19-Noretindrona: $3,0 \pm 4,1$ ng/g), analgésicos ($1,5 \pm 2,3$ ng/g) y cafeína, esta última a una concentración más alta (54 ± 30 ng/g) (Milon *et al.*, 2021). La concentración de estos componentes varía, también, entre colonias. El desarrollo de nuevos estudios en el futuro permitirá ahondar en la situación sobre esta nueva problemática.

Enfermedades y zoonosis

La explotación de determinados recursos tróficos, como es el caso de la basura orgánica disponible en vertederos, expone a las gaviotas a patógenos, como las bacterias del género *Salmonella* y el género *Campylobacter* (Ramos *et al.*, 2010, Migura-García *et al.*, 2017, Navarro *et al.*, 2019). Se ha observado, además, que las gaviotas son con frecuencia portadoras de formas resistentes de este tipo de bacterias, fomentadas a su vez por el uso masivo de antibióticos en diferentes contextos, lo cual preocupa desde un punto de vista tanto de la salud pública como de la conservación de poblaciones de aves.

Además de bacterias, la gaviota patiamarilla también hospeda múltiples parásitos, entre ellos protozoos, helmintos y artrópodos (Arizaga, 2023). Esta temática no ha sido estudiada en la población de la especie en el Cantábrico oriental, por lo que todo conocimiento al respecto proviene de colonias situadas en el Mediterráneo y en Galicia. Así, en cuanto a infestaciones por protozoos del género *Haemoproteus*, debe destacarse que, normalmente, las prevalencias son nulas o bajas, aunque en las colonias del Delta del Ebro, Islas Medas, Chafarinas, Columbretes y Benidorm sí que se han reportado altas tasas de prevalencia de *H. Iari*, llegando al 100% en la de Benidorm (Bosch *et al.*, 1997, Martínez-Abraín *et al.*, 2002a). En esta última, además, se encontró *Babesia bennetti*, transmitida a través de garrapatas (Merino, 1998). La prevalencia de este tipo de parásitos se vincula a la densidad de vectores (Martínez-Abraín *et al.*, 2002).

En cuanto a helmintos, en Galicia se contabilizaron 36 especies diferentes, observándose diferencias en la prevalencia entre sexos y edades (Álvarez *et al.*, 2006), mientras que en el sureste de España se identificaron 9 especies (Hervías-Parejo *et al.*, 2015), de las que 3 eran primeras citas para la gaviota patiamarilla. Esto pone de manifiesto que el conocimiento sobre la parasitología de la especie es todavía muy incipiente, debido a la escasez de trabajos que han abordado esta materia.

Otros estudios han reportado que la gaviota patiamarilla hospeda trematodos (otro tipo de helmintos) del género

Philoptalmus, que afectan al ojo (Heneberg *et al.*, 2018). Dentro de este género, hay especies que no dan lugar a síntomas clínicos (*P. lucipetus*), mientras que otras producen daños significativos (*P. lacrymosus*). La prevalencia de *P. lucipetus* parece ser inferior al 1%, mientras que *P. lacrymosus* sólo ha sido reportado en gaviota sombría, pero no en patiamarilla (Heneberg *et al.*, 2018).

Por otro lado, se ha observado que los pollos infestados por garrapatas tienen problemas de desarrollo (alas más cortas así como una peor condición corporal) en comparación con los que no tienen garrapatas (Bosch y Figuerola, 1999), lo que podría tener efectos sobre el éxito reproductor y la dinámica poblacional al menos en colonias donde las tasas de infestación sean importantes. Es posible que tales efectos sean debidos a la transmisión de hemosporidios como *Babesia*. Entre las garrapatas que parasitan a la gaviota patiamarilla destaca *Ornithodoros capensis* (Hervías-Parejo *et al.*, 2015).

Otro patógeno que genera una alta preocupación es la gripe aviar con una alta patogenicidad, causada por las variantes H5 y H7 del virus de la gripe, tipo A. A diferencia de otras aves marinas como pelícanos, charranes, alcatraces, págalos o gaviota tridáctila (Leguia *et al.*, 2023, Lean *et al.*, 2024), en el caso de Euskadi se desconoce la existencia de mortalidad por gripe aviar en gaviotas patiamillillas. Hasta la fecha, el análisis de un escaso número de cadáveres recogidos en colonias ha dado resultado negativo para antígenos de gripe aviar.

El síndrome parético es una enfermedad que afecta severamente a gaviotas, incluida la patiamarilla. La sintomatología de esta enfermedad se manifiesta a través de una merma muy significativa de la capacidad de movimiento de los ejemplares que la sufren, que por ello acaban muriendo de hambre y sed. Su prevalencia es variable geográficamente, siendo particularmente alta en Galicia, donde los episodios que se vienen sucediendo desde hace ya más de una década han matado a millares de individuos. En Euskadi, por el contrario, no se ha confirmado ningún caso vinculable a esta enfermedad, si bien en Izaro se detectaron algunos ejemplares adultos con síntomas que son compatibles con la enfermedad. El origen de esta ha sido un misterio hasta este mismo 2025, cuando un reciente estudio la vincula a brotes de botulismo, sin que por ahora se sepa su origen (Soliño *et al.*, 2025).

ESTADO DE CONSERVACIÓN

La gaviota patiamarilla aparece como especie de 'Preocupación Menor', esto es, no amenazada, en la lista roja de la UICN de las aves del mundo (BirdLife International, 2025) y no está incluida en ningún catálogo de especies amenazadas en España, tanto a nivel estatal como autonómico, incluido Euskadi. No obstante, el exponencial declive de la especie durante los últimos años ha llevado a su evaluación como 'Casi Amenazada' en el último libro rojo de las aves de España (Arcos *et al.*, 2022). Ha pasado, en consecuencia, de ser una especie muy abundante que se consideró plaga en no pocas regiones, y sobre la que se llevaron a cabo medidas de control poblacional (Bosch *et al.*, 2000, Álvarez, 2008, Fernández-García *et al.*, 2015), a ser una gaviota cada vez más escasa, con poblaciones

que han disminuido más del 70% en buena parte de su área de distribución (Molina *et al.*, 2022).

En términos globales, la situación de la población de la especie en Euskadi se ajusta a este patrón generalizado de declive (Arizaga *et al.*, 2022). Dicho reajuste se asocia a un descenso en la disponibilidad de recursos de origen humano, presumiblemente ligado principalmente al cierre de vertederos (Payo-Payo *et al.*, 2015). En este contexto, tal y como ya se ha señalado en esta monografía, la población estaría retornando, desde un punto de vista demográfico, a niveles poblacionales propios de escenarios sin o con poca disponibilidad de recursos tróficos de origen humano. Por ello, es una situación que, desde nuestro punto de vista, no requeriría hoy en día la aplicación de medidas de conservación destinadas a aumentar su población. No obstante, las amenazas a las que se enfrenta la especie son diversas y conviene tenerlas en cuenta para evitar problemas de conservación en el futuro.

PROUESTA DE MEDIDAS DE GESTIÓN Y CONSERVACIÓN

Propuesta de medidas de gestión

(1) Gestión de residuos. El desarrollo de políticas para minimizar o reducir a cero la disponibilidad de recursos tróficos de origen humano (como la basura orgánica en vertederos o los descartes que se producen en el mar) es y debe ser una medida esencial conducente a evitar que las poblaciones de aquellas especies animales que explotan este tipo de recursos no experimenten incrementos desmedidos asociados a esta disponibilidad artificial de recursos.

En paralelo, se debe prestar también especial atención a limitar la disponibilidad de alimento en núcleos urbanos y playas. La proliferación de puntos de alimentación de fauna urbana tales como las colonias de gatos y zonas de alimentación de palomas, ejerce como fuente adicional de alimento para la especie de estudio. Asimismo, el consumo de palomas en algunas ciudades puede alcanzar un porcentaje importante de su dieta (Méndez *et al.*, 2020). Todo ello favorece la presencia de gaviotas en ciudades costeras, contribuyendo a mantener artificialmente elevadas sus poblaciones en ámbitos urbanos.

(2) Educación ambiental. Es importante fomentar una visión más positiva de la especie a través de campañas de sensibilización y educación ambiental (Rock, 2005). La gaviota patiamarilla no es una rata con alas. Es un ave marina que ha sabido explotar la sobreabundancia de los recursos tróficos que los seres humanos hemos puesto a su disposición a través de un modelo de aprovechamiento y uso del territorio irresponsable e insostenible. En este contexto, se comporta como indicador biológico y es a la vez víctima del modo en que nuestra sociedad moderna entiende y explota el entorno. Así pues, el reajuste poblacional de gaviotas debe venir desde la resolución en origen de la sobreabundancia de alimento (Oro *et al.*, 2013).

Por otro lado, la gaviota patiamarilla es una especie que habita nuestras costas y como tal forma parte del ecosistema y del paisaje costero. Además, las gaviotas son organismos que desempeñan un papel clave en los

ecosistemas que ocupan, ya que por su naturaleza oportunista, predadora y carroñera, contribuyen a eliminar los individuos más débiles, heridos o enfermos, así como los cadáveres, contribuyendo a evitar la aparición de enfermedades y a mantener más sanas las poblaciones de los animales que forman parte de su dieta.

(3) Actuación sobre las parejas que crían en núcleos urbanos. La reproducción de gaviotas en núcleos urbanos a menudo genera una alta conflictividad con el ser humano por ruidos, suciedad, robo de alimento y, en ocasiones, un comportamiento agresivo cuando defienden a sus pollos. Con el objeto de mitigar estos efectos mediante una reducción del tamaño poblacional, hay municipios que desarrollan campañas para la retirada tanto de nidos como de huevos. La eficacia de este tipo de medidas, no obstante, es controvertida. Las gaviotas son aves que viven mucho tiempo (Capítulo 7) y, además, son muy fieles al lugar de nidificación, por lo que cada pareja tiende a criar en el mismo punto año tras año. La aplicación de medidas de control sobre nidos y huevos, en este contexto, contribuye a lo sumo a la estabilización o reducción de la población, debido a que el éxito de la reproducción puede bajar hasta cero, pero esta medida funciona solo a medio-largo-plazo y únicamente si (1) se aplica en toda la zona o colonia (si se dejan muchos nidos sin intervenir los pollos que nazcan de estos se reclutarán con una alta probabilidad en la colonia al cabo de 4-5 años, una vez alcancen la madurez sexual) y (2) no existe inmigración de adultos que se incorporen al contingente reproductor de la colonia. En este contexto, debe admitirse que la medida más eficaz es el sacrificio de adultos, pero esta es una solución que no está exenta de problemas, tanto a nivel logístico como por razones morales y éticas. En colonias urbanas pequeñas o núcleos en una fase muy incipiente de asentamiento, la medida más eficaz puede pasar por el sacrificio de adultos, siempre y cuando la actuación esté debidamente justificada.

Medidas de conservación

Según los datos que tenemos a día de hoy, la población de la especie de estudio en Euskadi no requiere la aplicación de medidas de conservación concretas, si bien hay algunas actuaciones preventivas y de monitorización que sí se considera necesario aplicar.

(1) Protección de colonias de cría en hábitat natural. Es importante respetar y proteger las colonias de cría en cantiles costeros e islotes, ya que la intervención en éstas podría crear efectos contraproducentes como la dispersión reproductiva a otras zonas (Bosch *et al.*, 2019), pudiendo impulsar la creación de nuevas colonias en núcleos urbanos. Además, las actuaciones que se puedan llevar a cabo en este tipo de enclave pueden tener efectos adversos sobre especies protegidas (Arizaga y Galarza, 2020).

(2) Mantenimiento de programas de monitorización. El conocimiento detallado de la evolución de la distribución y tamaño de las colonias es esencial para determinar y actualizar el estado de conservación de la especie de estudio en la costa vasca. En este contexto, debe destacarse que la Sociedad de Ciencias Aranzadi coordina un programa de monitorización conducente a censar las colonias cada dos años (para más detalles ver www.aranzadi-ornito.org.

eus/indicadores). En paralelo, tal y como se ha ilustrado a lo largo de esta monografía, el anillamiento contribuye a generar información valiosa sobre movimientos, supervivencia o reclutamiento, entre otros parámetros, aspectos todos ellos clave para el desarrollo de medidas de gestión adaptativas y fundamentadas.

(3) Investigación aplicada. Aún son muchas las preguntas sin respuesta en torno a diversos aspectos sobre la ecología de la especie. Sería deseable, en este contexto, fomentar líneas de investigación para profundizar y/o actualizar el conocimiento del uso del territorio, parámetros demográficos como la supervivencia y el flujo entre colonias ante nuevos escenarios tróficos y ambientales, enfermedades y contaminación, entre otros.

REFLEXIÓN FINAL

Símbolo de nuestros núcleos urbanos costeros, la gaviota patiamarilla ha pasado de ser un elemento fuertemente asociado a la identidad cultural inmaterial de las sociedades del Cantábrico, a ser considerada una plaga urbana. Sin embargo, su evolución reciente, marcada por un notable declive poblacional, invita a repensar esta imagen desde un punto de vista más amplio y matizado. Lejos de ser una simple oportunista, la gaviota patiamarilla actúa como un espejo de nuestro propio devenir como sociedad, siendo el ser humano una especie que altera profundamente el medio, cambiando la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas y los flujos de materia y energía. La respuesta de la población de gaviota patiamarilla ante tales cambios pone de manifiesto la importancia de una gestión del territorio más sostenible, así como la necesidad de observar a estas aves no como una molestia, sino como parte integral del ecosistema costero y también como víctimas, en todo caso, de nuestro modo de relacionarnos con el medio. Comprenderlas mejor es al mismo tiempo una forma de entendernos a nosotros mismos como sociedad y como una especie más en cuya mano está determinar de qué manera queremos explotar y relacionarnos con el planeta que habitamos.

BIBLIOGRAFÍA

- Adriaens, P., Alfrey, P., Gibbins, C., López-Velasco, D., 2020. Identification of Azores Gull. Dutch Bird. 42, 303-334.
- Adriaens, P., Muusse, M., Dubois, P. J., Jiguet, F., 2022. Gulls of Europe, North America, and the Middle East. Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Aguirre, J. I., Arana, P., Antonio, M. T., 2009. Testing effectiveness of discriminant functions to sex different populations of mediterranean yellow-legged gulls *Larus michahellis michahellis*. Ardeola 56, 281-286.
- Akaike, H., 2011. Akaike's Information Criterion. En: Lovric, M. (Eds.), International Encyclopedia of Statistical Science, 25-25. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg.
- Alonso, D., Arizaga, J., 2006. Biometrics of Citril Finch *Serinus citrinella* in the West Pyrenees and the influence of feather abrasion on biometric data. Ring. Migr. 23, 116-124.
- Álvarez, C. M., 2008. La problemática de las gaviotas en Asturias. El caso del Vertedero Central de COGERSA. Principado de Asturias/COGERSA, Gijón.
- Álvarez, J., Bea, A., Faus, J. M., Castián, E., Mendiola, I., 1985. Atlas de los vertebrados continentales de Álava, Vizcaya y Guipúzcoa (excepto Chiroptera). Gobierno Vasco, Vitoria.
- Álvarez, M. F., Cordeiro, J. A., Leiro, J. M., Sanmartín, M. L., 2006. Influence of host age and sex on the helminth fauna of the yellow legged gull (*Larus michahellis*) in Galicia (Northwestern Spain). J. Parasitol. 92, 454-458.
- Andueza, M., Barba, E., Arroyo, J. L., Feliu, J., Greño, J. L., Jubete, F., Lozano, L., Monrós, J. S., Moreno-Opo, R., Neto, J. M., Onrubia, A., Tenreiro, P., Valkenburg, T., Zumalacárregui, C., González, C., Herrero, A., Arizaga, J., 2013. Connectivity in Reed Warblers *Acrocephalus scirpaceus* between breeding grounds in Europe and autumn stopover sites in Iberia. Ardea 101, 133-140.
- Arcos, J. M., Arizaga, J., Barros, Á., Fernández-Pajuelo, M., García, D., García-Barcelona, S., López-Jiménez, N., Martín, G., Molina, B., Mas, R. E., Oro, D., Sanz-Aguilar, A., Tavecchia, G., 2022. Gaviota patiamarilla *Larus michahellis*. En: López-Jiménez, N. (Eds.), Libro Rojo de las Aves de España, 814-816. SEO/BirdLife, Madrid.
- Arizaga, J., 2023. Gaviota patiamarilla – *Larus michahellis*. En: López, P., Martín, J., Masero, J. A. (Eds.), Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles, Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. Disponible en: <https://www.vertebradosibericos.org>.
- Arizaga, J., 2024. Lo que el anillamiento nos enseñó. Diez historias de las gaviotas del Cantábrico. Sociedad de Ciencias Aranzadi., Donostia.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Alzaga, A., Amenabar, J., Carazo, Ó., Delgado, S., Esparcia, J. F., Galarza, A., García, N., Ocio, G., Portu, Z., Santamaría, D., Valdés, G., Valiente, A., Zubiaur, J., 2020a. ¿Cuántas gaviotas invernan en la costa vasca? Una aproximación basada en censos simultáneos. Munibe Cienc. Nat. 68, 89-109.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Cuadrado, J. F., Díez, E., Goikoetxea, J., Herrero, A., Jauregi, J. I., Laso, M., Sánchez, J. M., 2012. Parámetros reproductores de la gaviota patiamarilla *Larus michahellis lusitanus* Naumann, 1840 en Gipuzkoa. Munibe Cienc. Nat. 60, 167-174.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Damian-Picollet, S., Martín, G., Carazo, Ó., 2024a. Manual de identificación - Gaviotas de cabeza blanca frecuentes en el Cantábrico. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Delgado, S., Valiente, A., Alzaga, A., Amenabar, J., Valdés, G., Herrero, A., 2021. Proyecto de anillamiento y monitorización de gaviotas en el puerto de Pasaia. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Inédito.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Herrero, A., 2025. Colapso reproductivo en la principal colonia de gaviota patiamarilla *Larus michahellis* de Gipuzkoa. Munibe Cienc. Nat. 73, en prensa.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Herrero, A., Cuadrado, J., Díez, E., Crespo, A., 2014. Foraging distances of a resident yellow-legged gull (*Larus michahellis*) population in relation to refuse management on a local scale. Eur. J. Wildl. Res. 60, 171-175.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Herrero, A., Cuadrado, J. F., Mendiburu, A., Sanpera, C., 2011. High importance of fish prey in diet of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* chicks from the southeast Bay of Biscay. Seabird 23, 1-6.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Herrero, A., Galicia, D., 2008. Sex differentiation of Yellow-legged Gull (*Larus michahellis lusitanus*): the use of biometrics, bill morphometrics and wing tip coloration. Waterbirds 31, 211-219.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Valdés, G., Laso, M., 2024b. Análisis preliminar del uso del territorio por adultos de gaviota patiamarilla procedentes de la isla de Santa Clara (Donostia) en verano. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Inédito.
- Arizaga, J., Campos, F., Alonso, D., 2006. Variations in wing morphology among subspecies might reflect different migration distances in Bluethroat. Ornis Fenn. 83, 162-169.
- Arizaga, J., Galarza, A., 2020. Primeros datos sobre la colonización de la costa vasca por el gavión atlántico *Larus marinus* L., 1758. Munibe Cienc. Nat. 68, 137-147.
- Arizaga, J., Galarza, A., Delgado, S., Zorrozua, N., Aldalur, A., Carazo, Ó., Zubiaur, J., 2022. Declive de la población reproductora de gaviota patiamarilla *Larus michahellis* en la costa vasca (Cantábrico oriental) durante el periodo 2000-2021. Munibe Cienc. Nat. 70, 7-19.
- Arizaga, J., Galarza, A., Herrero, A., Hidalgo, J., Aldalur, A., 2009. Distribución y tamaño de la población de la Gaviota Patiamarilla *Larus michahellis lusitanus* en el País Vasco: tres décadas de estudio. Rev. Cat. Ornitol. 25, 32-42.
- Arizaga, J., Herrero, A., Aldalur, A., 2019. Seasonal pattern of plumage colour in Yellow-legged Gulls at Bay of Biscay, Spain. Dutch Bird. 41, 166-174.
- Arizaga, J., Herrero, A., Aldalur, A., Cuadrado, J. F., 2015a. Primeras observaciones de gaviotas patiamarillas *Larus michahellis* Naumann, 1840 de origen cantábrico en la cuenca del río Ebro. Munibe Cienc. Nat. 63, 155-162.
- Arizaga, J., Herrero, A., Aldalur, A., Cuadrado, J. F., Oro, D., 2015b. Effect of pre-fledging body condition on juvenile survival in Yellow-legged Gulls *Larus michahellis*. Acta Ornithol. 50, 139-147.
- Arizaga, J., Herrero, A., Aldalur, A., Zorrozua, N., Delgado, S., Laso, M., 2020b. 15 años de anillamiento de gaviotas patiamarillas en Gipuzkoa. Rev. Anill. 39, 38-55.
- Arizaga, J., Herrero, A., Galarza, A., Hidalgo, J., Aldalur, A., Cuadrado, J. F., Ocio, G., 2010. First-year movements of Ye-

- Yellow-legged Gull (*Larus michahellis lusitanicus*) from the southeastern Bay of Biscay. *Waterbirds* 33, 444-450.
- Arizaga, J., Jover, 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.
- Arizaga, J., Laso, M., Rodríguez-Pérez, J., Aizpurua, O., García-Serna, I., González, H., Olano, M., Webster, B., Belamendia, G., Zuberogoitia, I., Carrascal, L. M., 2023. Euskadiko hegazti habiagileen atlaza / Atlas de aves nidificantes de Euskadi. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Resano-Mayor, J., Villanúa, D., Alonso, D., Barberán, J. M., Herrero, A., Lekuona, J. M., Rodríguez, R., 2018a. Importance of artificial stopover sites through avian migration flyways: a landfill-based assessment with the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis* 160, 542-553.
- Arizaga, J., Zorrozua, N., Egunez, A., 2018b. Between the land and sea: how yellow-legged gulls have changed their dependence on marine food in relation to landfill management. En: Mikkola, H. (Eds.), *Seabirds*, 67-78. InTech Open.
- 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.
- Baggott, C. D., 2022. Algarve, Portugal – a Yellow-legged Gull melting pot. *Dutch Bird* 44, 247-261.
- Baker, K., 1993. Identification Guide to European Non-Passerines. BTO, Thetford.
- Balmer, D., Gillings, S., Caffrey, B., Swann, B., Downie, I., Fuller, R., 2013. Bird Atlas 2007-11. The breeding and wintering birds of Britain and Ireland. BTO, UK.
- Barba, E., Garrigues, R., 1989. Reproducción de la Gaviota argénteal de patas amarillas (*Larus cachinnans*) en la isla del Descubridor (Alicante). *Misc. Zool.* 13, 206-208.
- Bartumeus, F., Giuggioli, L., Louzao, M., Bretagnolle, V., Oro, D., Levin, S. A., 2010. Fishery discards impact on seabird movement patterns at regional scales. *Curr. Biol.* 20, 215-222.
- Belant, J. L., 1997. Gulls in urban environments: landscape-level management to reduce conflict. *Land. Urban Plan.* 38, 245-258.
- Belant, J. L., Ickes, S. K., Seamans, T. W., 1998. Importance of landfills to urban-nesting herring and ring-billed gulls. *Land. Urban Plan.* 43, 11-19.
- Benkman, C. W., 1987. Crossbill foraging behaviour, bill structure, and patterns of food profitability. *Wilson Bull.* 99, 351-368.
- Benkman, C. W., 2003. Divergent selections drives the adaptive radiation of crossbills. *Evol.* 57, 1176-1181.
- Berthold, P., 1996. Control of bird migration. Academic Press, London.
- Berthold, P., 2001. Bird migration - a general survey. Oxford University Press, Oxford.
- BirdLife International, 2021. European Red List of Birds. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- BirdLife International, 2025. Species factsheet: *Larus michahellis*, Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 01/05/2025.
- Bosch, M., 1996. The effects of culling on attacks by yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) upon three species of herons. *Waterbirds* 19, 248-252.
- Bosch, M., Figuerola, J., 1999. Detrimental effects of ticks *Ornithodoros maritimus* on the growth of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* chicks. *Ardea* 87, 83-89.
- Bosch, M., Figuerola, J., Cantos, F. J., Velarde, R., 1997. Intrazonal differences in the infestation by *Haemoproteus lari* on yellow-legged gulls *Larus cachinnans*. *Ornis Fenn.* 74, 105-112.
- Bosch, M., Oro, D., Cantos, F. J., Zabala, M., 2000. Short-term effects of culling on the ecology and population dynamics of the yellow-legged gull. *J. Appl. Ecol.* 37, 369-385.
- Bosch, M., Pedrocchi, V., González-Solis, J., Jover, L., 1994. Densidad y distribución de los nidos de la gaviota patiamarilla *Larus cachinnans* en las Islas Medes. Efectos asociados al hábitat y al descarte. *Doñana Acta Vert.* 21, 39-51.
- Bosch, M., Pocino, N., Carrera-Gallissà, E., 2019. Effects of age and culling on movements and dispersal rates of yellow-legged gulls (*Larus michahellis*) from a western Mediterranean colony. *Waterbirds* 42, 179-187.
- Bosch, M., Sol, D., 1998. Habitat selection and breeding success in yellow-legged gulls *Larus cachinnans*. *Ibis* 140, 415-421.
- Brouwer, A., Spaans, A. L., 1994. Egg predation in the Herring Gull (*Larus argentatus*). Why does it vary so much between nests? *Ardea* 82, 223-231.
- Browne, S. J., Mead, C. J., 2003. Age and sex composition, biometrics, site fidelity and origin of Brambling *Fringilla montifringilla* wintering in Norfolk, England. *Ring. Migr.* 21, 145-153.
- Bub, H., Hamerstrom, F., Wuertz-Schaefer, K., 1996. *Bird Trapping & Bird Banding*. Cornell University Press, USA.
- Burnham, K. P., Anderson, D. R., 1998. *Model Selection and Inference. A Practical Information Theoretic Approach*. Springer-Verlag, New York.
- Calado, J. G., Matos, D. M., Ramos, J. A., Moniz, F., Ceia, F. R., Granadeiro, J. P., Paiva, V. H., 2018. Seasonal and annual differences in the foraging ecology of two gull species breeding in sympatry and their use of fishery discards. *J. Avian Biol.* 49, 01463.
- Cam, E., Cadiou, B., Hines, J., Monnat, J.-Y., 2002. Influence of behavioral tactics on recruitment and reproductive trajectory in the Kittiwake. *J. Appl. Stat.* 29, 163-185.
- Cama, A., Abellana, R., Christel, I., Ferrer, X., Vieites, D. R., 2012. Living on predictability: modelling the density distribution of efficient foraging seabirds. *Ecography* 35, 912-921.
- Camphuysen, K. C. J., Shamoun-Baranes, J., van Loon, E. E., Bouts, W., 2015. Sexually distinct foraging strategies in an omnivorous seabird. *Mar. Biol.* 162, 1417-1428.
- Carmona, M., Aymí, R., Navarro, J., 2021. Importance of predictable anthropogenic food subsidies for an opportunistic gull inhabiting urban ecosystems. *Eur. J. Wildl. Res.* 67, 9.
- Ceia, F. R., Paiva, V. H., Fidalgo, V., Morais, L., Baeta, A., Crisóstomo, P., Mourato, E., Garthe, S., Marques, J. C., Ramos, J. A., 2014. Annual and seasonal consistency in the feeding ecology of an opportunistic species, the yellow-legged gull *Larus michahellis*. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 497, 273-284.

- Chapman, B. B., Brönmark, C., Nilsson, J.-Å., Hansson, L.-A., 2011. The ecology and evolution of partial migration. *Oikos* 120, 1764-1775.
- Copete, J. L., Marine, R., Bigas, D., Martínez-Vilalta, A., 1999. Differences in wing shape between sedentary and migratory Reed Buntings *Emberiza schoeniclus*. *Bird Stud.* 46, 100-103.
- Corman, A.-M., Mendel, B., Voigt, C. C., Garthe, S., 2016. Varying foraging patterns in response to competition? A multicolonony approach in a generalist seabird. *Ecol. Evol.* 6, 974-986.
- Costa, L., Rangel, D. F., Zalmon, I., 2023. Effect of touristic activities on seabirds' habitat selection on sandy beaches. *Oceanol. Hydrobiol. Stud.* 52, 287-298.
- Cramp, S., Simmons, K. E. L., 1983. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 3. Oxford University Press, Oxford.
- De la Hera, I., Gómez, J., Andrés, T., González-Ocio, P., Salomón, P., Salvador, M., Unanue, A., Zufiaur, F., Onrubia, A., 2014. Inferring the migratory status of woodland birds using ringing data: the case of a Constant-Effort Site located in the Iberian highlands. *Ardeola* 61, 77-95.
- De la Peña-Lastra, S., Pérez-Alberti, A., Otero, X. L., 2019. Enrichment of trace elements in colonies of the yellow-legged gull (*Larus michahellis*) in the Atlantic Islands National Park (Galicia-NW Spain). *Sci. Total Environ.* 648, 1536-1548.
- Delgado, S., Aldalur, A., Herrero, A., Arizaga, J., 2020a. No evidence supporting sex-dependent differential movements and survival in Yellow-legged Gulls. *Ardea* 108, 183-190.
- Delgado, S., Arizaga, J., 2017. Pre-fledging survival in a Yellow-legged Gull *Larus michahellis* population in northern Iberia is mostly determined by hatching date. *Bird Stud.* 64, 132-137.
- Delgado, S., Herrero, A., Aldalur, A., Arizaga, J., 2021a. High philopatry rates of Yellow-legged Gulls in the southeastern part of the Bay of Biscay. *Avian Res.* 12, 36.
- Delgado, S., Herrero, A., Galarza, A., Aldalur, A., Zorrozua, N., Arizaga, J., 2021b. Demographic impact of landfill closure on a resident opportunistic gull. *Pop. Ecol.* 63, 238-246.
- Delgado, S., Tavecchia, G., Herrero, A., Aldalur, A., Arizaga, J., 2023. Model projections reveal a recent decrease in a yellow-legged gull population after landfill closure. *Eur. J. Wildl. Res.* 69, 99.
- Delgado, S., Zorrozua, N., Arizaga, J., 2020b. Marginal presence of plastic in nests of yellow-legged gulls (*Larus michahellis*) in the southeastern Bay of Biscay. *Anim. Biodiver. Conserv.* 43, 191-195.
- Delgado, S., Zorrozua, N., Arizaga, J., 2021c. No evidence of habitat effect on clutch size, egg quality and hatching success of a seabird species at a micro spatial scale. *Mar. Ornithol.* 49, 241-246.
- Distefano, G. G., Zangrandino, R., Basso, M., Panzarini, L., Gambaro, A., Volpi Ghirardini, A., Picone, M., 2022. Assessing the exposure to human and veterinary pharmaceuticals in waterbirds: The use of feathers for monitoring antidepressants and nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Sci. Total Environ.* 821, 153473.
- Dittmann, T., Zinsmeister, D., Becker, P. H., 2005. Dispersal decisions: common terns, *Sterna hirundo*, choose between colonies during prospecting. *Anim. Behav.* 70, 13-20.
- Domínguez-Hernández, C., Villanova-Solano, C., Álvarez-Méndez, S. J., Pestano, M., Tejera, G., Arias, Á., Díaz-Peña, F. J., Hernández-Borges, J., Hernández-Sánchez, C., 2024. Anthropogenic debris pollution in yellow-legged gull (*Larus michahellis atlantis*) nests in biosphere reserves of the Canary Islands. *Sci. Total Environ.* 949, 175209.
- Duhem, C., Bourgeois, K., Vidal, E., Legrand, J., 2002. Food resources accessibility and reproductive parameters of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* colonies. *Rev. Écol. (Terre Vie)* 57, 343-353.
- Duhem, C., Roche, P., Vidal, E., Tatoni, T., 2008. Effects of anthropogenic food resources on yellow-legged gull colony size on Mediterranean islands. *Pop. Ecol.* 50, 91-100.
- Duhem, C., Vidal, E., Legrand, J., Tatoni, T., 2003. Opportunistic feeding responses of the Yellow-legged Gull *Larus michahellis* to accessibility of refuse dumps. *Bird Stud.* 50, 61-67.
- Egunez, A., Zorrozua, N., Aldalur, A., Herrero, A., Arizaga, J., 2017. Local use of landfills by a yellow-legged gull population suggests distance-dependent resource exploitation. *J. Avian Biol.* 49, e01455.
- Erni, B., Bonnevie, B. T., Oschadleus, H., Altweig, R., Underhill, L. G., 2013. moult: An R Package to Analyze Moult in Birds. *J. Stat. Soft.* 52, 1-23.
- Fasola, M., Canova, L., 1992. Nest habitat selection by eight sympatric species of Mediterranean gulls and terns. *Waterbirds* 15, 169-178.
- Fernández-García, J. M., Gracianeteparaluceta, A., Garaiza, R., 2015. Conflictos entre avifauna e intereses humanos: eficacia de un servicio para ahuyentar gaviotas patiamarillas *Larus michahellis* mediante cetrería. *Ecosistemas* 24, 70-75.
- Fernández, A., Aldalur, A., Herrero, A., Galarza, A., Hidalgo, J., Arizaga, J., 2017. Assessing the impact of colour-ring codes on parameter estimates from Cormack-Jolly-Seber models: a test with the Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*). *J. Ornithol.* 158, 323-326.
- Fiedler, W., 2005. Ecomorphology of the external flight apparatus of Blackcaps (*Sylvia atricapilla*) with different migration behavior. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1046, 253-263.
- Förschler, M. I., Bairlein, F., 2010. Morphological shifts of the external flight apparatus across the range of a passerine (Northern Wheatear) with diverging migratory behaviour. *Plos One* 6, e18732.
- Franch, M., Herrando, S., Anton, M., Villero, D., Brotons, L., 2021. Atles dels ocells nidificants de Catalunya: Distribució i abundància 2015-2018 i canvi des de 1980. Institut Català d'Ornitologia / Cossetània Edicions, Barcelona.
- Franco, J., Etxezarreta, J., Galarza, A., Gorospe, G., Hidalgo, J., 2004. Seabird populations. En: Borja, A., Collins, M. (Eds.), *Oceanography and marine environment of the Basque Country*, 515-529. Elsevier Oceanography Series 70, Amsterdam.
- Galarza, A., 2008. Variaciones en los parámetros reproductores de la gaviota patiamarilla (*Larus michahellis*) de dos colonias del País Vasco (Golfo de Vizcaya). *Artadi* 3, 9-17.
- Galarza, A., 2015. ¿Está disminuyendo la población de gaviota patiamarilla cantábrica *Larus michahellis lusitanicus* Naumann, 1840? Censo 2013/2014 de Bizkaia (País Vasco). *Munibe Cienc. Nat.* 63, 135-143.
- Galarza, A., Aldalur, A., Martínez, E., García, B., Toca, M. Á., Rodríguez, P., 2023. Sobre el origen de una población repro-

- ductora de gaviota patiamarilla (*Larus michahellis* Naumann, 1840) en aguas interiores del norte de la península ibérica. *Munibe Cienc. Nat.* 71, 37-52.
- Galarza, A., Díaz, T., 2000. El incremento de la población de Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*) en la costa vizcaína y la Reserva de Urdaibai. En: *Investigación Aplicada a la Reserva de la Biosfera de Urdaibai*, 187-193. Gobierno Vasco, Bilbao.
- 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. *Ring. Migr.* 27, 26-31.
- Galarza, A., Hidalgo, J., Ocio, G., Rodríguez, P., 2008. Sexual size dimorphism and determination of sex in Atlantic Yellow-legged Gulls *Larus michahellis lusitanicus* from northern Spain. *Ardeola* 55, 41-47.
- Galbraith, H., Broadley, B., 1980. Biometrics and sexing of the British race of the Dipper. *Ring. Migr.* 3, 62-64.
- Gaston, A., 2004. Seabirds. A natural history. T & AD Poyser, London.
- Gauthier, G., Lebreton, J.-D., 2008. Analysis of band-recovery data in a multistate capture-recapture framework. *Can. J. Stat.* 36, 59-73.
- Gilbert, N. I., Correia, R. A., Silva, J. P., Pacheco, C., Catry, I., Atkinson, P. W., Gill, J. A., Franco, A. A. M., 2016. Are white storks addicted to junk food? Impacts of landfill use on the movement and behaviour of resident white storks (*Ciconia ciconia*) from a partially migratory population. *Mov. Ecol.* 4, 1-13.
- Ginn, H. B., Melville, D. S., 1983. Moult in birds. BTO, Tring.
- Gómez-Serrano, M. Á., 2021. Four-legged foes: dogs disturb nesting plovers more than people do on tourist beaches. *Ibis* 163, 338-352.
- Goumas, M., Burns, I., Kelley, L. A., Boogert, N. J., 2019. Herring gulls respond to human gaze direction. *Biol. Lett.* 15, 20190405.
- Goutner, V., 1992. Habitat use in Yellow-legged Gull (*Larus cachinnans michahellis*) coastal wetland colonies of North-East Greece. *Avocetta* 16, 81-85.
- Greenwood, P. J., Harvey, P. H., 1982. The natal and breeding dispersal of birds. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 13, 1-21.
- Griffiths, R., Double, M. C., Orr, K., Dawson, R. J. G., 1998. A DNA test to sex most birds. *Mol. Ecol.* 7, 1071-1075.
- Hahsler, M., Piekenbrock, M., Doran, D., 2019. dbscan: Density-Based Clustering of Applications with Noise (DBSCAN) and Related Algorithms. *J. Stat. Soft.* 91, 1-30.
- Harris, M. P., 1964. Aspects of the breeding biology of the gulls. *Ibis* 106, 432-456.
- Hayward, J. L., Henson, S. M., Tkachuck, R. D., Tkachuck, C. M., Payne, B. G., Boothby, C. K., 2009. Predicting gull/human conflicts with mathematical models: a tool for management. *Nat. Res. Model.* 22, 544-563.
- Heneberg, P., Casero, M., Waap, H., Sitko, J., Azevedo, F., Těšínský, M., Literák, I., 2018. An outbreak of philophtalmosis in *Larus michahellis* and *Larus fuscus* gulls in Iberian Peninsula. *Parasitol. Int.* 67, 253-261.
- Herrero, A., Damian-Picollet, S., Domec, D., Valiente, A., Aldalur, A., Alzaga, A., Galarza, A., Arizaga, J., 2021. The origins and temporal and spatial distribution pattern of non-local gulls in the Bay of Biscay. *Ring. Migr.* 36, 1-8.
- 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. *Rev. Anill.* 33, 30-33.
- Hervías-Parejo, S., Martínez-Carrasco, C., Diaz, J. I., Chitimia, L., Ortiz, J., Mayo, E., Ybáñez, R. R., 2015. Parasitic fauna of a yellow-legged gull colony in the island of Escombreras (South-eastern Mediterranean) in close proximity to a landfill site: potential effects on cohabiting species. *Acta Parasitol.* 60, 290-297.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Cantú-Salazar, L., López-González, C. A., Fernandez, E. C., González-Romero, A., 2004. Effect of a landfill on the home range and group size of coyotes (*Canis latrans*) in a tropical deciduous forest. *J. Zool.* 263, 55-63.
- Hobson, K. A., 1993. Trophic relationships among high arctic seabirds: insights from tissue-dependent stable-isotope models. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 95, 7-18.
- Hobson, K. A., 1994. Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. *J. Anim. Ecol.* 63, 786-798.
- Hobson, K. A., Clark, R. G., 1992. Assessing avian diets using stable isotopes. II: factors influencing diet-tissue fractionation. *Condor* 94, 189-197.
- Huig, N., Buijs, R.-J., Kleyheeg, E., 2016. Summer in the city: behaviour of large gulls visiting an urban area during the breeding season. *Bird Stud.* 63, 214-222.
- Isaksson, N., Evans, T. J., Shamoun-Baranes, J., Åkesson, S., 2016. Land or sea? Foraging area choice during breeding by an omnivorous gull. *Mov. Ecol.* 4, 14.
- Issa, N., Muller, Y., 2015. Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO/SEOF/MNHN, Paris.
- Jacob, J. P., Courbet, R., 1980. Oiseaux de mer nicheurs sur la côte algérienne. *Gerfaut* 70, 385-401.
- Jain, A., Bolle, R., Pankanti, S., 1996. Biometrics. Personal identification in networked society. Springer, USA.
- Jenni, L., Winkler, R., 1994. Moult and ageing of European passerines. Academic Press, London.
- Jenni, L., Winkler, R., 2020. The biology of moult in birds. Helm, London.
- Jordi, O., Arizaga, J., 2016. Sex differences in growth rates of Yellow-legged Gull *Larus michahellis* chicks. *Bird Stud.* 63, 273-278.
- Jordi, O., Herrero, A., Aldalur, A., Cuadrado, J. F., Arizaga, J., 2014. The impact of non-local birds on yellow-legged gulls (*Larus michahellis*) in the Bay of Biscay: a dump-based assessment. *Anim. Biodiver. Conserv.* 37, 183-190.
- Jorge, M. A., Schuster, C., Acosta, C., 2000. Dieta primaveral de la gaviota patiamarilla, *Larus cachinnans*, en Alegranza, islas Canarias (Aves, Laridae). *Vieraea* 28, 31-37.
- Juez, L., Aldalur, A., Herrero, A., Galarza, A., Arizaga, J., 2015. Effect of age, colony of origin and year on survival of Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* in the Bay of Biscay. *Ardeola* 62, 139-150.
- Keller, V., Herrando, S., Voríšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M. V.,

- Bauer, H.-G., Foppen, R. P. B., 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council - Lynx Edicions, Barcelona.
- Kim, S.-Y., Monaghan, P., 2005. Interacting effects of nest shelter and breeder quality on behaviour and breeding performance of herring gulls. *Anim. Behav.* 69, 301-306.
- Kwon, E., Robinson, S., Weithman, C. E., Catlin, D. H., Karpanty, S. M., Altman, J., Simons, T. R., Fraser, J. D., 2021. Contrasting long-term population trends of beach-nesting shorebirds under shared environmental pressures. *Biol. Conserv.* 260, 109178.
- Laake, J., 2013. RMark: An R Interface for Analysis of Capture-Recapture Data with MARK." AFSC Processed Rep. 2013-01. Alaska Fish. Sci. Cent., NOAA, Natl. Mar. Fish. Serv., Seattle, WA.
- Lafferty, K. D., 2001. Birds at a Southern California beach: seasonality, habitat use and disturbance by human activity. *Biodivers. Conserv.* 10, 1949-1962.
- Lambertini, M., Bessi, M., 1983. Alcune note sulla biologia riproduttiva del Gabbiano Reale *Larus argentatus michahellis* all'isola di Capraia (LI). *Quad. Mus. St. Nat. Livorno* 4, 131-141.
- Lato, K. A., Madigan, D. J., Veit, R. R., Thorne, L. H., 2021. Closely related gull species show contrasting foraging strategies in an urban environment. *Sci. Rep.* 11, 23619.
- Lean, F. Z. X., Falchieri, M., Furman, N., Tyler, G., Robinson, C., Holmes, P., Reid, S. M., Banyard, A. C., Brown, I. H., Man, C., Núñez, A., 2024. Highly pathogenic avian influenza virus H5N1 infection in skua and gulls in the United Kingdom, 2022. *Vet. Pathol.* 61, 421-431.
- Lebreton, J. D., Cefe, R. P., 2002. Multistate recapture models: Modelling incomplete individual histories. *J. Appl. Stat.* 29, 353-369.
- Leguia, M., Garcia-Glaessner, A., Muñoz-Saavedra, B., Juarez, D., Barrera, P., Calvo-Mac, C., Jara, J., Silva, W., Ploog, K., Amaro, L., Colchao-Claux, P., Johnson, C. K., Uhart, M. M., Nelson, M. I., Lescano, J., 2023. Highly pathogenic avian influenza A (H5N1) in marine mammals and seabirds in Peru. *Nat. Com.* 14, 5489.
- Leslie, P. H., 1945. On the use of matrices in certain population mathematics. *Biometrika* 33, 183-212.
- Lindborg, V. A., Ledbetter, J. F., Walat, J. M., Moffett, C., 2012. Plastic consumption and diet of Glaucous-winged Gulls (*Larus glaucescens*). *Mar. Pollut. Bull.* 64, 2351-2356.
- Lockwood, R., Swaddle, J. P., Rayner, J. M. V., 1998. Avian wingtip shape reconsidered: wingtip shape indices and morphological adaptations to migration. *J. Avian Biol.* 29, 273-292.
- Lopes, C. S., de Faria, J. P., Paiva, V. H., Ramos, J. A., 2020. Characterization of anthropogenic materials on yellow-legged gull (*Larus michahellis*) nests breeding in natural and urban sites along the coast of Portugal. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 27, 36954-36969.
- Lopes, C. S., Paiva, V. H., Vaz, P. T., Pais de Faria, J., Calado, J. G., Pereira, J. M., Ramos, J. A., 2021. Ingestion of anthropogenic materials by yellow-legged gulls (*Larus michahellis*) in natural, urban, and landfill sites along Portugal in relation to diet composition. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 28, 19046-19063.
- López-Jiménez, N., 2021. Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife, Madrid.
- LPO Aquitaine, 2025. Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine. LPO Aquitaine, Rochefort.
- Martín-Vélez, V., Montalvo, T., Afán, I., Sánchez-Márquez, A., Aymí, R., Figuerola, J., Lovas-Kiss, Á., Navarro, J., 2022. Gulls living in cities as overlooked seed dispersers within and outside urban environments. *Sci. Total Environ.* 153535.
- Martínez-Abraín, A., Merino, S., Oro, D., Esparza, B., 2002a. Prevalence of blood parasites in two western-Mediterranean local populations of the Yellow-legged Gull *Larus cachinnans michahellis*. *Ornis Fenn.* 79, 34-40.
- Martínez-Abraín, A., Oro, D., Carda, J., Del Señor, X., 2002b. Movements of Yellow-Legged Gulls *Larus [cachinnans] michahellis* from two small western Mediterranean colonies. *Atl. Seabird.* 4, 101-108.
- Mas, R., Cardona, E., De Pablo, F., Mayol, J., 2015. La población reproductora de gavina de peus grocs *Larus michahellis* a les Illes Balears, abril 2015. *Anu. Ornitol. Balears* 30, 1-16.
- Méndez, A., Montalvo, T., Aymí, R., Carmona, M., Figuerola, J., Navarro, J., 2020. Adapting to urban ecosystems: unravelling the foraging ecology of an opportunistic predator living in cities. *Urban Ecosyst.* 23, 1117-1126.
- Merino, S., 1998. Babesia bennetti n. sp from the Yellow legged Gull (*Larus cachinnans*, Aves, Laridae) on Benidorm Island, Mediterranean Sea. *J. Parasitol.* 84, 422-424.
- Migura-García, L., Ramos, R., Cerdà-Cuéllar, M., 2017. Antimicrobial resistance of *Salmonella* serovars and *Campylobacter* spp. isolated from an opportunistic gull species, Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*). *J. Wildl. Dis.* 53, 148-152.
- Milon, E., Castège, I., Zorroza, N., Arizaga, J., Sanpera, C., Llanne, Y., Sarran, C., Monperrus, M., 2021. Mercury and emerging pollutants contamination in feathers of resident Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) in the South-Eastern of the Bay of Biscay. En: Arias, A., Ríos, P., Paxton, H., Sánchez, O., Acuña, J. L., Álvarez, A., Manjón-Cabeza, M. E., Cristobo, J. (Eds.), Proceedings of the XVII International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay (ISOBAY 17), 45. University of Oviedo, Oviedo.
- Mínguez, E., 1988. La reproducción de la Gaviota patiamarilla cantábrica y la Gaviota sombría en Guipúzcoa. En: López-Jurado (Ed.), Aves Marinas GIAM Formentera, Palma de Mallorca.
- Mínguez, E., Ganuza, J., 1995. Biometrías de la gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*) nidificante en Gipuzkoa. *Chioglossa* 1, 31-34.
- Molina, B., Arizaga, J., Barros, A., Fernández-Pajuelo, M., García, D., García Barcelona, S., López, N., Martín, G., Mas, R. E., Oro, D., Sanz-Aguilar, A., Tavecchia, G., Arcos, J. M., 2022. Gaviota patiamarilla *Larus michahellis*. En: Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, J., Bustamante, J., Del Moral, J. C. (Eds.), III Atlas de las aves en época de reproducción en España. SEO/BirdLife, Madrid.
- Molina, B. E., 2009. Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- Mönkkönen, M., 1995. Do migrant birds have more pointed wings?: a comparative study. *Evol. Ecol.* 9, 520-528.
- Moreno, R., Jover, L., Munilla, I., Velando, A., Sanpera, C., 2009. A three-isotope approach to disentangling the diet of a generalist consumer: the yellow-legged gull in northwest Spain. *Mar. Biol.* 157, 545-553.
- Munilla, I., 1997a. Desplazamientos de la Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*) en poblaciones del norte de la Península Ibérica. *Ardeola* 44, 19-26.

- Munilla, I., 1997b. Henslow's swimming crab (*Polybius henslowii*) as an important food for yellow-legged gulls (*Larus cachinnans*) in NW Spain. ICES J. Mar. Sci. 54, 631-634.
- Munilla, I., 2018. Estado de conservación de las aves marinas nidificantes en el Parque Nacional de las islas Atlánticas de Galicia. Parque Nacional Marítimo-Terrestre de las islas atlánticas de Galicia, Inédito.
- Navarro, J., Grémillet, D., Afán, I., Miranda, F., Bouting, W., Forero, M. G., Figuerola, J., 2019. Pathogen transmission risk by opportunistic gulls moving across human landscapes. Sci. Rep. 9, 10659.
- Navarro, J., Grémillet, D., Afán, I., Ramírez, F., Bouting, W., Forero, M. G., 2016. Feathered detectives: real-time GPS tracking of scavenging gulls pinpoints illegal waste dumping. Plos One 11, e0159974.
- Newton, I., 1998. Population limitation in birds. Academic Press, London.
- Newton, I., 2006. The position of the molt in the annual cycle. J. Ornithol. 147, 57-57.
- Newton, I., 2008. The migration ecology of birds. Academic Press, London.
- Newton, I., 2009. Moult and plumage. Ring. Migr. 24, 220-226.
- Newton, I., 2013. Bird populations. Collins New Naturalist Library, London.
- Noguera, J. C., Lores, M., Alonso-Álvarez, C., Velando, A., 2011. Thrifty development: early-life diet restriction reduces oxidative damage during later growth. Funct. Ecol. 25, 1144-1153.
- Noval, A., 1967. Estudio de la avifauna de Guipúzcoa. Munibe Cienc. Nat. 19, 5-78.
- Olano, M., Ansorregi, F., Aierbe, T., Hurtado, R., Vázquez, J., Ugarte, J., Beñaran, H., Galdos, A., Arizaga, J., 2018. Distribution and demographic parameters of the Peregrine falcon *Falco peregrinus* L., 1756 in Gipuzkoa. Munibe Cienc. Nat. 66, 7-19.
- Olsen, K. M., Larson, H., 2004. Gulls of Europe, Asia and North America. Christopher Helm, London.
- Oro, D., Bosch, M., Ruiz, X., 1995. Effects of a trawling moratorium on the breeding success of the Yellow-legged Gull *Larus cachinnans*. Ibis 137, 547-549.
- Oro, D., de León, A., Minguez, E., Furness, R. W., 2005. Estimating predation on breeding European storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by yellow-legged gulls (*Larus michahellis*). J. Zool. 265, 421-429.
- Oro, D., Genovart, M., Tavecchia, G., Fowler, M. S., Martínez-Abráin, A., 2013. Ecological and evolutionary implications of food subsidies from humans. Ecol. Lett. 16, 1501-1514.
- Oro, D., Martínez-Abráin, A., 2007. Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatened sympatric waterbirds. Anim. Conserv. 10, 117-126.
- Oro, D., Ruxton, G. D., 2001. The formation and growth of seabird colonies: Audouin's gull as a case study. J. Anim. Ecol. 70, 527-535.
- Otero, X. L., Tejada, O., Martín-Pastor, M., De La Peña, S., Ferreira, T. O., Pérez-Alberti, A., 2015. Phosphorus in seagull colonies and the effect on the habitats. The case of yellow-legged gulls (*Larus michahellis*) in the Atlantic Islands National Park (Galicia-NW Spain). Sci. Total Environ. 532, 383-397.
- Pacheco, M. L., Tavecchia, G., Igual, J. M., Alonso-Álvarez, C., Arizaga, J., Galarza, A., Oro, D., Martínez-Abráin, A., 2023. Yellow-legged Gulls from the Mediterranean are not only larger but also allometrically longer-winged than those from the Cantabrian-Atlantic. Ardeola 70, 225-240.
- Pais de Faria, J., Paiva, V. H., Veríssimo, S., Gonçalves, A. M. M., Ramos, J. A., 2021. Seasonal variation in habitat use, daily routines and interactions with humans by urban-dwelling gulls. Urban Ecosyst. 24, 1101-1115.
- Paracuellos, M., Nevado, J. C., 2010. Culling Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* benefits Audouin's Gulls *Larus audouinii* at a small and remote colony. Bird Stud. 57, 26-30.
- Parnell, A., Inger, R., Bearhop, S., Jackson, A. L., 2008. SIAR: stable isotope analysis in R. <http://cran.r-project.org/web/packages/siar/index.html>
- Parolini, M., Possenti, C. D., Saino, N., 2017. The Yellow-legged Gull *Larus michahellis* (Charadriiformes, Laridae) as a model species in ecotoxicology: application in monitoring and toxicity assessment of environmental pollutants. En: Larramendy, M. L. (Eds.), Ecotoxicology and Genotoxicology. Non-traditional terrestrial models, 269-288. Royal Society of Chemistry, Croydon, UK.
- Parsons, K. C., 1982. Nest-site habitat and hatching success of gulls. Waterbirds 5, 131-138.
- Parsons, K. C., Chao, J., 1983. Nest cover and chick survival in Herring Gulls (*Larus argentatus*). Waterbirds 6, 154-159.
- Payo-Payo, A., Oro, D., Igual, J. M., Jover, L., Sanpera, C., Tavecchia, G., 2015. Population control of an overabundant species achieved through consecutive anthropogenic perturbations. Ecol. Appl. 25, 2228-2239.
- Pebesma, E., 2018. Simple Features for R: Standardized support for spatial vector data. The R Journal 10, 439-446.
- Pedro, P. I., Ramos, J. A., Neves, V. C., Paiva, V. H., 2013. Past and present trophic position and decadal changes in diet of Yellow-legged Gull in the Azores Archipelago, NE Atlantic. Eur. J. Wildl. Res. 59, 833-845.
- Péron, G., Lebreton, J. D., Crochet, P. A., 2010. Breeding dispersal in black-headed gull: the value of familiarity in a contrasted environment. J. Anim. Ecol. 79, 317-326.
- Pradel, R., Hines, J. E., Lebreton, J. D., Nichols, J. D., 1997. Capture-recapture survival models taking account of transients. Biometrics 53, 60-72.
- R Core Team, 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from: <https://www.R-project.org/>
- Ramírez, F., Afán, I., Bouting, W., Carrasco, J. L., González-Forero, M., Navarro, J., 2020. Humans shape the year-round distribution and habitat use of an opportunistic scavenger. Ecol. Evol. 10, 4716-4725.
- Ramos, R., Cerdá-Cuellar, M., Ramírez, F., Jover, L., Ruiz, X., 2010. Influence of refuse sites on the prevalence of *Campylobacter* spp. and *Salmonella* serovars in Seagulls. Appl. Environ. Microbiol. 76, 3052-3056.
- Ramos, R., Ramírez, F., Carrasco, J. L., Jover, L., 2011. Insights into the spatiotemporal component of feeding ecology: an isotopic approach for conservation management sciences. Divers. Distrib. 17, 338-349.
- Ramos, R., Ramírez, F., Sanpera, C., Jover, L., Ruiz, X., 2009a. Diet of Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) chicks along the

- Spanish Western Mediterranean coast: the relevance of refuse dumps. *J. Ornithol.* 150, 265-272.
- Ramos, R., Ramirez, F., Sanpera, C., Jover, L., Ruiz, X., 2009b. 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.
- Rock, P., 2005. Urban gulls: problems and solutions. *Brit. Bird.* 98, 338-355.
- Romero, J., Catry, P., Menezes, D., Coelho, N., Silva, J. P., Granaideiro, J. P., 2019. A gull that scarcely ventures on the ocean: Yellow-Legged Gulls *Larus michahellis atlantis* on the oceanic island of Madeira. *Ardeola* 66, 101-112.
- Roscales, J. L., Vicente, A., Muñoz-Arnanz, J., Morales, L., Abad, E., Aguirre, J. I., Jimenez, B., 2016. Influence of trophic ecology on the accumulation of dioxins and furans (PCDD/Fs), non-ortho polychlorinated biphenyls (PCBs), and polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in Mediterranean gulls (*Larus michahellis* and *L. audouinii*): A three-isotope approach. *Environ. Pollut.* 212, 307-315.
- Shamoun-Baranes, J., Bouten, W., Van Loon, E. E., 2016a. Integrating movement ecology with meteorology: From individuals to populations and beyond. *Mov. Ecol.* 4, 1-25.
- Shamoun-Baranes, J., Bouten, W., van Loon, E. E., Meijer, C., Camphuysen, C. J., 2016b. Flap or soar? How a flight generalist responds to its aerial environment. *Philos. Trans. R. Soc. B* 371, 20150395.
- Soler, M., 2003. Evolución. La base de la biología. Proyecto Sur de Ediciones, Granada.
- Soliño, L., Turner, A. D., Ben-Gigirey, B., Alexander, R. P., Dean, K. J., Hatfield, R. G., Maskrey, B. H., Casero, M. V. M., 2025. Investigation into paralytic shellfish toxins and microcysts in seabirds from Portugal. *Toxins* 17, 135.
- Staneva, A., Burfield, I., 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. BirdLife International.
- Svensson, L., 1996. Guía para la identificación de los paseriformes europeos. Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Tejera, G., Amat, J. A., Rodríguez, B., Arizaga, J., 2022. Apparent survival, reproduction, and population growth estimation of a Kentish plover population in the Canary Islands. *Eur. J. Wildl. Res.* 68, 52.
- Tellería, J. L., 2012. Introducción a la conservación de las especies. Tundra Ediciones, Valencia.
- Tyson, C., Shamoun-Baranes, J., Van Loon, E. E., Camphuysen, K., Hintzen, N. T., 2015. Individual specialization on fishery discards by lesser black-backed gulls (*Larus fuscus*). *ICES J. Mar. Sci.* 72, 1882-1891.
- Underhill, L. G., Zucchini, W., 1988. A model for avian primary moult. *Ibis* 130, 358-372.
- Vidal, E., Medail, F., Tatoni, T., 1998. Is the yellow-legged gull a superabundant bird species in the Mediterranean? Impact on fauna and flora, conservation measures and research priorities. *Biodivers. Conserv.* 7, 1013-1026.
- Votier, S. C., Archibald, K., Morgan, G., Morgan, L., 2011. The use of plastic debris as nesting material by a colonial seabird and associated entanglement mortality. *Mar. Pollut. Bull.* 62, 168-172.
- Wakefield, E. D., Bodey, T. W., Bearhop, S., Blackburn, J., Colhoun, K., Davies, R., Dwyer, R. G., Green, J. A., Grémillet, D., Jackson, A. L., Jessopp, M. J., Kane, A., Langston, R. H. W., Lescroël, A., Murray, S., Le Nuz, M., Patrick, S. C., Péron, C., Soanes, L. M., Wanless, S., C., V. S., Hamer, K. C., 2013. Space partitioning without territoriality in gannets. *Science* 341, 68-70.
- White, G. C., Burnham, K. P., 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Stud.* 46, 120-139.
- Witteveen, M., Brown, M., Ryan, P. G., 2017. Anthropogenic debris in the nests of kelp gulls in South Africa. *Mar. Pollut. Bull.* 114, 699-704.
- Yésou, P., 1991. The sympatric breeding of *Larus fuscus*, *L. cachinnans* and *L. argentatus* in western France. *Ibis* 133, 256-263.
- Zorrozua, N. 2020. Espezie oportunisten ekologia trofikoa mundu aldakor batean: euskal kostaldean kaio hankahoriek *Larus michahellis* egiten duten giza jatorriko baliabideen ustiapena. [Trophic ecology of opportunistic species in a changing world: Exploitation of human origin resources by Yellow-legged Gull *Larus michahellis* in the Basque coast]. Sociedad de Ciencias Aranzadi - UPV/EHU, Leioa (Bizkaia).
- Zorrozua, N., Aldalur, A., Herrero, A., Diaz, B., Delgado, S., Sanpera, C., Jover, L., Arizaga, J., 2020a. Breeding Yellow-legged Gulls increase consumption of terrestrial prey after landfill closure. *Ibis* 162, 50-62.
- Zorrozua, N., Alonso-Álvarez, C., Diaz, B., Sanpera, C., Jover, L., Arizaga, J., 2020b. Carbon δ13C isotopic marker values correlate with carotenoid-based bill colouration in adult Yellow-legged Gulls *Larus michahellis*. *Ardeola* 67, 325-339.
- Zorrozua, N., Delgado, S., Aldalur, A., Arizaga, J., 2020c. Adverse weather reduces the spatial use of an opportunistic gull. *Behav.* 157, 667-681.
- Zorrozua, N., Egunez, A., Aldalur, A., Galarza, A., Diaz, B., Hidalgo, J., Jover, L., Sanpera, C., Castège, I., Arizaga, J., 2020d. Evaluating the effect of distance to different food subsidies on the trophic ecology of an opportunistic seabird species. *J. Zool.* 311, 45-55.
- Zorrozua, N., Granado, I., Fernandes-Salvador, J. A., Louzao, M., Basterretxea, M., Arizaga, J., 2023. Evaluating the dependence of opportunistic Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis*) on marine habitat and fishing discards. *Ibis* 166, 112-128.
- Zorrozua, N., Monperrus, M., Aldalur, A., Castège, I., Diaz, B., Egunez, A., Galarza, A., Hidalgo, J., Milon, E., Sanpera, C., Arizaga, J., 2020e. Relating trophic ecology and Hg species contamination in a resident opportunistic seabird of the Bay of Biscay. *Environ. Res.* 186, 109526.
- Zuberogoitia, I., 2023. El Halcón Peregrino. Monografías Zoológicas, Serie Ibérica, Vol. 10. Tundra, Castellón.
- Zuberogoitia, I., Ruiz, F., Torres, J. J., 2002. El Halcón Peregrino. Diputación Foral de Bizkaia, Bilbao.



ZIENTZIA ELKARTEA · SOCIEDAD DE CIENCIAS
SCIENCE SOCIETY · SOCIÉTÉ DE SCIENCES

Financian esta obra:



Han contribuido al estudio de la gaviota patiamarilla en Euskadi:

