

Proyecto de anillamiento y monitorización de gaviotas en el puerto de Pasaia.

Autores:

Juan Arizaga^{1*}, Asier Aldalur¹, Sergio Delgado¹, Alfredo Valiente¹, Amaia Alzaga¹, Joseba Amenabar¹, Gorka Valdés¹, Alfredo Herrero¹.

¹Departamento de Ornitología, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zorroagagaina 11, 20014 Donostia.

*Correo: jarizaga@aranzadi.eus

Fecha:

Mayo, 2021

Cita recomendada:

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.

AGRADECIMIENTOS

La Autoridad Portuaria de Pasaia autorizó el acceso a la zona franca del puerto. Asimismo, la Lonja de Pasaia permitió la colocación de la trampa de gaviotas en su tejado y el acceso al mismo. La Diputación de Gipuzkoa autorizó el anillamiento y colaboró en la compra de material para anillamiento. Agradecemos, también, a los observadores que a lo largo de todos estos años reportaron lecturas de gaviotas, bien remitiéndonoslas directamente o a través del portal www.colouring.eus.

CON EL APOYO DE:



**Gipuzkoako
Foru Aldundia**
Diputación Foral
de Gipuzkoa

RESUMEN

1. A partir de 2018, se creó un programa de anillamiento de gaviotas en el puerto de Pasaia (Gipuzkoa) durante el periodo no reproductor y se desarrolló en paralelo una actividad más intensa de lectura de aves anilladas y censos, con el fin de: (1) determinar el origen y patrón de movimientos de las gaviotas que usan el puerto de Pasaia; (2) determinar el uso del puerto por las diferentes especies/poblaciones; (3) determinar la estructura del ensamblado de gaviotas y su abundancia; (4) evaluar el interés de este puerto como punto clave para la concentración de gaviotas en periodo no reproductor y (5) inferir a partir de estos datos el uso de la costa vasca por el ensamblado de gaviotas en periodo no reproductor.

2. Durante todo el periodo de estudio se marcaron 225 gaviotas: 207 ejemplares (92%) de patiamarilla, 8 de sombría, 5 de gavión, 4 de argétea y 1 de cáspica. El grueso de los marcajes son llevados a cabo en noviembre y diciembre. Estos 225 ejemplares produjeron un total de 1382 lecturas, relativas a 156 ejemplares: 145 ejemplares de patiamarilla, 6 de sombría, 1 de gavión, 3 de argétea y 1 cáspica. El número de lecturas por ejemplar varió entre 1 (21 ejemplares) y 49 (un ejemplar de patiamarilla), siendo el promedio 8,8 lecturas/ejemplar. En conjunto, 73 ejemplares fueron vistos tanto fuera como dentro de Pasaia, 54 solo dentro de Pasaia y 29, fuera.

3. El número de lecturas de aves anilladas (tanto fuera como en Pasaia) obtenidas durante el periodo de estudio asciende a 1792, de las que la mayoría (82,5%) se obtuvieron desde 2018 hasta 2021. El promedio anual antes de 2018 es de 26,2 lecturas ($\pm$ SD = 37,4), lo que contrasta con las 982 de 2020. Como es lógico, hubo varios individuos para los que se obtuvo más de una lectura. Así, el total de individuos leídos es 512. Por especies, se obtienen lecturas en total de 6 especies: gaviota patiamarilla (1618 lecturas), gaviota argétea (119), gaviota sombría (26), gavión atlántico (14), gaviota cáspica (8) y gaviota reidora (7). Se

corresponden, en conjunto, con 474 individuos de patiamarilla, 22 de sombría, 6 de argétea, 4 de cáspica y 3 de gavión y reidora.

4. El origen de las gaviotas que se observan en el puerto varía entre especies, extendiéndose en conjunto desde la costa gallega hasta Europa oriental.

5. Estimaciones preliminares sugieren un tiempo de estancia invernal prolongado en el puerto (esto es, la mayoría de los individuos que se ven en el puerto son aves que se quedan en el mismo durante largo tiempo), aunque esto puede variar entre especies o clases de edad dentro de especies.

6. Como en otras zonas de la región cantábrica, la mayor parte de las gaviotas presentes en el puerto son patiamarillas (media, ca. 70%; rango: 46%-88%). De éstas, además, algo más del 50% son ejemplares que proceden de la cercana colonia de Ulla y, en conjunto, más del 95% vienen de colonias de cría situadas a lo largo de la costa de Gipuzkoa. Menos de 2% de gaviotas patiamarillas vendrían de colonias de fuera de Gipuzkoa, bien sea la costa del norte peninsular, el interior de España o el área mediterránea.

7. A nivel local el puerto parece tener un papel importante para las gaviotas que se reproducen en las colonias más cercanas (Gipuzkoa), pero menor para gaviotas de otras áreas de origen, que se concentran en mucho mayor número en otras áreas del cantábrico.

8. La replicación de este proyecto en otros puertos puede contribuir a mejorar sustancialmente nuestro conocimiento sobre la dinámica poblacional de las gaviotas que invernan tanto en la costa cantábrica como en otras zonas de la península ibérica.

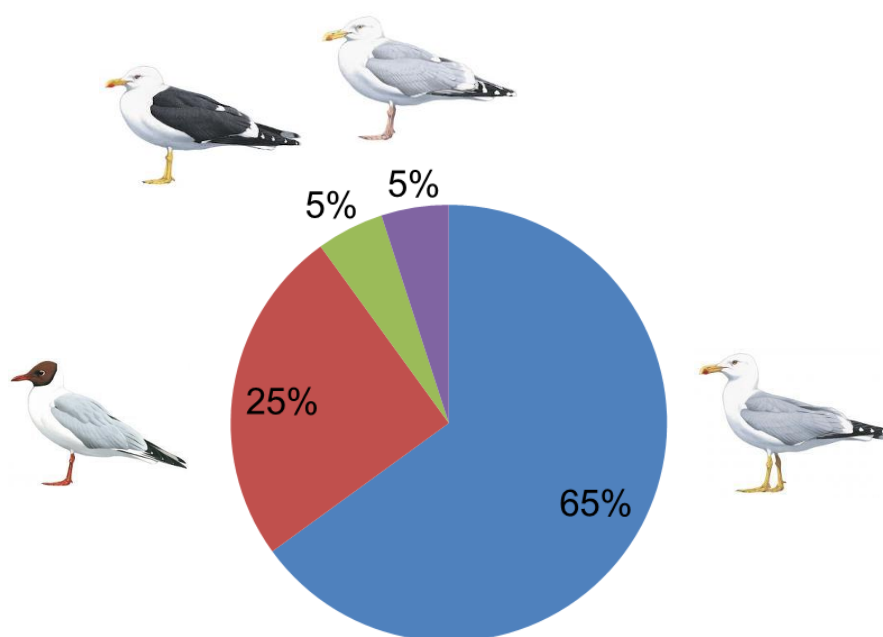
INTRODUCCIÓN

Buena parte de los esfuerzos que se llevan a cabo para monitorizar poblaciones de aves se concentran en el periodo de cría. Esto es debido a que a menudo son las aves reproductoras las que adquieren máxima prioridad desde el punto de vista de la conservación y la inversión de recursos que habitualmente son limitados (Peach *et al.* 1998; Jiguet *et al.* 2012; Morrison *et al.* 2021). Sin embargo, la monitorización de aves fuera de la época reproductora es igualmente relevante (e.g., SEO/BirdLife 2012), especialmente en el caso de poblaciones de aves migratorias (Newton 2004, 2008). Al ocupar diferentes espacios geográficos a lo largo del ciclo anual, su conservación no sólo está asociada a los hábitats que utilizan en época de cría, sino también en periodo no reproductor, a menudo en lugares muy lejanos de su área de cría. Es bien sabido que la conservación de muchas aves puede depender más de lo que ocurra en su área de invernada (e.g., Peach *et al.* 1991; Prieto *et al.* 2019), por lo que conocer estas áreas y saber cómo son usadas por las aves migratorias es clave para su conservación.

Las gaviotas (familia *Laridae*) conforman un grupo de 51 especies bien distribuido en todo el mundo, a excepción de desiertos, grandes bosques y el interior de Groenlandia (Burger & Gochfeld 1996). Muchas especies de gaviotas son migratorias, tanto de corta como larga distancia, llegando a recorrer hasta miles de kilómetros entre sus áreas de cría e invernada (Olsen & Larson 2004). Así, una fracción del contingente de gaviota sombría *Larus fuscus* de Centroeuropa atraviesa incluso desiertos como el Sáhara para alcanzar su área de invernada en la región ecuatorial de África (Schmaljohann *et al.* 2008). El área cantábrica, en el Atlántico nororiental, es una región que acoge grandes números de gaviotas durante el periodo no reproductor (SEO/BirdLife 2012). En el Cantábrico oriental, la estructura del ensamblado que conforman las

gaviotas invernantes es bien conocida (Barainka & Arizaga 2015; Arizaga *et al.* 2020). Así, este ensamblado está dominado por la gaviota patiamarilla *L. michahellis* (con algo más del 65% de la abundancia), a la que le sigue la gaviota reidora *Chroicocephalus ridibundus* (ca. 25%) y la gaviota sombría *L. fuscus* (algo más del 5%) (Arizaga *et al.* 2020) (Fig. 1). Sin embargo, todavía hay cuestiones que se desconocen en buena parte, e.g. relativas al origen, movimientos y uso del territorio por las diferentes especies que invernán en el Cantábrico oriental.

Fig. 1. Abundancia relativa promedio de las gaviotas que invernán en la costa vasca. Ilustraciones: HBW.



Los puertos son un hábitat de interés para las gaviotas por dos razones: cuando existe actividad pesquera conforman puntos de acceso a recursos tróficos a menudo en gran cantidad y de alta calidad (pescado); además, los pabellones que suele haber en muchos puertos ofrecen grandes superficies para el descanso, a salvo de molestias y cerca de recursos tróficos clave. Entendidos

como puntos de concentración de gaviotas, los puertos son, en consecuencia, un hábitat de alto interés para el desarrollo de programas de seguimiento de láridos. La combinación de censos, capturas para anillamiento y lecturas de aves anilladas pueden proporcionar datos útiles para responder a un buen número de preguntas sobre la abundancia y estructura del ensamblado de gaviotas, así como su origen, movimientos y uso del territorio.

La costa vasca y, particularmente, la costa de Gipuzkoa, se sitúa en el margen sudoriental del mar Cantábrico, en un corredor migratorio importante tanto a nivel de aves terrestres (Galarza & Tellería 2003; Tellería *et al.* 2009; Weisshaupt *et al.* 2016; Weisshaupt *et al.* 2018) como marinas (Franco *et al.* 2004; Egunez *et al.* 2018). El puerto de Pasaia es uno de los puertos más importantes de Gipuzkoa y uno de los puntos más destacados del Cantábrico oriental para la concentración de gaviotas (Arizaga *et al.* 2020).

Durante el periodo de reproducción, principalmente entre los meses de abril a junio, la presencia de gaviotas en Pasaia se limita, esencialmente, a los individuos que conforman la población local de gaviotas patiamarillas (J. Arizaga, obs. pers.). En periodo no reproductor, no obstante, el puerto aparentemente alberga buenos números de gaviotas no locales. A partir de 2018, se creó un programa de anillamiento de gaviotas en el puerto de Pasaia durante el periodo no reproductor y desarrolló en paralelo una actividad más intensa de lectura de aves anilladas y censos, con el fin de: (1) determinar el origen y patrón de movimientos de las gaviotas que usan el puerto de Pasaia; (2) determinar el uso del puerto por las diferentes especies/poblaciones; (3) determinar la estructura del ensamblado de gaviotas y su abundancia; (4) evaluar el interés de este puerto como punto clave para la concentración de gaviotas en periodo no reproductor y (5) inferir a partir de estos datos el uso de la costa vasca por el ensamblado de gaviotas en periodo no reproductor.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio

El puerto de Pasaia (43,32°N, 1,92°O) se sitúa en el noreste de la provincia de Gipuzkoa, en la desembocadura del río Oiartzun. Es un puerto natural aislado del oleaje por un estrecho canal con menos de 80 m de anchura. Mayoritariamente, el puerto se localiza en el municipio de Pasaia, si bien algunas instalaciones también se adentran en Donostia, Errenteria y Lezo. En cuanto a actividad económica, destacan el tráfico de chatarra metálica y productos de la siderurgia (48%), automóviles (14%), agroalimentario (6%), papel (5%) (fuente: www.pasaiaport.eus). Cabe destacar, asimismo, la pesca. La descarga media anual de pesca de bajura en Pasaia es de unas 6.500 Tn (periodo: 1990-2018; fuente: Puerto de Pasaia), lo que lo convierte, tras Getaria (descarga media anual algo superior a 11.000 Tn; periodo: 1990-2018), en el puerto pesquero más importante del territorio de Gipuzkoa para esta modalidad de pesca.

Anillamiento

El anillamiento de gaviotas se desarrolla en el tejado de la Lonja de Pasaia (Fig. 2). Se trata de un punto de acceso restringido, por tanto idóneo para el desarrollo de la actividad. En este tejado se colocó un jaulón de base 2×2 m y altura 2 m. El jaulón consta de un recubrimiento de malla blanda tipo cordel. En uno de los lados del jaulón se deja una zona sin red, a modo de puerta. En la parte superior de esta puerta se mantiene recogido un panel de red, del mismo tamaño que el hueco que hace las veces de puerta. Este último panel tiene en la parte inferior un peso que hace que, cuando la cuerda que lo sujeta se corta, caiga.

Fig. 2. Vista del puerto de Pasaia, con el punto de anillamiento y las zonas más adecuadas para llevar a cabo censos y lecturas de aves anilladas. Foto: Google, 2019.



Periódicamente, se disponen dentro del jaulón restos de pescado (obtenidos de la Lonja), de tal modo que se crea un punto de alimentación que las gaviotas usan asiduamente. El jaulón se activa cortando la cuerda, cuando se llevan a cabo jornadas de anillamiento, generalmente una por quincena, desde octubre hasta febrero/marzo. Este jaulón se viene utilizando desde el invierno de 2018/19.

Una vez capturadas las gaviotas, éstas se pasan a una tienda de campaña pequeña, tipo 'iglú', para mantenerlas en un espacio cerrado, tranquilo, donde permanecen hasta que son anilladas. Cada ejemplar se anilla con anilla oficial remite 'Aranzadi' en uno de los tarsos, y anilla de PVC de lectura a distancia, de color negro y código alfanumérico blanco, en el otro tarso (Anexo 1). Asimismo,

se determina la edad a partir del patrón de coloración del plumaje así como iris, pico y patas (Olsen & Larson 2004) y se toman una serie de medidas, no analizadas en este artículo. Tras ello, los ejemplares son liberados de inmediato.

Lecturas y censos

La recopilación de lecturas de gaviotas abarca un periodo de 15 años (2006-2021). La primera lectura de 2006 data de agosto y para 2021 la serie se cortó al finalizar el mes de febrero (coincidiendo con el fin de la campaña de anillamiento en la Lonja). Las lecturas fueron llevadas a cabo mayoritariamente por los miembros del equipo de trabajo de la propia Sociedad de Ciencias Aranzadi, además de observadores de aves ajenos a la entidad. Todas las lecturas son sistemáticamente recolectadas en el portal de marcas especiales de Aranzadi (www.colouring.eus). Desde 2018, las lecturas son realizadas, principalmente, en la zona franca del puerto, gracias al permiso de acceso otorgado para este fin por la Autoridad Portuaria (para más detalles ver Fig. 2; Anexo 1).

En cuanto a censos, se han recopilado las listas completas reportadas en el portal Ornitho Euskadi (www.ornitho.eus), así como los censos que, específicamente, se llevaron a cabo en el invierno 2019/20 (Arizaga *et al.* 2020). En todos los casos son conteos del total de gaviotas observadas en el puerto.

Análisis estadísticos

Al tratarse éste de un artículo eminentemente descriptivo, apenas se llevaron a cabo análisis estadísticos. Como criterio de base, cada ejemplar se tuvo en cuenta solo una vez por unidad de análisis (e.g., al calcular el número de

individuos únicos leídos por año]. El valor medio se acompaña de su desviación estándar.

En cuanto a los análisis del origen de las gaviotas que se observan en Pasaia, hay que considerar que el número de lecturas, y en concreto el número de individuos únicos observados, depende de: el número de individuos marcados en cada zona de origen y el hecho de que tales individuos estén presentes en el puerto de Pasaia y sean observados. En este artículo no llevaremos a cabo análisis para calcular la probabilidad de observar aves anilladas presentes en el puerto (Fernández *et al.* 2017). Para ponderar, en consecuencia, el número de individuos leídos por el de los que fueron anillados en su área de origen, se solicitó en primer lugar el total de aves anilladas para cada una de las especies y año a cada una de las oficinas de anillamiento de Europa. Desafortunadamente, varias oficinas no reportaron esta información por lo que, finalmente, se optó por limitar los análisis a España y a gaviota patiamarilla. Así, el porcentaje de lecturas de aves marcadas en Ulia, otras zonas de Gipuzkoa y el resto del Estado se corrigió a través de la ecuación $N_i' = [(N_i / A_i) / \sum (N_i / A_i)] \times 100$, donde N_i' es porcentaje (corregido) de lecturas en Pasaia de gaviotas de la zona de origen i , N_i es el número de lecturas de gaviotas de la zona de origen i , A_i es el número de aves anilladas en la zona i en los años que coinciden con los años de anillamiento de las gaviotas que se han leído en Pasaia, $\sum N_i'$ es sumatorio de cocientes N_i / A_i .

Un análisis exhaustivo y fino para estimar tiempos de estancia requiere de un tamaño muestral que aún no disponemos y de la aplicación de metodologías de análisis complejas (e.g., Pradel *et al.* 1997; Schaub *et al.* 2001; Catry *et al.* 2003) que no son objeto de este artículo de carácter descriptivo. En consecuencia, limitaremos el análisis en este caso a una descriptiva más general que, aun así, es válida para obtener una primera idea sobre el uso del puerto por las

gaviotas. Para calcular el tiempo de estancia durante el periodo invernal se obtuvo, para cada invierno y ejemplar leído en Pasaia, la diferencia en días entre el anillamiento y el último avistamiento o el primer y último avistamiento (en las aves que se anillaron en inviernos anteriores). El periodo tenido en cuenta para ello fue el que va desde octubre hasta marzo, ya que es en estos meses cuando se llevaron a cabo los anillamientos del puerto.

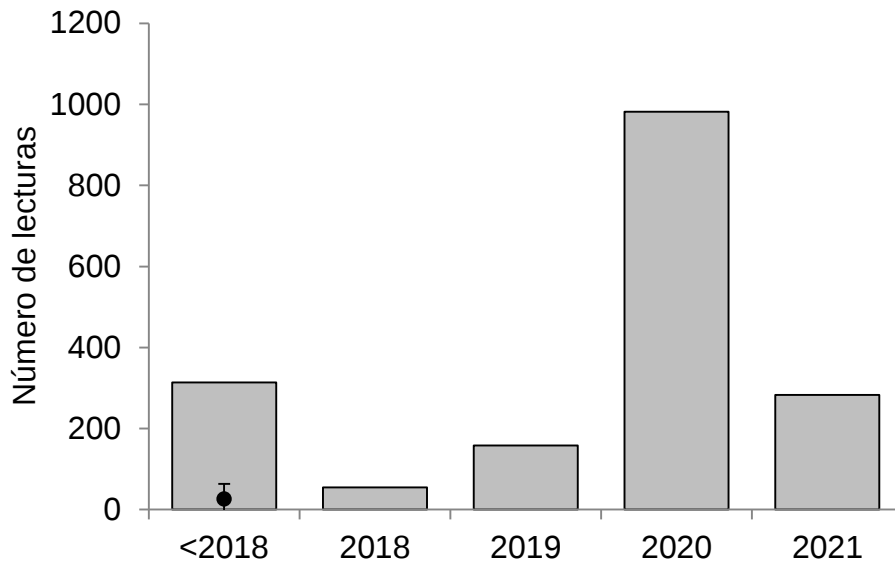
Finalmente, para comparar si el número de gaviotas censadas varió durante los meses del periodo invernal (en este caso desde noviembre hasta febrero, dada la ausencia de muestreos durante octubre y marzo) se aplicó un test no paramétrico de K muestras (Kruskal-Wallis), ya que el tamaño muestral por mes fue bajo y, en consecuencia, no se recomienda la aplicación de un test paramétrico. Igualmente, para comparar si el promedio de aves censadas en verano (meses de julio y agosto) varió en relación al valor promedio de invierno se aplicó un test de Wilcoxon para una sola muestra, usando como valor de referencia la media de gaviotas censadas en invierno.

RESULTADOS

Origen

El número de lecturas obtenidas durante el periodo de estudio asciende a 1792, de las que la mayoría (82,5%) se obtuvieron desde 2018 hasta 2021. El promedio anual antes de 2018 es de 26,2 lecturas ($\pm$ SD = 37,4), lo que contrasta con las 982 de 2020 (Fig. 3). Como es lógico, hubo varios individuos para los que se obtuvo más de una lectura. Así, el total de individuos leídos es 512. El número de individuos únicos leídos por año se indica en la Fig. 4.

Fig. 3. Número de lecturas de gaviotas anilladas vistas en el puerto de Pasaia. Se indica, además, la media anual de lecturas ($\pm$ desviación estándar) durante el periodo previo a 2018.



Por especies, se obtienen lecturas en total de 6 especies: gaviota patiamarilla (1618 lecturas), gaviota argénteo (119), gaviota sombría (26), gavión atlántico (14), gaviota cáspica (8) y gaviota reidora (7). Se corresponden, en conjunto, con 474 individuos de patiamarilla, 22 de sombría, 6 de argénteo, 4 de cáspica y 3 de gavión y reidora, respectivamente (para más detalles ver Tabla 1).

Fig. 4. Número de individuos únicos anillados leídos en el puerto de Pasaia. Cada ejemplar se cuenta solo una vez por año.

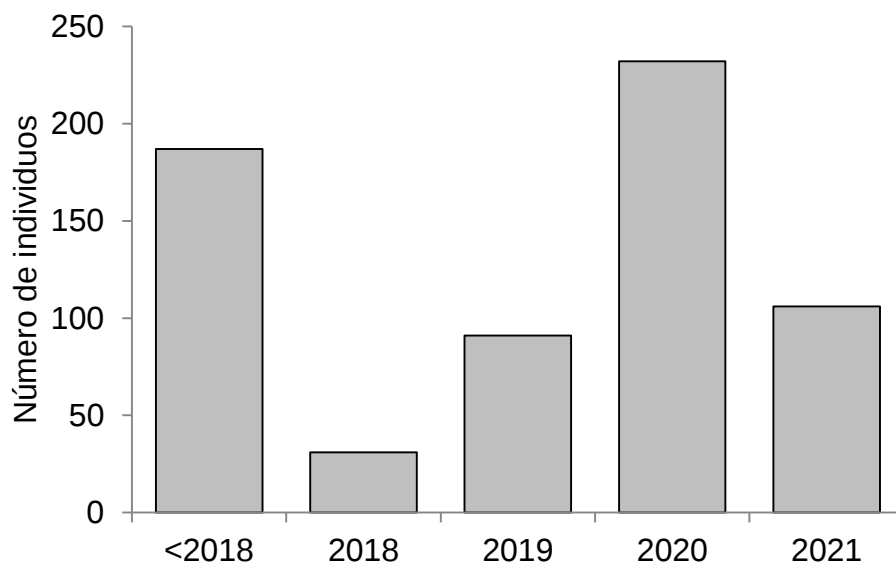


Tabla 1. Número total de lecturas y lecturas únicas (en paréntesis) de gaviotas anilladas en el puerto de Pasaia, durante el periodo 2006-2021. Se diferencia 2018-2021, ya que el proyecto de marcaje de gaviotas en el propio puerto durante el periodo invernal se inició en 2018. Durante este último periodo es también cuando se accede a la zona franca del puerto.

Especie	Periodo: 2006-2017	Periodo: 2018-2021
G. reidora	0 (0)	7 (3)
G. argétea	0 (0)	119 (6)
G. cáspica	0 (0)	8 (4)
G. sombría	6 (5)	20 (17)
Gavión atlántico	0 (0)	14 (3)
G. patiamarilla	319 (182)	1299 (292)

De todos estos individuos, se obtuvo dato de anillamiento de 497 aves para todo el periodo de estudio (2006-2021). Si centramos el análisis en el periodo en que se marcaron gaviotas en Pasaia (2018-2021), hallamos que en tan sólo una de las especies (gaviota reidora), el 100% de los individuos que se detectaron en Pasaia proceden de fuera de la costa vasca (Tabla 2). Concretamente, en este

Tabla 2. Origen de los individuos anillados detectados en el puerto de Pasaia.

	Costa Vasca (reprod.)	Costa Vasca (invierno)	Ulia (reprod.)	Pasaia (invierno)	Otras Zonas
Periodo: 2006-2017					
G. sombría	0	0	0	0	5
G. patiamarilla	44	0	115	0	15
Periodo: 2018-2021					
G. reidora	0	0	0	0	3
G. argétea	0	1	0	3	2
G. cáspica	0	0	0	1	2
G. sombría	0	1	0	2	13
Gavión	0	0	0	1	2
G. patiamarilla	58	23	103	98	5

caso de Europa oriental (Anexo 2). En otras dos de las especies (gaviota cáspica y gavión), las lecturas que se obtuvieron en Pasaia proceden tanto de aves marcadas fuera de la costa vasca como en el propio puerto (Tabla 2). En lo relativo a zonas de fuera, en el caso de gaviota cáspica se trata de aves de Europa oriental, mientras que en el de gavión se trata de aves marcadas en Francia (Anexo 1). En otras dos de las especies (gaviota sombría y argétea), las lecturas que se obtuvieron en Pasaia proceden de aves marcadas tanto fuera como en la propia costa vasca (en este último caso sólo en invierno), además del propio puerto de Pasaia (Tabla 2). El anillamiento fuera de la costa vasca tiene su origen en Francia, en el caso de la argétea, mientras que en la gaviota sombría se extiende a lo largo de buena parte de la costa atlántica de Europa, desde Francia hasta el sur de Noruega, incluido, además, el sur de Reino Unido (Anexo 1). Dentro de la costa vasca, los otros dos puertos donde también se marcaron gaviotas vistas posteriormente en Pasaia fueron Getaria (en el caso de la argétea) y Ondarroa (en el caso de la sombría). Finalmente, en el caso de la patiamarilla el origen de las aves que se leyeron en Pasaia abarca tanto

zonas de fuera de la costa vasca como la propia costa vasca y, en este último caso, tanto la época de cría como el invierno (Tabla 2; Anexo 2).

Siendo la patiamarilla la gaviota con más lecturas y, además, la que acumula una mayor abundancia (para más detalles ver abajo), detallamos a continuación algo más el origen de los individuos vistos en Pasaia. De 287 individuos leídos durante el periodo 2018-2021 (Tabla 2), un 36% se marcaron en periodo de cría en la cercana colonia de Ulia, otro 20% en otras zonas de cría 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 observan en Pasaia proceden de marcajes llevados a cabo en la costa vasca y, de este 90%, un 54% de aves marcadas en colonias de cría. Al margen de ello, hay aves que proceden del Mediterráneo occidental, Italia y la costa atlántica hasta Galicia (Anexo 2). Por otro lado, las gaviotas que fueron leídas durante el periodo 2018-2021 se anillaron, en su conjunto, durante el periodo 2000-2021. Ponderando para el esfuerzo de anillamiento (para las aves que se han marcado en España), hallamos que las lecturas de gaviotas marcadas en Pasaia asciende a un 84,2%, en Ulia a un 8,8%, otras zonas de Gipuzkoa un 6,8% y el resto un 0,2%.

Movimientos y uso del puerto por las gaviotas que se marcan en Pasaia

Tabla 3. Relación de gaviotas capturadas para anillamiento en invierno en el puerto de Pasaia.

	2018/19	2019/20	2020/21	Total
G. argénteo	0	2	2	4
G. cáspica	0	0	1	1
G. sombría	1	1	6	8
Gavión	1	0	4	5
G. patiamarilla	27	88	92	207

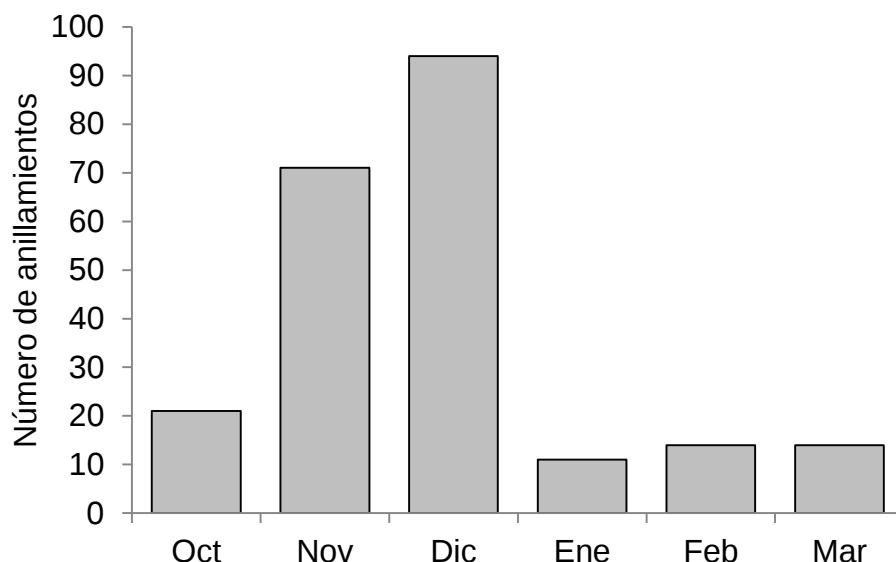
Durante todo el periodo de estudio se marcaron un total de 225 gaviotas: 207 ejemplares (92%) de patiamarilla, 8 de sombría, 5 de gavión, 4 de argéntea y 1 de cáspica (para más detalles ver Tabla 3). El grueso de los marcajes son llevados a cabo en noviembre y diciembre (Fig. 5). Estos 225 ejemplares produjeron un total de 1382 lecturas, relativas a 156 ejemplares: 145 ejemplares de patiamarilla, 6 de sombría, 1 de gavión, 3 de argéntea y 1 cáspica (Tabla 4). El número de lecturas por ejemplar varió entre 1 (21 ejemplares) y 49 (un ejemplar de patiamarilla), siendo el promedio 8,8 lecturas/ejemplar. En conjunto, 73 ejemplares fueron vistos tanto fuera como dentro de Pasaia, 54 solo dentro de Pasaia y 29, fuera (Tabla 4). En conjunto, puede verse cómo el número de aves marcadas (y por consiguiente las lecturas que se han obtenido hasta la fecha) es, excepto en la gaviota patiamarilla, bajo. En consecuencia, los resultados que aquí se muestran en relación a los movimientos así como el tiempo de estancia de las aves que se marcan en Pasaia son, necesariamente, preliminares.

Tabla 4. Número de ejemplares leídos solo en el puerto de Pasaia, solo fuera o tanto fuera como en el puerto, de gaviotas marcadas en el puerto. Se indica, además, el porcentaje de ejemplares leídos respecto al total de marcados, para cada una de las especies.

	Dentro de Pasaia	Fuera	Ambos	Total
G. argéntea	1	0	2	3 (75%)
G. cáspica	0	0	1	1 (100%)
G. sombría	0	4	2	6 (75%)
Gavión	0	0	1	1 (20%)
G. patiamarilla	28	50	67	145 (70%)
TOTAL	29	54	73	156

La distancia máxima a la que son observadas las gaviotas que se marcan en Pasaia es 566 km (un ejemplar de patiamarilla, en el NE de Francia; Anexo 2) y el promedio, 44 km (para el conjunto de especies). La distribución geográfica de

Fig. 5. Número de gaviotas anilladas en Pasaia a lo largo de tres inviernos (2018/19 a 2020/21).



las lecturas que se obtienen de estas gaviotas varía sustancialmente entre especies. En prácticamente todas ellas excepto la gaviota patiamarilla, las lecturas que se han obtenido hasta la fecha en que se han realizado los análisis para este artículo se obtuvieron en el propio puerto o a escasa distancia de éste (Anexo 1; Tabla 5). Para la patiamarilla, no obstante, se obtuvieron lecturas a lo largo de la costa oriental del mar Cantábrico (esto es, las proximidades del puerto de Pasaia), el interior de Euskadi (e.g., en un vertedero en Vitoria-Gasteiz), Cataluña y el NE de Francia (Anexo 1).

En cuanto al tiempo de estancia en el puerto de Pasaia, hay que destacar que todas las especies produjeron lecturas en el propio puerto, lo que indica que en todas ellas al menos un porcentaje de las aves que se marcan en Pasaia permanecen en la zona al menos unas horas. En varios individuos, la estancia es de varios días, todo el invierno o, incluso, vuelven a la zona invierno tras invierno (Tabla 6). En gaviotas argénteas hallamos que de los 3 ejemplares leídos en el puerto (de 4 anillados en total; Tabla 3), todos ellos se vieron en

intervalos de tiempo superiores a 10 días. El retorno a Pasaia en temporadas siguientes a la de anillamiento es 100%, si bien este dato se basa en tan solo dos ejemplares (Tabla 6). En el caso de la gaviota cáspica, el ejemplar anillado en el último invierno permaneció en la zona más de un mes (intervalo observado desde la fecha de anillamiento hasta finales de febrero: 58 días). Para gaviota sombría, los dos ejemplares que se leyeron en Pasaia estuvieron un periodo de 10-30 días y no se observa retorno al puerto en temporadas siguientes a la de anillamiento, si bien esto último se basa en un solo ejemplar (Tabla 6). Para el gavión, hay que destacar que un porcentaje muy bajo del total de aves marcadas genera lecturas (Tabla 4), y que solo uno se avistó en Pasaia tras su anillamiento (Tabla 6). Este ejemplar, adulto, estuvo en el puerto más de un mes. Finalmente, en gaviotas patiamarillas hallamos que un muy alto porcentaje (74,5%) de ellas se observa en el puerto durante un periodo de 10 días o más y de estas la mayor parte genera lecturas para periodos superiores a 30 días (Tabla 6). Existe, 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 a Pasaia en temporadas siguientes a la de anillamiento es de prácticamente un 80% (Tabla 6).

Tabla 5. Distancia (en km) a la que se han observado las gaviotas que se han anillado en el puerto de Pasaia (n = tamaño muestral). Para cada ejemplar anillado solo se ha tenido en cuenta la distancia máxima, de tal modo que para calcular el promedio de cada especie se han promediado los máximos de cada ejemplar avistado.

	Promedio	Máximo	n
G. argétea	12,1	30,8	3
G. cáspica	3,6	3,6	1
G. sombría	48,4	55,1	6
Gavión	16,5	16,5	1
G. patiamarilla	44,9	566,7	145

Tabla 6. Tiempo de estancia (observado) en Pasaia de las gaviotas que se anillan en el propio puerto. Para cada una de las especies se indica: el número de ejemplares leídos en el puerto (n) y cuáles de ellos se anillaron en el invierno de 2018/19 o 2019/20 por lo que fueron utilizados para determinar si se vieron en el puerto en inviernos posteriores al del anillamiento (en paréntesis); el número de individuos cuya estancia promedio en el puerto es inferior a 10 días, de 10 a 30 días o de más de 30 días.

	n	Vistas en otro invierno	Estancia promedio por invierno		
			<10 días	10-30 días	>30 días
G. argétea	3 (2)	2 (100%)	0	1	2
G. cáspica	1 (0)	No aplica	0	0	1
G. sombría	2 (1)	0 (0%)	0	2	0
Gavión	1 (0)	No aplica	0	0	1
G. patiamarilla	94 (54)	43 (79,6%)	24	12	58

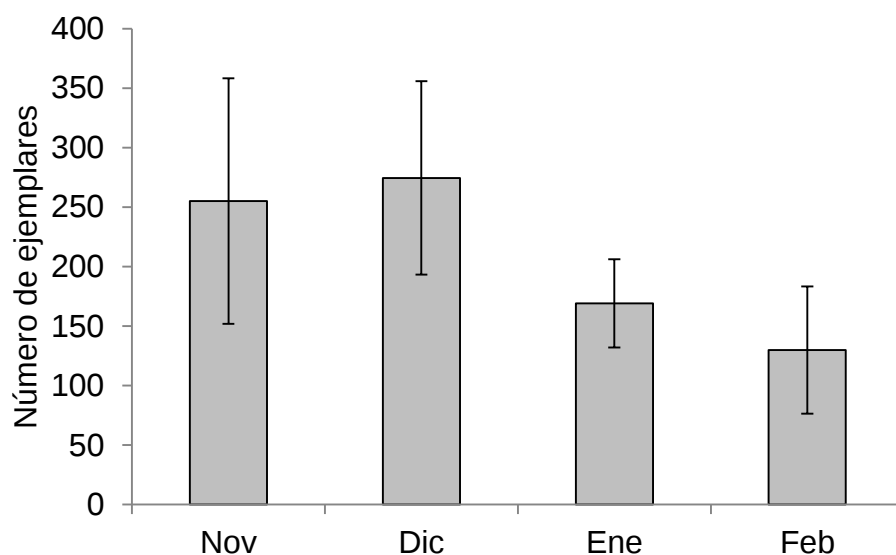
Estructura y estima de abundancia

El número de gaviotas invernantes en Pasaia se sitúa en un promedio de 190 aves (rango: 65-332; $n = 11$ censos). Este valor varía no obstante temporalmente (test de K-W: $H = 15,78$; $P < 0,001$), siendo máximo en noviembre y mínimo hacia el final del invierno (Fig. 6). Por otro lado, aunque el promedio de gaviotas censadas en verano es algo inferior (128 ± 50 aves), la diferencia no es significativa en relación al promedio de invierno (test de Wilcoxon: $W = 10$; $P = 0,068$; $n = 4$ censos).

Estructuralmente, el 69,4% (rango: 46%-88%) de las gaviotas que se observan en invierno son gaviotas patiamarillas, a las que le siguen con una media del 24,4% (rango: 4%-50%) la gaviota reidora y, ya con tan solo un 2,5% (rango: 0,5%-7,6%), la gaviota sombría. Otras especies detectadas, como las gaviotas argétea, cáspica o gavión, apenas llegan a promedios de abundancia inferiores al 0,5%. Atendiendo al número de aves capturadas para anillamiento, el 92%

fueron gaviotas patiamarillas. Este porcentaje es similar al 92,5% registrado para el ensamblado de gaviotas en el puerto si omitimos la gaviota reidora, una especie que no entra en la trampa de capturas para anillamiento. Esto es, las capturas que se obtienen en esta trampa reflejan con una alta fidelidad la comunidad de gaviotas presente en el puerto.

Fig. 6. Promedio de gaviotas censadas en el puerto de Pasaia ($\pm$ desviación estándar) en periodo no reproductor, desde noviembre hasta febrero. Basado en listas completas llevadas a cabo en 2019 y 2020. Datos ya parcialmente publicado en Arizaga *et al.* (2020).



DISCUSIÓN

Este es el primer proyecto de anillamiento de gaviotas invernantes desarrollado en la costa vasca y, hasta donde sabemos, también el único a nivel de toda la península ibérica llevado a cabo con tal fin, al menos de modo regular y sistemático. Este artículo responde al objetivo global de describir los resultados que se han obtenido durante un periodo de tres años tras el inicio del proyecto. Por ello, las conclusiones que se establecen para determinadas especies y/o análisis son aun preliminares, y tienen el valor de empezar a entender algunos aspectos hasta ahora desconocidos sobre el origen, movimientos y uso de un puerto de Gipuzkoa por las gaviotas en periodo en reproductor.

El desarrollo de jornadas destinadas a leer gaviotas marcadas con anillas de lectura a distancia (Anexo 1) en el puerto de Pasaia ha posibilitado la obtención de un gran número de lecturas. La puesta en marcha de este proyecto, sumado al acceso a la zona franca del puerto, ha supuesto, claramente, un incremento sustancial en la cantidad de lecturas recolectadas. Este incremento en 2020 es de aproximadamente un 3600% respecto a la media anual antes de 2018 (año en que se inició el proyecto).

Las gaviotas que utilizan el puerto de Pasaia durante el periodo invernal, ya sea en paso (periodos de estancia cortos) o como zona de invernada (periodo de estancia largos) provienen de un amplísimo rango de áreas de origen. Así, excepto la gaviota patiamarilla, el gavión y la gaviota sombría (esta última es escasa y el tamaño poblacional apenas alcanza algunas parejas), el resto de especies no se reproducen en Euskadi y, en consecuencia, su presencia en Pasaia se debe exclusivamente a aves en paso y/o invernantes. Las gaviotas reidora y cáspica son las que tienen el origen más oriental del ensamblado de

gaviotas existentes en el puerto. Por su parte la gaviota sombría procede de un amplio rango geográfico desde el sur de Escandinavia hasta la costa francesa, ya que las sombrías que se ven en Pasaia y se anillaron en la costa vasca se marcaron en invierno, por lo que, en realidad, se trataría presumiblemente de aves procedentes de colonias de la zona de origen arriba mencionada. Por otro lado, los ejemplares de gaviotas argétea y gavión tienen un origen más occidental que las tres especies anteriores; las aves que se han leído en Pasaia proceden todas ellas de la costa francesa, y en particular de la isla de Ré, en la cual se concentran varias colonias de láridos (Issa & Muller 2015). Finalmente, las gaviotas patiamarillas de Pasaia proceden tanto de la costa cantábrica y el Atlántico ibérico (Galicia), como de las colonias del Mediterráneo occidental. Globalmente, estas conclusiones sobre el origen de cada una de las especies es coincidente con los resultados que se obtuvieron para Txingudi, un humedal a escasos 10 km al este de Pasaia (Arizaga 2019).

Sin lugar a dudas, la especie que permite llevar a cabo análisis más potentes es, debido al tamaño muestral, la gaviota patiamarilla. Observamos que la mayoría de las patiamarillas que hay en Pasaia (84%; una vez el porcentaje observado es corregido por el esfuerzo de anillamiento en áreas de origen) proceden de los marcajes que se realizan en el propio puerto. Esto indica que un alto porcentaje de las aves que se anillan en Pasaia son aves que usan el puerto regularmente. Al tratarse de aves de origen no conocido (colonias de origen desconocidas), si llevamos a cabo un re-escalamiento de porcentajes una vez omitimos los anillamientos que se llevan a cabo en Pasaia, un 55,6% del total son patiamarillas que proceden de Ulia, colonia situada a escasos 2 km. Hay otro 43,0% de gaviotas que proceden de otras zonas de Gipuzkoa (e.g., las colonias que se ubican en la isla Santa Clara o en Geteria) y solo un 1,4% de gaviotas vendrían de colonias de fuera de Gipuzkoa, bien sea la costa del norte peninsular (Anexo 2), el interior de España (e.g., Herrero *et al.* 2014) o el área

Mediterránea (Anexo 2). Así, la costa vasca acoge en invierno gaviotas patiamarillas de origen mediterráneo (Galarza *et al.* 2012; Jordi *et al.* 2014). Sin embargo, el grueso de las gaviotas que frecuentan el Cantábrico oriental es de origen local (Jordi *et al.* 2014). Ahora, los resultados que obtenemos para Pasaia confirman esta hipótesis, lo que sugiere que, probablemente, el uso de la zona por las gaviotas de origen mediterráneo es temporal, y podría ser que la mayor parte de ellas se desplazaran hacia otras zonas de la costa del norte de España, como Galicia, donde habría mayor disponibilidad de alimento (Martínez-Abraín *et al.* 2002).

El anillamiento de gaviotas en Pasaia también produce varias lecturas en otras zonas, que al fin y al cabo contribuyen a mejorar nuestro conocimiento sobre las áreas de origen de las gaviotas que usan el puerto durante algún momento de su ciclo vital. Es, en todo caso, un objetivo a largo plazo y complementario a la lectura en puerto de aves anilladas en otras zonas. La importancia de marcar gaviotas en Pasaia, así, no es tanto obtener estas lecturas en otras zonas, sino llevar a cabo análisis con las lecturas que se producen en el propio puerto, para determinar aspectos como el tiempo de estancia en la zona (Schaub *et al.* 2001; Salewski *et al.* 2007; Arizaga *et al.* 2008; Arizaga *et al.* 2016), tasa de retorno al puerto invierno tras invierno (Catry *et al.* 2003), estimas de supervivencia (Peach *et al.* 1999), etc.

A título preliminar, observamos cómo en la mayoría de las especies que se anillan en el puerto existe un tiempo de estancia prolongado en el mismo. Esto podría ser debido a que (1) la mayor parte de los individuos que llegan a Pasaia usan el puerto regularmente a lo largo de todo el año o por periodos (en este último caso, e.g., en el caso de aves invernantes); sin descartar que (2) existe un sesgo en las capturas que, por probabilidad, lo son de aves que usan el puerto habitualmente. Una de las especies que parece usar el puerto de

manera puntual parecer ser el gavión, al menos en lo relativo a aves subadultas, tal vez como área de paso en los procesos de dispersión de la especie a lo largo de la costa atlántica occidental de Europa (Arizaga & Galarza 2020). La continuación de este proyecto a futuro será clave para aumentar el tamaño muestral y, al menos en cierto número de especies, determinar con más finura la proporción de aves que usan el puerto en periodos largos o regularmente, y las que lo hacen por horas o pocos días.

En cuanto a la estructura y abundancia, observamos cómo Pasaia acoge en promedio durante el periodo invernal algunas decenas de gaviotas (media $\leftarrow$ 200 ejemplares), la mayoría de las cuales son patiamarillas. Estos resultados confirman los resultados que se obtienen a partir de anillamiento y vienen a apoyar la idea de que el ensamblado de gaviotas en el puerto está dominado por las gaviotas patiamarillas (la mayoría de las cuales son aves de origen local, según lo obtenido a partir de anillamiento), con una representación escasa, tanto porcentualmente como en abundancia, de otras especies. Asimismo, en un contexto geográfico más amplio hay que resaltar que el puerto de Pasaia tiene un valor como zona de concentración de gaviotas. A título comparativo, la población de gaviota patiamarilla censada en 2009 en el área atlántica (desde la costa vasca hasta Galicia) en invierno se estimó en casi 120.000 ejemplares (Molina 2009). En la costa vasca, la población invernante se estima en unos 3.000 ejemplares (valor medio) (Arizaga *et al.* 2020), por lo que Pasaia no acogería si quiera el 10% de toda la población.

En conclusión, el proyecto de anillamiento de gaviotas en el puerto de Pasaia, sumado al incremento en el esfuerzo de lecturas de gaviotas anilladas, aporta nuevo conocimiento sobre el origen y dinámica poblacional de las aves que usan este puerto. En promedio, el puerto alberga una pequeña parte del total de gaviotas existentes en la costa vasca durante el periodo no reproductor.

Como en otras zonas de la región, la mayor parte de las gaviotas son patiamarillas. De éstas, además, algo más del 50% son ejemplares que proceden de la cercana colonia de Ulia y, en conjunto, más del 95% vienen de colonias de cría situadas a lo largo de la costa de Gipuzkoa. Menos de 2% de gaviotas patiamarillas vendrían de colonias de fuera de Gipuzkoa, bien sea la costa del norte peninsular, el interior de España o el área mediterránea. Resultados preliminares sugieren un tiempo de estancia prolongado en el puerto (esto es, la mayoría de los individuos que se ven en el puerto son aves que se quedan en el mismo durante largo tiempo), aunque esto puede variar entre especies. La replicación de este proyecto en otros puertos puede contribuir a mejorar sustancialmente nuestro conocimiento sobre la dinámica poblacional de las gaviotas que invernan tanto en la costa cantábrica como en otras zonas de la península ibérica.

BIBLIOGRAFÍA

- Arizaga, J. (2019). *Estudio y seguimiento de aves en un espacio natural: marismas de Txingudi. Técnicas en Biología de la Conservación Nº 7*. Tundra, Castellón.
- Arizaga, J., Aldalur, A., Alzaga, A., Amenabar, J., Carazo, Ó., Delgado, S. *et al.* (2020). ¿Cuántas gaviotas invernan en la costa vasca? Una aproximación basada en censos simultáneos. *Munibe*, 68, 89-109.
- Arizaga, J., Barba, E. & Belda, E.J. (2008). Fuel management and stopover duration of Blackcaps *Sylvia atricapilla* stopping over in northern Spain during autumn migration period. *Bird Study*, 55, 124-134.
- Arizaga, J. & Galarza, A. (2020). Primeros datos sobre la colonización de la costa vasca por el gavión atlántico *Larus marinus* L., 1758. *Munibe*, 68, en prensa.
- Arizaga, J., Garaita, M., González, H. & Laso, M. (2016). Stopover use by the Eurasian Spoonbill *Platalea leucorodia* of wetlands on the Basque coast (northern Iberia). *Revista Catalana d'Ornitologia*, 32, 1-10.
- Barainka, P. & Arizaga, J. (2015). Distribution and population trends of waterbird species wintering in Basque estuaries (North of Spain): a 22-year study. *Munibe*, 63, 29-47.
- Burger, J. & Gochfeld, M. (1996). Family Laridae (Gulls). In: *Handbook of the Birds of the World, Vol. 3* (eds. Del Hoyo, J, Elliot, A & Sargatal, J). Lynx Barcelona, pp. 572-623.
- Catry, P., Catry, I., Catry, T. & Martins, T. (2003). Within and between-year winter-site fidelity of Chiffchaffs *Phylloscopus collybita*. *Ardea*, 91, 213-220.
- Egunez, A., Louzao, M., Aldalur, A., Menéndez, J., Garate, X., Hidalgo, J. *et al.* (2018). Weather effect on widely distributed seabirds through migration flyways: a case study with the Northern Gannet *Morus bassanus* in the Bay of Biscay. *Bird Study*, 65, 365-372.
- 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*). *Journal of Ornithology*, 158, 323-326.
- Franco, J., Etxezarreta, J., Galarza, A., Gorospe, G. & Hidalgo, J. (2004). Seabird populations. In: *Oceanography and marine environment of the Basque Country* (eds. Borja, A & Collins, M). Elsevier Oceanography Series 70 Amsterdam, pp. 515-529.
- 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 and Migration*, 27, 26-31.

- Galarza, A. & Tellería, J.L. (2003). Linking processes: effects of migratory routes on the distribution of abundance of wintering passerines. *Animal Biodiversity and Conservation*, 26, 19-27.
- Herrero, A., Esparza, X., Crespo, A. & Arizaga, J. (2014). Primeros datos sobre la dispersión de jóvenes de gaviota patiamarilla desde una balsa en el interior de Navarra. *Revista de Anillamiento*, 33, 30-33.
- Issa, N. & Muller, Y. (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale*. LPO/SEOF/MNHN, Paris.
- Jiguet, F., Devictor, V., Julliard, R. & Couvet, D. (2012). French citizens monitoring ordinary birds provide tools for conservation and ecological sciences. *Acta Oecologica*, 44, 58-66.
- 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. *Animal Biodiversity and Conservation*, 37, 183-190.
- Martínez-Abrain, A., Oro, D., Carda, J. & Del Señor, X. (2002). Movements of Yellow-Ledged Gulls *Larus [cachinnans] michahellis* from two small western Mediterranean colonies. *Atlantic Seabirds*, 4, 101-108.
- Molina, B.E. (2009). *Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo*. SEO/BirdLife, Madrid.
- Morrison, C.A., Butler, S.J., Robinson, R.A., Clark, J.A., Arizaga, J., Aunins, A. *et al.* (2021). Covariation in population trends and demography reveals targets for conservation action. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 288, 20202955.
- Newton, I. (2004). Population limitation in migrants. *Ibis*, 146, 197-226.
- Newton, I. (2008). *The migration ecology of birds*. Academic Press, London.
- Olsen, K.M. & Larson, H. (2004). *Gulls of Europe, Asia and North America*. Christopher Helm, London.
- Peach, W., Baillie, S. & Underhill, L. (1991). Survival of British Sedge Warblers *Acrocephalus schoenobaenus* in relation to West African rainfall. *Ibis*, 133, 300-305.
- Peach, W.J., Baillie, S.R. & Balmer, D.E. (1998). Long-term changes in the abundance of passerines in Britain and Ireland as measured by constant effort mist-netting. *Bird Study*, 45, 257-275.
- Peach, W.J., Siriwardena, G.M. & Gregory, R.D. (1999). Long-term changes in over-winter survival rates explain the decline of reed buntings *Emberiza schoeniclus* in Britain. *J. Appl. Ecol.*, 36, 798-811.
- Pradel, R., Hines, J.E., Lebreton, J.D. & Nichols, J.D. (1997). Capture-recapture survival models taking account of transients. *Biometrics*, 53, 60-72.
- Prieto, N., Tavecchia, G., Telletxea, I., Ibañez, R., Ansorregi, F., Galdos, A. *et al.* (2019). Survival probabilities of wintering Eurasian Woodcocks *Scolopax rusticola* in northern Spain reveal a direct link with hunting regimes. *Journal of Ornithology*.

- Salewski, V., Thoma, M. & Schaub, M. (2007). Stopover of migrating birds: simultaneous analysis of different marking methods enhances the power of capture-recapture analyses. *Journal of Ornithology*, 148, 29-37.
- Schaub, M., Pradel, R., Jenni, L. & Lebreton, J.D. (2001). Migrating birds stop over longer than usually thought: An improved capture-recapture analysis. *Ecology*, 82, 852-859.
- Schmaljohann, H., Liechti, F. & Bruderer, B. (2008). First records of lesser black-backed gulls *Larus fuscus* crossing the Sahara non-stop. *Journal of Avian Biology*, 39, 233-237.
- SEO/BirdLife (2012). *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*. Ministerio de Medio Ambiente - SEO/BirdLife, Madrid.
- Tellería, J.L., Ramírez, A., Galarza, A., Carbonell, R., Pérez-Tris, J. & Santos, T. (2009). Do migratory pathways affect the regional abundance of wintering birds? A test in northern Spain. *Journal of Biogeography*, 36, 220-229.
- Weisshaupt, N., Dokter, A.M., Arizaga, J. & Maruri, M. (2018). Effects of a sea barrier on large-scale migration patterns studied by a network of weather radars. *Bird Study*, 65, 232-240.
- Weisshaupt, N., Maruri, M. & Arizaga, J. (2016). Nocturnal bird migration in the Bay of Biscay as observed by a thermal-imaging camera. *Bird Study*, 63, 533-542.

Anexo 1. Ejemplos de gaviotas marcadas con anillas de lectura a distancia y leídas en Pasaia.

Anexo 1. Fotos: J. Arizaga.

A: Gaviota patiamarilla, anillada en Pasaia el 23/01/2021.



B: Gaviota cáspica, anillada en Pasaia el 31/12/2020 (este es, además, el primer anillamiento de esta especie en el Estado).



Anexo 1. Fotos: J. Arizaga.

C: Gaviota argénteo, anillada como cría en la isla de Ré (Francia) el 13/07/2020.

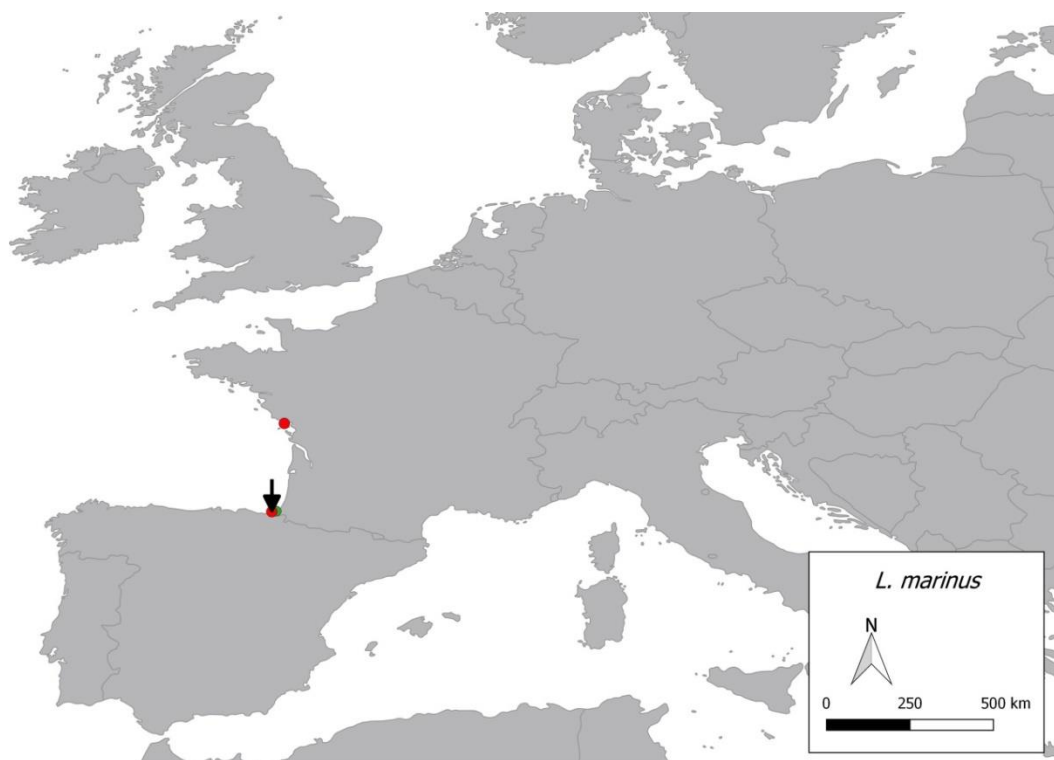
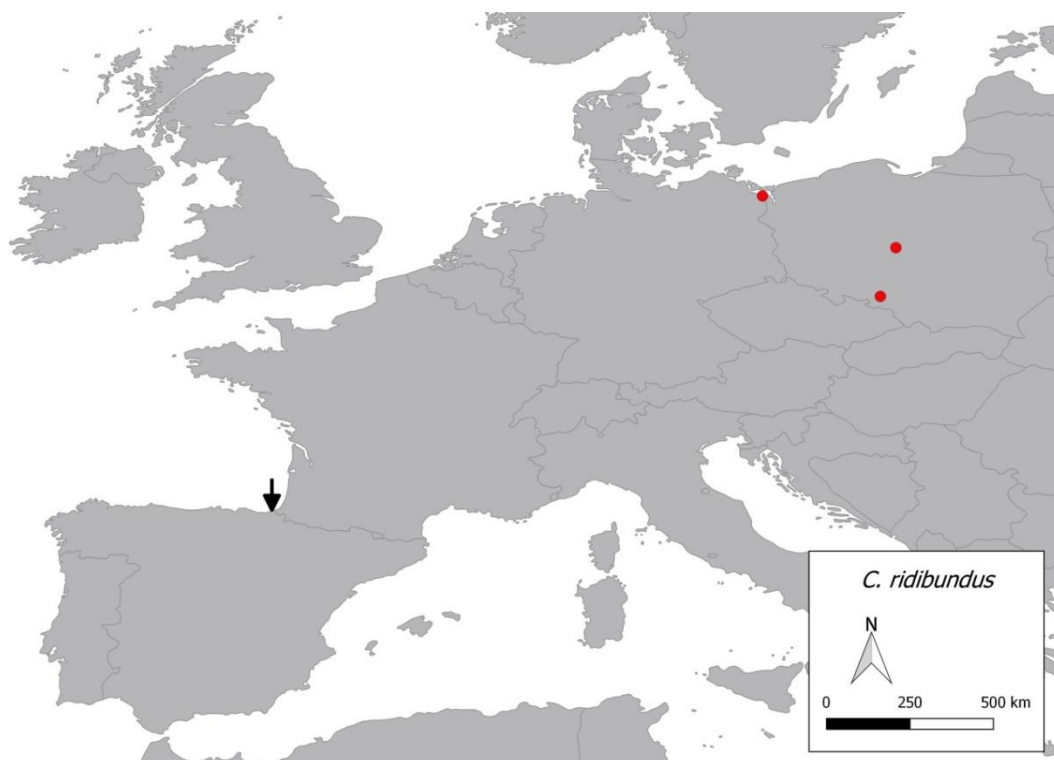


D: Gaviota patiamarilla, anillada como cría en Lekeitio, el 29/06/2018.

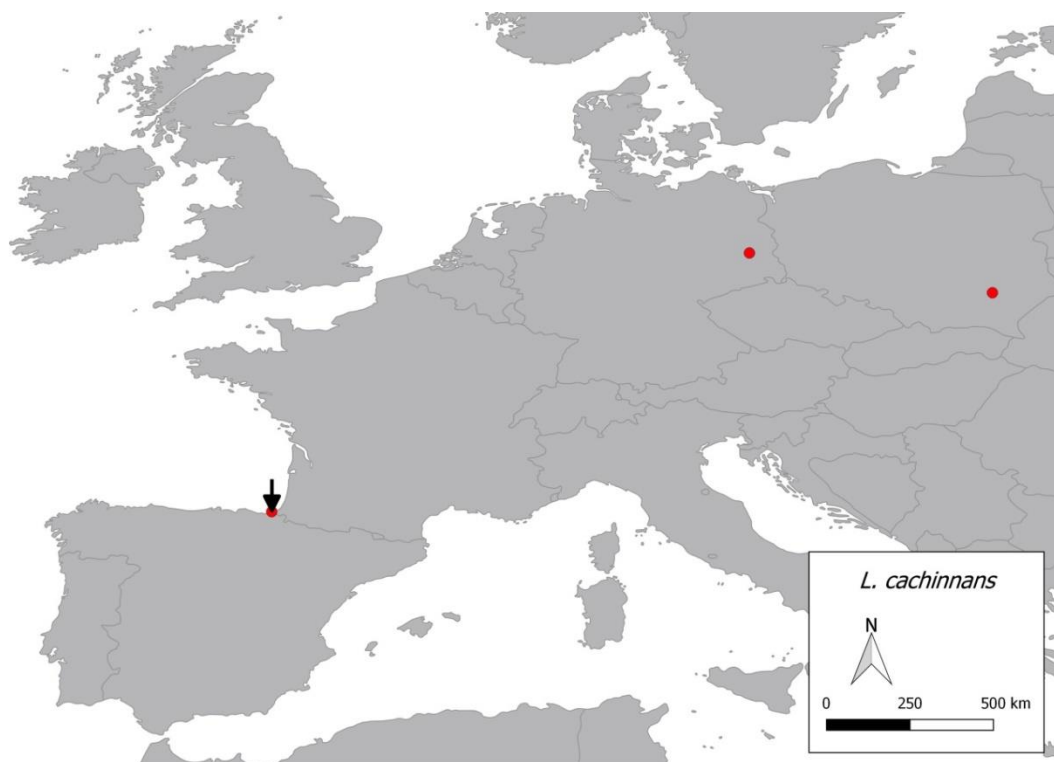


Anexo 2. Zonas de anillamiento (origen) de las gaviotas que han sido leídas en el puerto de Pasaia (flecha) durante el periodo 2006-2021 (rojo) y lecturas de gaviotas anilladas en el puerto de Pasaia (verde).

Anexo 2.



Anexo 2.



Anexo 2.

