

# 15 años de anillamiento de gaviotas patiamarillas en Gipuzkoa



Un ejemplar adulto anillado de gaviota patiamarilla es liberado en la colonia de Ulia.  
© Juan Arizaga

Juan Arizaga<sup>1,\*</sup>, Alfredo Herrero<sup>1</sup>, Asier Aldalur<sup>1</sup>, Nere Zorrozuza<sup>1</sup>, Sergio Delgado<sup>1</sup> y Maitte Laso<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ornitología, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Zorroagagaina 11, 20014 San Sebastián.

\* Autor para correspondencia: jarizaga@aranzadi.eus

## RESUMEN

Cumplidos 15 años tras el inicio de un proyecto de captura y marcaje de gaviotas patiamarillas *Larus michahellis* en Gipuzkoa, presentamos este artículo con el objetivo de resumir el trabajo desarrollado durante este tiempo y discutir los retos que se plantean para los años próximos. Concretamente, en esta revisión se hace hincapié en los resultados que se han obtenido a partir del anillamiento así como del marcaje con dispositivos GPS. En el periodo 2005-2018, el anillamiento de patiamarillas en Gipuzkoa se ha desarrollado hasta en un total de cinco colonias (de este a oeste): Jaizkibel, Ulia, Santa Clara, Mollari y Guetaria, si bien casi todo el trabajo se ha centrado en las de Ulia, Santa Clara y Guetaria. Durante

la campaña regular de anillamiento de pollos se marcaron un total de 3.649 ejemplares, de los que 636 lo fueron en Guetaria, 759 en la isla de Santa Clara y 2.254 en Ulia. Hasta el mes de junio de 2019, contamos con un total de 21.650 recuperaciones, de las que 21.553 (99,6 %) fueron, en realidad, avistamientos (lecturas a distancia de aves observadas vivas). Globalmente, las gaviotas de Gipuzkoa se dispersan poco, dependen en buena parte de recursos de origen humano (como vertederos y descartes pesqueros), tienen un valor de supervivencia típico para poblaciones de gaviotas en buen estado de conservación y muestran una tasa alta de filopatría.

## Palabras clave

Aranzadi, aves marinas, Cantábrico, *Larus michahellis*, movimientos, parámetros demográficos, seguimiento.

## INTRODUCCIÓN

La gaviota patiamarilla *Larus michahellis* es la especie de gaviota más común del Paleártico sudoccidental (Olsen y Larson, 2004). Su área de distribución abarca el Mediterráneo, Europa occidental y Macaronesia (Olsen y Larson, 2004). Al igual que otras especies de gaviotas, la patiamarilla es una especie que supo adaptarse bien a la explotación de recursos tróficos de origen humano, como es el caso de los descartes pesqueros y la basura orgánica de vertederos (Ramos *et al.*, 2006; Moreno *et al.*, 2009; Arizaga *et al.*, 2013; Romero *et al.*, 2019). Gracias a ello, la especie se expandió rápidamente durante los últimos años del pasado siglo y los primeros del presente, tanto a nivel geográfico como poblacional (Yésou, 1991; Molina, 2009). Este incremento supuso, en muchas regiones, la creación de conflictos con el ser humano (Bosch, 1996; Bosch *et al.*, 2000; Álvarez, 2008), debido a la nidificación en núcleos urbanos y la generación de problemas de salubridad, sociales

o ecológicos (véase, no obstante, Oro y Martínez-Abrain, 2007).

En este contexto, la Estación de Anillamiento de Txingudi, es decir, el colectivo de anilladores de Gipuzkoa, asociados a la Sociedad de Ciencias Aranzadi, comenzó en 2005 un programa de marcaje de gaviota patiamarilla en Gipuzkoa. Este programa se basaba, fundamentalmente, en el anillamiento de pollos y, ocasionalmente, adultos, con anillas de lectura a distancia. El objetivo del mismo era la obtención de 'recapturas' (esto es, avistamiento de aves marcadas) que, a largo plazo, permitieran estudiar aspectos de la biología y ecología de la población estudiada, tales como la dispersión y patrón de movimientos o la supervivencia, entre otros. Con el tiempo, el proyecto se hizo cada vez más ambicioso: se aplicaron, también, otros métodos de trabajo para obtener otros datos con el fin de abordar otro tipo de estudios, por ejemplo sobre dieta, reproducción, etc. (Arizaga *et al.*, 2012; Arizaga *et al.*, 2013; Arizaga *et al.*, 2014a; Zorrozuza *et al.*, 2020a; Zorrozuza *et*

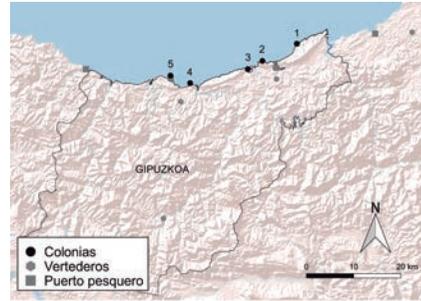
al., 2020b). Cumplidos 15 años, presentamos este artículo con el objetivo de resumir el trabajo desarrollado durante este tiempo y discutir los retos que se plantean, de cara al futuro. Concretamente, en esta revisión haremos hincapié en los resultados que se han obtenido a partir del anillamiento así como del marcaje con dispositivos GPS. Omitimos, en consecuencia, otros estudios sobre aspectos como la ecología trófica (analizada a partir de isótopos estables), la reproducción o el tamaño de la población.

## MÉTODOS

### Área de estudio

Este proyecto se desarrolla, en cuanto al anillamiento y colocación de dispositivos GPS, en colonias situadas a lo largo de la costa de Gipuzkoa. Concretamente, durante el periodo 2005-2018, el anillamiento de patiamarillas en Gipuzkoa se ha desarrollado hasta en un total de cinco colonias (de este a oeste): Jaizkibel, Ulia, Santa Clara, Mollarri y Guetaria (Figura 1). Por otro lado, la colocación de GPS se ha centralizado, fundamentalmente, en Ulia y Guetaria.

Las colonias de Jaizkibel, Ulia y Guetaria se sitúan en cantiles costeros continentales (Figura 1) y Santa Clara es una isla que se localiza en mitad de la bahía de San Sebastián. Mollarri es un islote de reducido tamaño en el cual, dada su cercanía a la playa de Zarautz y la existencia de molestias reiteradas a lo largo de todo el periodo de cría, la especie no ha criado durante los últimos años. El sustrato en todas estas colonias es de arenisca. La



**Figura 1**

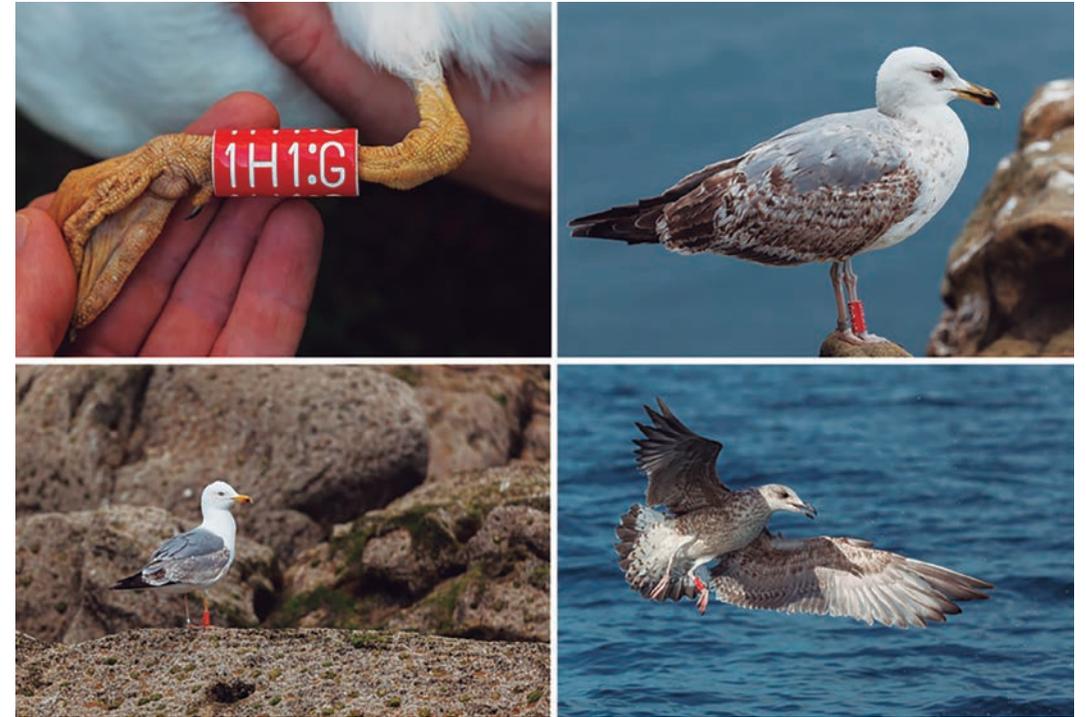
Mapa de distribución de las colonias situadas en la costa de la provincia de Gipuzkoa que han sido objeto de sesiones de anillamiento durante el periodo 2005-2019. Se muestran, además, los vertederos y los puertos más importantes de la región. Colonias: 1, Jaizkibel; 2, Ulia; 3, Santa Clara; 4, Mollarri; 5, Getaria.

vegetación, en caso de existir, está compuesta de especies herbáceas (gramíneas) y helechos (género *Pteridium*) y, ocasionalmente, sobre todo en Ulia, *Lavatera* spp. y fitolaca *Phytolacca americana*. Esta última es especie exótica invasora (Campos y Herrera, 2009).

### Protocolo de anillamiento

El anillamiento de gaviotas conlleva, invariablemente, la colocación de anilla metálica (remite Aranzadi) y anilla de PVC (al comienzo del proyecto) o PMMA (en la actualidad) para poder ser leída a distancia. Todos los marcajes son llevados a cabo en colonias, siendo la anilla de PVC/PMMA roja con código alfanumérico de cuatro caracteres en blanco, en los que el primer o último de ellos es la letra "G" (Figura 2).

En el caso de pollos, la captura se desarrolla a mano, cuando estos tienen, aproximadamente, 20 días de edad (Cantos,



**Figura 2**

Ejemplos de individuos marcados con el código de anillas de lectura a distancia utilizadas en Gipuzkoa. Arriba: izda., detalle; dcha., subadulto fotografiado en una de las colonias en plena época reproductora. Abajo, izquierda, subadulto posado en una zona muy próxima a una de las colonias; derecha., primer invierno fotografiado en alta mar durante una salida pelágica.

2000), entre los meses de junio y julio (normalmente, durante la segunda quincena de junio). Se anilla solo una fracción del número de pollos existentes en cada una de las colonias, estimada, globalmente, en un valor menor al 10% sobre el total de pollos presentes cada temporada (J. Arizaga, obs. per.). El anillamiento de pollos en Ulia, Santa Clara y Guetaria ha sido ininterrumpido a lo largo de todo el periodo de estudio (Tabla 1). Por contra, el anillamiento en Jaizkibel y Mollarri ha sido puntual. En el caso de Jaizkibel, esta colonia sólo se visitó en 2017 para anillar pollos en el marco de un proyecto sobre ecología trófica llevado a cabo en diez colonias cantábricas, desde Biarritz hasta Castro Urdiales (Zorrozueta et al., 2020b). En Mollarri, el anillamiento

se produjo durante el periodo 2005-2008. En todos los casos, a cada pollo se le midió tanto el tarso (método 2 de Svensson) como el peso (pesola manual de  $\pm 20$  g). Además, a parte de ellos se les toma, también, muestras de plumas de la zona dorsal con el fin de utilizarlas para llevar a cabo análisis de isótopos estables, para estudiar dietas (Hobson, 1994).

Por otro lado, entre los meses de abril y mayo, se capturaron algunos ejemplares adultos con trampas de caída colocadas sobre el nido (Bub et al., 1996), durante el periodo de incubación (Tabla 2). Estas capturas se llevaron a cabo para diversos estudios, entre otros: (1) recolectar muestras (plumas) para análisis

**Tabla 1**  
Número de pollos marcados mediante anilla de PVC/PMMA durante la campaña regular de marcaje en Gipuzkoa, entre 2005 y 2019.

Año	Guetaria	Santa Clara	Ulía	Total
2005	-	23	17	40
2006	30	69	147	246
2007	10	85	202	297
2008	38	55	208	301
2009	20	50	265	335
2010	59	42	221	322
2011	32	37	200	269
2012	63	86	178	327
2013	50	54	68	172
2014	50	59	151	260
2015	50	35	141	226
2016	54	40	162	256
2017	52	27	81	160
2018	49	52	170	271
2019	79	45	43	167
<b>Total</b>	<b>636</b>	<b>759</b>	<b>2254</b>	<b>3649</b>

de isótopos estables (ecología trófica) (Arizaga *et al.*, 2013), (2) análisis de relación entre ecología trófica, coloración y reproducción, (3) colocación de GPS para estudios sobre ecología espacial.

#### Recopilación de observaciones

Tras el abandono de las colonias, las aves son observadas por toda su área de distribución, normalmente en playas, rías, vertederos, lagunas, puertos y núcleos urbanos costeros. Estas observaciones se llevaron a cabo tanto por observadores del propio equipo de marcaje (Aranzadi) como por observadores que, a título voluntario, comunicaron sus avistamientos. Últimamente, todos estos datos se recopilan a través del portal [www.colouring.eus](http://www.colouring.eus). Este, además de agilizar la gestión, permite al usuario obtener el historial (completo) de cada ejemplar (incluido un mapa con los movimientos, tablas, archivos de descarga...) inmediateamente, de tal modo que se ahorra el trasiego de correos electrónicos.

**Tabla 2**

Número de gaviotas patiamarillas adultas anilladas en colonias de cría en Gipuzkoa, entre 2005 y 2019. Entre paréntesis se indica, además, el número de gaviotas recapturadas (esto es, aves capturadas para anillamiento en las colonias que, no obstante, ya habían sido anilladas antes).

Año	Guetaria	Santa Clara	Ulía
2007	-	-	10
2008	-	-	20
2009	-	-	23 (1)
2010	-	-	11
2012	1	-	-
2014	1	-	-
2015	-	-	5 (1)
2016	10 (2)	11	15 (6)
2017	4	1	8 (4)
2018	-	-	12 (5)
2019	7 (1)	-	7 (2)
<b>Total</b>	<b>23 (3)</b>	<b>12</b>	<b>111 (18)</b>

#### Colocación de GPS

Los dispositivos GPS se colocaron en la zona dorsal (manto), 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. El GPS se programó para determinar la posición del ave cada 30 ó 15 minutos (según casos). La colaboración Aranzadi-UPV/EHU iniciada en la década de 2010 para la creación de dispositivos GPS culminó, en 2016, con la creación de una empresa *start-up* de la UPV/EHU, Wim-bitek S. L. Entre 2016 y 2017 se probaron varios prototipos ( $n=26$ ) en ejemplares adultos capturados, mayoritariamente, en Ulía. A partir de 2018, los dispositivos que se utilizaron daban ya datos con una calidad similar a la proporcionada por los dispositivos que se comercializan en otras casas.

## RESULTADOS

### Anillamiento en colonias y recuperaciones

Durante la campaña regular de anillamiento de pollos en Gipuzkoa se marcaron un total de 3.649 ejemplares, de los que 636 lo fueron en Guetaria, 759 en la isla de Santa Clara y 2.254 en Ulía (Tabla 1). Esto es, un 61,8% de los pollos que se anillan durante la campaña anual de marcaje en Gipuzkoa lo son en la colonia de Ulía. A todo ello habría que añadir el anillamiento de pollos en el islote de Mollarri (33 pollos, durante el periodo 2005-2008) y en Jaizkibel (6 pollos, en 2017).

En cuanto a adultos en colonias de cría, se marcaron 146 ejemplares, en Ulía ( $n=111$ ), Guetaria ( $n=23$ ) y Santa Clara ( $n=12$ ) (Tabla 2). En el proceso de captura de aves adultas para anillamiento se recapturaron, además, 21 ejemplares (3 en Guetaria, 18 en Ulía) (Tabla 2). En varios de ellos la anilla de PVC estaba en mal estado por lo que se cambió por una anilla nueva.

Hasta el 30 de junio de 2019, contamos con un total de 21.650 recuperaciones, de las que 21.553 (99,6%) fueron, en realidad, avistamientos (es decir, lecturas a distancia de aves observadas vivas). Por el contrario, un número mínimo se debe en realidad a recuperaciones auténticas, esto es, aves encontradas heridas o muertas ( $n=92$ , 0,4%; de todas estas, 84 recuperaciones eran aves muertas). Existe un bajo número de casos ( $n=5$ ) en los que se desconoce la condición de recuperación. No se computan aquí las recapturas de individuos con trampas, ya anillados previamente.

En el caso de avistamientos, las lecturas que hay corresponden a un total de 2.087 ejemplares, de los que 1.965 (94,2%) se marcaron como pollos y, 122 (5,8%), como adultos. En el primer caso, esto se corresponde al 55,8% de los pollos que se han anillado en Gipuzkoa durante el periodo 2005-2018 (se excluyen aquí los anillamientos del 2019 porque a 30 de junio de 2019 los pollos que se han anillado ese año aún no han salido de las colonias por lo que todavía no es posible obtener avistamientos). El porcentaje de ejemplares adultos observados tras su marcaje se incrementa al 83,6%. Esto es, mientras que la probabilidad de avistar una gaviota que fue anillada como pollo no llega al 60%, la de avistar una gaviota que fue anillada como adulto supera el 80%.

**Más de un 95 % de los ejemplares que se marcan como pollos en Gipuzkoa no sale del área cantábrica y el 70 % de ellos no se desplaza más de 50 km de las colonias de origen**

El anillamiento de adultos ha sido heterogéneo durante el periodo de estudio (Tabla 2), por lo que la distribución temporal de las lecturas que producen podría generar sesgos de interpretación a la hora de analizar el número de lecturas por año. Así, si atendemos al número de lecturas de aves marcadas como pollos durante el periodo 2005-2019 ( $n=20.348$ ), observamos, tanto al tener en cuenta el número de ejemplares observados como el número de lecturas por año, un patrón de distribución temporal no uniforme (Figura 3). Concretamente, en ambos casos se registra un patrón unimodal, con máximos alrededor de 2013-2014.

La distribución de la frecuencia en el número de lecturas por ejemplar indica un patrón asimétrico positivo (y). El número de lecturas por ejemplar fue menor que once en un 63,8 % de individuos, y tan sólo uno en un 21 % de individuos.

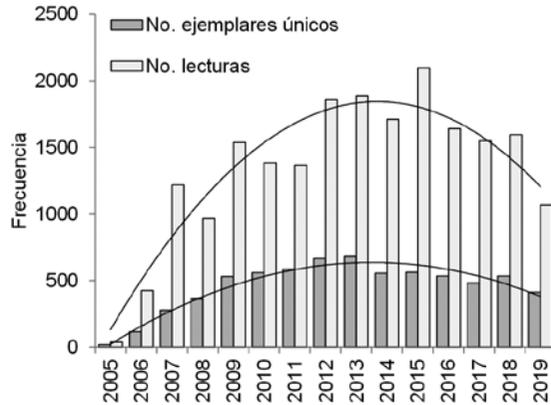


Figura 3

Evolución temporal en el número de ejemplares y lecturas de gaviotas marcadas como pollos en colonias de Gipuzkoa, durante el periodo 2005-2019. Se ha ajustado, en cada caso, un modelo cuadrático.

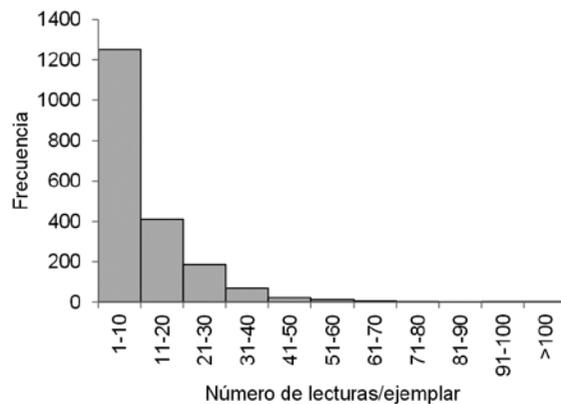


Figura 4

Distribución de la frecuencia del número de lecturas por ejemplar en gaviotas patiamarillas anilladas como pollos en Gipuzkoa.

Por colonias, el 64 % de los ejemplares que proporcionaron lecturas (anillados como pollos) fueron marcados en Uliia, seguido de la isla de Santa Clara (18%), Guetaria (16%), y Mollarri y Jaizkibel (resto). La proporción de ejemplares vistos respecto al número de ejemplares marcados en cada una de las colonias (excluimos Mollarri y Jaizkibel dado el bajo tamaño muestral) no varió significativamente entre colonias ( $\chi^2 = 4,82$ ;  $gl = 2$ ;  $P = 0,090$ ).

### Ecología espacial: anillamiento

La recopilación de miles de citas de gaviotas marcadas en diferentes colonias de Gipuzkoa ha posibilitado estudiar aspectos clave sobre el patrón de dispersión y uso del territorio. La dispersión de las gaviotas que nacen o crían en Gipuzkoa es baja, por lo que se trata de una población mayoritariamente residente. Concretamente, en gaviotas de primer año se vio que un 70 % de los ejemplares no se dispersó más lejos que 50 km desde sus colonias de origen (Arizaga *et al.*, 2010). Posteriormente, este ha sido un patrón confirmado en aves de más edad así como al añadir nuevos datos (Egunez *et al.*, 2017).

La dispersión de gaviotas de Gipuzkoa se desarrolla, mayoritariamente, en el Cantábrico. Más de un 95 % de los ejemplares que se marcan como pollos en Gipuzkoa no sale del área cantábrica y el 70 % de ellos no se desplaza más de 50 km de las colonias de origen (Arizaga *et al.*, 2010). Excepcionalmente, hay individuos que alcanzan las costas gallegas y Portugal, el Mediterráneo ibérico o el centro de

España (Arizaga *et al.*, 2009; Arizaga *et al.*, 2010; Herrero *et al.*, 2011). También se ha registrado un caso de un ejemplar que llegó hasta Reino Unido (Arizaga *et al.*, 2015a). El trasiego de ejemplares entre la costa cantábrica y el Mediterráneo parece ser que se da a través del valle del Ebro (Arizaga *et al.*, 2015a).

### Los resultados hallados tras el análisis de miles de datos de aves marcadas en Gipuzkoa vienen a corroborar las conclusiones del sedentarismo de la población del Cantábrico ibérico

La magnitud de los desplazamientos que realizan las gaviotas cantábricas está muy condicionada por la disponibilidad de recursos tróficos a nivel local. En un primer análisis ya se vio que el cierre de los vertederos más próximos a las colonias fue acompañado de un incremento de la dispersión (es decir, las gaviotas tuvieron que buscar alimento más allá del área que habían usado hasta entonces) (Arizaga *et al.*, 2014b). Posteriormente, se ha comprobado que el uso de vertederos está muy limitado por la distancia que hay entre estos y las colonias (Egunez *et al.*, 2017). A escalas incluso pequeñas (<80 km), la presencia de gaviotas de colonias concretas en un vertedero dado dependerá de la distancia de cada una de las colonias a este último (Figura 5). Por otro lado, el efecto de la distancia colonia-recurso parece ser mucho más acusado para puertos pesqueros, en contraste con los vertederos, durante el periodo de cría (Zorrozuza *et al.*, 2020b). Así, la mayor parte de las gaviotas que se ven en un puerto durante el periodo de reproducción (y en

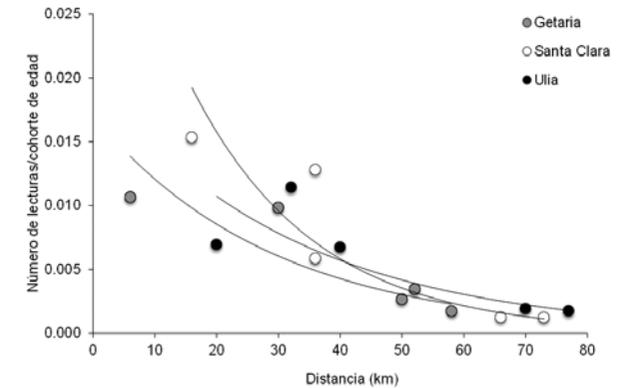


Figura 5

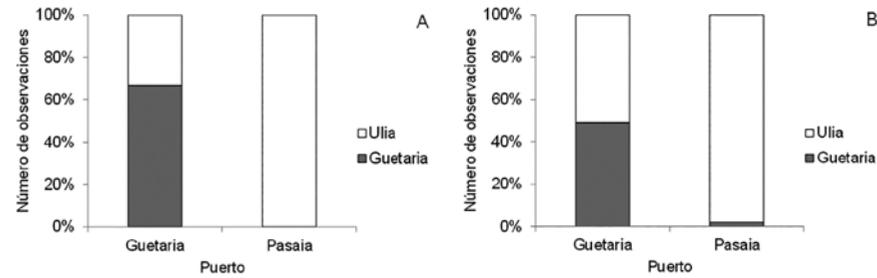
Relación no lineal del número de ejemplares de diferentes colonias observados en vertederos (controlado para el número de pollos marcados por año y colonia) y la distancia de cada una de las colonias a los vertederos. En la figura, cada uno de los puntos representa un vertedero (separado por colonias; en cada caso se indica la distancia del vertedero a la colonia). Modificado de Egunez *et al.* (2017).

algunos puertos incluso también el resto del año] proviene de las colonias más cercanas (Figura 6). A diferencia de los vertederos, en los que la disponibilidad de alimento es predecible y (relativamente) uniforme en el tiempo, en el caso de los puertos los descartes son más irregulares, por lo que sólo aquellas aves que están más próximas pueden explotar este recurso de manera eficaz.

El análisis de anillas también ha posibilitado determinar el origen de las gaviotas que explotan recursos tróficos clave, como son los vertederos (Jordi *et al.*, 2014). Observamos que para los vertederos del Cantábrico oriental, la mayoría de las gaviotas que los utilizan son aves locales (procedentes de las colonias del entorno). Aproximadamente, el 40 % de los pollos que se marcan en colonias de Gipuzkoa son observados una o más veces

Figura 6

Proporción de gaviotas (ejemplares únicos) anilladas como pollos en Ulía y Guetaria y avistadas, tanto en época de cría (A; meses de marzo a junio) como durante todo el ciclo anual (B), en dos de los puertos más importantes de Gipuzkoa: Guetaria (a 0 km de la colonia de Guetaria y 20 km de la colonia de Ulía) y Pasaia (a 22 km de la colonia de Guetaria y 3 km de la colonia de Ulía).



en estos vertederos. Este porcentaje baja ostensiblemente para aves procedentes de otras zonas (5,6% para gaviotas de colonias atlánticas ibéricas; 1,8% para gaviotas de colonias mediterráneas y 4,2% para gaviotas de colonias de otras zonas –centro de España y el resto de Europa–) (Jordi *et al.*, 2014).

### Ecología espacial: GPS

En el Anexo 1 se muestra el listado de aves marcadas con GPS durante el periodo 2016-2019. Algunos de los dispositivos que se han colocado a lo largo de este tiempo no llegaron a dar datos, hecho por otro lado previsto durante el proceso de I+D por el cual se han desarrollado los dispositivos que utilizamos. Así, el porcentaje de dispositivos que dieron una o más posiciones tras su colocación pasó de un 50% en 2016 a un 93,8% en 2017 y 100% en 2018 y 2019.

Tabla 3

Número de GPS colocados y número de GPS que dieron una o más posiciones tras su colocación, durante el periodo 2016-2019.

Zona	GPS colocados		GPS activos	
	Adultos	Jóvenes	Adultos	Jóvenes
Guetaria	12	-	12	-
Santa Clara	1	1	1	1
Ulía	46	5	40	4
Puerto de Guetaria	1	-	1	-

A 30 de junio de 2019 había, en conjunto, 121.092 posiciones, relativas a 59 individuos (adultos: 54 aves; jóvenes: 5 aves; para más detalles véase la Tabla 3). Por colonias, se dispone de datos de 44 ejemplares en Ulía (adultos: 40 aves; jóvenes: 4 aves), 12 ejemplares en Guetaria (adultos) y 2 ejemplares en Santa Clara (adultos: 1; jóvenes: 1). Además, a modo de prueba se colocó un GPS en un adulto trapeado en el puerto de Guetaria, en el invierno de 2019 (Tabla 3).

Concentrándonos exclusivamente en adultos (la mortalidad de pollos es alta y esto podría sesgar la interpretación de resultados), el número de dispositivos que han proporcionado datos a largo plazo se ha ido incrementando con los años (Figura 7). En la actualidad, tres ejemplares ya están proporcionando datos transcurridos >365 días desde la fecha de colocación del GPS (Figura 7). Dado el buen comportamiento de los dispositivos que se han colocado en 2019 (J. Arizaga, obs. per.), se espera que muchos de ellos sigan funcionando bien pasado este límite temporal de 365 días. Debe considerarse, además, que la ausencia de posiciones no debe atribuirse sólo a fallos en el GPS, pues no debe descartarse la existencia de mortalidad.

El número de posiciones proporcionadas por cada uno de los dispositivos se resume en la Figura 8. Conforme progresa la tecnología de los dispositivos son más los que dan un gran número de posiciones. En la actualidad, el número de posiciones es comparable a las que se recolectan en estudios similares llevados a cabo en otras zonas (Isaksson *et al.*, 2016; Navarro *et al.*, 2016; Baert *et al.*, 2018; Romero *et al.*, 2019).

En cuanto a resultados, apenas se han realizado aún análisis. Lo poco publicado hasta la fecha es de carácter preliminar y descriptivo (Arizaga *et al.*, 2017; Arizaga *et al.*, 2018). Durante el periodo de cría, mientras tienen pollos, las gaviotas que nidifican en Gipuzkoa utilizan un área de campeo bien definida, (1) a lo largo de la costa de Gipuzkoa y la región de Pirineos Atlánticos, incluido el vertedero de Zaluaga; (2) el sector más sudoriental del Cantábrico y (3) los valles del Oria, Deba y Urola, principalmente, hasta los vertederos del interior de la provincia (Figura 9). Este patrón de uso del territorio, no obstante, estará sujeto a cambios futuros en la medida en que los vertederos se cierran y las gaviotas exploten otro tipo de recursos.

### Supervivencia

Otro de los análisis más interesantes que pueden llevarse a cabo a través del estudio de historiales de captura-avistamiento es el de supervivencia y los factores que condicionan la mortalidad de la población. En uno de los primeros trabajos llevados a cabo sobre esta temática se vio que la supervivencia varió entre clases de edad, colonias y anualmente.

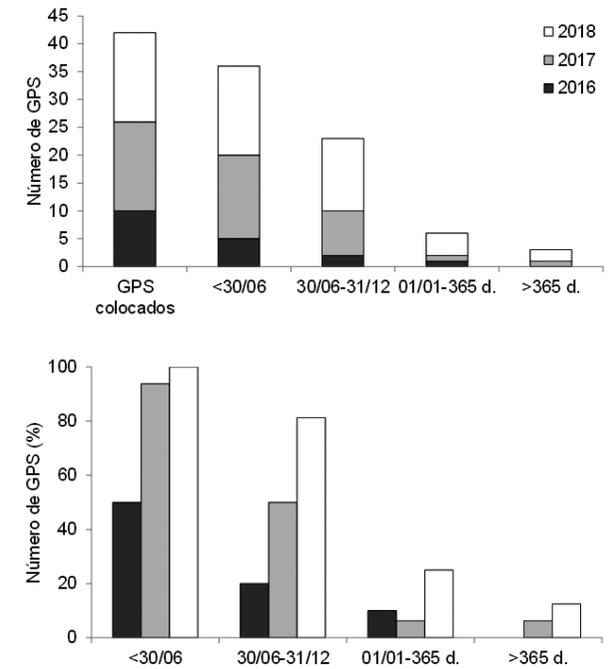


Figura 7

Número de GPS colocados (arriba) en aves adultas capturadas durante el periodo de cría de 2016 a 2018, en varias colonias de Gipuzkoa (principalmente, Ulía), y que proporcionaron una o más posiciones tras su colocación, hasta antes del 30 de junio, entre el 20 junio y 31 de diciembre, entre el 1 de enero y 365 días tras la colocación del GPS, y una vez superados los 365 días tras el marcaje. Abajo: porcentaje de GPS activos en los periodos que se detallan arriba. Excluimos de esta figura los GPS que se pusieron en 2019, debido al escaso margen de tiempo transcurrido desde entonces hasta la elaboración de esta revisión.

Concretamente, y con independencia del efecto de este último factor, la tasa de supervivencia fue más baja en aves de primer año con respecto a aves de más edad, así como en Izaro (una de las colonias más grandes de gaviota patiamarilla en la costa vasca, localizada en Urdaibai, Bizkaia) en comparación con las colonias de Gipuzkoa (Tabla 4) (Juez *et al.*, 2015). Llama la atención, especialmente, la bajísima tasa de supervivencia en aves de primer año en Izaro, lo cual explicaría el

acusadísimo declive poblacional registrado en esta colonia durante los últimos años (Galarza, 2015).

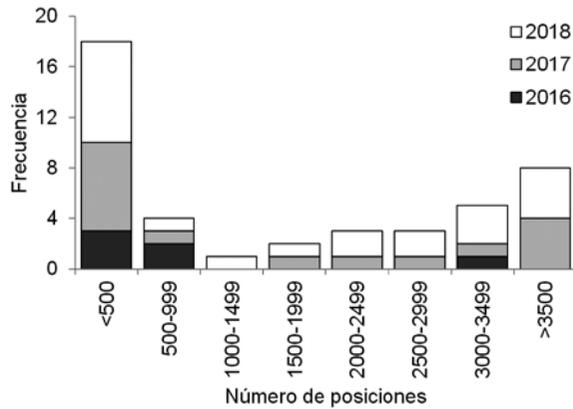
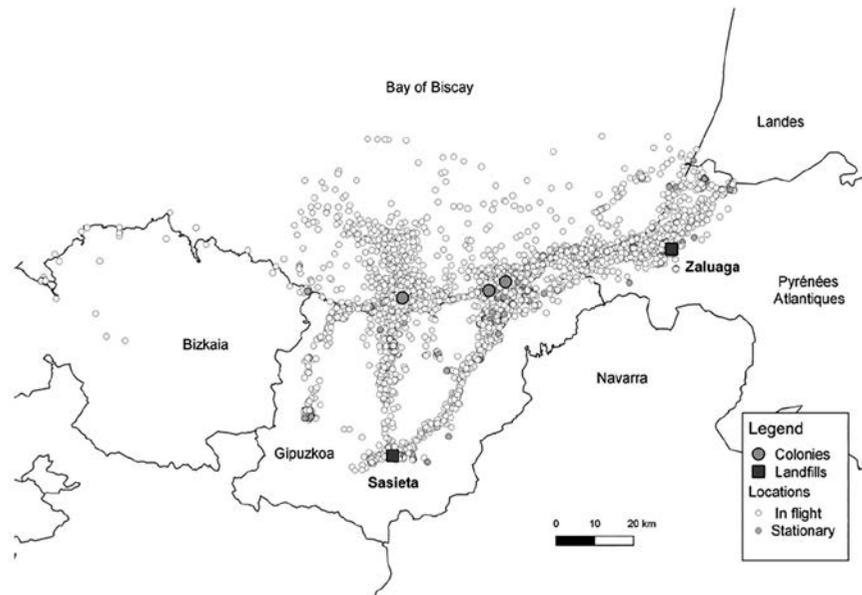


Figura 8

Número de posiciones proporcionadas por los dispositivos puestos en adultos durante el periodo 2016-2018. Excluimos de esta figura los GPS que se pusieron en 2019, debido al escaso margen de tiempo transcurrido desde entonces hasta la elaboración de esta revisión.

Figura 9

Distribución espacial de las localizaciones que proporcionaron ocho adultos de gaviota patiamarilla marcados con GPS, durante el periodo de cría de 2017, entre la fecha de su captura y el 15 de julio de 2017. Tomado de Arizaga *et al.* (2018). Obsérvese la localización de los vertederos de Zaluaga y Sasieta.



Otro estudio permitió estimar el efecto de la cantidad de reservas (es decir, el estado físico) en la supervivencia (Arizaga *et al.*, 2015b). Concretamente, se analizó si el tamaño y el estado físico de aves marcadas como pollos tenían efecto en la supervivencia de esos ejemplares a futuro. Se vio que el estado físico influía (positivamente) en la supervivencia entre la fecha de marcaje y el mes de agosto

Tabla 4

Supervivencia media anual ( $\pm$  SE) de gaviotas patiamarillas marcadas como pollos en cuatro colonias de la costa vasca. Tomado de Juez *et al.* (2015). Valores de 0,5 indicarían un 50 % de probabilidad de sobrevivir de un año al siguiente.

Colonia	Primeros años	Aves de más de un año de vida
Ulía	0,51 $\pm$ 0,05	0,84 $\pm$ 0,05
Santa Clara	0,43 $\pm$ 0,05	0,84 $\pm$ 0,05
Guetaria	0,53 $\pm$ 0,06	0,79 $\pm$ 0,06
Izaro	0,28 $\pm$ 0,08	0,77 $\pm$ 0,09

(esto es, durante el periodo de permanencia en la colonia y la emancipación) (Figura 10), pero no a partir de entonces.

A menudo se ha planteado la hipótesis de que ciertas anillas son más complicadas de leer debido a la combinación de colores que emplean, lo cual podría tener efecto en la probabilidad de avistamiento y, tal vez, incluso en estimas de supervivencia, lo cual sería más grave. Para resolver este asunto se realizó un experimento con las anillas que se usaban en los dos proyectos que se llevaban a cabo en la costa vasca (el de Gipuzkoa, descrito en este artículo, y otro en Bizkaia) (Fernández *et al.*, 2017). Se demostró que ni la probabilidad de avistamiento ni la supervivencia eran afectadas por los diferentes códigos utilizados.

### Reclutamiento

Otro de los análisis que son objetivo del marcaje con anillas de lectura a distancia es la estimación de la tasa de reclutamiento (proporción de pollos que, una vez alcanzada la edad adulta, se reproducen en la misma colonia donde nacieron) y el flujo entre colonias. En la actualidad, este trabajo está todavía en una fase muy preliminar de análisis, por lo que por el momento no podemos más que ofrecer resultados de carácter provisional. De un total de 746 lecturas llevadas a cabo en las colonias que son objeto de seguimiento en Gipuzkoa, la mayor parte de ellas (653, un 57,5 %) procedieron de aves en su cuarto o más año de vida (es decir, aves adultas), lo que implica que la presencia de aves subadultas en colonias es marginal. Por otro lado, observamos que la mayoría de las gaviotas marcadas

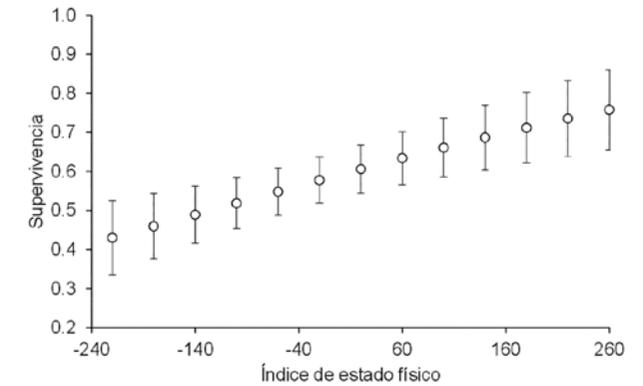


Figura 10

Efecto del estado físico (medido como residual de peso respecto al tamaño corporal) en la tasa de supervivencia de pollos entre la fecha de anillamiento y el mes de agosto (media  $\pm$  SE). Tomado de Arizaga *et al.* (2015b).

como pollos y detectadas en años subsiguientes criando en diferentes colonias de Gipuzkoa proceden de la misma colonia donde se anillaron. Por tanto, la filopatría a la colonia de origen en Gipuzkoa se sitúa en un valor próximo al 100 %. El flujo entre colonias es, en consecuencia, mínimo.

### DISCUSIÓN

Uno de los objetivos más elementales de este proyecto es conocer la ecología espacial de la población estudiada. Hasta el comienzo del proyecto, todo el conocimiento que había sobre los movimientos de la especie en la región cantábrica se limitaba, esencialmente, a un análisis de recuperaciones de aves marcadas mediante anilla metálica procedentes de todo el área atlántica, incluida Galicia (Munilla, 1997). En este artículo ya se veía que las gaviotas atlánticas ibéricas son sedentarias y que hay un flujo bajo entre



Visión parcial de la colonia de Ulia. © J. Arizaga

colonias. No obstante, se trataba de un trabajo que incluía una región más amplia que la que nos ocupa, basado además en el análisis de un número comparativamente bajo de recuperaciones de anilla metálica, por lo que se vio la necesidad de verificar hasta qué punto estos resultados se repetían a nivel local (costa vasca) y si habían habido cambios temporales en el patrón de movimientos (el estudio de Munilla es de la década de 1990). Los resultados hallados tras el análisis de miles de datos de aves marcadas en Gipuzkoa vienen a corroborar las conclusiones del artículo de Munilla (1997) para el Cantábrico ibérico: el sedentarismo de la población estudiada. Este comportamiento se contrapone al observado en gaviotas de origen mediterráneo, que realizan una migración (parcial) hacia el norte del Mediterráneo así como al Cantábrico (Martínez-Abraín *et al.*, 2002; Galarza *et al.*, 2012; Bosch *et al.*, 2019).

Nuestros análisis muestran, además, que una fracción reducida de ejemplares,

principalmente aves en su primer invierno y subadultos, realizaría desplazamientos de cierta magnitud, alcanzando casi toda la línea de costa peninsular (salvo las áreas más meridionales), la costa oeste de Francia y, excepcionalmente, Reino Unido. También existe cierto número de observaciones en el centro peninsular y a lo largo del valle del Ebro, por el que parece que sucede el trasiego de aves entre el Cantábrico y el Mediterráneo. En todo caso, hasta la fecha no se ha confirmado la reproducción de ningún ejemplar en colonias situadas fuera de la costa vasca, lo que sugiere que la dispersión de aves subadultas es temporal.

### Los movimientos, ecología trófica y dinámica poblacional de la especie en la costa vasca se asocian a la distribución espacial y disponibilidad de recursos de origen humano: vertederos y puertos

Unido a este último resultado se ha observado la existencia de un flujo mínimo entre colonias. La dispersión natal registrada en Gipuzkoa es, así, virtualmente nula. Así pues, no es sólo que las gaviotas de la región cantábrica apenas se dispersen a otras zonas fuera de la región (Munilla, 1997); dentro de esta, el flujo entre colonias es, además, mínimo. Demográficamente, en consecuencia, podría hablarse de que cada una de las colonias o grupos de colonias próximas se comportarían como una población que, en conjunto, conformarían la metapoblación (Newton, 1998; 2013) cántabro-atlántica de la península ibérica. Apoyando esta hipótesis, cabría destacar

el reducido flujo genético entre las colonias del Cantábrico (Arizaga, 2018).

Uno de los resultados más interesantes es la influencia de la distancia sobre el uso de recursos tróficos claves para la población, como vertederos y puertos. Así, observamos que el uso de los puertos se reduce drásticamente con la distancia a la colonia durante el periodo de cría. Algo similar pasa con los vertederos, si bien en este caso el efecto parece ser no tan acusado. Esto tiene interés desde el punto de vista de la gestión, ya que la incidencia de este tipo de recursos es local. Su aparición, en consecuencia, puede tener un efecto rápido en la creación de colonias, a la vez que su desaparición lo puede tener en el declive de incluso las colonias más grandes (Galarza, 2015). La dinámica registrada en las colonias vascas apunta un efecto crítico de la gestión de vertederos. Así, aunque el puerto de Guetaria ha mantenido una actividad regular durante las últimas décadas (aunque a partir de 2000 se observa un ligero incremento de la actividad; Figura 11), no fue hasta que se creó el vertedero de Urteta (hoy en día desaparecido; para más detalles ver su localización al sur de las colonias 4 y 5 en la Figura 1) cuando se fundaron las colonias de Guetaria y Mollari. Bien es cierto, no obstante, que una vez que el vertedero se clausuró, la colonia de Guetaria no desapareció (sí lo hizo la pequeña colonia de Mollari), posiblemente porque los ejemplares que crían en esta han sido capaces de explotar recursos alternativos, como los descartes que se producen en el propio puerto de Guetaria,

entre otros (Arizaga *et al.*, 2013; Zorrozuza *et al.*, 2020b). Similarmente, la dinámica de la colonia de Izaro (Bizkaia) ha ido en paralelo a la creación, primero, y cierre después del cercano vertedero de Jata (Galarza, 2015).

La colocación reciente de dispositivos GPS está permitiendo conocer con más detalle el uso del territorio. Sabemos, en términos globales, que las gaviotas de Gipuzkoa usan más los recursos de origen terrestre (incluimos aquí la explotación de descartes pesqueros en puertos) que los marinos (presas de origen marino obtenidas en el mar) (Arizaga *et al.*, 2017; Arizaga *et al.*, 2018). En todo caso, hasta la fecha no disponemos más que de análisis de carácter preliminar, que sin duda constituyen la antesala de varios estudios pendientes de llevar a cabo.

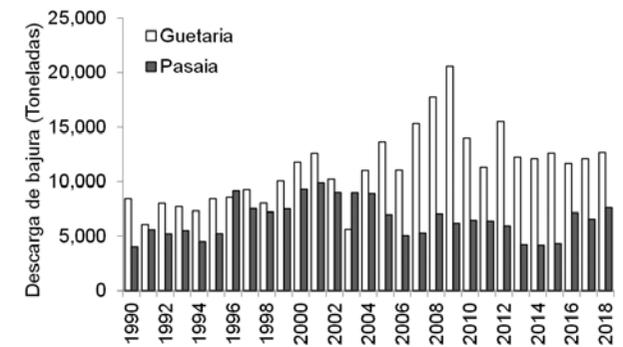


Figura 11  
Cantidad de pescado de bajura descargado en los dos puertos más importantes de Gipuzkoa (Guetaria y Pasaia), desde 1990 hasta 2018.

En cuanto a supervivencia, los parámetros que se obtienen para Gipuzkoa se enmarcan dentro de lo esperado (Bosch *et al.*, 2000) en una población que, en términos globales, goza de un buen estado de conservación. La supervivencia en el primer año de vida es más baja

que en los siguientes años (en torno al 50%; 80% a partir del primer año). En el caso de Izaro (Bizkaia), no obstante, sí observamos ya al inicio de la década de 2010 una supervivencia más baja que la registrada en aves procedentes de colonias de Gipuzkoa, sobre todo en aves en su primer año de vida (Juez *et al.*, 2015). Este valor menor de Izaro explicaría al menos en parte el descenso significativo registrado en esta colonia durante los últimos años (Galarza, 2015). Se atribuye este fenómeno al cierre de uno de los vertederos más importantes de la zona, del que se alimentaba buena parte de esta colonia (Galarza, 2015). En la actualidad se está llevando a cabo una tesis doctoral sobre los parámetros demográficos de la especie en la costa vasca, con el fin de elaborar, entre otros aspectos, un modelo para determinar la evolución de la población (estable, en aumento o declive) a partir de distintos valores de supervivencia y productividad. En este análisis se hará especial hincapié en determinar el efecto del cierre de vertederos en la tasa de crecimiento demográfico.

Globalmente, se pone de evidencia que los movimientos, ecología trófica y dinámica poblacional de la especie en la costa vasca se asocian a la distribución espacial y disponibilidad de recursos de origen humano, en particular vertederos y puertos. El cierre de vertederos, en aplicación de la Directiva 1999/31/UE y el RD 1481/2001, ya está teniendo un efecto claro sobre la población (Galarza, 2015). A ello se debe añadir el efecto potencial de la normativa que regula los descartes pesqueros (Regulación EU 1380/2013).

En conjunto, es muy posible que la población disminuya aún más, tal y como se ha visto con otras especies de gaviotas que han pasado por procesos similares (Mitchell *et al.*, 2006). Así, la otrora abundante gaviota argétea *Larus argentatus* ya ha sido incluida en la lista roja de aves de Reino Unido (Eaton *et al.*, 2009). En este contexto, parece conveniente llevar a cabo medidas para garantizar la protección efectiva de las colonias así como eliminar (si los hay) programas de descarte en colonias no urbanas de gaviota patiamarilla en toda la costa vasca.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de anilladores y voluntarios, tanto en el proceso de marcaje como, posteriormente, en la remisión de observaciones. A lo largo de todo este tiempo, el proyecto de marcaje de gaviota patiamarilla en Gipuzkoa ha recibido financiación del Ayuntamiento de San Sebastián, la Diputación de Gipuzkoa y Gobierno Vasco.

### BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, C. M. 2008. *La problemática de las gaviotas en Asturias. El caso del Vertedero Central de COGERSA*. Principado de Asturias/COGERSA. Gijón.

Arizaga, J. 2018. *The Yellow-legged Gull in the Basque region: current studies, future perspectives*. International Gull Meeting. Ruse (Bulgaria).

Arizaga, J.; Aldalur, A.; Cuadrado, J. F.; Díez, E.; Goikoetxea, J.; Herrero, A.;

Jauregi, J. I.; Laso, M. y Sánchez, J. M. 2012. Parámetros reproductores de la gaviota patiamarilla *Larus michahellis lusitanicus* Naumann, 1840 en Gipuzkoa. *Munibe*, 60: 167-174.

Arizaga, J.; Aldalur, A. y Herrero, A. 2014a. Tendencia poblacional en tres colonias de gaviota patiamarilla *Larus michahellis* Naumann, 1840 en Gipuzkoa: 2000-2013. *Munibe*, 62: 61-69.

Arizaga, J.; Aldalur, A.; Herrero, A.; Cuadrado, J.; Díez, E. y Crespo, A. 2014b. Foraging distances of a resident yellow-legged gull (*Larus michahellis*) population in relation to refuse management on a local scale. *European Journal of Wildlife Research*, 60: 171-175.

Arizaga, J.; Herrero, A. y Aldalur, A. 2009. Primera cita en el Mediterráneo de un ejemplar de Gaviota Patiamarilla (*Larus michahellis*) nacido en el Cantábrico. *Revista de Anillamiento*, 23: 6-9.

Arizaga, J.; Herrero, A.; Aldalur, A. y Cuadrado, J. F. 2015a. Primeras observaciones de gaviotas patiamarillas *Larus michahellis* Naumann, 1840 de origen cantábrico en la cuenca del río Ebro. *Munibe*, 63: 155-162.

Arizaga, J.; Herrero, A.; Aldalur, A.; Cuadrado, J. F. y Oro, D. 2015b. Effect of pre-fledging body condition on juvenile survival in Yellow-legged Gulls *Larus michahellis*. *Acta Ornithologica*, 50: 139-147.

Arizaga, J.; Herrero, A.; Galarza, A.; Hidalgo, J.; Aldalur, A.; Cuadrado, J. F. y Ocio, G. 2010. First-year movements of 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. y Sanpera, C. 2013. Trophic ecology of a resident Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) population in the Bay of Biscay. *Marine Environmental Research*, 87-88: 19-25.

Arizaga, J.; Laso, M.; Zorrozuza, N.; Delgado, S.; Aldalur, A. y Herrero, A. 2017. Uso del espacio por adultos de gaviota patiamarilla *Larus michahellis* Naumann, 1840 durante el periodo reproductor: resultados preliminares en relación al uso de vertederos. *Munibe*, 65: 67-80.

Arizaga, J.; Zorrozuza, N. y Egunez, A. 2018. Between the land and sea: how yellow-legged gulls have changed their dependence on marine food in relation to landfill management. En: H. Mikkola (Eds.), *Seabirds: 67-78*. InTech Open,

Baert, J. M.; Stienen, E. W. M.; Heylen, B. C.; Kavelaars, M. M.; Buijs, R. J.; Shamoun-Baranes, J.; Lens, L. y Muller, W. 2018. High-resolution GPS tracking reveals sex differences in migratory behaviour and stopover habitat use in the Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus*. *Scientific Reports*, 8: 11.

Bosch, M. 1996. The effects of culling on attacks by yellow-legged Gulls (*Larus cachinnans*) upon three species of herons. *Colonial Waterbirds*, 19: 248-252.

Bosch, M.; Oro, D.; Cantos, F. J. y Zabala, M. 2000. Short-term effects of culling on the ecology and population dynamics of the yellow-legged gull. *Journal of Applied Ecology*, 37: 369-385.

Bosch, M.; Pocino, N. y 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.
- Bub, H.; Hamerstrom, F. y Wuertz-Schaefer, K. 1996. *Bird Trapping & Bird Banding*. Cornell University Press. USA.
- Campos, J. A. y Herrera, M. 2009. *Diagnosís de la Flora alóctona invasora de la CAPV*. Gobierno Vasco. Bilbao.
- Cantos, F. J. 2000. El anillamiento científico en colonias de láridos. *Revista de Anillamiento*, 6: 12-23.
- Eaton, M. A.; Brown, A. F.; Noble, D. G.; Musgrove, A. J.; Hearn, R.; Aebischer, N. J.; Gibbons, D. W.; Evans, A. y Gregory, R. D. 2009. Birds of Conservation Concern 3: the population status of birds in the United Kingdom, Channel Islands and the Isle of Man. *British Birds*, 102: 296-341.
- Egunez, A.; Zorrozuza, N.; Aldalur, A.; Herrero, A. y Arizaga, J. 2017. Local use of landfills by a yellow-legged gull population suggests distance-dependent resource exploitation. *Journal of Avian Biology*, 49: e01455.
- Fernández, A.; Aldalur, A.; Herrero, A.; Galarza, A.; Hidalgo, J. y 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.
- Galarza, A. 2015. ¿Está disminuyendo la población de gaviota patiamarilla cantábrica *Larus michahellis lusitanicus* Naumann, 1840? Censo 2013/2014 de Bizkaia (País Vasco)? *Munibe*, 63: 135-143.
- Galarza, A.; Herrero, A.; Domínguez, J. M.; Aldalur, A. y Arizaga, J. 2012. Movements of Mediterranean Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* to the Bay of Biscay. *Ringling and Migration*, 27: 26-31.
- Herrero, A.; Crespo, A. y Arizaga, J. 2011. Primera cita en el interior de España de gaviota patiamarilla *Larus michahellis* Naumann, 1840 nacida en el Cantábrico. *Munibe*, 59: 115-119.
- Hobson, K. A. 1994. Using stable isotopes to determine seabird trophic relationships. *Journal of Animal Ecology*, 63: 786-798.
- Isaksson, N.; Evans, T. J.; Shamoun-Baranes, J. y Åkesson, S. 2016. Land or sea? Foraging area choice during breeding by an omnivorous gull. *Movement Ecology*, 4: 14.
- Jordi, O.; Herrero, A.; Aldalur, A.; Cuadrado, J. F. y 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.
- Juez, L.; Aldalur, A.; Herrero, A.; Galarza, A. y 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.
- Martínez-Abraín, A.; Oro, D.; Carda, J. y Del Señor, X. 2002. Movements of Yellow-Legged Gulls *Larus [cachinnans] michahellis* from two small western Mediterranean colonies. *Atlantic Seabirds*, 4: 101-108.
- Mitchell, P. I.; Newton, S. F.; Ratcliffe, N. y Dunn, T. E. 2006. Seabird populations of Britain and Ireland: the last 30 years. En: G. C. Boere; C. A. Galbraith y D. A. Stroud (Eds.). *Waterbirds around the world: 765-766*. The Stationery Office, Edinburgh.
- Molina, B. E. 2009. *Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Moreno, R.; Jover, L.; Munilla, I.; Velando, A. y Sanpera, C. 2009. A three-isotope approach to disentangling the diet of a generalist consumer: the yellow-legged gull in northwest Spain. *Marine Biology*, 157: 545-553.
- Munilla, I. 1997. Desplazamientos de la Gaviota Patiamarilla (*Larus cachinnans*) en poblaciones del norte de la Península Ibérica. *Ardeola*, 44: 19-26.
- Navarro, J.; Grémillet, D.; Afán, I.; Ramírez, F.; Bouten, W. y 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. 2013. *Bird populations*. Collins New Naturalist Library. London.
- Olsen, K. M. y Larson, H. 2004. *Gulls of Europe, Asia and North America*. Christopher Helm. London.
- Oro, D. y Martínez-Abraín, A. 2007. Deconstructing myths on large gulls and their impact on threatened sympatric waterbirds. *Animal Conservation*, 10: 117-126.
- Ramos, R.; Ramírez, F. J.; Sanpera, C.; de Jover, L. y Ruiz, X. 2006. Feeding ecology of Yellow-legged Gulls in four colonies along the western Mediterranean: An isotopic approach. *Journal of Ornithology*, 147: 235-236.

- Romero, J.; Cetry, P.; Menezes, D.; Coelho, N.; Silva, J. P. y Granadeiro, 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.
- Yésou, P. 1991. The sympatric breeding of *Larus fuscus*, *L. cachinnans* and *L. argentatus* in western France. *Ibis*, 133: 256-263.
- Zorrozuza, N.; Aldalur, A.; Herrero, A.; Díaz, B.; Delgado, S.; Sanpera, C.; Jover, L. y Arizaga, J. 2020a. Breeding Yellow-legged Gulls increase consumption of terrestrial prey after landfill closure. *Ibis*, 162: 50-62.
- Zorrozuza, N.; Egunez, A.; Aldalur, A.; Galarza, A.; Díaz, B.; Hidalgo, J.; Jover, L.; Sanpera, C.; Castège, I. y Arizaga, J. 2020b. Evaluating the effect of distance to different food subsidies on the trophic ecology of an opportunistic seabird species. *Journal of Zoology*, 311: 45-55. ■