

Protocolo de censo de gaviota reidora *Chroicocephalus ridibundus* en invierno en la costa vasca y comparativa con el censo internacional de aves acuáticas

Juan Arizaga^{1*}, Asier Aldalur¹, Amaia Alzaga¹, Joseba Amenabar¹, Óscar Carazo¹, Alexander Carriel¹, Sergio Delgado¹, Aitor Galarza¹, Nekane García¹, José L. Pacheco¹, Julio Ruiz¹, Emilio Salvatierra¹, David Santamaría¹, Gorka Valdés¹, Alfredo Valiente¹, Nere Zorrozuá¹ & Jon Zubiaur¹

*Protocol for winter census of the Black-headed Gull *Chroicocephalus ridibundus* on the Basque coast and comparison with international waterbird census results*

Wildlife surveys are essential for understanding population sizes and trends and allow for accurate assessments of their conservation status and the development of effective management measures. This article proposes and describes a census method for the Black-headed Gull *Chroicocephalus ridibundus* on the Basque coast. Additionally, it analyses its repeatability and compares the results obtained with those of the traditional January census of wintering waterbirds. The protocol assumes that most individuals leave estuaries late in the day to spend the night at sea. Therefore, surveys are conducted at the estuary mouth at one hour before sunset. The average number of birds counted per estuary ranged from 50 birds at Ondarroa to 1,240 birds at the Abra. The model (function 'rpt') estimated a very high repeatability (0.80, SE = 0.10). It was observed that on average 65% of the gulls went to sea during the last 15 minutes before sunset, while less than 10% did so in the 15-minute interval between one hour and 45 minutes before sunset. For the whole Basque coast, 3,213 Black-headed Gulls were counted in the winter of 2020/21, 2,274 in 2022/23 (although in the latter winter, the Oria River estuary, which in 2020/21 contributed 157 gulls, was not counted) and 2,725 in 2023/24; this difference was not significant (taking into account the Oria River estuary). The protocol proposed in this article allows for a more realistic estimate of the size of the wintering population of Black-headed Gulls on the Basque coast than the traditional January waterbird census, which is not specific. However, it is intended only as a complementary method that is not designed to replace the wintering waterbird census, which is highly valuable due to its long time series. Furthermore, the method can be extrapolated to other wintering areas of this species and, possibly, to other species with similar behaviour.

Key words: Aves, bird census, demography, long-term monitoring, volunteering.

¹Grupo de trabajo de gaviotas en la costa vasca (Euskal Kostaldeko Kaioak), Departamento de Ornitología, Sociedad de Ciencias Aranzadi.

*Correspondencia: jarizaga@aranzadi.eus

Received: 21.12.24; Accepted: 01.10.25 / Edited by J.M. Arcos

Los censos estandarizados son clave para estimar los tamaños de poblaciones animales, así como sus tendencias, lo que es de gran importancia para evaluar adecuadamente su estado

de conservación y orientar medidas de gestión eficaces. Para los láridos que invernan en la costa vasca, el único censo periódico existente hasta la fecha es el censo internacional de aves

acuáticas que se realiza a mediados de enero (Fernández-García et al. 2012). Coordinado a través de Wetlands International (www.wetlands.org), el censo tiene como objetivo estimar los tamaños poblacionales de las aves acuáticas que invernán en un área dada, mediante el despliegue de una red de observadores que, en conjunto, cubren si no todos sí al menos sus humedales más relevantes. Dado que abarca todas las masas de agua potencialmente importantes para la avifauna acuática, el censo puede considerarse efectivo para la mayoría de las especies que conforman este grupo.

Una de las fortalezas del censo internacional de aves acuáticas es que, al llevarse a cabo a gran escala y en un único fin de semana, evita el doble recuento de ejemplares debido a la simultaneidad. De este modo se obtiene una estimación aproximada sobre el número de efectivos realmente presentes. Cuando la escala geográfica se reduce, no obstante, cabe preguntarse hasta qué punto el censo es útil para estimar tamaños poblacionales sobre áreas concretas, particularmente cuando las poblaciones que son objeto de censo están sujetas a variaciones numéricas importantes, e.g. si la población está compuesta por una gran cantidad de individuos de carácter transeúnte (Senar et al. 1992) o cuando un número importante de ejemplares puede ocupar zonas fuera de las unidades de muestreo (e.g. especies que se alimentan en cultivos y pastizales, en el mar o que se adentran en cursos fluviales que no son censados).

La gaviota reidora *Chroicocephalus ridibundus* es uno de los láridos más abundantes de Europa, con una población estimada entre 1.340.000 y 1.990.000 parejas (Staneva & Burfield 2017), habiéndose detectado en las últimas décadas un notable declive de sus poblaciones en varios países del norte, oeste y este (Viksne et al. 1996, van Dijk et al. 2009, Poprach et al. 2016), pero aumentos en países del sureste del continente (Keller et al. 2020). En el caso de España, la tendencia actualizada de las poblaciones tanto en época de cría (Cantos 2022) como en invierno se desconocen. El último censo en época invernal data de 2009 y por entonces se estimó un incremento de casi un 30% para el periodo 1984–2009 (Molina 2009).

En la región cantábrica, se observa sobre todo en periodo no reproductor, siendo después

de la gaviota patiamarilla *Larus michahellis* el lárido invernante más abundante (e.g. González & Pérez-Aranda 2011, Barainka & Arizaga 2015). En la costa vasca, ocupa preferentemente los estuarios, rarificándose en los tramos costeros sin aporte de agua dulce (Barainka & Arizaga 2015). Observaciones sobre el comportamiento de los individuos que utilizan dichos hábitats muestran que las gaviotas reidoras invernantes salen al mar a última hora del día, generalmente en bandos compactos que se van formando poco antes del ocaso. El comportamiento de estos bandos puede ser variable, si bien comúnmente salen a gran velocidad, en unidades compactas que vuelan a ras del agua. Esto coincide con lo observado en otras zonas de invernada de la península ibérica (Molina 2009). La entrada a estuarios se produce de un modo similar a primera hora de la mañana.

En este contexto, un censo de gaviotas reidoras específico a última hora del día, cuando tiene lugar su salida de los estuarios, podría reflejar con más exactitud el tamaño de la población invernante, frente a los censos que contabilizan las gaviotas cuando éstas están dispersas a lo largo de toda la costa y hacia el interior de los estuarios. Este artículo se desarrolla con el fin de (1) proponer y describir un método de censo para las gaviotas reidoras invernante en la costa vasca y medir el grado de repetitividad (determinar hasta qué punto un único censo es representativo como estimación del tamaño de la población invernante en el área de estudio) y (2) comparar si las estimaciones que se obtienen mediante este método difieren con las obtenidas en el censo de enero de aves acuáticas invernantes.

Material y métodos

Área de estudio

El estudio se ha llevado a cabo en los estuarios más importantes de la costa vasca, desde el del río Bidasoa (al este) hasta el del río Barbadún (oeste) (Fig. 1). El protocolo de censo se basa en la asunción de que la mayor parte de las gaviotas reidoras que invernán en la costa vasca se concentran en estuarios (Barainka & Arizaga 2015). Esta asunción, en todo caso, viene a estar soportada por el hecho de que la especie

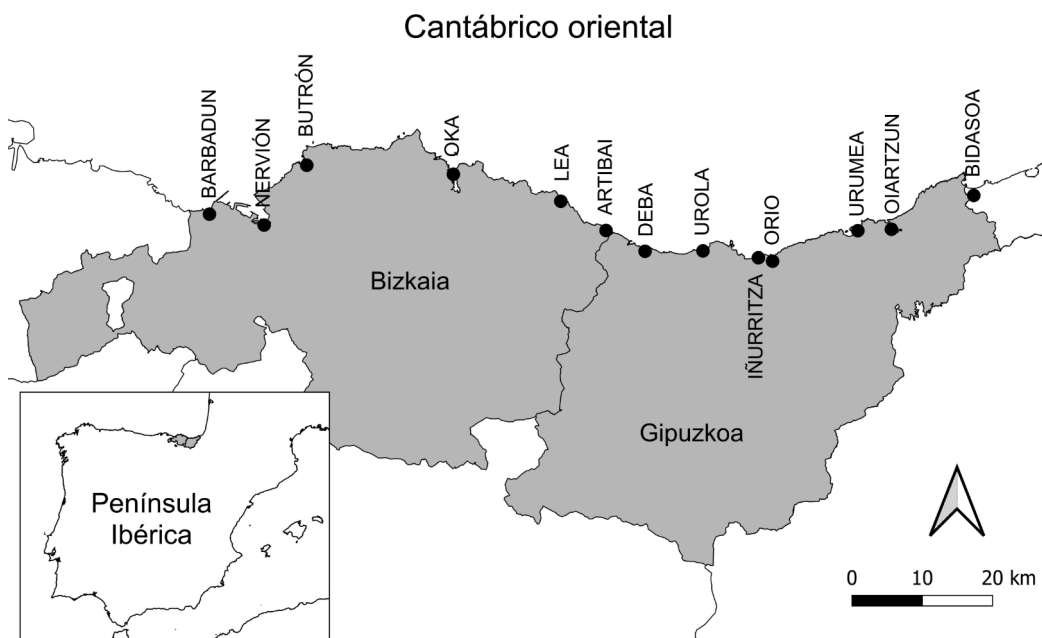


Figura 1. Distribución geográfica de los estuarios que fueron censados para contabilizar la población invernante de gaviota reidora en la costa vasca.

Geographical distribution of the estuaries surveyed to determine the wintering population of Black-headed Gulls on the Basque coast.

se rarifica en los humedales del interior de Euskadi (Fernández-García *et al.* 2012), siendo así mismo escasa en el mar durante el día. Originalmente se consideraron para el censo un total de 13 estuarios (Fig. 1), excluyéndose para este trabajo solo aquellos en los que la presencia de gaviota reidora, a partir del conocimiento de censos anteriores, era marginal o nula (Arizaga *et al.* 2020): Ea (Ea), Estepona (Bakio), Andrakos (Armintza). Asimismo, en prospecciones de carácter preliminar llevadas a cabo en torno al ocaso se observó además, que dos de los 13 estuarios inicialmente seleccionados (Lea -Lekeitio- e Iñurritza -Zarautz-) apenas albergaban ejemplares, por lo que finalmente fueron también descartados.

Método de censo

Se establecieron diciembre y enero como meses de censo, por ser los meses del año en que la presencia de gaviotas reidoras en paso es mínima y en los que la población existente la conforman mayoritariamente ejemplares invernantes aparentemente sedimentados. De este

modo se minimiza la inclusión de individuos en paso o transeúntes (sensu Pradel *et al.* 1997), que son aquellos que permanecen en la zona de estudio sólo algunos días u horas y que podrían generar una alta incertidumbre a la hora de estimar tamaños poblacionales.

El protocolo de censo se basa en que la mayor parte de individuos abandonan los estuarios a última hora del día para pasar la noche en el mar. Alargar el periodo de censo a otras horas del día no se contempla porque existe, potencialmente, un trasiego continuo de ejemplares entrando y saliendo de cada estuario. Por este motivo, y en base a la experiencia previa, se fijó como horario de censo la hora anterior al ocaso. Se desplegó una red de observadores para cubrir el total de 13 estuarios arriba descritos simultáneamente (para más detalles ver Fig. 1). Generalmente, fue suficiente con una persona por estuario, salvo en los de mayor tamaño (Bidasoa y Nervión), en los que se desplegaron 2-3 observadores. En cada estuario, se contabilizaron las gaviotas reidoras que, durante el periodo de censo y en intervalos de 15 min, salieron del mismo hacia mar abierto.

Para evitar dobles conteos (por ejemplares que entran y salen varias veces de un estuario durante el periodo de recuento), se calculó el cómputo total neto de entradas y salidas. El porcentaje de aves entrantes es, en todo caso, marginal, estimándose en menos de un 5% (a menudo, 0%) sobre el total de aves censadas en cada estuario. En cada estuario, los conteos se llevaron a cabo en puntos fijos situados justo antes de la desembocadura (Anexo 1). La elección de puntos se basó en la búsqueda de zonas desde donde hubiera un control visual óptimo de la desembocadura de cada estuario. La posición del sol a última hora del día no fue un factor a considerar porque los estuarios del Cantábrico están orientados hacia el norte y, en invierno, el sol se pone con una declinación muy meridional. Esto supone que las personas que censan tienen el sol de espaldas, sin que se generen contraluces fuertes que puedan comprometer el censo. Excepcionalmente, algunos individuos/bandos no llegaron a abandonar el interior de los estuarios, sobre todo en los estuarios más grandes (Bidasoa y Nervión). En estos casos, en los que además se cuenta generalmente con más de un observador, uno de los puntos de censo se ubica en una zona tal que facilita el recuento de los ejemplares que no llegan a salir hacia el mar. El o los observadores tuvieron libertad para utilizar el tipo de óptica más adecuada que se adaptara al tamaño y características de cada estuario: telescopio y/o binoculares. Todas las personas que participaron en el proyecto fueron voluntarias. Se obvian del censo todas las gaviotas que están fuera del estuario, porque se ignora si son individuos que no han utilizado el estuario censado o incluso si hubieran podido ser aves de paso. No se estimó el error de recuento de aves en cada estuario.

Para determinar la efectividad de un único censo con el que poder estimar el tamaño de la población (esto es, medir el grado de repetitividad), en el invierno de 2022/23 se realizaron desde cuatro hasta cinco censos en seis estuarios. Este análisis mide cuánto de repetible es, dentro de un invierno, el recuento de gaviotas dentro de cada estuario. Esto es, hasta qué punto un único censo es representativo de la población invernante en cada estuario.

Por otro lado, en los inviernos 2020/21, 2022/23 y 2023/24 se censaron los 11 estuarios

a priori seleccionados para obtener estimas de la población invernante.

Datos adicionales

Para evaluar la efectividad del censo que se propone en este trabajo con relación a los resultados del censo anual de aves acuáticas invernantes, se recopilamos los datos de estos últimos llevados a cabo en la costa vasca desde 2021 hasta 2024. Esta información se descargó del Sistema de Información de la Naturaleza de Euskadi (SINE). Estos censos internacionales se realizan a lo largo de un solo día del mes de enero, coordinado a escala internacional, que en el caso de los estuario que conforman la costa vasca se realizan durante la pleamar, desde puntos fijos de observación, que se mantienen año tras año (Barainka & Arizaga 2015, Fernández-García 2021).

Análisis estadísticos

Para analizar si el recuento de ejemplares varió entre censos dentro de cada estuario se estimó la cantidad de varianza residual en relación con la varianza debida al efecto de cada estuario, considerándose este último como un factor aleatorio. Para calcular esta proporción (repetitividad) se utilizó la función 'rpt' dada por el paquete 'rptR' (Stoffel *et al.* 2017) para R (R Core Team, 2025), con una estructura de modelo con efecto aleatorio para el estuario: $N \sim 1 + (1|\text{estuario})$, donde N es el número de gaviotas contadas por día de censo en cada estuario, 1 es un parámetro constante (ausencia de un efecto fijo) y $(1|\text{estuario})$ es el efecto aleatorio debido a cada estuario. Debido a la naturaleza de la variable objeto (recuento de individuos), *a priori* se recomendaría aplicar una función de enlace log-lineal con distribución de Poisson para el error. No obstante, de este modo el análisis de la repetitividad estaría referido a una escala log-lineal, y no a la variable original (recuento de aves), que es lo que, en realidad, interesa. Pequeñas variaciones en el número de individuos contados, particularmente en aquellas áreas en donde hay menos individuos, generarían valores casi idénticos cuando se aplica una escala log-lineal, de tal modo que la repetitividad se 'sobrestima' si ésta se interpreta

sobre los datos originales (recuento, en lugar de log-recuento). La ventaja de la función 'rpt' es que permite estimar la repetitividad en la escala original de los datos con procedimientos de remuestreo (*bootstrap*), teniendo en cuenta no obstante la naturaleza no normal de la variable original. En este contexto, un valor de 1 indica una repetitividad del 100%, mientras que si tiende a cero el fenómeno no es repetible.

Para comparar si la abundancia total varió entre inviernos (2020/21, 2022/23 y 2023/24) se aplicó un modelo mixto lineal generalizado (MMLG), con el recuento de gaviotas como variable objeto, el invierno como factor fijo y el estuario como factor aleatorio. Debido a la naturaleza de la variable objeto (recuento de individuos), se utilizó una función de enlace log-lineal con distribución de Poisson para el error. Asimismo, se aplicó otro MMLG para comparar si la abundancia de gaviotas que salieron de cada estuario varió entre intervalos de 15 min antes del ocaso. En este modelo, se introdujo en intervalo horario como factor fijo y, nuevamente, el estuario como factor aleatorio. En ambos casos se utilizó el paquete 'lme4' (Bates *et al.* 2014) y, para hacer tests *a posteriori*, el paquete 'emmeans' (Lenth 2024).

Finalmente, para comparar si los resultados del nuevo censo propuesto en este artículo eran comparables a los del censo de enero se aplicó otro MMLG, con el recuento de gaviotas como variable objeto, el invierno y el tipo de muestreo (el propuesto en este artículo o el censo de enero) como factores fijos y el estuario como factor aleatorio. Para este modelo solo se utilizaron los datos que se obtuvieron en los estua-

rios que se censaron en el invierno 20/21 y 22/23 ($n = 10$ estuarios).

Resultados

Medida de la repetitividad

En el invierno de 2022/23 se realizaron un total de cinco censos en cuatro estuarios y cuatro censos en dos estuarios más (Tabla 1). El promedio de aves contabilizadas por estuario varió entre 50 aves en Ondarroa y 1.240 aves en el Abra (para más detalles ver Tabla 1). El modelo (función 'rpt') estimó una repetitividad muy alta (0,80, SE = 0,10), indicando que los recuentos son muy consistentes dentro de cada estuario y explicándose la mayor parte de la varianza por las diferencias entre estos.

Distribución horaria de la abundancia

Según los recuentos por tramos horarios durante el censo total de 2020/21 y el de 2022/23 (para más detalles ver Tabla 2), en promedio un 65% de las salidas ocurrió durante los últimos 15 min antes del ocaso (último intervalo), mientras que menos del 10% lo hizo en el primer intervalo (Fig. 2). Este promedio de aves salientes contadas en intervalos de 15 min varió significativamente entre intervalos (resultados de un ANOVA para el efecto fijo de un MMLG: $F = 48,25$, $P = 0,001$), revelando un test *a posteriori* la existencia de diferencias significativas entre todos los intervalos (valores de P de un test de Tukey, para todos los pares de intervalos comparados: $P < 0,05$).

Tabla 1. Número medio, mínimo, máximo y coeficiente de variación (CV, en %) de gaviotas reidoras censadas en el invierno 2022/23 en seis estuarios de la costa vasca. El número de repeticiones por estuario (N) varió entre 4 y 5. Fechas de censo: (1) Donostia, Ondarroa, Txingudi, Zumaia - 11.12.2022, 26.12.2022, 30.12.2022, 22.01.2023, 28.01.2023; (2) Abra: 11.12.2022, 26.12.2022, 30.12.2022, 28.01.2023; (3) Barbadún: 11.12.2022, 26.12.2022, 22.01.2023, 28.01.2023.

Mean, minimum, maximum number and coefficient of variation (CV, in %) of Black-headed Gulls surveyed in winter 2022/23 on six estuaries on the Basque coast. The number of repetitions per estuary (N) ranged between 4 and 5. For sites and census dates, see above.

	N	Media	Mínimo	Máximo	CV (%)
Abra	4	1241	1010	1472	20,5
Barbadun	4	62	42	70	21,8
Donostia	5	275	204	343	18,0
Ondarroa	5	49	33	81	41,9
Txingudi	5	453	331	525	18,0
Zumaia	5	79	10	118	53,9

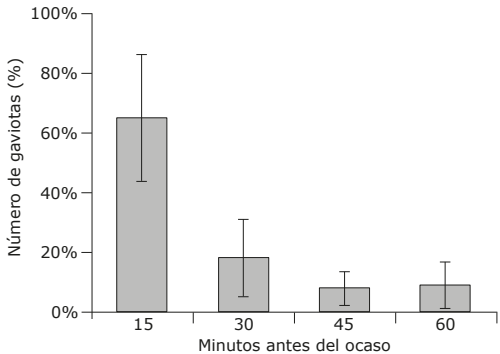


Figura 2. Porcentaje de ejemplares (media $\pm$ IC95%) contados en once estuarios de la costa vasca, en tramos de 15 min. antes del ocaso (15' = periodo de últimos 15' antes del ocaso, hasta el anochecer; 30' = periodo de 15 a 30 antes del ocaso, etc.).
Percentage of Black-headed Gulls (mean $\pm$ 95% CI) counted on 11 estuaries on the Basque coast in 15-minute periods before sunset (15' = the last 15 min before sunset, until nightfall; 30' = the period from 15 to 30 min before sunset, etc.).

Estimas absolutas y comparativa con el censo de aves acuáticas de enero

Se contabilizaron un total de 3.213 gaviotas reidoras en el invierno 2020/21, 2.274 en 2022/23 (si bien en este último invierno no pudo censarse el estuario del río Oria, que en 2020/21 aportó 157 gaviotas) y 2.725 en 2023/24 (Tabla 2). La diferencia entre estos tres años, excluyendo los datos del río Oria, fue

muy significativa (ANOVA para el efecto fijo invierno: $F = 58,08$, $P < 0,001$), mostrando un test *a posteriori* la existencia de diferencias significativas entre todos los censos (valores de P de un test de Tukey, para todos los pares comparados: $P < 0,05$).

En paralelo, el censo único de aves acuáticas del mes de enero de 2021, 2023 y 2024 arrojó, respectivamente, un valor de 2.768, 4.106 (4.017 si se excluye el río Oria) y 3.717 gaviotas reidoras para los once estuarios de la Tabla 2. El modelo estadístico reveló la existencia de una interacción muy significativa entre el tipo de censo y el invierno, que aún se mantuvo al omitir del análisis el Abra (Tabla 3). Nótese, no obstante, que al quitar el estuario del Abra el peso relativo del efecto del tipo de muestreo sobre el número de gaviotas censadas se reduce considerablemente, lo cual es debido al efecto enorme de este estuario sobre el total de gaviotas censadas. En concreto, mientras que en el censo único de enero se contabilizaron más gaviotas que en el específico en el invierno de 2022/23 y 2023/24, ocurrió lo contrario en el invierno de 2020/21 (Fig. 3).

Discusión

En este artículo se describe por primera vez el resultado de aplicar un protocolo para censar

Tabla 2. Censo invernal de gaviotas reidoras en la costa vasca. Recuentos llevados a cabo desde 60 minutos antes del ocaso, hasta el final del crepúsculo. En paréntesis, valor del censo de enero (fuente: SINE). Para cada invierno se indica la fecha del censo específico y, en paréntesis, la del mes de enero.
Winter census of Black-headed Gulls on the Basque coast. Counts were carried out from 60 minutes before sunset until late twilight. In parentheses, the January census data (source: SINE). The specific census date is indicated for each winter with, in parentheses, the January census date.

Estuario (localidad)	Invierno 2020/21	Invierno 2022/23	Invierno 2023/24
	19/12/2020 (16/01/2021)	11/12/2022 (14/01/2023)	22/12/2023 (16/01/2024)
Bidasoa (Txingudi)	412 (658)	331 (732)	458 (588)
Oiartzun (Pasaia)	161 (85)	269 (84)	161 (100)
Urumea (Donostia)	91 (248)	204 (50)	192 (77)
Oria (Orio)	157 (168)	- (89)	126 (53)
Urola (Zumaia)	74 (78)	92 (90)	70 (35)
Deba (Deba)	25 (64)	34 (15)	40 (28)
Artibai (Ondarroa)	23 (146)	33 (141)	76 (172)
Oka (Urdaibai)	209 (108)	186 (102)	109 (-)
Butrón (Plentzia)	46 (40)	45 (30)	8 (2)
Nervión (Abra)	1951 (1159)	1010 (2720)	1412 (2604)
Barbadún (La Arena)	64 (14)	70 (53)	73 (58)
TOTAL	3213 (2768)	2274 (4106)	2725 (3717)

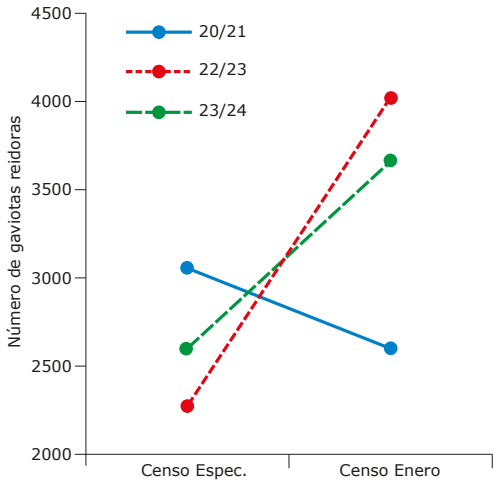


Figura 3. Interacción entre los resultados del censo específico de gaviota reidora propuesto en este artículo (Censo Espec.) y el censo de enero desarrollado en el marco del censo de aves acuáticas de Wetlands International (Censo Enero).
Interaction between the results of the specific census of Black-headed Gull proposed in this article (Special Census) and the January census carried out within the framework of the Wetlands International Waterbird Census (January Census).

específicamente la población de gaviotas reidoras invernantes en la costa vasca. El análisis de muestras repetidas revela una repetitividad muy alta, de donde se deriva que un único censo sería suficiente para estimar los tamaños poblacionales de la especie de estudio en la costa vasca. Asimismo, este resultado indicaría que la población de gaviotas reidoras asociada a cada estuario es estable durante el invierno, al me-

nos en condiciones meteorológicas “normales” (esto es, obviando días de temporal u olas de frío que pueden provocar desplazamientos a gran escala y alterar los números de gaviotas sedimentadas en la costa vasca). Resultados preliminares basados en el marcaje de ejemplares en diferentes puntos de la costa vasca apoyarían esta hipótesis, ya que la inmensa mayoría de los individuos que se marcan en un estuario no se observan fuera del mismo y, además, muestran altas tasas de fidelidad al área de invernada (J. Arizaga, G. Valdés, inédito).

Asimismo, el horario de censo sería adecuado, dado que la mayor parte de las aves salieron hacia el mar durante los últimos minutos previos al ocaso. Igualmente, consideramos que una ampliación del horario de muestreo tendría un efecto marginal sobre el total de aves contadas, a la vez que supondría aumentar el esfuerzo de muestreo innecesariamente y complicar la estima al aumentar la complejidad de los cálculos para corregir los recuentos por el efecto de los individuos que pueden moverse en el entorno de la desembocadura de cada estuario a lo largo del día.

De la comparación de las dos metodologías de censo (el censo de enero de aves acuáticas y el específico de gaviota reidora) cabe concluir que, aunque es cierto que los resultados no muestran un patrón claro sobre cuál de las dos metodologías es mejor en términos de sub- o sobreestimación, sí parece que los censos que se proponen en este artículo son más estables y están menos influenciados por la dispersión. Obviando el enorme efecto del Abra, muy influen-

Tabla 3. Resultados obtenidos a partir de un modelo mixto lineal generalizado para determinar el efecto del año (invierno) y el tipo de muestreo (censo de enero de aves acuáticas o específico para gaviota reidora), con el estuario como factor aleatorio, sobre el número de gaviotas reidoras censadas en la costa vasca. El modelo utiliza una función de enlace log-lineal con distribución del error de Poisson.
Results obtained from a generalized linear mixed model to determine the effect of year (winter) and sampling type (January waterbird census or specific census for Black-headed Gulls), with estuary as a random factor, on the number of Black-headed Gulls surveyed on the Basque coast. The model uses a log-linear link function with a Poisson error distribution.

	Número de parámetros	F	P
Modelo 1: Estuarios de la Tabla 2, salvo el Oria.			
Invierno	2	33,08	<0,001
Tipo de muestreo	1	287,26	<0,001
Invierno × Tipo	2	199,42	<0,001
Modelo 2: Estuarios de la Tabla 2, salvo el Oria y Abra.			
Invierno	2	13,32	<0,001
Tipo de muestreo	1	7,78	0,011
Invierno × Tipo	2	21,95	<0,001

ciado por la incertidumbre ligada al recuento de un gran número de aves (i.e. sesgo de conteos), sí parece que el muestreo específico posibilita una precisión más alta, ya que el coeficiente de variación para el valor medio es de un 32,4%, mientras que el asociado al censo de enero de aves acuáticas sube al 40,2%. En este contexto, el protocolo planteado en este artículo permitiría obtener una estima más representativa del tamaño de la población, con la ventaja de que un solo recuento en invierno, a última hora del día, parece suficiente.

La población de gaviota reidora censada en el invierno de 2022/23 y 2023/24 fue, respectivamente, un 30% y 15% inferior a la registrada en 2020/21. Un porcentaje importante de esta población se concentró en el Abra (44-60%) que, en consecuencia, es un estuario clave para la especie en la región. El segundo enclave con mayor número de ejemplares censados, Txingudi, queda muy lejos de las cifras que se registran en el Abra (12-14%). Estos resultados sobre el peso de ambos estuarios para la gaviota reidora confirman estudios anteriores y subrayan su importancia para la especie en el ámbito de la costa vasca (Barainka & Arizaga 2015).

Nuestros resultados muestran que la costa vasca acoge una población invernante de gaviota reidora marginal en relación a las poblaciones invernantes tanto a nivel de España, en donde se calcularon casi 330.400 individuos (Molina 2009, SEO/BirdLife 2012) como de toda Europa, en donde se calcularon 1,2 a 1,5 millones de ejemplares (Staneva & Burfield 2017). No obstante, la gaviota reidora es objetivo obligado de seguimiento en espacios de la Red Natura 2000 en Euskadi (e.g., las ZEPA de Txingudi y Urdai-bai) y, además, en la actualidad es una especie en declive en buena parte de Europa (BirdLife International 2021). Por ello, creemos oportuno aplicar este seguimiento específico de gaviota reidora en el futuro. En este contexto, podría ser más práctico llevar a cabo un muestreo estándar, replicable y comparable en el tiempo, con el que calcular un índice de abundancia útil para determinar tendencias de la población a largo plazo. Asimismo, del estudio se obtiene que no es imprescindible que los censos se hagan de forma simultánea, pues cada estuario funciona como unidad independiente. Así, el marcaje de gaviotas reidoras con GPS en el Abra en el invierno 2024/25 ha revelado, a título preliminar,

que los individuos marcados permanecen todo el invierno en este estuario (J. Arizaga, inédito), confirmando así la ausencia de flujo entre estuarios. La monitorización de la gaviota reidora en la costa vasca, así, continúa siendo útil para estimar tendencias locales, evaluar cambios en la distribución y contribuir a estudios a mayor escala sobre la especie. Además, el método propuesto podría ser útil para su aplicación en otras áreas con poblaciones más numerosas de gaviotas reidoras invernantes (o de especies afines), siempre que los rasgos comportamentales se mantengan.

En conclusión, el protocolo aquí descrito es adecuado para el objetivo por el que se crea, pues permite estimar la abundancia de la gaviota reidora en la costa vasca con mayor precisión que con el censo de enero aplicado al conjunto de aves acuáticas. Por ello, el método propuesto aporta información complementaria (no alternativa) al tradicional censo de acuáticas de enero de Wetlands International. A largo plazo, se podrá comparar la eficacia de ambas metodologías para determinar las tendencias en la población invernante de gaviota reidora en la costa vasca. En todo caso, dada la larga serie temporal con que cuenta el censo de acuáticas de enero (HAZI 2020), el censo específico no debe reemplazar a este último y, en caso de que exista una limitación de personal disponible para censar, la recomendación es la de priorizar el censo de acuáticas. Finalmente, este trabajo pone de manifiesto la necesidad de adecuar el método de censo al comportamiento de la especie si se quiere conocer con precisión el tamaño de su población, lo que en un contexto geográfico amplio (e.g. todo el litoral ibérico) cobra mayor importancia, en particular si tenemos en cuenta el declive de algunas de sus poblaciones reproductoras en Europa (BirdLife International 2021).

Agradecimientos

Dos revisores anónimos, S. Mañosa y J.M. Arcos aportaron comentarios muy valiosos que contribuyeron a mejorar una primera versión del trabajo.

Resum

Protocol de cens de gavina riallera *Chroicocephalus ridibundus* a l'hivern a

la costa vasca i comparativa amb el cens internacional d'aus aquàtiques

Els censos de fauna són fonamentals per conèixer les mides de les poblacions així com la seva tendència, fet que permet avaluar adequadament el seu estat de conservació i orientar mesures de gestió eficaces. Desenvolupem aquest article per tal de proposar i descriure un mètode de cens de gavina riallera *Chroicocephalus ridibundus* per a la costa vasca, determinar-ne el nivell de repetibilitat i comparar els resultats obtinguts amb el tradicional cens de gener d'aus aquàtiques hivernants. El protocol de cens assumeix que la majoria d'individus abandonen els estuaris a última hora del dia per passar la nit al mar. Per això, els censos es duen a terme a la sortida dels estuaris durant un període d'1 hora abans de l'ocàs. La mitjana d'ocells comptabilitzats per estuari va variar entre 50 ocells a Ondarroa i 1.240 ocells a l'Abra. El model (funció 'rpt') va estimar una repetibilitat molt alta (0,80, SE = 0,10), fet que indica una altíssima repetibilitat. Per trams horaris, es va observar que de mitjana un 65% de les gavines van sortir al mar durant els darrers 15 minuts abans de l'ocàs, mentre que menys del 10% ho va fer en l'interval de 15 minuts que va d'una hora a 45 minuts abans de l'ocàs. Per a la totalitat de la costa vasca, a l'hivern de 2020/21 es van censar 3.213 gavines rialleres, 2.274 al de 2022/23 (si bé en aquest darrer hivern no es va poder censar l'estuari del riu Oria, que el 2020/21 va aportar 157 gavines) i 2.725 en el 2023/24, sent aquesta diferència no significativa (estuari del riu Oria exclòs). El protocol plantejat en aquest article permet calcular una estimació més realista de la mida de la població hivernant de gavina riallera a la costa vasca, en comparació amb el tradicional cens d'aus aquàtiques del gener, que no és específic. Tot i això, es planteja només com un mètode complementari que no ha de condicionar el cens d'aus aquàtiques hivernants, d'indubtable valor a causa de la seva llarga sèrie temporal. Així mateix, el mètode és extrapolable a altres zones d'hivernada de l'espècie i, possiblement, a altres espècies amb comportament semblant.

Paraules clau: Aus, censos d'ocells, demografia, monitorització a llarg termini, voluntariat.

Resumen

Protocolo de censo de gaviota reidora *Chroicocephalus ridibundus* en invierno en la costa vasca y comparativa con el censo internacional de aves acuáticas

Los censos de fauna son fundamentales para conocer los tamaños de las poblaciones así como su tendencia, lo que permite evaluar adecuadamente su

estado de conservación y orientar medidas de gestión eficaces. Desarrollamos este artículo con el fin de proponer y describir un método de censo de gaviota reidora *Chroicocephalus ridibundus* para la costa vasca, determinar su nivel de repetitividad y comparar los resultados obtenidos con el tradicional censo de enero de aves acuáticas invernantes. El protocolo de censo asume que la mayor parte de individuos abandonan los estuarios a última hora del día para pasar la noche en el mar. Por ello, los censos se llevan a cabo en la salida de los estuarios, durante un periodo de 1 hora antes del ocaso. El promedio de aves contabilizadas por estuario varió entre 50 aves en Ondarroa y 1.240 aves en el Abra. El modelo (función 'rpt') estimó una repetitividad muy alta (0,80, SE = 0,10), lo que indica una altísima repetitividad. Por tramos horarios, se observó que en promedio un 65% de las gaviotas salieron al mar durante los últimos 15 min antes del ocaso, mientras que menos del 10% lo hizo en el intervalo de 15 min que va de una hora a 45 min antes del ocaso. Para la totalidad de la costa vasca, en el invierno de 2020/21 se censaron 3.213 gaviotas reidoras, 2.274 en el de 2022/23 (si bien en este último invierno no pudo censarse el estuario del río Oria, que en 2020/21 aportó 157 gaviotas) y 2.725 en el de 2023/24, siendo esta diferencia no significativa (estuario del río Oria excluido). El protocolo planteado en este artículo permite calcular una estimación más realista del tamaño de la población invernante de gaviota reidora en la costa vasca, en comparación al tradicional censo de aves acuáticas de enero, que no es específico. Con todo, se plantea solamente como un método complementario que no debe condicionar el censo de aves acuáticas invernantes, de indudable valor debido a su larga serie temporal. Asimismo, el método es extrapolable a otras zonas de invernada de la especie y, posiblemente, a otras especies con comportamiento similar.

Palabras clave: Aves, censos de aves, demografía, monitorización a largo plazo, voluntariado.

Bibliografía

- Arizaga, J., Aldalur, A., Alzaga, A., Amenabar, J., Carazo, Ó., Delgado, S., Esparcia, J.F., Galarza, A., García, N., Ocio, G., Portu, Z., Santamaría, D., Valdés, G., Valiente, A. & Zubiaur, J. 2020. ¿Cuántas gaviotas invernán en la costa vasca? Una aproximación basada en censos simultáneos. *Munibe* 68: 89-109.
- 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.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B. & Walker, S. 2014. *lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4. R package version 1.1-7*.

- BirdLife International.** 2021. *European Red List of Birds*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Cantos, F.J.** 2022. Gaviota reidora *Chroicocephalus ridibundus*. In Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. & del Moral, J.C. (eds.): *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. Madrid: SEO/BirdLife.
- Fernández-García, J.M.** 2021. *Análisis de la serie de censos de aves acuáticas invernantes en humedales de la Comunidad Autónoma Vasca (1972–2021)*. Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco. Inédito.
- Fernández-García, J.M., Gracianteparaluceta, A. & Planillo, A.** 2012. *Abundancia, distribución y tendencia de las poblaciones de aves acuáticas invernantes en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Vitoria-Gasteiz: Departamento de Medio Ambiente y Política Territorial (Gobierno Vasco). Inédito.
- González, R. & Pérez-Aranda, D.** 2011. *Las aves acuáticas en España, 1980–2009*. Madrid: SEO/BirdLife.
- HAZI.** 2020. *Censos de aves acuáticas invernantes en la Comunidad Autónoma del País Vasco*. Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco. Informe Inédito.
- Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanesi, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M.V., Bauer, H.-G. & Foppen, R.P.B.** 2020. *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. Barcelona: European Bird Census Council - Lynx Edicions.
- Lenth, R.V.** 2024. *emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means (Version 1.10.0) [R package]*.
- Molina, B.E.** 2009. *Gaviota reidora, sombría y patiamarilla en España. Población en 2007-2009 y método de censo*. Madrid: SEO/BirdLife.
- Poprach, K., Machar, J. & Maton, K.** 2016. Long term decline in breeding abundance of Black-headed gull (*Chroicocephalus ridibundus*) in the Czech republic: a case study of the population trend at the Chomoutov lake. *Ekológia* 35: 350–358.
- Pradel, R., Hines, J.E., Lebreton, J.D. & Nichols, J.D.** 1997. Capture-recapture survival models taking account of transients. *Biometrics* 53: 60–72.
- R Core Team.** 2025. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. URL <https://www.R-project.org/>.
- Senar, J.C., Burton, P.J.K. & Metcalfe, N.B.** 1992. Variation in the nomadic tendency of a wintering finch *Carduelis spinus* and its relationship with body condition. *Ornis Scand.* 23: 63–72.
- SEO/BirdLife.** 2012. *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente - SEO/BirdLife.
- Staneva, A. & Burfield, I.** 2017. *European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities*. BirdLife International.
- Stoffel, M.A., Nakagawa, S. & Schielzeth, H.** 2017. rptR: repeatability estimation and variance decomposition by generalized linear mixed-effects models. *Method. Ecol. Evol.* 8: 1639–1644.
- van Dijk, J.G.B., Stienen, E.W.M., Gerritsen, S. & Majoor, F.A.** 2009. Reproductie van de Kokmeeuw *Larus ridibundus* in kust-en binnenlandkolonies. *Limosa* 82: 13–22.
- Viksne, J., Janaus, M. & Stipniece, A.** 1996. Recent trends of the Black-headed Gull *Larus ridibundus* population in Latvia. *Ornis Svecica* 6: 39–44.

Anexo 1

Localización exacta del punto de censo en cada estuario (círculo naranja).

Exact location of the census points on each estuary (orange dot).



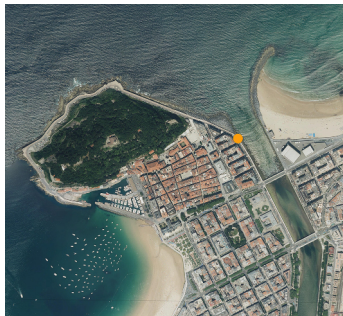
01 - Bidasoa

Escala 1:20000



02 - Oiartzun

Escala 1:10000



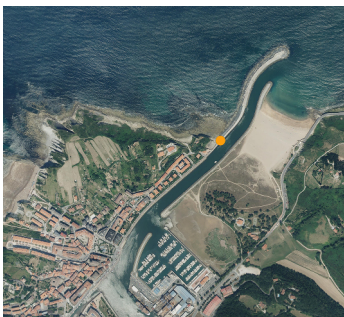
03 - Urumea

Escala 1:10000



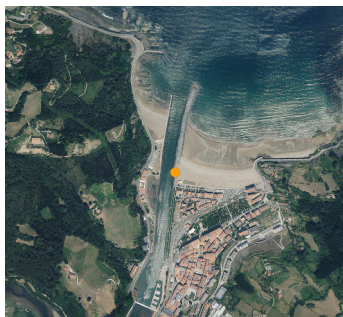
04 - Oria

Escala 1:10000



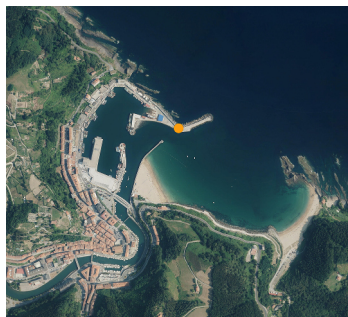
05 - Urola

Escala 1:10000



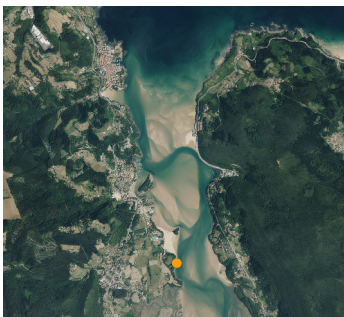
06 - Deba

Escala 1:10000



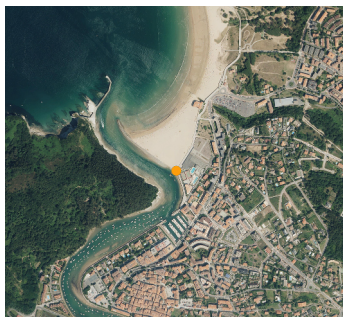
07 - Artibai

Escala 1:10000



08 - Oka

Escala 1:30000



09 - Butrón

Escala 1:10000



10 - Nervión

Escala 1:20000



11 - Barbadún

Escala 1:10000