

Actualización sobre la distribución y tamaño poblacional del buitre leonado *Gyps fulvus* en Gipuzkoa: censo de 2023.

Update on the distribution and size of the Griffon Vulture *Gyps fulvus* population in Gipuzkoa: 2023 census.

Mikel Olano^{1,2}, Tomas Aierbe¹, Jon Ugarte¹, Javier Vázquez¹, Aitor Lekuona¹, Juan Arizaga^{2*}



Resumen

La actualización sobre la distribución y tamaño de poblaciones es fundamental para evaluar el estado de conservación de las especies, así como aplicar, en su caso, medidas de gestión orientadas a mantener o devolver a las mismas a un estado favorable. Con el objetivo de actualizar el conocimiento sobre el área de distribución, tamaño y parámetros reproductivos del buitre leonado *Gyps fulvus* en Gipuzkoa, en 2023 se volvió a realizar un censo en toda la provincia. Además, a partir de datos del censo de cabaña ganadera de Euskadi, se ha estimado la cantidad de carroña disponible en Gipuzkoa para determinar la capacidad de carga del medio y evaluar hasta qué punto esta disponibilidad juega un papel clave a la hora de explicar la evolución de la población en la provincia. El número de colonias en 2023 ascendió a 24, cuatro más que en 2018. Su distribución no cambia sustancialmente de la registrada durante los últimos años, concentrándose en los macizos más relevantes (Aizkorri, Aralar, Aiako Harria, Hernio-Altzolaras, montes orientales de Gipuzkoa y Jaizkibel). Se contabilizaron 407 parejas de adultos reproductores (ps), un 50,2% más que en 2018. El tamaño medio de parejas por colonia se sitúa en 16,6 ps (SE: 6,8 ps; rango: 2-70 ps). La mayor parte de las colonias ($n = 13$; 54,2%) acoge menos de 10 ps, mientras que por encima de 50 ps solo hay una colonia. La tendencia de la población a largo plazo (25 años) es de fuerte incremento, con una tasa de crecimiento medio anual de un 7,2%

¹ Gipuzkoako Foru Aldundia, Pza. Gipuzkoa 1, Donostia.

² Sociedad de Ciencias Aranzadi. Departamento de Ornitología.
Zorroagaina 11, 20014 Donostia.

*Correspondencia: jarizaga@aranzadi.eus



(SE: 0,4%). Se contabilizaron 333 pollos, de los que volaron 288 (86,5%). La productividad fue del 0,708 pollos/pareja constituida y el éxito reproductivo de 0,770 pollos/pareja que inicia la incubación. Partiendo de los datos del censo de 2020, la disponibilidad de ganado muerto en Gipuzkoa es de unos 1426870 kg/año, cifra teóricamente capaz de sustentar 3532 ps. Así, el estado de conservación de la especie en el territorio es, en la actualidad, favorable. Todo ello apunta a un escenario también favorable, al cual posiblemente contribuye la existencia de gran cantidad de biomasa en forma de carroña, suficiente para mantener no solo la actual población de buitres, sino su actual tasa de crecimiento.

Palabras clave: Buitres, cabaña ganadera, estado de conservación, Euskadi, programas de seguimiento, tendencia de la población.

Abstract

In order to assess the conservation status of the species and to apply management measures to maintain or return this to a favourable status, it is essential to gather the latest data on the distribution and size of populations. With the aim of updating information on the distribution area, size and reproductive parameters of the griffon vulture *Gyps fulvus* in Gipuzkoa, a census was conducted throughout the province in 2023. In addition, based on data from the Basque Country's livestock census, the amount of carrion available in Gipuzkoa has been estimated in order to determine the carrying capacity of the territory and to assess to what extent this availability is relevant in explaining the evolution of this population. The number of colonies in 2023 rose to 24, four more than in 2018. Their geographic distribution remains similar from that recorded in recent years, being concentrated in the most relevant mountain ranges (Aizkorri, Aralar, Aiako Harria, Hernio-Altzolas, eastern massifs of Gipuzkoa and Jaizkibel). Overall, 407 adult breeding pairs (ps.) were counted, 50.2% more than in 2018. The mean size of each colony is of 16.6 ps (SE: 6.8 ps; range: 2-70 ps). Most colonies ($n = 13$, 54.2%) host less than 10 ps, while there is only one with more than 50 ps. The long-term population trend (25 years) is markedly positive, with a mean annual growth rate of 7.2% (SE: 0.4%). Overall, 333 chicks were counted, from which 288 fledged (86.5%). The breeding parameters were: productivity, 0.708 chicks/formed pair; breeding success: 0.770 chicks/incubating pair. Based on the 2020 census data, the availability of dead livestock in Gipuzkoa is about 1,426,870 kg/year, which is theoretically sufficient to support 3,532 ps. Thus, the conservation status of the species in the territory is currently favourable. All of this points to a favourable scenario, where this large amount of carrion biomass is possibly sufficient to maintain not only the current griffon vulture population, but also its current positive growth rate.

Key words: Vultures, livestock, conservation status, Euskadi, monitoring programmes, population trend.

Laburpena

Populazioen banaketa eta tamaina datuak eguneratzea funtsezkoa da espezieen kontserbazio-egoera ebaluatzeko eta, hala badagokio, haiek egoera onean mantentzera edo itzultzera bideratutako kudeaketa-neurriak aplikatzeko. Gipuzkoan *Gyps fulvus* sai arrearen banaketa, tamaina eta ugalketa-parametroei buruzko ezagutza eguneratzeko, 2023an berriro zentsu bat egin zen probintzia osoan. Gainera, Euskadiko abeltzaintza-aziendaren erroldako datuetatik abiatuta, Gipuzkoan dagoen haratustel kopurua kalkulatu da, ingurunearen karga-ahalmena zehazteko eta erabilgarritasun horrek probintziako populazioaren bilakaera azaltzerakoan zenbaterainoko eragina duen ebaluatzeko. 2023an 24 kolonia izan ziren, 2018an baino lau gehiago. Banaketa ez da asko aldatzen azken urteetan erregistratutakotik, eta mendigune garrantzitsuetan kontzentratzen da (Aizkorri, Aralar, Aiako Harria, Hernio-Altzolaras, Gipuzkoako ekialdeko mendiak eta Jaizkibel). Heldu ugaltzaileen (ps) 407 bikote zenbatu ziren, 2018an baino %50,2 gehiago. Kolonia bakoitzeko bikoteen batez besteko tamaina 16,6 ps da (HE: 6,8 ps; tarte: 2-70 ps). Kolonia gehienek ($n = 13$, %54,2) 10 ps baino gutxiago hartzen dituzte, eta 50 ps baino gehiagoko kolonia bakarra dago. Epe luzeko populazioaren (25 urte) joera asko hazi da, urteko batez besteko hazkunde-tasa %7,2koa izan baita (SE: %0,4). 333 txita zenbatu ziren, eta horietatik 288 hegaldatu ziren (%86,5). Produktibitatea %70,8 izan zen, eta ugaltze-arrakasta %77,0. 2020ko erroldako datuetatik abiatuta, Gipuzkoan 1426870 kg/urteko abere hil inguru daude, teoriaran 3532 ps eusteko gai den zifra. Hala, espeziearen kontserbazio-egoera ona da lurraldean gaur egun. Horrek guztiak egoera aldekoa dela adierazten du, eta ziurrenik horri laguntzen dio sarraski-itxurako biomasa-kopuru handia egoteak, nahikoa delarik eusteko bai egungo putre-populazioari eta bai egungo hazkunde-tasari.

Gako hitzak: Sai arreak, abereak, kontserbazio-egoera, Euskadi, jarraipen-programak, populazioaren joera.



Introducción

La actualización sobre la distribución y tamaño de poblaciones es fundamental para evaluar el estado de conservación de las especies, aplicando, en su caso, medidas de gestión orientadas a mantener o devolver a las mismas a un estado favorable. En este contexto, las rapaces han sido históricamente uno de los grupos de aves más amenazados por causas como la persecución, envenenamiento, polución, alteración o pérdida de hábitat, accidentes causados por las infraestructuras de origen humano (electrocuciones, colisiones, etc.), entre otras (Donázar *et al.*, 2009). Dentro de las rapaces los buitres son en la actualidad, y a escala global, un grupo de aves con problemas muy serios de conservación (Buechley y ekercio lu, 2016). De 22 especies existentes en el mundo, nueve están en peligro crítico de extinción (CR), tres en peligro

de extinción (EN), cuatro casi amenazadas (NT) y solo seis tienen un estado de conservación de preocupación menor (LC) (IUCN, 2024). La península Ibérica constituye una de las áreas más importantes para la conservación de los buitres del Viejo Mundo a escala global (Santangeli *et al.*, 2019), por lo que la responsabilidad de este territorio es clave a nivel no ya solo de Europa (BirdLife International, 2021), sino de toda la región euroasiática (Santangeli *et al.*, 2019).

El buitre leonado *Gyps fulvus* L., 1756 es una especie con un área de distribución amplia, aunque discontinua, que abarca desde el oeste de Europa y el noroeste de África hasta el oeste de China, incluyendo puntos de Oriente Próximo (Ferguson-Lees y Christie, 2001). Como no reproductor, llega incluso hasta el África subsahariana (Bildstein *et al.*, 2009, Franks *et al.*, 2022). En Europa, su área de distribución se limita mayoritariamente a las penínsulas del sur del continente (Keller *et al.*, 2020), siendo España el territorio que acoge más población (95930-122542 individuos, según el censo coordinado desde SEO/BirdLife en 2018), lo que supone más del 90% de los que se calculan para el conjunto de Europa (BirdLife International, 2021).

Dentro de las responsabilidades que le corresponden, la Diputación Foral de Gipuzkoa (en adelante, DFG) viene realizando desde hace ya varios años censos periódicos y un seguimiento de la reproducción de la población de buitre leonado en Gipuzkoa (Arroyo *et al.*, 1989, Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2008, Olano *et al.*, 2016). El último censo tuvo lugar en 2018 (Fernández, 2018), hallándose 20 colonias (además de cuatro localizaciones con una pareja), que acogían una población de 271 parejas reproductoras adultas. La tasa de crecimiento durante el periodo 1979-2018 se estimó en algo más del 7% anual, aunque en realidad el incremento fuerte tuvo lugar desde, aproximadamente, el comienzo de siglo, pasándose de unas 50 parejas durante el 2000, a las más de 250 de 2018, coincidiendo con las tendencias dadas en el resto de la Península (Fernández, 2018). Con el objetivo de actualizar el conocimiento sobre el área de distribución, tamaño y parámetros reproductivos de la especie en el territorio, en 2023 se volvió a realizar un censo en toda la provincia de Gipuzkoa.

Una de las causas que deben ser observadas para explicar el estado de conservación de la especie en el territorio es la cabaña ganadera. Gipuzkoa carece en la actualidad de puntos de alimentación suplementaria (PAS) para necrófagas (con la excepción de los PAS específicos para quebrantahuesos *Gypaetus barbatus*), muladares asociados a granjas o vertederos a cielo abierto donde se detecte la presencia de buitres, tal como sí ocurre en otras zonas (Arizaga *et al.*, 2018) o en tiempos pasados en la propia Gipuzkoa (el caso de Sasieta-Beasain, en el sur de la provincia; M. Olano, no publ.). Por ello, la disponibilidad de ganado muerto para los buitres del territorio proviene, mayoritariamente, de los cadáveres que puedan encontrar, aleatoriamente, en explotaciones donde no se llega a tiempo para su retirada o bien y, principalmente, en los rebaños que habitan en régimen de semi-libertad los pastizales de los grandes

macizos, como Aralar, Aizkorri, Izarraitz o Jaizkibel, entre otros, más allá del papel que pueda desempeñar la fauna silvestre local, sobre todo corzo y jabalí (Margalida *et al.*, 2018). En este contexto, analizar el tamaño de la cabaña ganadera y su potencial para sustentar poblaciones de necrófagas como el buitre leonado, es fundamental desde el punto de vista de su conservación y gestión (Margalida *et al.*, 2014, Cortés-Avizanda *et al.*, 2016, Margalida *et al.*, 2018, Arrondo *et al.*, 2023).

Los objetivos de este artículo son (1) describir los resultados del censo de 2023 y calcular la tendencia de la población a partir de censos anteriores y (2) a partir de datos del censo de cabaña ganadera de Euskadi (fuente: www.eustat.eus) y bibliografía (Margalida *et al.*, 2018), estimar la cantidad de carroña disponible en Gipuzkoa para determinar la capacidad de carga del medio y evaluar hasta qué punto esta disponibilidad puede jugar un papel clave a la hora de explicar la evolución de la población.

Material y métodos

Área de estudio y método de censo

El área de estudio incluye toda la provincia de Gipuzkoa, un territorio que ocupa una superficie de, prácticamente, 2000 km². Este territorio se caracteriza por tener una topografía muy accidentada, si bien la presencia de grandes paredes de roca es, hasta cierto punto limitada, al menos en comparación con zonas próximas donde la cantidad y magnitud de los cortados es mucho mayor, como ocurre en Navarra, el norte de Burgos o la propia Álava.

El método de censo es el mismo que el aplicado en anteriores ocasiones (Olano *et al.*, 2016, Fernández, 2018) y consistió en la visita a las colonias que ya se conocían en la provincia, además de una prospección del conjunto de roquedos potencialmente adecuados para la nidificación de la especie de estudio. Entre los meses de enero y julio, cada una de las colonias se visitó un mínimo de ocho veces. En consecuencia, el alto esfuerzo de muestreo en las colonias hizo que no fuera necesario tener en cuenta ningún factor de corrección para considerar parejas nidificantes (ps) no detectadas (Martínez *et al.*, 1997, Fernández, 2018). Se consideraron como colonias aquellas buitreras ocupadas por dos o más parejas (Bowlín *et al.*, 2010) y que la distancia entre ellas fuera mayor de 1 km.

Los parámetros reproductivos calculados en este artículo son los siguientes:

- (1) Productividad. Obtenida al dividir el número de pollos que vuelan por el número de parejas formadas.
- (2) Éxito reproductivo. Obtenido al dividir el número de pollos que vuelan por el número de parejas que inician la incubación.

Aunque en otros estudios suele ser habitual definir el éxito reproductor como el porcentaje de nidos de los que al menos vuela un pollo, estos parámetros se han definido así, porque son los utilizados en otros trabajos sobre la especie en España, lo cual facilita la comparativa de los resultados con los de otras zonas y años anteriores (Arroyo *et al.*, 1989, Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2008, Del Moral y Molina, 2018). Se consideraron pollos que vuelan los que, dado su desarrollo en la última visita a la colonia, tenían el tamaño suficiente como para presuponer su inminente salida del nido.

Análisis estadísticos

El tamaño poblacional obtenido para 2023 fue comparado con el registrado en censos anteriores (1999, 2002, 2008, 2010-2013, 2016 y 2018) y modelizado para determinar la tendencia de la población durante el periodo 1999-2023 (25 años). Para esto se aplicó un modelo de crecimiento lineal poblacional logarítmico, $\ln(\mu_{ij}) = \alpha_j + \beta(j-1)$, donde μ_{ij} es el tamaño de la población i en el tiempo j , α es constante y β es el valor de la pendiente. Para ello se utilizó el paquete 'rtrim' (Bogaart *et al.*, 2020) para R (R Core Team, 2023). Se testaron dos modelos alternativos: población sin tendencia (estable) y cambio lineal (incremento o descenso de la población asumiendo una pendiente constante en todo el periodo de estudio). Para determinar qué modelo se ajustó mejor a los datos de partida, se empleó el criterio de Akaike corregido para muestras pequeñas, AICc (Burnham y Anderson, 1998). Un valor menor de AICc indica que ese modelo proporciona un mejor balance entre la cantidad de variables predictoras incluidas y el ajuste obtenido que otros modelos con mayores valores de AICc.

Por otro lado, para comprobar si el tamaño de las colonias existentes durante los últimos años (censos de 2018 y 2023) ha cambiado, se ha aplicado un test de muestras pareadas no paramétrico (test de Wilcoxon), dada la naturaleza de la variable objeto (conteo).

Estima de la cantidad de ganado muerto disponible

Datos preliminares basados en buitres marcados con GPS demuestran que los ejemplares de Gipuzkoa se mueven poco (dentro de un radio de menos de 100-200 km), posiblemente porque encuentran en el territorio la suficiente cantidad de alimento para su sustento a lo largo de todo el ciclo anual (Proyecto ECOGY, no publ.). Por ello, a la hora de estimar la cantidad de carroña disponible, este artículo se ha centrado en considerar, exclusivamente, la cabaña ganadera de esta provincia. Los datos sobre el tamaño de la cabaña ganadera en Gipuzkoa se han extraído del portal de Eustat (www.eustat.eus).

Para cuantificar la carroña de origen ganadero potencialmente disponible en Gipuzkoa, se han utilizado los valores de referencia publicados en Margalida *et al.* (2018).

En concreto, la tasa de mortalidad media anual de la cabaña ganadera puede variar según especies, clases de edad o años, desde menos de 1% en equinos adultos, a un 20% en juveniles de ovino (Margalida *et al.*, 2018). Para este trabajo se ha partido de un contexto conservador. Así, la mortalidad media anual en adultos, para las diferentes especies, bajo escenarios de disponibilidad baja de carroña, es de un 2% para ovejas y cabras, 4% para el bovino y 1% para el equino (Margalida *et al.*, 2018). El peso de referencia por cabeza de ganado ha sido: ovino, 60 kg; bovino, 600 kg; caprino, 45 kg; equino, 500 kg. Por otro lado, una vez aplicados estos valores sobre el total de la cabaña ganadera existente en la provincia, para calcular la capacidad de carga se ha considerado una necesidad energética media anual de 404 kg/pareja/año (Donázar, 1993).

Resultados

Censo de buitre leonado en el periodo reproductor 2023 y parámetros reproductores

El número de colonias en 2023 ascendió a 24, cuatro más que en 2018. Su distribución no cambia sustancialmente de la registrada durante los últimos años, concentrándose en los macizos más relevantes del territorio (Tabla 1): Aizkorri y Aralar ($n = 5$ colonias en cada caso), Aiako Harria ($n = 4$), Hernio-Altzolaras ($n = 4$), montes orientales de Gipuzkoa ($n = 4$) y Jaizkibel ($n = 2$) (para más detalles ver, también, Fig. 1). A esto se suman ocho nidos aislados. El número de nuevas colonias asciende a seis (tres en Leizaran y el resto en Aralar, Altzolaras y Jaizkibel, respectivamente), al tiempo que dos de las de 2018 desaparecieron como colonias en 2023 (en Aizkorri y Aiako Harria, respectivamente).

Se censaron 407 ps, un 50,2% más que en 2018 (cuando se contabilizaron 271 ps). El tamaño medio de parejas por colonia fue de 16,6 ps (SE: 6,8 ps; rango: 2-70 ps). La mayor parte de las colonias ($n = 13$, 54,2%) alberga no más de 10 ps, mientras que por encima de 50 ps solo hay una colonia (Fig. 2). El 35% de la población se reproduce en colonias de 21-30 ps, y el 74% en colonias de menos de 30 ps. La mayor colonia acoge, con sus 70 ps, al 17,2% de la población de la especie en Gipuzkoa (Fig. 3).

De las colonias que ya existían en 2018, 15 aumentaron en 2023 su tamaño respecto a 2018, una se mantuvo estable (3 ps) y tan solo dos disminuyeron (pasando de 9 a 8 y de 4 a 2 ps, respectivamente; para más detalles ver Tabla 1). El incremento promedio en las colonias compartidas en 2018 y 2023 es de +50,4%. Según el test de Wilcoxon, el tamaño de estas colonias aumentó durante el periodo 2018-2023 ($W = 148$, $P < 0,001$).

Código	Macizo o Zona	Tamaño (ps)	Pollos (nacidos/volados)
01	Aizkorri	70	64/52
02	Aralar	24	13/10
03	Aralar	25	14/14
04	Aiako Harria	23	19/16
05	Aizkorri	24	20/15
06	Aizkorri	31	24/24
07	Aralar	26	22/21
08	Aiako Harria	8	6/6
09	Hernio	34	28/24
10	Erroizpe	2	2/0
11	Aizkorri	15	13/13
12	Aiako Harria	21	20/15
14	Altzolaras	3	3/2
16	Jaizkibel	49	43/40
18	Aiako Harria	3	3/3
19	Aizkorri	5	4/3
20	Altzolaras	5	4/3
21	Altzolaras	7	6/6
22	Aralar	3	3/3
23	Aralar	2	2/2
24	Jaizkibel	3	3/1
25	Leizaran	10	6/6
26	Leizaran	2	2/2
27	Leizaran	4	4/3
Aislados	Varios	8	5/4

NOTA. Las colonias 13 y 15 no aparecen porque desaparecen en 2023. Por otra parte, por criterios de proximidad, se ha decidido fusionar la antigua colonia 17 a la 16.

N.B. Colonies 13 and 15 are not shown as these disappeared in 2023. On the other hand, due to their proximity, it was decided to merge colony 17 with 16.

Tabla 1.- Número de parejas adultas reproductoras (ps) de buitre leonado y número de pollos nacidos y volados en total en cada una de las colonias en Gipuzkoa en 2023. Cada código hace referencia a una colonia que, asimismo, se ha asignado a un macizo o zona. Este código es coherente con el utilizado en 2016 (Olano *et al.*, 2016). A las colonias que se han creado a partir de ese año se les ha asignado un código nuevo, correlativo.

Table 1.- Number of adult breeding pairs (ps) of Griffon Vultures and number of chicks hatched and fledged in total in each colony in Gipuzkoa in 2023. Each code refers to a colony that has also been assigned to a given mountain range or area. This code is consistent with the one used in 2016 (Olano *et al.*, 2016). New colonies have been assigned a new, correlative code.

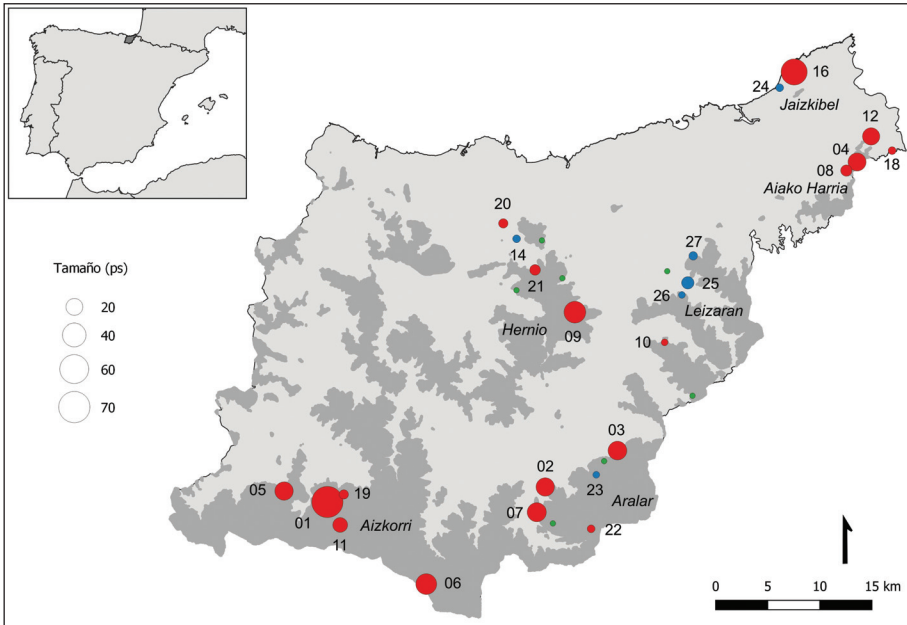


Fig. 1.- Distribución geográfica y tamaño de las colonias de buitre leonado durante el periodo de cría de 2023, en Gipuzkoa. En gris oscuro se representan las zonas por encima de 500 m sobre el nivel del mar. Se indica si las colonias son antiguas (ya existentes en 2018, en rojo) o nuevas (en azul). Los nidos aislados están representados en verde. El código de colonias es el indicado en la Tabla 1.

Fig. 1.- Geographical distribution and size of the griffon vulture colonies in 2023 in Gipuzkoa. Dark-grey polygons show those areas higher than 500 m above sea level. The type of colony is also represented: the old ones (existing in 2018) are in red, the new ones in blue, and isolated nests in green. Colony code as in Table 1.

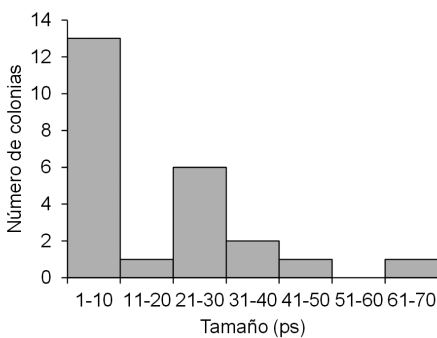


Fig. 2.- Distribución de la frecuencia de las colonias (i.e., número de colonias) según el número de parejas de adultos que albergan.

Fig. 2.- Frequency distribution of the colonies (i.e., number of colonies) in relation to the number of hosted adult pairs.

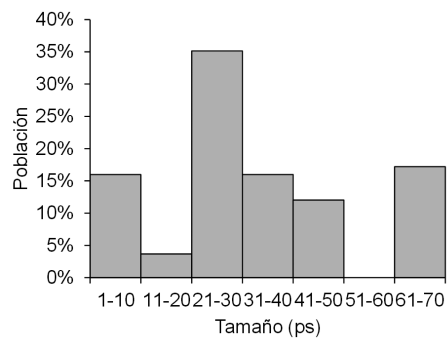


Fig. 3.- Porcentaje de población albergada en colonias de distinto tamaño. El tamaño se ha cuantificado como parejas de adultos reproductores (ps).

Fig. 3.- Percentage of population in colonies of different size. The size is given as number of adult breeding pairs (ps).

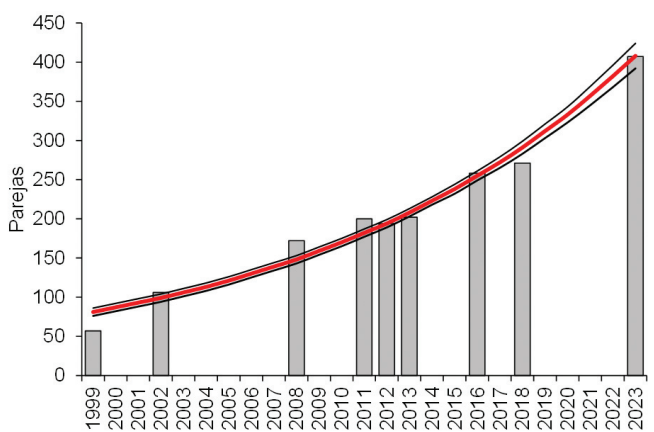


Fig. 4.- Evolución de la población reproductora de buitre leonado en Gipuzkoa. Las barras representan el valor de censo real y las líneas son el resultado de aplicar un modelo de crecimiento lineal logarítmico, donde la línea roja representa la estima imputada, junto con el intervalo de confianza al 95% de la misma (líneas negras).

Fig. 4.- Evolution of the breeding population of griffon vulture in Gipuzkoa. The bars represent the actual census value and the lines are the result of applying a logarithmic linear growth model, where the red line represents the imputed estimate, together with the 95% confidence interval (black lines).

En cuanto a la tendencia de la población a largo plazo (25 años), el modelo revela un fuerte incremento, con una tasa de crecimiento medio anual de un 7,2% (SE: 0,4%; $p < 0,01$; Fig. 4).

En 2023 se contabilizaron 333 pollos, de los que 288 (86,5%) volaron. La productividad fue de 0,708 pollos/pareja constituida y el éxito reproductivo de 0,770 pollos/pareja que inicia la incubación. Hubo 42 nidos en donde la puesta fracasó durante la incubación (11,2%, sobre el total de 374 en los que se registró inicio de la incubación) y 44 (13,2%) nidos en donde el fracaso se produjo habiendo ya pollos en el nido.

Estima de la cantidad de ganado muerto disponible en Gipuzkoa

En términos globales, la cabaña ganadera de Gipuzkoa ha disminuido durante los últimos años, censándose en 2020 una cabaña con 195726 cabezas de ovino, caprino, bovino y equino, lo cual supone una reducción del 4,5% sobre el censo anterior de 1999 (Fig. 5). No obstante, si se hace un análisis detallado de la evolución según tipos de ganado, observamos que tanto desde 2009 (última década) como desde 1989 (cuando se inicia la serie), la cabaña de equino y caprino han crecido significativamente, en un 60% y casi un 100%, respectivamente (Tabla 2).

Partiendo de los datos del censo de 2020, la disponibilidad de ganado muerto en Gipuzkoa es entonces de 1426870 kg/año, cifra teóricamente capaz de sustentar 3532 ps. (1426870 kg /404 ps y año = 3532 ps).

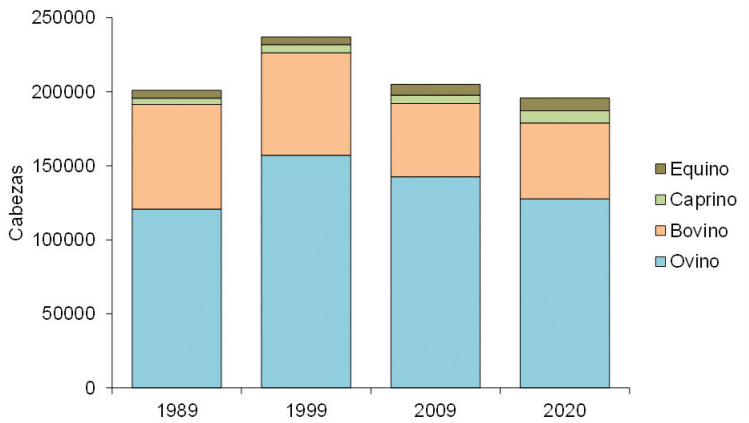


Fig. 5.- Evolución de la cabaña ganadera en Gipuzkoa, según el censo agrario decadal (fuente: EUSTAT).

Fig. 5.- Evolution of the livestock population in Gipuzkoa, according to the per-decade agricultural census (source: EUSTAT).

	1989	1999	2009	2020	2020-2009	2020-1989
Ovino	120770	157068	142451	127657	-10,40%	+5,70%
Bovino	70697	69166	49546	51154	+3,25%	-27,64%
Caprino	4209	5549	5696	8370	+46,95%	+98,86%
Equino	5319	5184	7276	8545	+17,44%	+60,65%
TOTAL	200995	236967	204969	195726	-4,50%	-2,62%

Tabla 2.- Tamaño de la cabaña ganadera en Gipuzkoa, según el censo agrario decadal (fuente: EUSTAT). Se indica, además, la diferencia (en porcentaje) del censo del año 2020 respecto al anterior, de 2009, y de 2020 respecto al inicio de la serie (1989).

Table 2.- Livestock size in Gipuzkoa, according to the per-decade agricultural census (source: EUSTAT). The difference (as percentage) between the 2020 census and the previous one, in 2009, and between 2020 and the beginning of the time series (1989) are also indicated.

Discusión

Este artículo recoge los resultados del último censo de buitre leonado llevado a cabo en Gipuzkoa, en 2023. Como en censos anteriores, se trata de un muestreo completo de toda la provincia, basado en la experiencia y conocimiento del terreno, llevado a cabo por un equipo que trabaja con la especie desde hace más de veinte años (Aierbe *et al.*, 2002). En este contexto, el censo de 2023 es completo y consistente en términos de esfuerzo de muestreo respecto a censos anteriores (Fernández, 2018), por lo que ofrece cifras comparables que permiten calcular las tendencias que se presentan en este trabajo.

En cuanto a distribución espacial, el patrón global no cambia sustancialmente respecto a años anteriores, si bien cabe destacar el incremento de colonias en el centro y este de la provincia (muy particularmente las de los montes orientales de Gipuzkoa en torno al Leizaran). Este incremento, sumado al registrado en las colonias más antiguas, apoyaría la idea de que el crecimiento no ha llegado todavía, de acuerdo al modelo, a la estabilidad, por lo que la población parece seguir en aumento. Asimismo, la competencia por los espacios donde criar obligaría a la creación de nuevas colonias, tal vez en puntos subóptimos, si bien este no parece ser aún el caso de Gipuzkoa, dado que las colonias 'históricas' siguen aumentando de tamaño.

Gipuzkoa presenta colonias de tamaño pequeño y mediano. El grueso de las mismas tiene menos de diez parejas por colonia, moda que coincide con lo que se registra a escala peninsular (Del Moral y Molina, 2018). Además, Gipuzkoa carece de colonias de más de 100 ps., existentes en otras zonas de España (Del Moral y Molina, 2018). Esto es debido, posiblemente, a que la provincia carece de grandes cortados capaces de albergar un gran número de ejemplares, a diferencia de lo que se observa, por ejemplo, en determinadas regiones pirenaicas, burgalesas y del Sistema Ibérico (Del Moral y Molina, 2018).

Según nuestro estudio, la población de buitre leonado continúa aumentando en Gipuzkoa, consolidándose una tendencia que se observa desde que se desarrollara el primer conteo en 1979: 0 ps. en 1979 (SEO, 1981), 12 ps. (en tres colonias) en 1989 (Arroyo *et al.*, 1989), 53 ps. (en seis colonias) en 1999 (Del Moral *et al.*, 1999), etc. Este incremento afecta al tamaño poblacional (la población es, en la actualidad, un 614% mayor que la observada en 1999, y un 50% mayor que la del censo de 2018). Pero también afecta, al área de distribución, que se ha expandido ligeramente (sobre todo en este de la provincia). El crecimiento que registramos en Gipuzkoa, aún muy fuerte, no parece indicar la tendencia a la estabilización que sí se observó en el último censo a nivel estatal (Del Moral y Molina, 2018), donde incluso en algunas zonas se detectó cierto declive, entre ellas la vecina Navarra y Aragón, si bien tal vez este declive pudo deberse a déficits en el nivel de cobertura

Para el conjunto de España, que acoge la mayor población de la especie a escala global (BirdLife International, 2021), Gipuzkoa no llega al 1% sobre el total. La densidad en esta última se sitúa a fecha de hoy en un promedio de unas 20,6 ps/100 km², una cifra por encima de las densidades que, según el censo de 2018 (Del Moral y Molina, 2018), se observaron en provincias limítrofes (Araba/Álava: 16,2 ps/100 km²; Bizkaia/Vizcaya: 4,6 ps/100 km²; Burgos: 15,2 ps/100 km²; Huesca: 11,0 ps/100 km²), pero por debajo del valor que se registró en otras zonas, como la vecina Navarra (25,8 ps/100 km²), o provincias como Cádiz, que acogen una de las densidades más elevadas de la península Ibérica (35,4 ps/100 km²). En este contexto, Gipuzkoa presenta una densidad media a media-alta de buitres.

En paralelo, se alcanzan valores elevados de productividad (0,708 pollos/pareja), por encima del valor medio de 0,56 registrado en el conjunto de España, y solo ligeramente por debajo del máximo de 0,85 registrado en Murcia (Del Moral y Molina, 2018). Asimismo, el éxito reproductor llega a alcanzar el valor de 0,770 pollos/pareja que inicia la reproducción, una cifra muy por encima de la media a nivel estatal, estimada en 0,630 (Del Moral y Molina, 2018). Para la propia Gipuzkoa, los valores que se obtienen para 2023 en cuanto a productividad, llegan a ser incluso más altos que los observados en 2018 (0,62; Olano, no publ.). Las colonias ubicadas en Gipuzkoa, en consecuencia, todavía mantienen niveles reproductivos elevados, lo que sugiere que la población goza de un buen estado de conservación, sin que se detecten signos de estabilización o denso-dependientes, por los que un incremento en la densidad de aves, con el consiguiente incremento de la competencia, podría acarrear un efecto negativo sobre el éxito reproductor y la productividad (Newton, 1998, Carrete *et al.*, 2006, Newton, 2013).

Todo ello apunta, reforzando de nuevo ideas antes expuestas, a que la capacidad de carga del sistema es elevada. En este contexto, cabe destacar que Gipuzkoa cuenta en la actualidad con una cabaña ganadera importante, con independencia del ligero descenso que se registra respecto a periodos anteriores. Además, a nivel más local, podrían darse patrones diferenciados en la evolución de la población de ganado, por ejemplo con tendencias al alza contrapuestas al patrón global de ligero descenso. En Aralar, la cabaña ganadera se ha incrementado en un 24% durante el periodo 1991-2017 (Aranzadi, 2017). Este incremento, además, se ha debido principalmente al bovino y equino, ya que el número de ovejas se ha mantenido estable en el periodo citado (Aranzadi, 2017). En todo caso, considerando uno de los escenarios más conservadores que teóricamente se pueden establecer, la actual cabaña ganadera de Gipuzkoa aportaría carroña suficiente para mantener unas 3500 ps, estima muy por encima de las 407 ps contabilizadas en 2023. Incluso si a esta cifra se suman los ejemplares subadultos, que pueden llegar al 32% de la población (Van Beest *et al.*, 2008), se estaría todavía muy lejos de alcanzar el límite de la capacidad de carga del medio. Asumiendo que la disponibilidad de ganado muerto en el campo fuera en la realidad muy inferior, por muy diferentes causas, como la alta tasa de incineración, acceso bajo a carroñas en medios forestales, un menor peso medio de las especies más habituales en el territorio o el hecho de que el porcentaje de masa blanda (que es lo que un buitre consume de un cadáver) no es igual para todas las especies (se incrementa en oveja-cabra, frente a vaca y caballo), todo apunta a que Gipuzkoa, aún y así, genera una cantidad de biomasa muy elevada, suficiente para mantener no solo la actual población de buitres, sino mantener su actual tasa crecimiento. Debido a que las colonias utilizadas en 2018 y 2023 siguen aumentando, la disponibilidad de puntos de nidificación no parece ser aún un factor limitante en la provincia, ni por tanto la causa que pueda explicar el establecimiento de nuevas colonias.

En conclusión, el estado de conservación del buitre leonado en Gipuzkoa es, en la actualidad, favorable, tanto a nivel de tamaño poblacional como reproductivo y de distribución espacial en la provincia. Todo ello apunta a un escenario también favorable para la supervivencia de la especie, al cual posiblemente contribuye la existencia de gran cantidad de biomasa en forma de carroña, suficiente para mantener no solo la actual población de buitres, sino mantener su actual tasa crecimiento.

Agradecimientos

Colaboraron puntualmente en el censo de colonias: B. Lardizabal, J. Villalta, I. Zubeldia. La labor de campo de este trabajo ha sido financiada por la Diputación Foral de Gipuzkoa. B. Martín (Editora Asociada), A. Camiña y J. R. Garrido proporcionaron valiosos comentarios que contribuyeron a mejorar una primera versión del trabajo.

Bibliografía

- Aierbe, T., Olano, J. M., Vazquez, J., 2002. Situación actual de las poblaciones de los necrófagos Buitre leonado (*Gyps fulvus*), Alimoche Común (*Neophron percnopterus*) y Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Gipuzkoa. *Munibe, Cienc. nat.* 53, 211-228.
- Aranzadi, S. d. C., 2017. Actualización de la información y valoración de la situación de la explotación ganadera en la Sierra de Aralar (ZEC Aralar) en Gipuzkoa, en relación a la construcción de nuevas pistas. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Inédito.
- Arizaga, J., Resano-Mayor, J., Villanúa, D., Alonso, D., Barbarin, J. M., Herrero, A., Lekuona, J. M., Rodríguez, R., 2018. Importance of artificial stopover sites through avian migration flyways: a landfill-based assessment with the White Stork *Ciconia ciconia*. *Ibis* 160, 542-553.
- Arrondo, E., Sebastián-González, E., Moleón, M., Morales-Reyes, Z., María Gil-Sánchez, J., Cortés-Avizanda, A., Ceballos, O., Donazar, J. A., Sánchez-Zapata, J. A., 2023. Vulture culture: dietary specialization of an obligate scavenger. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 290, 20221951.
- Arroyo, B., Ferreiro, E., Garza, V., 1989. Inventario de la población española de buitre leonado (*Gyps fulvus*) y sus áreas de cría. Año 1989. SEO/BirdLife-ICONA, Madrid.
- Bildstein, K. L., Bechard, M. J., Farmer, C., Newcomb, L., 2009. Narrow sea crossings present major obstacles to migrating Griffon Vultures *Gyps fulvus*. *Ibis* 151, 382-391.
- BirdLife International, 2021. European Red List of Birds. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Bogaart, P., van der Loo, M., Pannekoek, J., 2020. Package 'rtrim'. Version 2.1.1.
- Bowlin, M. S., Bisson, I.-A., Shamoun-Baranes, J., Reichard, J. D., Sapir, N., Marra, P. P., Kunz, T. H., Wilcove, D. S., Hedenström, A., Guglielmo, C. G., Åkesson, S., Ramenofsky,

- M., Wikelski, M., 2010. Grand challenges in migration biology. *Integrative and Comparative Biology* 50, 261-279.
- Buechley, E. R., ekercio lu, Ç. H., 2016. The avian scavenger crisis: Looming extinctions, trophic cascades, and loss of critical ecosystem functions. *Biological Conservation* 198, 220-228.
- Burnham, K. P., Anderson, D. R., 1998. *Model Selection and Inference. A Practical Information Theoretic Approach*. Springer-Verlag, New York.
- Carrete, M., Donázar, J. A., Margalida, A., 2006. Density-dependent productivity depression in Pyrenean bearded vultures: implications for conservation. *Ecological Applications* 16, 1674-1682.
- Cortés-Avizanda, A., Blanco, G., DeVault, T., Markandya, A., Virani, M. Z., Brandt, J., Donázar, J. A., 2016. Supplementary feeding and endangered avian scavengers: benefits, caveats, and controversies. *Frontiers in Ecology and the Environment* 14, 191-199.
- Del Moral, J. C., Martínez, F., Doval, G., Martí, R., 1999. III Censo Nacional de Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) en la Península Ibérica. *La Garcilla* 106, 24-28.
- Del Moral, J. C., Molina, B., 2018. El buitre leonado en España, población reproductora en 2018 y método de censo. SEO/BirdLife, Madrid.
- Donázar, J. A., 1993. *Los buitres ibéricos: biología y conservación*. J.M. Reyero Editor, Madrid.
- Donázar, J. A., Margalida, A., Campión, D., 2009. Buitres, muladares y legislación sanitaria: perspectivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación. *Munibe. Supl.* 29. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Ferguson-Lees, J., Christie, D. A., 2001. *Raptors of the World*. Christopher Helm, Londres.
- Fernández, J. M., 2018. Censo de buitre leonado en Gipuzkoa en 2018. En: Del Moral, J. C., Molina, B. (Eds.), *El buitre leonado en España, población reproductora en 2018 y método de censo*, 147-150. SEO/BirdLife, Madrid.
- Franks, S., Fiedler, W., Arizaga, J., Jiguet, F., Nikolov, B., van der Jeugd, H., Ambrosini, R., Aizpurua, O., Bairlein, F., Clark, J., Fattorini, N., Hammond, M., Higgins, D., Levering, H., Skellorn, W., Spina, F., Thorup, K., Walker, J., Woodward, I., Baillie, S. R., 2022. Online Atlas of the movements of Eurasian-African bird populations. EURING/CMS.
- IUCN, 2024. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2024-2, Available from: <https://www.iucnredlist.org>.
- Keller, V., Herrando, S., Vo íšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanese, P., Martí, D., Anton, M., Klva ová, A., Kalyakin, M. V., Bauer, H.-G., Foppen, R. P. B., 2020. *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council - Lynx Edicions, Barcelona.
- Margalida, A., Colomer, M. À., Oro, D., 2014. Man induced activities modify demographic parameters in a long lived species: effects of poisoning and health policies. *Ecological Applications* 24, 436-444.

- Margalida, A., Oliva-Vidal, P., Llamas, A., Colomer, M. À., 2018. Bioinspired models for assessing the importance of transhumance and transboundary management in the conservation of European avian scavengers. *Biological Conservation* 228, 321-330.
- Martínez, F., Rodríguez, R. F., Blanco, G., 1997. Effects of monitoring frequency on estimates of abundance, age distribution, and productivity of colonial Griffon Vultures. *Journal of Field Ornithology* 68, 392-399.
- Newton, I., 1998. Population limitation in birds. Academic Press, London.
- Newton, I., 2013. Bird populations. Collins New Naturalist Library, London.
- Olano, M., Vazquez, J., Aierbe, T., Ansorregi, F., Galdos, A., Ugarte, J., Hurtado, R., Beñaran, H., Urruzola, A., Arizaga, J., 2016. Distribución, tendencia poblacional y parámetros reproductivos del Buitre leonado *Gyps fulvus* y del Alimoche *Neophron percnopterus* en Gipuzkoa. *Revista Catalana d'Ornitologia* 32, 20-29.
- R Core Team, 2023. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available from: <https://www.R-project.org/>.
- Santangeli, A., Girardello, M., Buechley, E., Botha, A., Minin, E. D., Moilanen, A., 2019. Priority areas for conservation of Old World vultures. 33, 1056-1065.
- SEO, 1981. Primer censo de buitreras (1979). *Ardeola* 26-27, 165-312.
- Sociedad de Ciencias Aranzadi, 2008. Población, distribución y reproducción del buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Gipuzkoa (2008). Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia-S. Sebastián.
- Van Beest, F., Van den Bremer, L., De Boer, W. F., Heitkönig, I. M. A., Monteiro, A. E., 2008. Population dynamics and spatial distribution of Griffon Vultures (*Gyps fulvus*) in Portugal. *Bird Conservation International* 18, 102-117.



Fecha de recepción / Date of reception: 02/08/2024
Fecha de aceptación / Date of acceptance: 11/11/2024
Editora Asociada / Associate editor: Beatriz Martín