

Interreg
POCTEFA
ECOGYP



hazi
LANDA, ITSASERTZ ETA ELIKAGAIEN SUSTAPENA
DESARROLLO RURAL, LITORAL Y AGRIPECUARIO



Gipuzkoako
Foru Aldundia
Diputación Foral
de Gipuzkoa

SEGUIMIENTO MEDIANTE MARCAJE ALAR DEL BUITRE LEONADO (*Gyps fulvus*) EN GIPUZKOA (2019)



Foto©: W.Hull

Proyecto Interreg **ECOGYP** POCTEFA 089/15

HAZI Landa, Itsasertz eta Elikagaien sustapena
Diputación Foral de Gipuzkoa / Gipuzkoako Foru Aldundia

Carmelo Fernández / Paz Azkona
Informe anual / Diciembre / 2019

Interreg POCTEFA ECOGYP



UNIÓN EUROPEA
UNION EUROPÉENNE

Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)
Eskualde Garapenerako Europako Funtsa (EGEF)

El proyecto ha sido cofinanciado al 65% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España-Francia-Andorra (POCTEFA 2014-2020). El objetivo del POCTEFA es reforzar la integración económica y social de la zona fronteriza España-Francia-Andorra. Su ayuda se concentra en el desarrollo de actividades económicas, sociales y medioambientales transfronterizas a través de estrategias conjuntas a favor del desarrollo territorial sostenible.

ÍNDICE:

Pág.:

1. PRESENTACIÓN Y PLANTEAMIENTO:	1
1.1. Planteamiento:.....	1
2. OBJETIVOS:	4
3. MATERIAL Y MÉTODOS:	5
3.1. Esfuerzo de muestreo y de seguimiento:	5
3.2. Marcaje de pollos en colonias:.....	6
3.3. Captura, selección y marcaje de adultos:.....	13
3.4. Manejo de los ejemplares:	18
3.5. Anillamiento y colocación de las marcas patagiales:.....	18
3.6. Clases de edad:.....	21
3.7. Fichas de campo:	23
3.8. Seguimiento y control de las observaciones:	23
3.9. Tratamiento de las observaciones:	25
3.10. Creación y mantenimiento de una base de datos:	26
3.11. Elaboración y presentación de los resultados:	28
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:	30
4.1. Seguimiento de los pollos volantones marcados:	30
4.2. Edad de vuelo y abandono de la colonia:	30
4.3. Mortalidad de los pollos volantones:	32
4.4. Dispersión de los pollos marcados:	34
4.5. Sexado genético de los adultos capturados:.....	37
4.6. Seguimiento de los adultos marcados en Aizkorri:.....	39
4.7. Dispersión de los adultos marcados:	42
4.8. Flujo de dispersión adulta:	46
4.9. Tasas de Mortalidad vs. Supervivencia:.....	49
4.10. Análisis de la función de supervivencia:.....	53
4.11. Reproducción:.....	56
5. BIBLIOGRAFÍA:	64

ANEXOS (en CD):

- I.- Fichas de seguimiento de buitres marcados en Gipuzkoa (2019).
- II.- Base de datos de observaciones de Buitres marcados en Gipuzkoa.
- III.- Tablas de vida de los Buitres marcados en Gipuzkoa (2017-19).
- IV.- Fichas de reproducción de Buitres marcados en Gipuzkoa (2019).

1. PRESENTACIÓN Y PLANTEAMIENTO:

El presente programa de “**Seguimiento mediante marcaje alar del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Gipuzkoa (Euskadi)**” se plantea en el marco del Proyecto europeo ECOGYF (*Servicios Ecosistémicos, Rapaces Necrófagas y Hábitats*) incluido en el Programa Operativo de Cooperación Territorial España-Francia-Andorra 2014-2020 (*POCTEFA 089/15*).

El programa de marcaje incluye varios proyectos complementarios:

- 1º) la individualización mediante marcaje alar de una fracción representativa de la **población adulta** de Buitre leonado en Gipuzkoa (10 % de la población), al objeto de establecer: a) tasas de supervivencia, b) causas de mortalidad, c) balance migratorio, d) direcciones preferentes de dispersión, y e) flujos entre colonias;
- 2º) la individualización mediante marcaje alar de una fracción (10 % de la población) de **pollos volantes** en diversas colonias de Buitre leonado en Gipuzkoa, a fin de determinar: a) el periodo de estancia en el nido y la colonia, b) sus tasas de supervivencia juvenil, c) las causas de mortalidad, y d) las zonas de dispersión juvenil y su posible retorno filopátrico;
- 3º) el seguimiento y control de las principales **colonias, dormitorios comunales y puntos de alimentación habitual** del Buitre leonado en Gipuzkoa, a fin de conocer: a) las colonias de nidificación de los ejemplares marcados, b) los posibles cambios de emplazamiento de los nidos y/ o de colonias, y c) los puntos de alimentación más frecuentados; y
- 4º) el **radio-seguimiento telemétrico** de ejemplares adultos y juveniles procedentes de distintas colonias guipuzcoanas, para determinar: a) áreas de campeo, b) uso del espacio, c) desplazamientos habituales desde las colonias de cría, d) frecuentación de muladares y dormitorios comunales, c) movimientos estacionales, etc.

En esta memoria final (2019) se presentan los resultados obtenidos durante los dos primeras temporadas de seguimiento tras la captura y marcaje alar de 60 ejemplares: 50 buitres pertenecientes a la población adulta y 10 pollos volantes de Buitre leonado en Gipuzkoa marcados en 2017.

1.1. Planteamiento:

La hipótesis de trabajo inicial es que las poblaciones de Buitre leonado existentes en el Pirineo occidental (incluyendo Gipuzkoa) presentan un importante intercambio poblacional, con fuertes tasas migratorias y un balance inmigración/emigración dependiente de diversos factores ambientales y demográficos: disponibilidad de alimento y de lugares para nidificar, tendencias regionales de los parámetros reproductivos y de reclutamiento, variaciones en las tasas de mortalidad adulta y juvenil, etc. (*Fernández y Azkona 2014 y 2016*).

Probablemente, el intercambio migratorio entre las poblaciones regionales sea tan importante que la evolución demográfica en una Comunidad sea determinante en el devenir de otras poblaciones adyacentes y viceversa. De ser así, las medidas de gestión que se apliquen (o se dejen de aplicar) en una determinada región estarían influyendo de forma expresa en el devenir de las poblaciones regionales del resto de la metapoblación peninsular y, por ende, de toda la especie en Europa.

Habitualmente se ha asumido que la mayoría de los Buitres leonados adultos se reproducen todos los años y en las mismas colonias, sin embargo, la ausencia de reproducción de una fracción de la población adulta podría estar en consonancia con el importante esfuerzo reproductor anual que supone la incubación y crianza de un pollo durante más de 8 meses (*Newton 1989*) y, a efectos prácticos, supondría una importante desviación de los censos poblacionales que se basan en estimas de la población reproductora (*Del Moral 2008, Fernández y Azkona 2014, Del Moral y Molina 2018*).

A nivel regional, la importancia de las tasas de mortalidad adulta y/o el posible intercambio de ejemplares reproductores entre colonias podría explicar la rápida readaptación local de los efectivos detectada en las poblaciones de Buitre leonado en los últimos años (*Fernández et al. 2009*); lo que a su vez podría interpretarse como una adaptación de la especie a las variaciones tróficas y nidotópicas a pequeña escala y, por tanto, como un método adaptativo muy ágil y útil para una especie fisiológica, trófica y demográficamente tan especializada.

Si el desplazamiento y/o intercambio temporal y espacial de ejemplares reproductores entre colonias reproductoras fuera muy intenso, se debería desechar el concepto de “buitrera” cerrada, teniendo que aceptar un concepto más laxo de colonia, con fuertes lazos, dependencias e interrelaciones a nivel comarcal y regional (*Donázar 1987*). En función de la intensidad del flujo nos podríamos replantear también la necesidad de medidas de gestión más globales e integradas a nivel supra-regional que fueran eficaces para al conjunto de la población europea.

Así mismo, es de esperar que, ante la falta de obligaciones reproductoras, estos intercambios demográficos sean más importantes entre la población flotante y entre los ejemplares juveniles e incluso entre la fracción de población adulta no reproductora algunos años. Pero tampoco podemos descartar que los recientes cambios en la disponibilidad de alimento y la existencia de nuevos comederos con aportes regulares hayan “fijado” las poblaciones flotantes haciéndolas más sedentarias y estables y aumentando sus tasas de supervivencia juvenil y subadulta (*Donázar et al. 2009*).

En lo que respecta a los desplazamientos habituales realizados por los Buitres leonados, la hipótesis de trabajo inicial es que los ejemplares reproductores realizan, al menos durante todo el período reproductor, una explotación radial de los recursos, con la colonia de nidificación más o menos centrada respecto al área de prospección habitual. Sin embargo, tal como ocurre en otras muchas especies, es muy probable que este área de campeo se vea deformada por la disponibilidad de alimento y por factores denso-dependientes (*Donázar y Fernández 2000*); de forma

que los ejemplares nidificantes en regiones con abundancia de alimento y escasa población de Buitres leonados podrían explotar áreas de campeo más reducidas, mientras que aquéllos nidificantes en comarcas con gran abundancia de buitres y escasos recursos tróficos deberían desplazarse hacia otras zonas con menor competencia y/o más ricas en alimento (*Fernández y Azkona 2018*).

Esta hipótesis, evidente para otras grandes rapaces (*Newton 1980*), choca en el caso del Buitre leonado con el hecho de su colonialismo y la explotación de carroñas de gran tamaño, lo que conlleva un compromiso inestable entre la necesaria cooperación en la detección de la carroña y la posterior competencia en su consumo. De forma que el equilibrio denso-dependiente estaría influido por la disponibilidad de carroñas en sentido amplio, es decir no solo por la abundancia bruta de alimento, sino también por su distribución espacial, su predecibilidad (*Donázar et al. 2009*) e incluso por el tamaño de la carroña (*Fernández et al. 2009*).

Los cambios en la disponibilidad de alimento como consecuencia de las estrictas medidas zoonosológicas europeas, la reducción de carroñas distribuidas de forma más o menos aleatoria en las zonas de pastoreo extensivo, la reducción del tamaño medio de las carroñas por la eliminación preferente del vacuno (afectado por EEB), la progresiva desaparición de los muladares tradicionales y el establecimiento de puntos de alimentación abastecidos por la Administración ha provocado una redistribución de los recursos tróficos de la especie.

Esta reducción de los recursos se tradujo inicialmente (en 2007-09) en una ralentización del crecimiento demográfico, en una redistribución de la población reproductora y en un desplome de la productividad anual del Buitre leonado (*Fernández et al. 2009*). Probablemente también, la disminución de los recursos tróficos conllevó una reducción de la fracción de la población flotante, un aumento de las tasas de mortalidad y un incremento del flujo migratorio, que pasó desapercibido por falta de información.

El desarrollo y potenciación de los puntos de alimentación suplementaria y comederos abastecidos por las administraciones regionales ha venido a paliar, siquiera parcialmente, la reducción de carroñas en el campo, pero ha introducido a su vez una importante distorsión de la disponibilidad de alimento: 1º) ha cambiado su distribución espacial, concentrando los recursos tróficos en puntos próximos a algunas colonias y relativamente alejados de otras; 2º) ha aumentado la predecibilidad en la obtención del alimento; y 3º) ha modificado el régimen de su disponibilidad, en dos aspectos, la periodicidad y la cantidad de alimento disponible. Sin duda estos cambios deben estar teniendo importantes implicaciones en la distribución de las poblaciones de rapaces necrófagas, tanto reproductoras como flotantes, así como en el modelo de explotación de los recursos tróficos; que solo gracias a un seguimiento más intenso y efectivo de las poblaciones podrán esclarecerse.

2. OBJETIVOS:

El **Seguimiento mediante marcaje alar del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Gipuzkoa** se plantea como objetivos operativos:

- ♦ Identificar individualmente mediante marcaje alar una fracción representativa de la población reproductora y juvenil de Buitre leonado en Gipuzkoa, con el fin de comprobar posibles intercambios e intensidad del flujo migratorio establecido con el resto del Pirineo.
- ♦ Verificar la reutilización anual de los nidos y la existencia de un intercambio entre colonias de los ejemplares reproductores identificados visualmente mediante marcas alares.
- ♦ Comprobar las tasas y causas de mortalidad de los distintos sectores de población (adultos vs. juveniles; machos vs. hembras) y el paulatino asentamiento y nidificación de la población flotante.
- ♦ Conocer el nivel de utilización de los muladares por la población regional y/o extra-regional (y viceversa), así como las posibles diferencias en el uso de los PASAN por los distintos sectores de población marcados: adultos/juveniles, machos/hembras, reproductores/no reproductores, en el período reproductor/resto del año, etc.
- ♦ Verificar la existencia de un intercambio anual entre nidos y colonias de los ejemplares reproductores identificados visualmente mediante las marcas alares y comprobar si estos cambios de ubicación están relacionados con el fracaso reproductor en la anterior temporada.
- ♦ Determinar la existencia de dispersiones estivales entre la población reproductora en Gipuzkoa, en función de la disponibilidad estacional de alimento y del éxito/fracaso reproductor en cada temporada; incluyendo los períodos de estancia, sus itinerarios preferentes y las zonas de asentamiento estival.
- ♦ Estudiar el período de dependencia parental y la dispersión juvenil de los pollos volantones nacidos en Gipuzkoa, mejorando nuestros conocimientos sobre el proceso de ampliación del área de campeo, el momento de la dispersión, sus itinerarios dispersivos y las zonas de sedimentación juvenil, así como las tasas de mortalidad y de retorno filopátrico.

3. MATERIAL Y MÉTODOS:

3.1. Esfuerzo de muestreo y de seguimiento:

Para alcanzar estos objetivos operativos se efectuó en 2017 el marcaje de una muestra representativa de la población reproductora y juvenil de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Gipuzkoa; esfuerzo que se ha continuado en 2018 y 2019 con el seguimiento intensivo de las observaciones, asentamientos y comienzo de la nidificación en las colonias de los ejemplares individualizados.

Para ello no sólo ha sido necesario capturar e identificar individualmente una fracción importante de la población, sino también y sobre todo un seguimiento eficaz y sencillo de las observaciones realizadas de los ejemplares previamente individualizados: seguimiento de las colonias donde se ha realizado el marcaje de los pollos volantones, control de la población reproductora en las colonias próximas a las zonas de captura para detectar ejemplares reproductores y posteriores cambios e incorporaciones, comprobación de los avistamientos y verificación de las observaciones dudosas, verificación del mantenimiento de los ejemplares reproductores y cambios de nidos y/o de colonia, seguimiento del uso de vertederos/muladares y dormideros comunales, etc.

El control de los ejemplares marcados se está realizando de forma coordinada a diferentes niveles, mediante: 1º) una recopilación y cribado de todos los avistamientos realizados de forma aleatoria; 2º) la comprobación de los asentamientos y reproducción de los ejemplares marcados incorporados a la población reproductora; 3º) el seguimiento anual de los ejemplares reproductores localizados; 4º) la revisión periódica de los principales dormideros comunales; y 5º) el control del uso en algunos vertederos y muladares. Además, paralelamente, se está realizando un seguimiento anual de la reproducción de los ejemplares marcados localizados en las buitreras y de los nidos utilizados en cada temporada.

Tanto en la captura y el marcaje, como en la monitorización y en el seguimiento de la reproducción de los buitres individualizados están participando activamente los Guardas forestales de la Diputación foral de Gipuzkoa así como los técnicos de HAZI y del Servicio de Fauna y Flora de la D.F. de Gipuzkoa.

Tamaño de muestra y zonas de muestreo:

Nuestro objetivo de muestreo inicial era poder identificar mediante marcas alares patagiales entre un 5-10 % de la población reproductora de Buitres leonado en Gipuzkoa y una proporción similar de pollos volantones. Dado que en 2017 la población actual del Buitre leonado en Gipuzkoa podía estimarse en unas 240 parejas reproductoras, con una productividad media estimada en 0.62 pollos/pareja reproductora (*Olano et al. 2016*), nos propusimos el marcaje de 50 ejemplares adultos, que supone en torno al 10 % de la población reproductora regional, y unos 10 pollos volantones, que constituía aproximadamente el 8.3 % de los pollos volados en Gipuzkoa en 2017 (*cf. Fernández-García 2018*).

Como veremos a continuación se han individualizado mediante marcas alares patagiales (Maquia S.A.), anillas metálicas (MITECO/SEO) y anillas de lectura a distancia (EBD/CSIC) un total de 60 Buitres leonados (10 pollos volantones y 50 adultos).

El marcaje de pollos volantones y de adultos se ha realizado de forma diferenciada. Los pollos se marcaron tras ser recogidos de los nidos en dos colonias guipuzcoanas: Jaizkibel (Hondarribia-Pasaia) y Orkatzategi (Oñati-Arantzazu). Mientras que el marcaje de los adultos se realizó mediante su captura y selección con una jaula-trampa de puerta oscilante (Maquia S.A.®) instalada en el antiguo muladar de Belar (Aloña), en las proximidades de Aizkorri (Oñati), que constituye la principal colonia de cría de Gipuzkoa (40 parejas reproductoras censadas en 2016, *Olano et al. 2016*; y 55 parejas en 2018, *Fernández-García 2018*) (Fig. 1).

3.2. Marcaje de pollos en colonias:

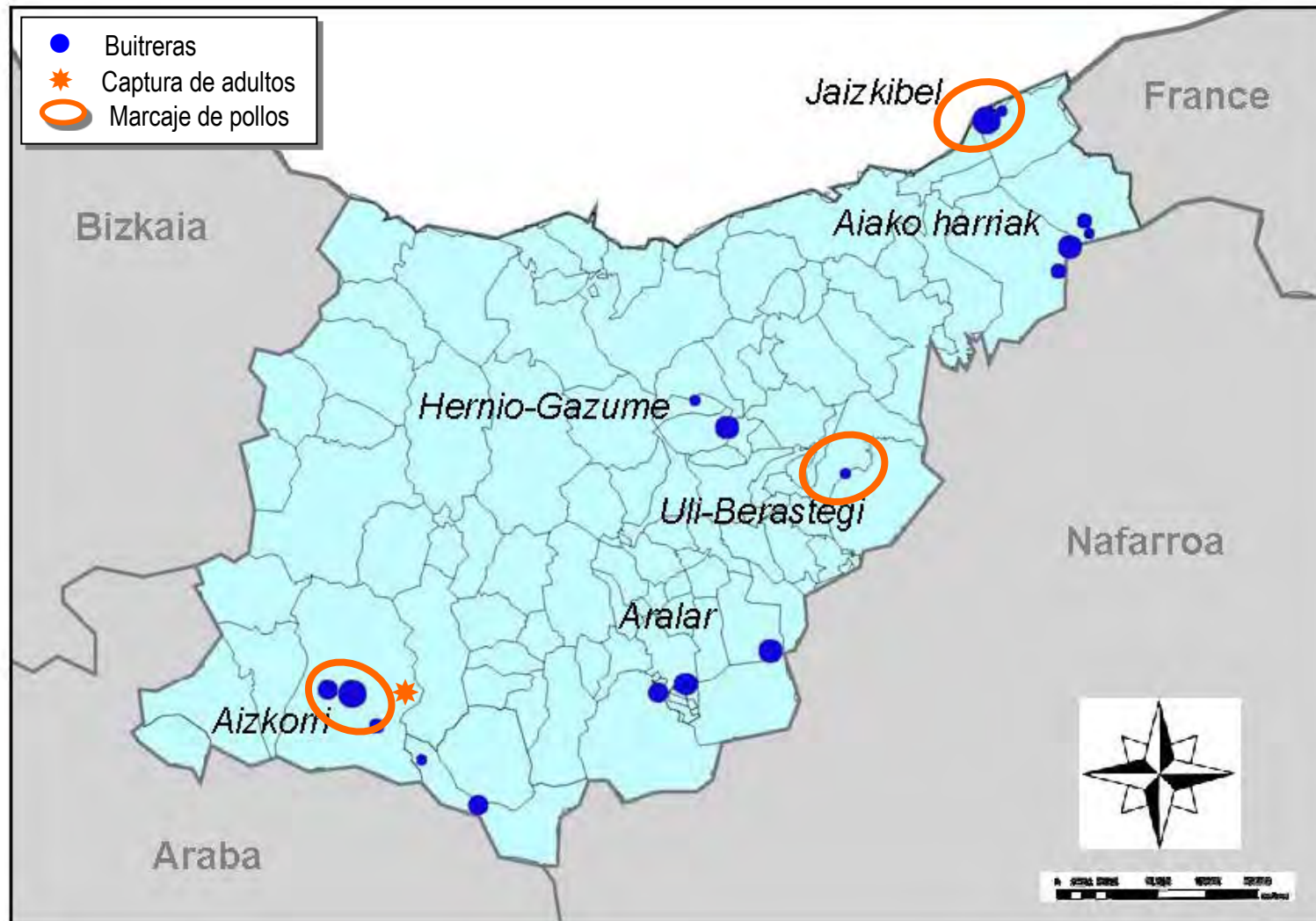
El marcaje de los pollos volantones se desarrolló en junio de 2017. Inicialmente se seleccionaron 3 colonias para el marcaje de los pollos, incluyendo las Buitreras de Jaizkibel (Hondarribia-Pasaia), Belauntza (Uli-Berastegi) y Orkatzategi (Oñati-Arantzazu); aunque finalmente se desechó el marcaje en Belauntza debido al escaso número de nidos, la diferencia fenológica entre los pollos y las dificultades de acceso. En las colonias de Jaizkibel y Orkatzategi se controló la reproducción de las parejas y, en función de la fenología de los pollos, deducida en base al desarrollo del plumaje de los pollos, se seleccionaron aquellos nidos con pollos de edad adecuada para que en la fecha de marcaje (mediados de junio) tuvieran en torno a 90 días de edad. Para datar los pollos se utilizaron fotografías de pollos de edad conocida (R.Elósegui *inédito*, en *Elosegi 1989*)

Para ello se controló a lo largo de los meses de marzo-junio el desarrollo de los pollos en los nidos y se eligieron aquellos emplazamientos que resultaban más accesibles y en los que el rendimiento del esfuerzo de descenso y recogida de los pollos fuera el máximo posible (*Fernández y Azkona 2017*). Además se desecharon los nidos próximos, o en los que el acceso transcurriera por las inmediaciones, a otros emplazamientos con pollos más desarrollados; lo que podía inducir el vuelo prematuro de alguno de los pollos de la colonia.

Finalmente se seleccionaron 6-8 nidos en Jaizkibel y 4-6 nidos en Orkatzategi; un número de pollos superior al que se requería marcar, en previsión de posibles fracasos de última hora y/o dificultades insalvables en el descenso y recogida de los pollos.

El descenso y recogida de los pollos volantones fue realizado por los Guardas forestales del Grupo de intervención en altura (GIAN) del Gobierno de Navarra (*P.Pastor, O.Etxeberria, J.M. Barbarin y J.Vergara*); que tienen gran experiencia en este tipo de trabajos y a los que quedamos muy agradecidos por su colaboración y ayuda prestada.

Fig. 1: Localización de las colonias de marcaje de pollos volantones y el punto de captura en Gipuzkoa. Se indica la distribución de la población reproductora de Buitre leonado en Gipuzkoa (Según Olano *et al.* 2016) y las colonias donde se han realizado los marcajes de los pollos volantones (Jaizkibel, n=6; y Orkatzategi, n=4) y el punto de captura de los adultos (Aizkorri, n=50).



El marcaje de los pollos se concentró en 2 jornadas. De forma previa, se realizó una visita con los Guardas del GIAN del Gº de Navarra para que conocieran las colonias de actuación, comprobaran posibles anclajes y valoraran las necesidades de material y las dificultades y estrategia de descenso.

Fig. 2 y 3: Acceso al nido PX3 en la colonia de Jaizkibel (6/6/17). A pesar del menor tamaño de los cantiles, la recogida de los pollos en la buitrea de Jaizkibel (Hondarribia) no estuvo exenta de dificultades debido a los extraplomos y descomposición de la arenisca, que fueron superadas por los Agentes del GIAN con gran profesionalidad.



El marcaje en la colonia de Jaizkibel se efectuó el 6 de junio de 2017. Se marcaron 6 pollos volantones (M34-M35 y de PX3 a PX6), incluyendo 3 machos y 3 hembras, con edades comprendidas entre los 88 y 97 días (*Tabla 1*). Los pollos fueron recogidos de los nidos por los Guardas del GIAN (*Fig. 2 y 3*) y transportados a la zona alta de la buitrera, donde les esperaban los Guardas forestales de la D.f. de Gipuzkoa, el personal contratado y los técnicos de HAZI, para proceder a su marcaje (*Fig. 6*). Tras realizar el marcaje, recoger los datos biométricos y las muestras de plumas, los pollos fueron devueltos inmediatamente a sus nidos y unas horas más tarde se comprobó que eran cebados por sus padres.

De igual forma el día 13 de junio de 2017 se realizó el marcaje de los pollos volantones en la colonia de Orkatzategi, en Oñati-Arantzazu; que por cuestiones estocásticas llevaban un retraso en el desarrollo de una semana (*Fig. 4 y 5*). Los 4 pollos marcados (PX7-PX8-PX9-PXC) fueron trasladados a la zona alta del cortado donde se procedió a su marcaje (*Fig. 7*). Los 4 volantones individualizados en Orkatzategi contaban el 13/6/17 con edades que oscilaban entre 63 y 95 días y fueron sexados genéticamente como 3 hembras y 1 macho (*Tabla 2*).

Tabla 1: Pollos volantones individualizados con marcas alares en la colonia de Jaizkibel (Hondarribia, Gipuzkoa).

COD:	Colonia (nido):	Edad:	Sexo:
M34	Jaizkibel (nº 1)	96 días	M
M35	Jaizkibel (nº 2)	97 días	M
PX3	Jaizkibel (nº 3)	94 días	H
PX4	Jaizkibel (nº 4)	91 días	M
PX5	Jaizkibel (nº 13)	94 días	H
PX6	Jaizkibel (nº 12)	88 días	H

Tabla 2: Pollos volantones individualizados con marcas alares patagiales en la colonia de Orkatzategi (Oñati, Gipuzkoa).

COD:	Colonia (nido):	Edad:	Sexo:
PX7	Orkatzategi (nº 12)	84 días	H
PX8	Orkatzategi (nº 15)	63 días	H
PX9	Orkatzategi (nº 16)	95 días	H
PXC	Orkatzategi (nº 29)	90 días	M

Fig. 4 y 5: Recogida y ascenso de los pollos volantones en la colonia de Orkatzategi (13/6/17).



Fig. 6 y 7: Anillamiento y marcaje alar de los pollos volantones en las colonias de Jaizkibel (6/6/17), arriba, y Orkatzategi (13/6/17), abajo.



3.3. Captura, selección y marcaje de adultos:

Los adultos fueron capturados mediante una jaula-trampa de puerta oscilante (capturadero selectivo de Maquia S.A.®) facilitada amablemente por el Gobierno de Navarra-GAN. La jaula-trampa, de 4.5 m de ancho x 7 m de profundidad y 1.7 m de altura, está provista de 4 puertas abatibles independientes compuestas por varillas metálicas oscilantes que, por gravedad, encajan en un peine situado en la base de la entrada. El techo de la jaula-trampa está compuesto por una red de hilo que evita que los buitres puedan dañarse al intentar escapar volando. La trampa fue puesta a punto por I.Artola (D.F. de Gipuzkoa) e instalada en un antiguo muladar en los pastizales de Belar, Aloña, dentro del P.N. de Aizkorri (Oñati, Gipuzkoa) (*Fig. 8*).

Con el fin de intentar capturar el mayor número de ejemplares reproductores procedentes de un área reducida, la trampa fue instalada a unos 1.000 m del principal sector de nidificación (Orkatzategi) de la mayor buitrea de Gipuzkoa (Aizkorri). En el cebado previo, la trampa fue abastecida con despojos aptos para el consumo humano procedentes del matadero de Zubillaga (Oñati). Para cebar la trampa se utilizaron también ovejas muertas procedentes de la Granja escuela de Gomiztegi (HAZI), próxima al punto de captura; a los que agradecemos su colaboración.

Se tenía previsto realizar un cebado previo de 15 días, para que los buitres se habituaran progresivamente a la presencia del jaulón; sin embargo, el mismo día de instalación de la trampa se cebó y los buitres accedieron a los despojos sin ningún recelo, llegando incluso a tocar la puerta oscilante; por lo que se decidió realizar las capturas sin cebado previo.

Fig. 8: Instalación de la jaula-trampa (Maquia S.A.) utilizada para las capturas selectivas de Buitres leonados con destino al marcaje alar. Al fondo la colonia de Orkatzategi.



Tal como se había comprobado en las experiencias previas (*Fernández y Azkona 2014*), los Buitres leonados se introducen en la jaula durante las escaramuzas que se forman en torno a la carroña. Por ello, la trampa-jaula fue cebada en el exterior, colocando las carroñas en la misma puerta e introduciendo en la jaula únicamente algún resto que sirviera de entretenimiento a los buitres ya capturados, para que no intentaran escapar (*Fig. 9*).

Fig. 9: Colocación de la carroña en el exterior de la trampa. Nótese que la oveja está atada a una cuerda fija para evitar que los buitres la desplacen por el lateral de la trampa.



Los 50 Buitres se capturaron en 3 jornadas (días 21 y 27 de julio y 4 de agosto de 2017). En la primera jornada (21/7/17) los buitres accedieron en buen número a la carroña, pero desplazaron la oveja por el lateral de la trampa y solo uno de ellos pudo ser capturado y marcado (PXF). Para evitar este problema, en las dos jornadas siguientes se ató la oveja a una cuerda fija, de forma que al ser movida la carroña entraba directamente en la jaula (*Fig. 9*). Esto obligó a los buitres a penetrar en la jaula arrastrando los restos de carroña y las capturas fueron muy fructíferas.

El día 28 de julio se capturaron 29 buitres leonados y se marcaron los 25 adultos atrapados (series PXH-PXR y U60-U6N); mientras que el día 4 de agosto se capturaron 50 ejemplares y se marcaron los 24 buitres adultos restantes (series U6P-U74 y WJ9-WJT) (*ANEXO III*).

En la jornada del 4 de agosto se recapturaron cuatro de los ejemplares marcados una semana antes (PXH, PXJ, U64 y U68).

Fig. 10: Los buitres no tuvieron ningún problema en acceder a la trampa desde mismo día de su colocación. La captura fue controlada a distancia por los responsables del proyecto.



Las condiciones climáticas de las dos jornadas de captura fueron muy diferentes: el día 27/7/17 amaneció con niebla y, antes de que despejara, los buitres posados en las proximidades accedieron a la carroña (muchos de ellos andando) y fueron capturados; mientras que el día 4 de agosto hizo un día espléndido de verano con algo de viento y perfectas condiciones de vuelo, los buitres tardaron en acceder a la carroña y se formó una gran concentración de carroñeros (*Fig. 10*).

Como veremos más tarde este simple hecho influyó en los resultados, pues la mayoría de los buitres capturados en la segunda jornada (27/7/17) procedían preferentemente de la colonia inmediata de Orkatzategi, mientras que muchos de los capturados en agosto, frecuentan zonas más alejadas.

Durante las capturas, la trampa cebada permaneció permanentemente controlada por los responsables del marcaje, que interrumpieron la captura para evitar un exceso de buitres en el interior de la jaula, lo que podría haber dificultado las labores de selección y propiciado posibles accidentes entre los ejemplares capturados (*Bloom 1987*).

Una vez comprobado que el número de buitres capturados era suficiente, se procedió a cerrar la jaula, atrancando las puertas abatibles y cubriendo con tela la parte frontal de la jaula para evitar que las aves atrapadas se asustaran por nuestra presencia en las inmediaciones de la trampa (*Fig. 11 y 12*). Así mismo, como las capturas se efectuaron en verano, el manejo de los buitres se realizó siempre en un lugar sombreado (*Fig. 13 y 14*).

Fig. 11 y 12: Captura selectiva de Buitres leonados realizadas en Belar (P.N. de Aizkorri).
Arriba: Buitres capturados en la jaula-trampa a la espera de su marcaje. *Abajo:* Selección de los adultos capturados mediante un salabre.



Fig. 13 y 14: Manejo y marcaje de los Buitres leonados capturados. Arriba: El manejo de los buitres se efectuó siempre con los ejemplares provistos de caperuzas, para evitar que se estresaran. **Abajo:** El marcaje y toma de muestras se realizó siempre a la sombra.



3.4. Manejo de los ejemplares:

Una vez capturados, los buitres fueron seleccionados mediante un salabre (*Fig. 11 y 12*), eligiendo aquellos ejemplares con plumaje de adulto (*Forsman 1999*). El manejo y marcaje de los buitres (pollos y adultos) fue similar, realizado siempre con la máxima celeridad posible y por un equipo mínimo de 4-5 personas: dos personas seleccionaban y recogían el ejemplar, uno de ellos era el “responsable” del mismo durante todo el manejo y mientras uno de los técnicos procedía a medir, marcar y recoger muestras otro anotaba los datos, guardaba las muestras y controlaba el proceso (*Fig. 14*). En los trabajos colaboraron activamente los Guardas forestales de la Diputación foral de Gipuzkoa, actuando como responsables del marcaje los técnicos de HAZI y del Servicio de Medio Ambiente y los Asesores externos contratados. Tras ser inmovilizados y para evitar que se dañaran o hirieran a los manipuladores, a los buitres se les colocó una caperuza de cetrería que impide la visión y reduce su estrés (*Fig. 13*). El manejo de los buitres se realizó siempre a la sombra y utilizando guantes de protección (*Fig. 14*).

Los ejemplares no equipados con marcas alares fueron contabilizados y liberados abriendo la puerta lateral. Cuatro de los ejemplares marcados el día 27/7/17 fueron recapturados una semana más tarde. Su recaptura fue tramitada como cualquier otra observación del ejemplar (*ANEXO V*).

Se tomaron diversas medidas corporales de todos los Buitres leonados marcados ($n=60$), incluyendo siempre: 1º) longitud del ala plegada, 2º) envergadura, 3º) longitud del tarso, y 4º) peso. La longitud del ala y la envergadura fueron medidas mediante cinta métrica (con una precisión de ± 0.5 cm), el tarso mediante calibre digital (± 0.05 mm) y el peso mediante dinamómetro de hasta 12 Kg y precisión de ± 50 gr (descontando el peso de la capucha y la tela de sujeción). Se tomaron también otras medidas complementarias: longitud de la 7ª primaria, longitud de la uña del *hallux*, longitud y anchura del tarso, etc. En la ficha de campo se indicó la presencia de buche lleno, semi-lleño o sin buche; dado que el peso de los buitres puede variar sensiblemente en función de la carroña consumida. La edad de los pollos se estimó en base al desarrollo de la rectriz central y la 7ª primaria, mediante ajuste a la curva de regresión de pollos de edad conocida (*Elosegi 1989*).

3.5. Anillamiento y colocación de las marcas patagiales:

Los buitres marcados fueron individualizados también con anillas metálicas convencionales del MMA (nº 11 tipo remache) y anillas de PVC de lectura a distancia de la EBD-CSIC (de color amarillo con código de 3 dígitos rebajados en negro). Durante la temporada 2017 (año impar) la anilla metálica fue colocada en la pata izquierda y la de PVC en la pata derecha, con los dígitos de lectura ascendente.

Los ejemplares fueron equipados en ambas alas con sendas marcas alares patagiales de lectura dorso-ventral (Modelo Gyps de Maquia S.A.®), con el código coincidente con el de la anilla de PVC, microchip encapsulado, logotipo de ECOGY, HAZI y la Diputación Foral de Gipuzkoa, referencia de origen y teléfonos y e-mail de contacto para su posible recuperación (*Fig. 15 y 16*).

Fig. 15 y 16: Colocación de las marcas alares patagiales de lectura dorso-ventral en los Buitres leonados capturados. Arriba: Selección del punto exacto de colocación del crotal. Abajo: Fijación de la marca mediante una crotaladora.

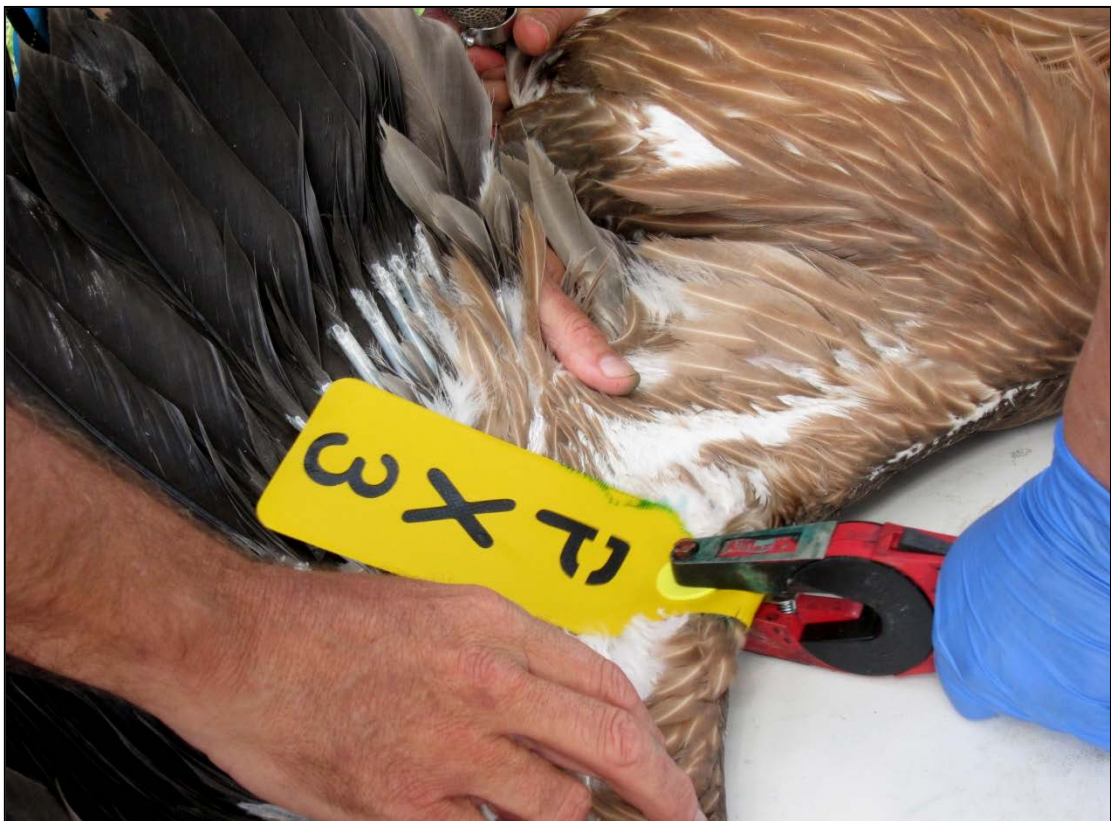


Fig. 17 y 18: Reportaje fotográfico y liberación de los adultos marcados. *Arriba:* Reportaje fotográfico del plumaje y estado de la muda; vista ventral del ala. *Abajo:* Liberación de los adultos marcados (Foto©: R.Arambarri).



Para evitar roces en el plumaje de la articulación, las marcas alares fueron colocadas en el patagio, dispuestas a unos 8 cm del codo y dejando 0.5 cm de holgura hasta el borde de ataque del ala. Las marcas alares fueron fijadas al patagio mediante crotales, procurando que la perforación no afectara a ningún capilar, limpiando la zona con alcohol y tratando previamente el área de punción y la pieza del crotal con aerosol desinfectante y antibiótico (*Oxitetraciclina*). Al realizar la perforación se procuró que las plumas y el plumón del ala no penetraran en la herida, lo que podría haber provocado futuras infecciones (*Fig. 15 y 16*).

Paralelamente, de cada ejemplar se tomaron dos plumas coberteras del vientre que fueron convenientemente etiquetadas, conservadas refrigeradas en bolsas de toma de muestras con autocierre y remitidas a al CAD de la Junta de Andalucía para el sexaje de los buitres por ADNm (*Dra. I. Zorrilla*). De todos los ejemplares marcados se efectuó sexaje genético por análisis del ADN mitocondrial mediante amplificación del gen CHD-W por PCR (*Ellegren 1996, Fridolfsson y Ellegren 1999*).

Antes de su liberación se obtuvo de todos los Buitres leonados marcados un reportaje fotográfico del plumaje y del estado de la muda; incluyendo sendas instantáneas del ejemplar con el ala extendida (dorsal y ventral), así como detalles de la cabeza (pico e iris) y de las plumas de la gorguera (*Fig. 17 y 18*).

3.6. Clases de edad:

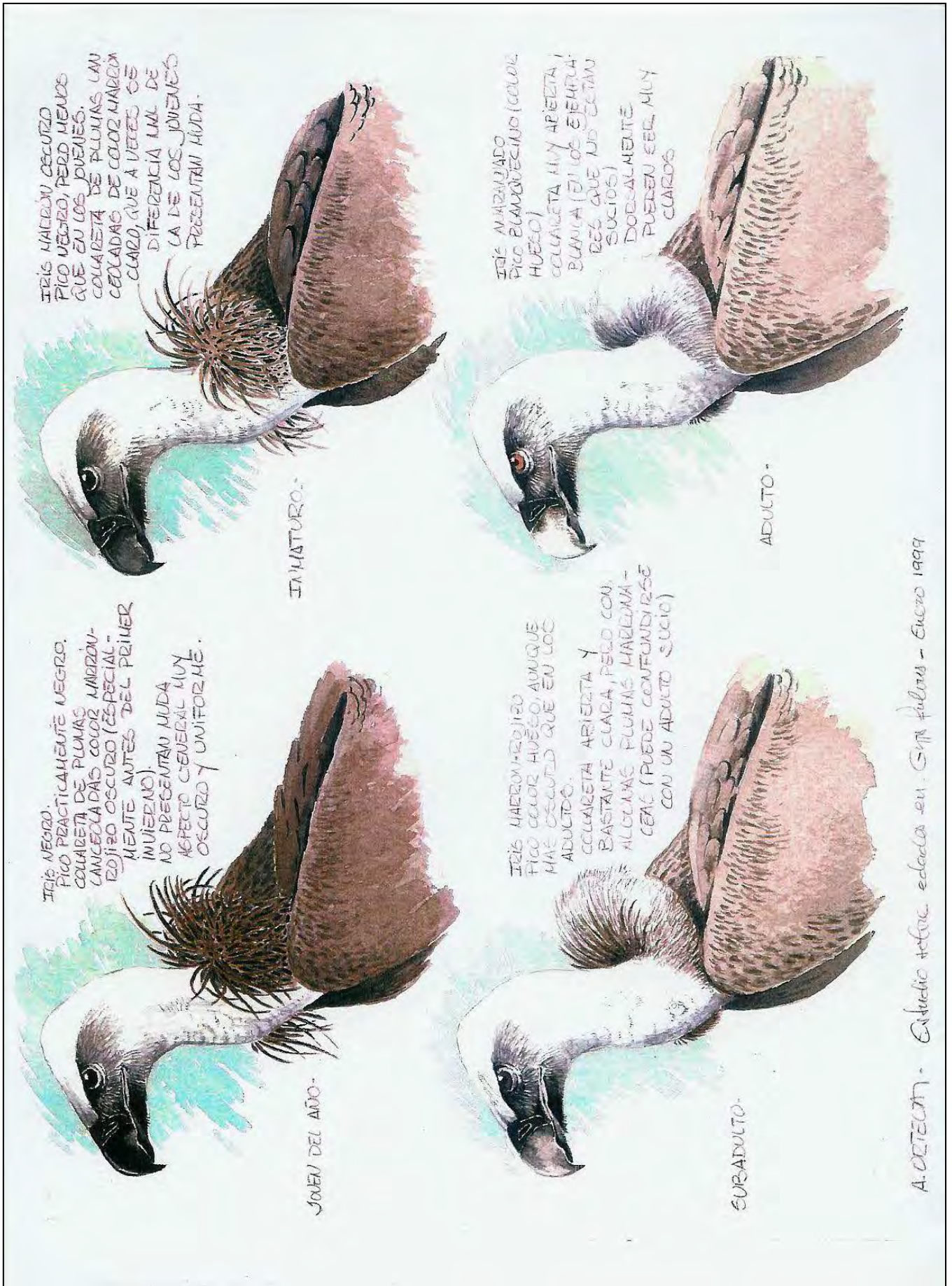
A la hora de datar los buitres capturados y las parejas de los ejemplares marcados se han diferenciado 4 clases de edad: adultos (> 5 años de edad), subadultos (3-5 años), inmaduros (1-2 años) y juveniles (< 1 año de vuelo). La identificación de cada clase de edad se realizó en base a una combinación de diversos caracteres: color general del plumaje, color del pico e iris y color y tipología de las plumas de la gorguera ("collarín") (*Brown y Amadon 1968, Del Moral y Martí 2001, Forsman 1999, Zuberogoitia et al. 2013*).

Los ejemplares **adultos** (> 5 años; *Euring A*) se identificaron por su coloración general muy clara, plumas remeras con terminación roma, todas las coberteras alares adultas (con margen claro), collarete blanquecino con todas las plumas adultas, pico de color hueso hasta la cera e iris de color miel. El carácter determinante fue la presencia de todas las plumas adultas, incluyendo las de la gorguera (*Fig. 19*).

En caso de duda en la determinación de la clase de edad en mano se tuvo en cuenta preferentemente: 1º) el estado de las mudas en las rémiges primarias, 2º) la existencia de rémiges y coberteras alares juveniles y/o adultas, y 3º) la persistencia de plumas lanceoladas en la gorguera (*Forsman 1999*).

En cuanto a los buitres observados a distancia (parejas de los ejemplares marcados), se ha dado preferencia a la presencia de una gorguera completamente blanca formada por plumón y a la coloración uniforme del dorso; que son los caracteres distintivos más evidentes a larga distancia (*Fig. 19*).

Fig. 19: Determinación a distancia de las clases de edad de Buitre leonado consideradas en este estudio (Según A. Ortega en Del Moral y Marti 2001, SEO/BirdLife).



3.7. Fichas de campo:

Para cada ejemplar marcado, tanto juvenil como adulto, se ha elaborado una ficha de campo individual (*ANEXO I y Fig. 20*) en la que se han reflejado: 1º) datos de la captura, incluyendo localidad, paraje, coordenadas UTM, altitud, fecha y hora de la captura; 2º) edad (código *Euring*), sexo del ejemplar y nombre (solo en el caso de los pollos); 3º) datos de marcaje y anillamiento: código de la marca alar patagial de lectura dorso ventral, anilla de lectura a distancia (EBD-CSIC) y anilla metálica (MMA) en la pata correspondiente, incluyendo en el caso de la anilla de PVC si su posición es de lectura ascendente o descendente; 4º) biometría, incluyendo peso (gr), envergadura (cm), longitud del ala plegada (cm), de la 7ª primaria, longitud y anchura del tarso (mm) y otras; 5º) sexado por ADNm, tipo de muestra recogida y laboratorio al que se ha remitido y resultados de los análisis; 6º) localizaciones, avistamientos y recuperaciones, incluyendo para cada avistamiento: fecha, hora, localidad, paraje, coordenadas UTM, observador y comportamiento; y 7º) observaciones, en el que se refieren tanto detalles del anillamiento (*v.g. falta una uña*) como del seguimiento (*v.g. criando en 2018 en Orkatzategi*).

Las fichas de campo de cada ejemplar se han mantenido permanentemente actualizadas, incorporando todos los avistamientos efectuados, y han sido remitidas como documentación complementaria junto con información sobre el *Proyecto Interreg ECOGYF*, a los observadores que han tenido la amabilidad de comunicarnos sus observaciones. Cuando algún observador ha facilitado fotografías del ejemplar de buena calidad, éstas han sido incorporadas con su permiso en la ficha de seguimiento (*Fig. 20*).

Los datos de marcaje han sido remitidos inmediatamente a las bases de datos de la Oficina de Especies Migratorias del MMA (anillas metálicas), de la Estación Biológica de Doñana-CSIC (anillas de PVC) y del programa AUS de Maquia Serveis Ambientals S.A. (marcas alares); para su registro oficial y posterior consulta.





3.8. Seguimiento y control de las observaciones:

A partir del marcaje se ha establecido un plan de monitorización de los buitres individualizados recogiendo todas las observaciones realizadas en Gipuzkoa y otras regiones; incluyendo controles periódicos de las colonias de reproducción, vertederos RSU y dormideros comunales asociados donde se concentra el mayor número de ejemplares de Buitre leonado; así como concentraciones esporádicas de Buitres leonados en torno a carroñas en el campo.

El plan de control de los Buitres leonados individualizados mediante marcas alares de lectura a distancia incluye cinco fuentes de información:

- 1º) seguimiento semanal de los pollos marcados** en sus colonias de nacimiento (Jaizkibel y Orkatzategi), para conocer su supervivencia en el nido, la fecha de vuelo y de abandono de la colonia.
- 2º) observaciones aleatorias** de Buitres leonados con marcas alares tanto en Gipuzkoa como en otras Comunidades.

Fig. 20: Ficha de campo utilizada para el seguimiento de los Buitres leonados marcados (PXF).

 MARCAJE ALAR DEL BUITRE LEONADO <i>(Gyps fulvus)</i> EN GIPUZKOA 			
CAPTURA:		Proyecto Interreg ECOGY POCTEFA 089/15	
LOCALIDAD: OÑATI - ARANTZAZU	COLONIA: AIZKORRI - BELAR	nº: PXF	
COORD.: 30T 547.200 / 4.761.200	ALT.: 650 m	FECHA: 21/7/17	HORA: 14.15
EJEMPLAR:			
CLASE EDAD: ADULTO	EURING: A	SEXO: HEMBRA	NOMBRE:
MARCAS/ANILLAS:			
PATA IZQ.: 11-14492	PATA DCHA.: PXF ↑	MALDV.: PXF	
BIOMETRÍA:			
PESO (g): 7.500	ENVERGADURA (cm): 252.0		
ALA PLEGADA (cm): 67.0	7ª PRIMARIA (cm): 48.0		
LONG. CABEZA (mm):	CÚLMEN s/c (mm):		
LONG. TARSO (mm): 127.8	ANCH. TARSO (mm): 16.5		
SEXADO POR ADNm:			
<input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	TIPO: Pluma	LABORATORIO: CAD Junta de Andalucía	
RESULTADOS ANÁLISIS: Sexaje por ADNm: HEMBRA			
LOCALIZACIONES:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 29/7/17 (20.40 h): Buetraitz, Oñati, Gipuzkoa (30T 549.600 / 4.760.380) Posado en cumbre (J.Ugarte). ▪ 1/9/17 (13.00 h): Caserío Atalamastegi, Mutilloa, Gipuzkoa (30T 560.947 / 4.763.515) Posado en pinar (H.Beñaran). ▪ 27/11/17 (12.20 h): Orkatzategi, Oñati, Gipuzkoa (30T 545.500 / 4.761.300) Posado en colonia (H.Beñaran). ▪ 8/1/18 (12.20 h): Orkatzategi, Oñati, Gipuzkoa (30T 545.500 / 4.761.300) Posado en un nido (H.Beñaran/M.Olano). 			
OBSERVACIONES:			
La información recogida en este informe es propiedad de la Diputación foral de Gipuzkoa y HAZI y no puede ser utilizada sin su consentimiento expreso.			
 Gipuzkoako Foru Aldundia Diputación Foral de Gipuzkoa		ANILLAMIENTO: Carmelo Fernández / Paz Azkona Tfno: 626.536.431 E-mail: carmelofernandezleon@gmail.com	

- 3º) **control periódico de las colonias de cría** más próximas al punto de captura (colonias de Aizkorri y Jaizkibel).
- 4º) **seguimiento rutinario de los vertederos de RSU** de Sasieta (Beasain) y Gardelegi (Vitoria-Gasteiz); y de puntos de alimentación suplementaria (PAS de Aralar).
- 5º) **seguimiento de la reproducción** de los ejemplares nidificantes que se encuentren marcados para conocer su éxito reproductor, permanencia en la colonia de cría y posibles cambios de ubicación del nido.

Para facilitar la colaboración de los Guardas forestales de la D.F. de Gipuzkoa se han desarrollado diversas reuniones de coordinación del Proyecto ECOGY (15/3/17 y 23/1/18), en la que se acordaron las labores a realizar, la metodología a seguir y las fechas aproximadas de los trabajos necesarios (*Fig. 21*).

Fig. 21: Reunión de coordinación con los Guardas forestales y los Técnicos de Medio Ambiente y de HAZI para la puesta en marcha del marcaje de buitres dentro del *Proyecto Ecogyp* (15/3/17).



3.9. Tratamiento de las observaciones:

La mayor parte (90 %) de los avistamientos de Buitres leonados marcados en Gipuzkoa han procedido de los Guardas forestales. Todas las observaciones realizadas en cualquiera de las labores habituales del Guarderío han sido remitidas por e-mail en el menor plazo posible al Servicio de Medio Ambiente, a HAZI y a los Asesores externos.

Paralelamente, se han recibido también periódicamente algunos avistamientos de otros observadores que han llegado directamente vía e-mail o a través del programa AUS de la empresa Maquia S.A., suministradora de las marcas

alares, y de la EBD-CSIC, que coordina a nivel estatal el uso de anillas de lectura a distancia.

Las observaciones han sido centralizadas a través del Servicio de Medio Ambiente y, tras ser contrastadas, se han reflejado en las fichas de seguimiento de cada uno de los ejemplares marcados y se han incorporado a la base de datos del Departamento de Medio Ambiente (*Fig. 20*).

Los Asesores externos contratados, en colaboración con HAZI, se han encargado de gestionar las observaciones, mantener actualizadas las bases de datos de la Diputación y responder puntualmente a los observadores, facilitando toda la información pertinente sobre los ejemplares avistados; incluyendo la ficha completa de seguimiento de cada ejemplar (*Fig. 20*), y un resumen sobre el *Proyecto Ecogyp*.

Solo han sido aceptadas y validadas las lecturas totalmente seguras, fiables y completas (código de 3 dígitos). Para ser aceptados, los avistamientos debían incluir la siguiente información: a) código y color (cuando difería de letras negras sobre fondo amarillo); b) día y hora de la observación; c) lugar (localidad y paraje); d) coordenadas UTM (ETRS89) y altitud; e) actividad del ejemplar (volando, posado, comiendo, durmiendo o criando); y f) observador; información que se ha ido recopilando en las fichas individuales y en las bases de datos de la Diputación.

Se han desechado, por redundantes, los avistamientos realizados por un mismo observador en un mismo día y con una distancia entre observaciones inferior a 5 Km. Tampoco se han considerado aquellas observaciones dudosas, al considerar que es preferible un menor número de avistamientos ciertos que un elevado número de observaciones con menor fiabilidad. Los avistamientos de ejemplares procedentes de proyectos de marcaje alar en otras Comunidades han sido remitidos a sus promotores a través del programa AUS de Maquia S.A.

Por último, la información se ha incorporado a las fichas de campo y se ha transmitido directamente vía e-mail a los observadores con una nota de agradecimiento; solicitando su colaboración para futuras observaciones de ejemplares marcados. Como conclusión de este proceso, la información validada ha quedado registrada simultáneamente: 1º) en las fichas de campo y 2º) en las bases de datos del Departamento de Medio Ambiente; de forma que las dos bases de datos son equivalentes y pueden ser contrastadas en caso de dudas.

3.10. Creación y mantenimiento de una base de datos:

Con toda la información recopilada se han elaborado sendas bases de datos incluyendo una base de datos de marcaje y otra de observaciones; que se han mantenido permanentemente actualizadas con los nuevos avistamientos, las reproducciones y los decesos (*ANEXO II*).

En la **base de datos de marcaje** se reflejan todos los datos de anillamiento, biometría y sexado de los 10 pollos y 50 adultos de Buitre leonado marcados en Gipuzkoa dentro del *Proyecto Ecogyp*.

Para cada Buitre leonado marcado se indican los datos de anillamiento, anillas metálica y de lectura a distancia colocadas en cada tarso, el sexado por ADNm y la edad de los ejemplares pollos volantones vs. adultos; así como la fecha y la colonia de marcaje (pollos) o el enclave de captura (adultos), incluyendo coordenadas UTM en proyección ETRS89. Entre los datos biométricos se incluyen peso, envergadura, longitud del ala cerrada, longitud de la 7ª primaria y longitud y anchura del tarso. Cuando no se indica la longitud de la 7ª primaria es porque las plumas de las dos alas estaban rotas o en proceso de muda.

En la columna de observaciones se indican otros detalles del marcaje, como la presencia del buche lleno o semi-lleño, heridas y deformaciones de los ejemplares marcados, etc. En el caso de los pollos no se tomaron ni la envergadura ni la longitud del ala cerrada, pero se midió la longitud de la rectriz central, con el fin de poder calcular mediante regresión la edad exacta del volantón; que se indica en el apartado de observaciones (*Elosegi 1989*).

Fig. 22: La mayoría de los avistamientos de Buitres marcados han sido realizados por los Guardas de Medio Ambiente de la Diputación foral de Gipuzkoa (Foto©: J.Vázquez).



En la **base de datos de observaciones** se diferencian en hojas separadas: 1º) todos los avistamientos realizados de los buitres marcados en Gipuzkoa dentro del *Proyecto Ecogyp*, y 2º) las observaciones efectuadas en Gipuzkoa de ejemplares marcados en otras regiones (*ANEXO II*).

En la base de datos de avistamientos se señalan para cada ejemplar identificado por el código, su sexo y edad en el marcaje; así como detalles sobre su observación incluyendo fecha, hora, localidad, paraje, provincia, coordenadas UTM y

observador. Se diferencian 7 tipos de actividad: a) ejemplares muertos o heridos (M/H), b) recapturados (REC), c) en vuelo (V), d) posados (P), e) en dormidero (D), f) comiendo (C), y g) reproduciéndose (R); y en el apartado de observaciones se detalla el tipo de avistamiento (v.g. *posado en buitrrera, recargando el nido, incubando, cuidando del pollo, copulando, etc.*).

Por último se indica la provincia y el lugar de origen, así como la fecha de marcaje, que debe servir para conocer el desplazamiento realizado y el tiempo transcurrido entre su individualización y el momento de avistamiento, muerte o recaptura.

A partir de las dos bases de datos (marcaje y avistamientos) se ha confeccionado una hoja Excel con las correspondientes tablas de supervivencia de los 60 ejemplares individualizados indicando para cada ejemplar su detección trimestral o, en su caso, causas de la muerte (*ANEXO III*); de las que se han deducido las tasas de mortalidad y supervivencia anual. Las tablas de supervivencia se han actualizado trimestralmente, señalando la detección de cada ejemplar en cada periodo trimestral y calculando la fecha del deceso ("evento": 1) o última observación ("censurado", 0) y el tiempo total transcurrido (en días) entre el marcaje y la muerte o última detección del ejemplar. En las tablas de supervivencia se han diferenciado los ejemplares según clases de edad (pollos vs. adultos), en función del sexo (machos vs. hembras) y según el estado reproductor conocido (reproductores vs. no reproductores) (*ANEXO IV*).

3.11. Elaboración y presentación de los resultados:

Una vez finalizada la campaña anual de seguimiento (cerrada a 31 de diciembre de 2019) se ha elaborado y presentado esta memoria anual sobre el programa de marcaje alar; en la que se detallan: objetivos, material y métodos y resultados obtenidos en la temporada.

En la presente memoria se analizan por un lado el proceso de marcaje (nº de ejemplares, clases de edad y de sexo, origen, resultados de los análisis hematológicos realizados, etc.) y, por otro, las lecturas obtenidas en función del esfuerzo de prospección realizado (observaciones, recuperaciones y decesos, etc.).

En el caso de los avistamientos de ejemplares importados y/o exportados se han estudiado las diferencias existentes entre sexos y clases de edad; así como en el origen/destino de los ejemplares individualizados, su pertenencia o incorporación a la población reproductora, el posible intercambio anual entre colonias reproductoras, uso habitual de muladares y dormideros comunales, etc.

La tasa mínima de mortalidad, muy conservativa, se ha calculado diferenciando pollos y adultos, estimada como la fracción entre el nº de ejemplares encontrado muertos y el nº anual de buitres marcados supervivientes. El análisis de supervivencia se ha efectuado mediante el método de Kaplan-Meier (*Kaplan y Meier 1958*), en el que los datos de supervivencia son el tiempo transcurrido entre el inicio del seguimiento de un sujeto (marcaje) hasta la ocurrencia del deceso (evento) o la interrupción del tiempo de seguimiento (censurado).

En este contexto la "supervivencia" indica únicamente que no se ha comprobado el evento (deceso), pero incluyendo aquellos ejemplares "censurados" en los que se tiene cierta información sobre el tiempo de supervivencia pero se desconoce el tiempo de supervivencia exacto (*Daniel y Cross 2013*). Entre las ventajas del análisis de Kaplan-Meier destaca el hecho de que toma en consideración los datos de ejemplares "censurados", sin tener que esperar al evento (muerte) y que no se ve afectado por la ausencia de normalidad del tiempo transcurrido entre el inicio del seguimiento de cada jemplar y el suceso (muerte). Además, al calcular la función de supervivencia, el método de Kaplan-Meier permite estimar la supervivencia en cualquier momento y ofrece la posibilidad de comparar estadísticamente mediante pruebas no paramétricas el tiempo de supervivencia de dos o más submuestras (*Clark et al. 2003, Daniel y Cross 2013 y Vega-Cauich, 2018*).

Las diferencias estadísticas entre grupos de muestras (clases de edad y sexo) y entre las muestras obtenidas y la población de origen se han testado mediante pruebas no paramétricas, efectuando la prueba de igualdad de distribuciones de Log Rank (Mantel-Cox), utilizando el paquete estadístico *SPSS 15.0 para Windows*® y aceptando siempre un nivel de significación inferior al 0.05 (*Sokal y Rohlf 1979, Siegel 1986 y Guisande et al. 2011*).

Finalmente, las conclusiones deducidas del marcaje alar se han complementado e interpretado en base a la información adquirida en el programa de radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado en Navarra (*Fernández y Azkona 2015 y 2018*); y los resultados obtenidos en Gipuzkoa se han contrastado con los alcanzados en otras Comunidades limítrofes dentro del Proyecto Interreg ECOGY P POCTEFA 089/15; en busca de una estrategia común para la gestión de las poblaciones de Buitre leonado en Europa.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

4.1. Seguimiento de los pollos volantes marcados:

Los 10 pollos volantes de Buitre leonado marcados en 2017 en Gipuzkoa en sus colonias de cría de Jaizkibel (Hondarribia) y Orkatzategi (Oñati) superaron con éxito el periodo de estancia en el nido y llegaron a volar.

Los 10 pollos volantes, que fueron marcados con edades que oscilaban entre 63 y 97 días de edad, fueron aceptados por sus progenitores y fueron observados en sus nidos durante los meses de junio y julio.

4.2. Edad de vuelo y abandono de la colonia:

En base a la última observación en el nido y la primera observación fuera de él, se estima que los pollos volaron desde comienzos de julio hasta mediados de agosto con edades comprendidas entre 125 y 145 días de edad (*Tabla 3*).

Aunque las diferencias no resultan estadísticamente significativas, los pollos de la buitrera de Orkatzategi volaron más tarde que los de la buitrera de Jaizkibel, algo que podría achacarse a las diferencias morfológicas de ambas colonias: Orkatzategi ostenta unos impresionantes farallones calizos mientras que Jaizkibel presenta cortados de areniscas de menores dimensiones, escalonados en la ladera y cubiertos de vegetación.

La edad de vuelo deducida en base a un seguimiento semanal es solo aproximada, pero se sitúa sensiblemente por encima de la edad media estimada por otros autores y que generalmente se supone de entre 110 y 130 días de edad (*Cramp y Simmons 1979, Elosegi 1989*). Sin embargo, la elevada edad de vuelo estimada para los pollos guipuzcoanos coincide con los resultados obtenidos mediante el radioseguimiento por satélite de pollos volantes marcados en Navarra, y en los que se observaron edades de vuelo de 132 y 138 días (*Fernández y Azkona 2014*).

Los juveniles marcados en Gipuzkoa fueron observados en sus colonias de cría, al menos, hasta el mes de septiembre: última observación desde el 28/8/17 hasta el 28/9/17 (*Tabla 3*).

Durante este periodo los pollos regresaron habitualmente a sus nidos, especialmente cuando sus progenitores les aportaban comida. En base a la última observación realizada en las buitreras, se estima que los pollos abandonaron las colonias de nacimiento con edades comprendidas entre 48 y 66 días de vuelo (*Tabla 3*).

Esta edad de abandono de la colonia resulta claramente subestimada por el método de muestreo; puesto que el hecho de que los pollos no se detecten puede ser debido a factores estocásticos y no implica un abandono definitivo de la colonia.

Tabla 3: Monitorización de los pollos volantes individualizados con marcas alares en Gipuzkoa. La edad es la estimada el día del marcaje en las colonias de Jaizkibel (6/6/17) y de Orkatzategi (13/6/17).

COD:	Colonia (nido):	Edad:	Sexo:	Fecha vuelo	Edad vuelo	Fecha abandono colonia:	Edad abandono colonia:	Observaciones:
M34	Jaizkibel nido 1	96 días	M	12/7/17	132	> 13/9/17	> 62	Observado el 8/10/17 en Ronda (Málaga)
M35	Jaizkibel nido 2	97 días	M	8/7/17	129	> 13/9/17	> 66	
PX3	Jaizkibel nido 3	94 días	H	17/7/17	135	> 27/9/17	> 72	
PX4	Jaizkibel nido 4	91 días	M	17/7/17	132	> 13/9/17	> 59	Fotografiado el 30/1/18 en Fatick (Senegal).
PX5	Jaizkibel nido 13	94 días	H	8/7/17	129	-	-	
PX6	Jaizkibel nido 12	88 días	H	14/7/17	124	> 12/8/17	> 29	Recogido sin poder volar en casco urbano de Lezo (Gipuzkoa) el 9/8/17 y liberado el 12/8/17.
PX7	Orkatzategi nido 12	84 días	H	< 2/8/17	134	> 26/9/17	> 57	
PX8	Orkatzategi nido 15	63 días	H	< 11/8/17	122	> 28/9/17	> 48	Recogido sin poder volar en Orkatzategi (Gipuzkoa) el 18/9/17 y liberado el 28/9/17.
PX9	Orkatzategi nido 16	95 días	H	< 2/8/17	145	> 20/9/17	> 48	
PXC	Orkatzategi nido 29	90 días	M	< 2/8/17	140	> 28/8/17	> 36	Recogido muerto en Otxandiano (Bizkaia) el 7/9/17 (36 días de vuelo)

De hecho, a partir del segundo mes de vuelo los pollos de Buitre leonado comienzan a seguir a sus congéneres y a alimentarse en zonas relativamente alejadas de sus colonias de cría, por lo que son difícilmente localizables en las proximidades de sus nidos; pero regresan esporádicamente a las buitreras donde nacieron, hasta que hacia los 3 meses inician la dispersión juvenil (*Fernández y Azkona 2015*).

Dada la fuerte oscilación y la discrepancia entre los resultados obtenidos y las referencias bibliográficas sería interesante estudiar con más detalle cuales son las variaciones individuales en las fechas de vuelo de los pollos de Buitre leonado, por si existen diferencias regionales o entre colonias dependientes de factores nidotópicos y porque de la fecha de vuelo dependen buena parte de las medidas de conservación y restricciones de algunas actividades propuestas por nuestros gestores medioambientales.

4.3. Mortalidad de los pollos volantes:

Tres (30 %) de los 10 pollos volantes marcados han muerto o han tenido que ser recogidos e ingresados en el centro de recuperación de fauna silvestre de Gipuzkoa para su cuidado y posterior liberación.

El pollo PX6 (“Luma”) de Jaizkibel fue recogido el 9/8/17 sin poder volar en el casco urbano de Lezo (Gipuzkoa), a 5 Km de su colonia de nacimiento. Tras permanecer ingresado en el CRFS de Arranoetxea (Arizmendi) fue liberado en la colonia de Jaizkibel el 12/8/17 (*Fig. 23*).

Fig. 23: Luma (Pollo PX6 de Jaizkibel) durante su estancia en el CRFS de Arranoetxea (Arizmendi), tras ser recogido empapado y sin poder volar en Leuta a escasa distancia de su colonia de nacimiento (Foto©: J.Vázquez).



Así mismo, el pollo PX8 (“Aloña”) de Orkatzategi fue recogido el 18/9/17 sin poder volar en las inmediaciones de la colonia de cría y tras su ingreso y recuperación en el CRFS de Arranoetxea fue liberado el 28/9/17.

Finalmente, el pollo PXC (“Maina”), marcado en la colonia de Orkatzategi, fue recogido muerto el 7/9/17 en Otxandiano (Bizkaia) a 18.0 Km al WNW de su colonia de nacimiento, cuando contaba con 36 días de vuelo. Dado su estado de descomposición desconocemos con exactitud la causa de la muerte, aunque es probable que muriera por inanición (Fig. 24).

Fig. 24: Pollo de Buitre leonado PXC (“Maina”) recogido muerto en Otxandiano (Bizkaia) con 36 días de vuelo y a 18.0 Km de su colonia de nacimiento (Foto©: J.Santiesteban).



A pesar del escaso tamaño muestral, los resultados obtenidos, con un 10 % de los pollos muertos antes de su dispersión y un 20 % recuperado con signos de debilitamiento por inanición, señalan una fuerte mortalidad juvenil durante el período de dependencia parental y, sobre todo, en el momento previo a su dispersión (octubre); algo que es bien conocido en los centros de recuperación por el número de ingresos al comienzo del otoño. La recogida y cuidados en los centros de recuperación regionales palía en parte esta fuerte mortalidad aunque, por lo que hemos visto, es muy probable que solo una fracción de los pollos de Buitre leonado con dificultades sea recogido y recuperado.

En este sentido, probablemente el hecho de estar marcados con marcas alares muy llamativas haya favorecido la localización y la recuperación de los pollos marcados dentro del proyecto Ecogyp en Gipuzkoa (mayor detectabilidad y mayor implicación); por lo que no descartamos que el número de ejemplares juveniles que mueran habitualmente sin ser atendidos sea incluso proporcionalmente mayor.

4.4. Dispersión de los pollos marcados:

Los avistamientos de los pollos volantones marcados se concentraron durante los meses de agosto y septiembre de 2017 en las colonias de cría y zonas aledañas y cesaron abruptamente a partir del mes de octubre; cuando los pollos contaban con unos 2-3 meses de vuelo e iniciaron su dispersión juvenil.

A partir del mes de octubre de 2017 no se ha realizado en Gipuzkoa ni una sola observación de los 9 pollos que pudieron sobrevivir al periodo de dependencia parental. Por el contrario, el pollo identificado como M34 ("*Burkaitz*") fue observado y fotografiado el 8/10/17 en un muladar de la Sierra de Ronda (Málaga), a 786 Km de distancia de su colonia de nacimiento en Jaizkibel y cuando contaba con unos 87 días de vuelo (*Fig. 25*).

Fig. 25: "Burkaitz" (Pollo M34 nacido en Jaizkibel) fotografiado el 8/10/17 en el muladar de la Sª de las Nieves (Ronda, Málaga) a 786 Km al SSW de su colonia de nacimiento



Por su parte el Buitre M35 ("*Harkaitz*") que se dispersó y del que no se tenía noticias desde el 13/9/17 ha "reaparecido" en marzo de 2019 en Ávila; siendo observado en tres ocasiones (3/3/19, 10/3/19 y 17/3/19) por P.P.Rodríguez en el dormitorio comunal de Herradón de Pinares (Ávila) y el 23/3/19 por J.López en el vertedero de RSU de Las Adradas (Ávila) (*Fig. 26*).

Fig. 26: "Harkaitz" (Pollo M35) fotografiado el 10/3/19 en el dormidero comunal de Herradón de los Pinares (Ávila) próximo al vertedero de RSU de Las Adradas (Foto©: P.P.Rodríguez).



Como caso excepcional, el Buitre PX4 ("*Urdaburu*") nacido en la colonia de Jaizkibel, fue observado y fotografiado el 30 de enero de 2018 cerca de Fatick, en la provincia de Diongolor (Senegal) a más de 3.500 Km de su colonia de nacimiento (*E.Hirschfeld, com.pers.*) (Fig. 27). Cuando fue fotografiado en Senegal "*Urdaburu*" contaba con tan solo 195 días de vuelo y estaba acompañado por otros jóvenes de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) así como por jóvenes de Buitre dorsiblanco africano (*Gyps africanus*) y Buitres moteados o de Rüppell (*Gyps rueppellii*) (Fig. 28).

La dispersión de pollos de Buitre leonado hasta África no es extraordinaria. De hecho no faltan las observaciones de pollos de Buitre leonado anillados en la península ibérica que han sido observados o recuperados en Marruecos (*Elósegui y Elósegui 1977, Garrido et al. 2005*) e incluso en Senegal. Por ejemplo, dos pollos de Buitre leonado anillados en Cádiz en los años 80 fueron recuperados en Senegal (*Alonso 1984*) y un pollo marcado con marcas alares (F48) en 2011 en Alcoy (Alicante) fue fotografiado tres años más tarde en Senegal (*Noticias de Alcoy, 2015*).

Curiosamente el pollo F48 ya ha regresado en 2019 a la Península ibérica (*A.Segui com.pers.*), lo que nos induce a pensar que, al igual que otras muchas rapaces y a pesar de la fuerte dispersión juvenil, los pollos de Buitre leonado presentan una notable tendencia filopátrica; por lo que, a medio plazo, alguno de los pollos marcados en Gipuzkoa retornará a su territorio natal.

Los resultados obtenidos están en consonancia con los deducidos mediante radio-seguimiento por satélite (*Fernández y Azkona 2015*) e indicarían que la mayor parte, si no todos, los pollos de Buitres leonado nacidos en el norte peninsular se dispersan y una gran parte de ellos lo hacen hacia el SW; alcanzando Andalucía y Extremadura (*Fernández y Azkona 2015*).

Fig. 27: “Urdaburu”, Pollo PX4 nacido en Jaizkibel y fotografiado el 31/1/18 en Fatick (Diongolor, Senegal) a más de 3.500 Km de su colonia de nacimiento (Foto©: E.Hirschfeld).



Fig. 28: Cuando fue observado en Senegal “Urdaburu” (PX4) estaba acompañado por otros jóvenes de Buitre leonado (*Gyps fulvus*), así como por Buitres dorsiblanco africanos (*Gyps africanus*) y Buitres moteados (*Gyps rueppellii*) jóvenes y adultos (Foto©: E.Hirschfeld).



Parece que la dispersión juvenil de los pollos de Buitre leonado peninsulares tiene una dirección preferente hacia el Sur, llegando en muchos casos a atravesar el Estrecho de Gibraltar (*Bernis 1980*). En 1992 y 1933 se contabilizaron unos 4.000 Buitres leonados cruzando a África, de los que un 90 % eran juveniles; estimándose que más del 30 % de los juveniles nacidos en la Península cruzaban el Estrecho en otoño (*Salvador 2015*).

Por otro lado, hasta 2015, 74 Buitres leonados anillados en España habían sido recuperados en otros países; incluyendo 30 en Francia, 4 en Holanda, 1 en Suiza, 1 en Polonia y otro en Bulgaria; mientras que se habían recuperado otros 37 ejemplares en África: 13 en Marruecos, 9 en Senegal, 8 en Argelia, 3 en Mauritania, 2 en Gambia, 1 en Túnez y otro en Mali (*Banco de datos del MMA*).

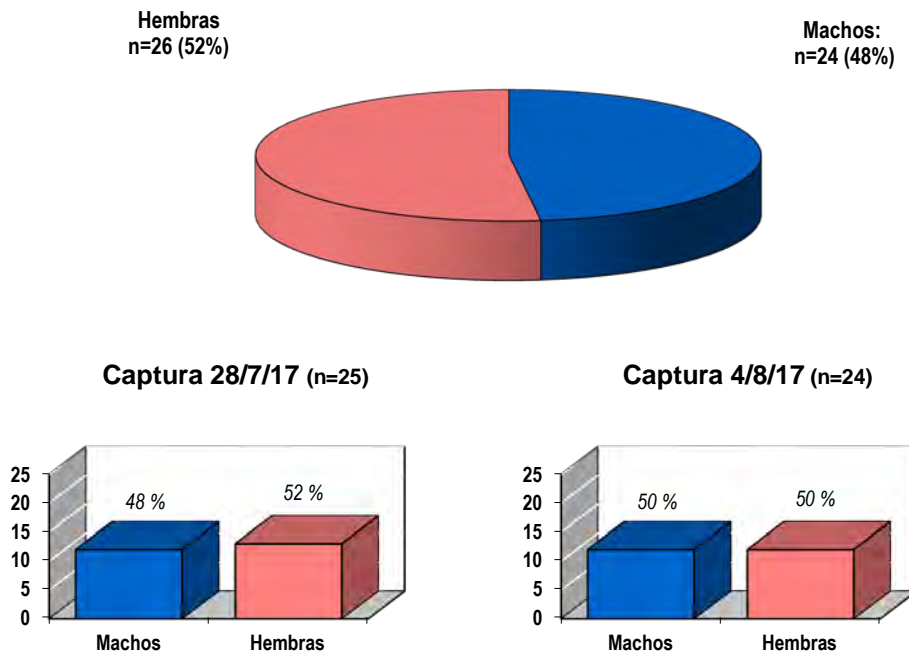
Desconocemos si todos los pollos del año presentan una dispersión juvenil tan marcada como la observada para *Burkaitz* (M34), *Urdaburu* (PX4) o *Harkaitz* (M35), ni si todos lo hacen en igual dirección; puesto que durante el periodo de celo y reproductor (invierno) no es extraño observar juveniles en las colonias de cría del Pirineo occidental. Sin embargo, la individualización de los juveniles nacidos en Gipuzkoa mediante marcas alares nos ha permitido comprobar que muy pocos de ellos permanecen en la región y que, tras un periodo de fuerte mortalidad juvenil, la inmensa mayoría de ellos se dispersa hacia el Sur de la Península y África y sedimentándose como lo han hecho *Burkaitz*, *Urdaburu* y *Harkaitz* asociados a otros buitres (dormideros comunales) y en puntos concretos con alta disponibilidad de alimento (muladares y vertederos de RSU).

4.5. Sexado genético de los adultos capturados:

Durante el anillamiento y marcaje de los ejemplares se recogieron plumas y se sexaron por ADNm tanto los 10 pollos volantones como los 50 Buitres leonados adultos capturados. Seis de los pollos marcados eran hembras y 4 machos; mientras que 26 de los 50 adultos capturados son hembras y 24 machos. La proporción de machos/hembras encontrada entre los adultos capturados (52 % hembras vs. 48 % machos) no difiere significativamente de la esperada ($z=0.368$, $p>0.05$; *Siegel 1986*). Además esta proporción equitativa se ha mantenido en las dos jornadas de captura: 12 machos vs. 13 hembras el 28/7/17 y 12 machos vs. 12 hembras en la captura del mes de agosto (*Fig. 29*).

Estos resultados contradicen los observados en otras regiones peninsulares, donde, quizás debido al método de captura, la proporción de machos capturados con la jaula-trampa era muy superior a la de hembras; llegando en casos extremos, como Andalucía, a duplicar el número de hembras (*J.A.Donázar com.pers.*) o incluso, como en Navarra, a triplicar el número de hembras (*Fernández y Azkona 2014*).

**Fig. 29: Relación de sexos entre los Buitres leonados adultos marcados en Gipuzkoa ($n=50$).
Abajo: Proporción de machos/hembras según capturas.**



Es posible que el método de captura (jaula-trampa cebada en el exterior) pueda influir notablemente en la proporción de machos/hembras capturados. De hecho, la mayor parte de los buitres marcados se atrapan en el momento álgido de la carroñada y la captura se detiene cuando el número de ejemplares apresados es suficiente; lo que podría motivar que los individuos más agresivos y/o los que antes acceden a las carroñas fueran capturados en mayor proporción. También se podría plantear la duda de si los machos frecuentan los muladares en una mayor proporción que las hembras. Sin embargo, en un estudio similar realizado en Navarra entre 2010 y 2012 se comprobó que las hembras marcadas frecuentaban los muladares en una proporción similar a los machos (*Fernández y Azkona 2012*).

Es posible que, al igual que ocurre entre adultos y juveniles, los machos y las hembras de Buitre leonado presenten distinto comportamiento en las carroñadas (mayor agresividad, mayores necesidades tróficas, etc.); algo que, dado las dificultades en la diferenciación sexual de los ejemplares no marcados, había pasado hasta ahora totalmente desapercibida.

Por último no es descartable que, a parte del método, existan otros factores que puedan determinar la proporción de machos/hembras capturados, como pueden ser la proximidad a las colonias de cría, el período del año en el que se efectúen las capturas o incluso el desarrollo de cada carroñada; que a su vez puede depender de las condiciones climáticas y del emplazamiento y frecuentación del punto de captura.

4.6. Seguimiento de los adultos marcados en Aizkorri:

Desde su marcaje en a comienzos del mes de agosto de 2017 y en los 29 meses que comprende esta memoria (hasta el 31 de diciembre de 2019) se han recibido un total de 931 observaciones de los 60 buitres individualizados en Gipuzkoa; lo que supone una media de 16.2 observaciones/ejemplar y 6.5 localizaciones/ejemplar.año.

El número de detecciones entre los pollos ($n=72$) fue muy alto hasta su dispersión (6.7 localizaciones/ejemplar, $n=67$), pero a partir de entonces el número de observaciones se ha desplomado y solo se han recibido 5 localizaciones de 3 ejemplares. Por su parte, los 859 avistamientos de adultos suponen una media de 17.2 observaciones/buitre y 6.9 detecciones/ejemplar.año.

El número de avistamientos de machos adultos (57 %, $n=488$) supera al de hembras (43 %, $n=371$) y la diferencia llega a ser estadísticamente significativa ($X^2=8.005$, $p<0.01$, g.l.=1). No ocurre lo mismo entre el número de machos/hembras que han "sobrevivido" (excluidos los muertos y los que no han sido observados en el último año) en el que la proporción (50 %: 20/20) es equivalente al número de adultos marcados ($X^2=0.036$, $p>0.05$, g.l.=1).

No existe una explicación lógica a las diferencias observadas entre sexos, máxime cuando gran parte de las detecciones se han producido en las colonias de cría (Arantzazu, Orkatzategi, Iruaixpe, Domo de Ataún, etc.) y en buena lógica esto podría haber provocado un incremento de las observaciones de hembras. La única explicación plausible sería que, al estar más ligadas al nido durante la incubación y primeras semanas de crianza del pollo (Fernández 1975, Elosegi 1989), las hembras fueran menos detectables que los machos en las colonias: algo que deberá analizarse con más detalle en próximas temporadas y con los resultados del radioseguimiento telemétrico de los ejemplares reproductores.

Fig. 30: Buitre U74 (hembra) nidificando en Bildotsa (Arantzazu) donde en 2019 ha conseguido sacar adelante un pollo. La pareja que le acompaña es un buitre adulto sin marcas (Foto©: H.Beñaran).



Dado el método de muestreo, el mayor número de avistamientos se ha producido entre los ejemplares que frecuentan las colonias de Aizkorri más próximas al punto de captura en Aloña (Orkatzategi, Arantzazu e Iruaixpe); destacando el U6N con 42 detecciones, los buitres U6C y WJP con 39 observaciones, los ejemplares PXH y U74 con 38 observaciones y el PXL con 33 detecciones. Como era de esperar los 6 ejemplares más avistados (U6N, U6C, WJP, PXH, U74 y PXL) se corresponden con ejemplares que se reproducen en las colonias más visitadas de Orkatzategi, Arantzazu y Atxuri (Oñati) (Fig. 32).

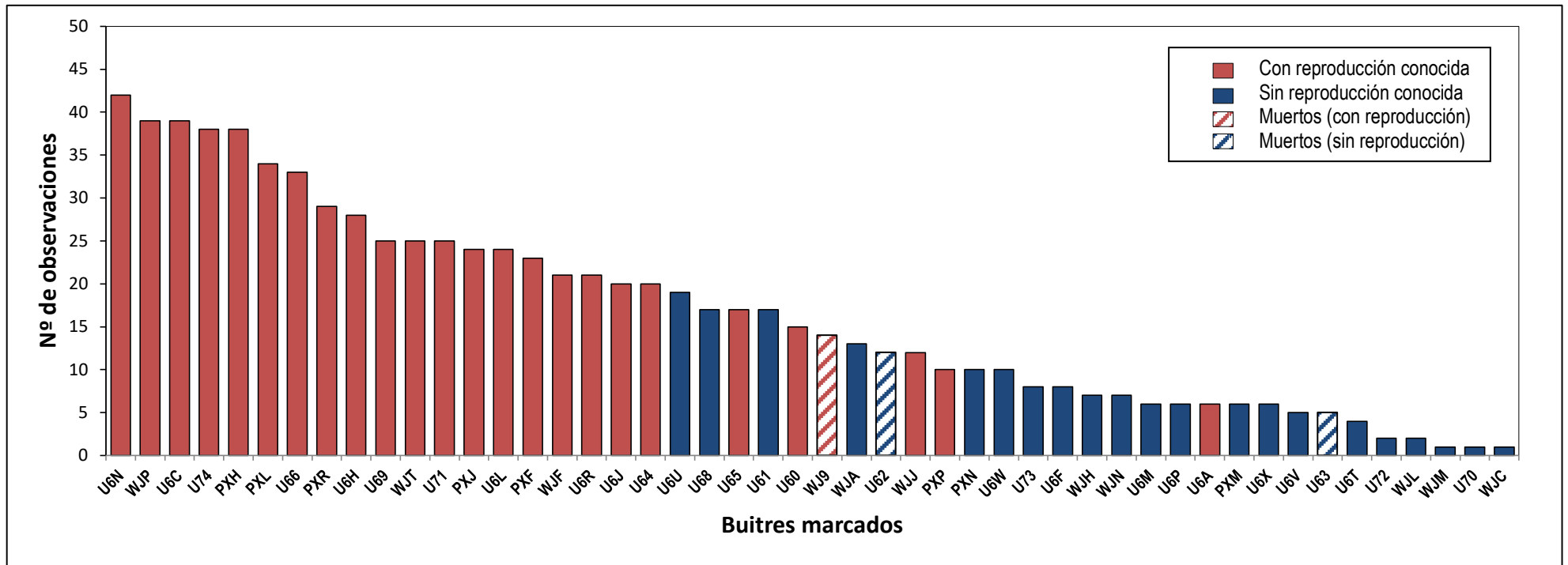
Fuera de las colonias de reproducción más próximas al lugar de captura (Aizkorri) el número de observaciones desciende abruptamente. El Buitre marcado más observado, del que no se conoce su reproducción, es el ejemplar U6U (n=19) una hembra que ha sido repetidas veces observada en el muladar de Analamendi (Musitu, Araba-Álava).

Tan solo en el vertedero de RSU de Vitoria-Gasteiz, en Gardelegi, situado a 30 Km del lugar de captura, se han realizado 24 observaciones de 16 ejemplares distintos (PXH, PXJ, PXR, U63, U65, U6A, U6H, U6M, U6R, WJA, WJF, WJL, WJM, WJP, WJR y WJT); mientras que en el muladar de Analamendi (Musitu, Araba), situado a 23 Km al Sur de Aizkorri se han realizado 26 observaciones de 10 Buitres leonados marcados en Oñati (U69, U6F, U6H, U6M, U6U, U6X, WJA, WJJ, WJN y WJR). Ello demuestra el atractivo que los vertederos mancomunados suponen para la población reproductora de Buitre leonado y no solo para la población flotante; puesto que 10 de los 16 ejemplares adultos detectados en el vertedero de Gardelegi son reproductores y, al menos, 8 de ellos estaban criando en Aizkorri en el momento en que fueron detectados alimentándose en Gardelegi. De igual forma 4 de los 10 buitres adultos observados en el muladar de Analamendi se estaban reproduciendo mientras fueron observados en Musitu (Fig. 29).

Fig. 31: Buitre adulto WJM, marcado en Aizkorri (Gipuzkoa) y fotografiado en el vertedero de RSU de Vitoria-Gasteiz en Gardelegi (Foto©: Tx.Fernández).



Fig. 32: N° de avistamientos de los 50 ejemplares adultos de Buitre leonado marcados en Gipuzkoa dentro del Proyecto ECOGYP (n=859).
 Se diferencian ejemplares "reproductores" (para los que se ha conocido alguna reproducción) y "no reproductores" (que no se han detectado reproduciéndose) y se destacan con trama los buitres encontrados muertos.



Por su parte, en el periodo de seguimiento se han realizado en el vertedero de Sasieta (Beasain) 17 observaciones de 5 Buitres marcados en Aizkorri. Curiosamente y a diferencia de lo que ocurre en Gardelegi, la mayoría de los buitres observados en Sasieta (U68, U6J, U6U y U6W), o no son reproductores o nidifican en colonias donde no han podido ser detectados. Además, algunos de los ejemplares, como el U6J o el U6W, han sido observados en repetidas ocasiones cerca del vertedero; lo que podría indicar una cierta fijación de la población no reproductora a estas zonas donde el alimento es muy predecible.

Otro tanto ocurre con los avistamientos recibidos de zonas más o menos alejadas del punto de captura, en los que buena parte de las detecciones se han producido en vertederos, como Golmayo (Soria) (n=2) y Las Adradas (Ávila) (n=4), en puntos de alimentación suplementaria (PAS), como Mecerreyes (Burgos) (n=2) y Aralar (Gipuzkoa) (n=7), o en muladares, como el de Hornachos (Badajoz) (n=1) (Fig. 35).

En el PAS de Aralar, abastecido regularmente durante el invierno por la D.F. de Gipuzkoa, se han realizado 7 avistamientos de 4 ejemplares distintos (U61, U64, U6J, y U6W) y la repetición de observaciones de varios de ellos (U61, U6J y U6W) podría indicar o bien que son ejemplares no reproductores (U61) o que se reproducen en colonias cercanas como Ataun, Aralar o Malloak (v.g. U6J de Ataun).

Fig. 33: Buitres U6U y U6H, marcados en Aizkorri (Gipuzkoa) y fotografiados en el muladar de Analamendi, Musitu (Álava-Araba) (Foto©: CRN).



4.7. Dispersión de los adultos marcados:

Como vemos, la inmensa mayoría de las observaciones se han efectuado en Gipuzkoa: 93.0 % de las 72 observaciones de pollos y el 91.5 % de los 859 avistamientos de adultos. En contra de lo esperado, el número de avistamientos procedente de fuera de Gipuzkoa ha sido muy reducido (Fig. 34).

Tan solo hemos recibido 73 observaciones de adultos (8.5 %) de fuera de Gipuzkoa; y 68 de ellas eran de provincias limítrofes (58 de Álava y 10 de Navarra). Los cinco avistamientos de adultos más alejados se han producido en Burgos (n=2), Soria (n=2) y Badajoz (n=1) (Fig. 34).

Fig. 34: Distribución por provincias de los avistamientos de Buitres leonados adultos marcados en Gipuzkoa dentro del proyecto ECOGYP. Se indica para cada provincia el número de avistamientos y el % respecto al n° total (n=859).

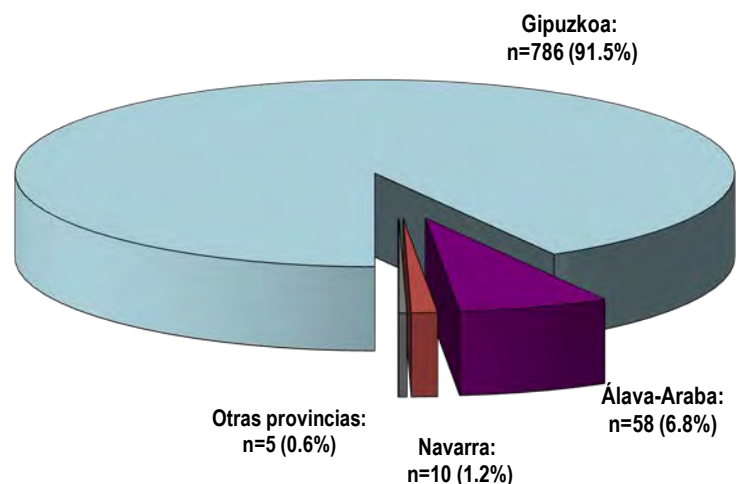


Tabla 4: Distribución según municipios de las localizaciones de Buitres leonados marcados en Aizkorri (Gipuzkoa). Se indica para cada municipio, la provincia y el número de avistamientos acumulados y el % respecto al n° total (n=859).

Municipio:	Provincia:	Avistamientos	
		Nº Loc.:	% Loc.:
Oñati	Gipuzkoa	683	79.5 %
Aretxabaleta	Gipuzkoa	34	4.0 %
Musitu	Álava-Araba	26	3.0 %
Vitoria-Gasteiz	Álava-Araba	24	2.8 %
Beasain	Gipuzkoa	19	2.2 %
Aizkorri	Gipuzkoa	17	2.0 %
Ataun	Gipuzkoa	11	1.3 %
Aralar	Gipuzkoa	7	0.8 %
Altsasu	Navarra	5	0.6 %
Mutiloa	Gipuzkoa	5	0.6 %
Gabiria	Gipuzkoa	3	0.4 %
Agurain	Álava-Araba	4	0.2 %
Golmayo	Soria	2	0.2 %
Mecerreyes	Burgos	2	0.2 %
Otros	Gipuzkoa	7	0.8 %
Otros	Navarra	5	0.6 %
Otros	Álava-Araba	4	0.4 %
Otros	Badajoz	1	0.1 %
Total:	Total:	859	

Fig. 35: Avistamientos y recuperaciones de ejemplares de Buitre leonado marcados en Gipuzkoa dentro del Proyecto ECOGYF ($n=932$). Se diferencian pollos (n=73) y adultos (n=859) y se indica en sombreado azul la dirección preferente entre lugar de marcaje y observación.



Existe además una fuerte concentración de los avistamientos en las localidades del entorno al macizo de Aizkorri; de forma que el 79.5 % de las observaciones ($n=683$) se han realizado en el término municipal de Oñati, otros 34 avistamientos (4.0 %) se han efectuado en Aretxabaleta (sobre todo en Iruaixpe) y 17 detecciones más (2.0 %) en la Parzonería de Aizkorri (perteneciente a Gipuzkoa y Álava). En conjunto los ayuntamientos del entorno de Aizkorri acumulan nada menos que el 85.5 % de las observaciones de los Buitres leonados adultos marcados en Arantzazu ($n=734$) (Tabla 4).

Otros municipios guipuzcoanos particularmente visitados han sido Beasain, con 19 avistamientos (2.2 %) y Ataun con 11 avistamientos (1.3 %), muchos de ellos pertenecientes al Buitre U6J que nidifica en Artzate. Hasta la fecha, la Sierra de Aralar ha acumulado 7 avistamientos (0.8 %), pero ninguno de ellos realizado en el último año; en Mutiloa se han realizado 5 observaciones de Buitre marcados (0.6 %) y 3 detecciones en Gabiria (0.3 % de los avistamientos de adultos).

En Álava-Araba destacan los 24 avistamientos efectuados en el vertedero de RSU de Gardelegi (Vitoria-Gasteiz) y las 26 detecciones realizadas en el muladar de Analamendi (Musitu), así como 4 observaciones en Agurain y otras dos detecciones aisladas en Zaitegi y Zaldundo.

Fig. 36: Avistamientos de Buitres leonados marcados en Gipuzkoa dentro del Proyecto ECOGYP ($n=932$). Se diferencian pollos ■ y adultos ■ y se indica el lugar de captura de los 10 pollos (○) y 50 adultos (○) marcados.

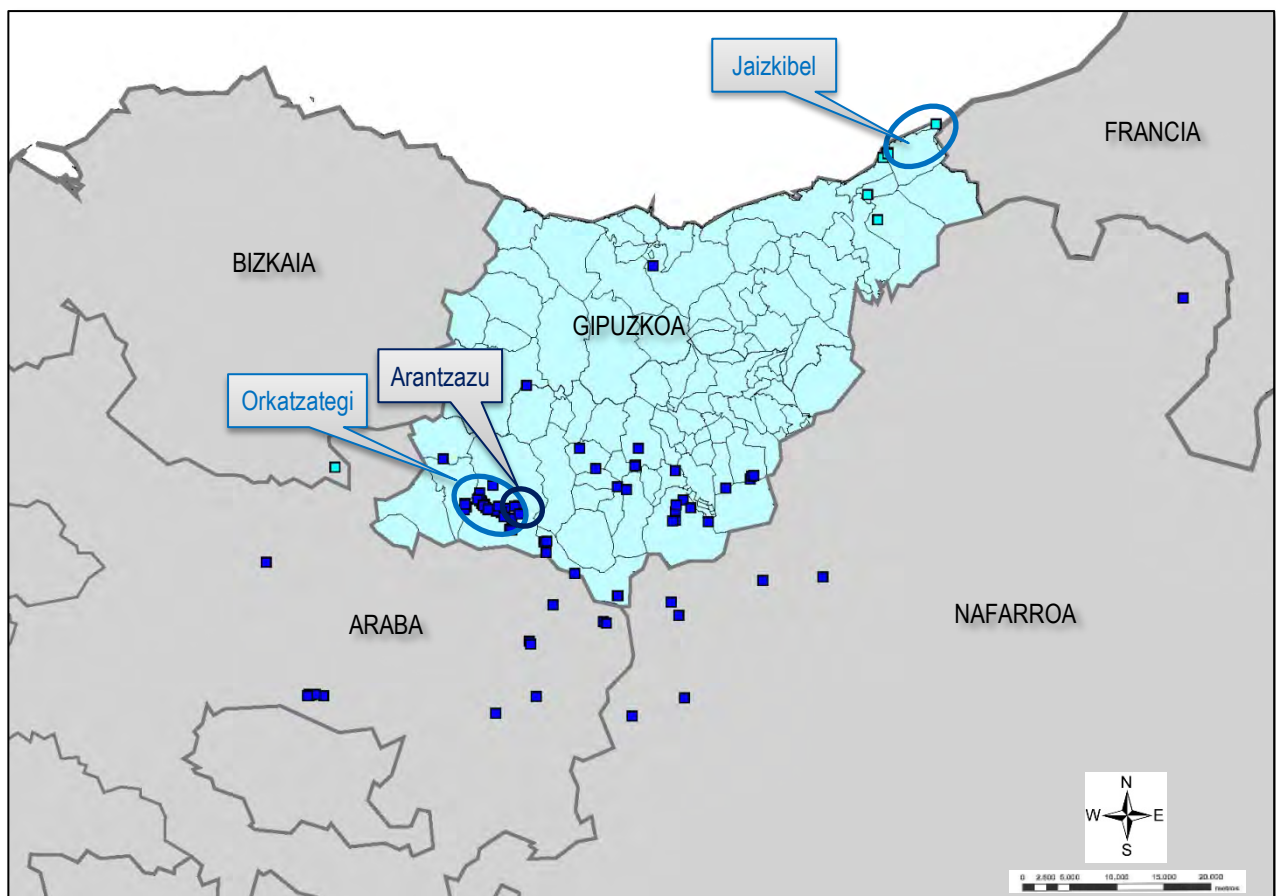


Fig. 37: Buitre U6M fotografiado en Gardelegi (Vitoria-Gasteiz). En el vertedero de RSU de Gardelegi se han registrado 24 avistamientos de 16 ejemplares distintos marcados en Gipuzkoa. (Foto©: J.Azua).



Por su parte, en Navarra solo se han realizado 10 observaciones de Buitres marcados en Gipuzkoa, 5 de ellas en Altsasu (0.6 % de las detecciones) y otras 5 en distintos puntos de la zona noroccidental, incluyendo observaciones aisladas en Uharte-Arakil, Etxarri-Aranatz, Urbasa-Andía, Ameskoa alta y Baztán (Fig. 33).

Entre las observaciones de adultos más alejadas destacamos la observación del U70 en Hornachos (Badajoz), a 572 Km al SW del punto de captura en Arantzazu; el avistamiento de los buitres U6P y U71 en el PAS de Mecerreyes (Burgos), a 140 Km al SW del enclave de captura; y del U6F, en dos ocasiones, y con una diferencia de 10 meses, en el vertedero de RSU de Golmayo (Soria), a 147 Km al Sur de Aizkorri. La presunta observación del buitre U60 en el vertedero de RSU de Los Barrios (Cádiz), fue desechada, por no poder ser confirmada.

En sentido contrario, en el periodo de seguimiento tan solo se han detectado dos ejemplares individualizados con marcas alares procedentes de otras Comunidades; incluyendo el UC1 marcado como subadulto el 14/10/15 en Cincorres (Castellón) y el buitre provisto de marca verde con los dígitos CX, capturado y marcado como juvenil el 7/7/12 en Castelo Branco (Portugal) (Fig. 34).

4.8. Flujo de dispersión adulta:

La dirección preferente de dispersión S-SW de los Buitres leonados adultos marcados en Gipuzkoa es coincidente con la detectada en otros estudios similares efectuados en Navarra (Fernández y Azkona 2015), Bardenas Reales (J.A.Donázar 2017) y Aragón (J.Rucio com.pers.) (Fig. 35). Sin embargo, sorprende el escaso flujo migratorio y dispersivo observado hasta la fecha entre los Buitres leonados adultos marcados en Gipuzkoa.

Es probable que la situación demográfica expansiva (*Olano et al. 2016* y *Fernández-García 2018*) y la alta disponibilidad de carroñas en el campo, reduzca los movimientos dispersivos de la población de Buitre leonado de Gipuzkoa. Aun siendo así, el reducido número de observaciones procedentes de otras Comunidades nos hace sospechar que la masificación de los marcajes de buitres realizados en los últimos años ha podido conllevar una reducción de la proporción de observaciones comunicadas en otras Comunidades; frente a la intensidad y continuidad de las prospecciones realizadas por los Guardas forestales de Gipuzkoa. Por otro lado, como veremos a continuación, una importante fracción de los adultos marcados se reproduce en las colonias de cría de Iruaixpe, Orkatzategi, Arantzazu y Ubao; lo que sin duda repercute en la concentración de avistamientos en los ayuntamientos de Oñati, Aretxabaleta y en la parzonería de Aizkorri.

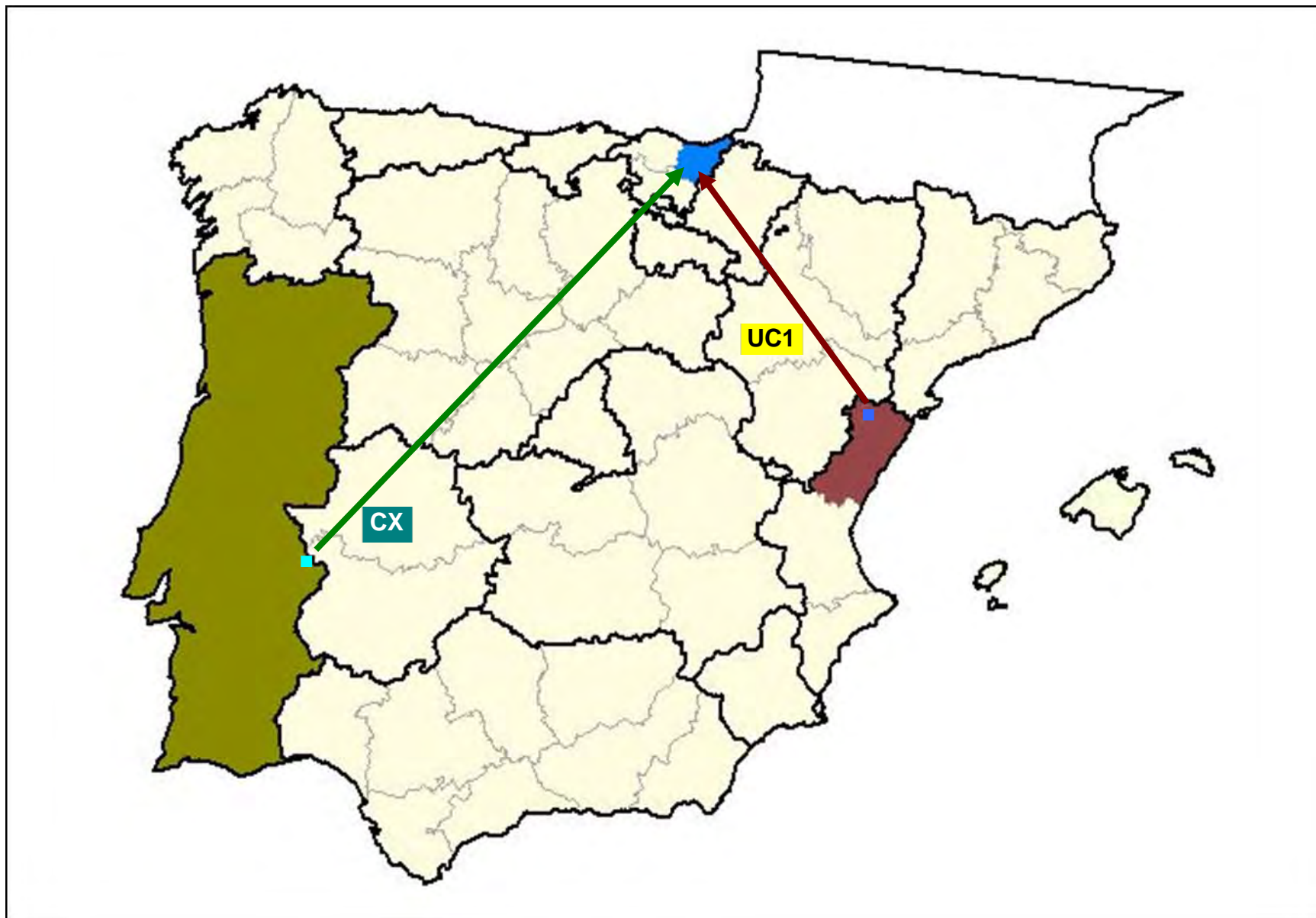
El seguimiento de los buitres marcados con marcas alares parece insinuar que, bien por factores denso-dependientes o por la alta disponibilidad de alimento en el campo, los Buitres leonados nidificantes en Gipuzkoa pueden presentar áreas de campeo más reducidas que las observadas en otras zonas (como Navarra, Álava o La Rioja) y que la fracción de ejemplares adultos tanto reproductores como no reproductores que realizan dispersiones estivales hacia el SW peninsular puede ser sensiblemente inferior a la observada en las poblaciones del valle del Ebro (*Fernández y Azkona 2015 y 2018, Donázar 2017*).

El radioseguimiento telemétrico de buitres adultos iniciado esta temporada servirá para esclarecer estas hipótesis y comprobar si la población guipuzcoana de Buitres leonados presenta diferencias en la extensión del área de campeo, en el uso del espacio o en la fracción de la población que realiza dispersiones estivales.

Fig. 38: Buitre WJH fotografiado en vuelo en Gorramendi (Baztán, Navarra). El 98 % de los ejemplares marcados han sido avistados en algún momento, pero solo el 0.4 % de las observaciones se han realizado en vuelo (Foto©: J.M.Lekuona).



Fig. 39: Ejemplares de Buitre leonado (*Gyps fulvus*) observados en Gipuzkoa procedentes de otras regiones (n=2).
 Se indica el código de los ejemplares procedentes de cada Provincia. Juveniles ■, Subadultos ■ y Adultos ■.



4.9. Tasas de Mortalidad vs. Supervivencia:

En los 29 primeros meses de seguimiento (agosto/2017-diciembre/2019) se han recogido 3 adultos muertos y se han recibido observaciones del 100 % de los ejemplares marcados; algo que resulta inesperado y sorprendente teniendo en cuenta el método de observación seguido.

Contraviniendo cualquier predicción probabilística, dos de los adultos encontrados muertos en 2018 presentaban numeración correlativa (U62 y U63), fueron localizados en la misma fecha (28/8/18), los dos en Navarra (el U62 en Lizarragabengoa y el U63 en Altsasu) y los dos atropellados: el Buitre U62 en el ferrocarril de Pamplona-Altsasu, y el U63 en la autovía A-10 de Pamplona-Vitoria.

El Buitre U62 fue atropellado por el tren el 28/8/18 junto a otros 8 Buitres leonados mientras comían una oveja (seguramente también atropellada) a la altura de Lizarragabengoa, en término de Etxarri-Aranatz (Guardas Forestales Ultzama-Arakil, *com.pers.*). Por su parte el Buitre U63 fue recogido muerto atropellado en la Autovía de Sakana (A-10) a la altura de Altsasu (Guardas Forestales Ultzama-Arakil, *com.pers.*). En los dos eventos el tiempo de supervivencia fue de 396 días.

Por su parte, el buitre WJ9, un macho que se reproducía en Iruaixpe (Aretxabaleta) y estaba siendo radioseguido, fue localizado muerto el 29/11/19 en el barrio de San Andrés de Mondragón/Arrasate. En este caso, según la necropsia, la muerte se produjo por una peritonitis provocada por la ingestión de plásticos (*Fig. 40 y 41*). El tiempo de supervivencia del Buitre WJ9 ha sido de 841 días.

Fig. 40: Buitre WJ9 encontrado muerto el 23/11/19 en Arrasate/Mondragón. El ejemplar se reproducía en Iruaixpe (Aretxabaleta) y estaba siendo radioseguido. La necropsia realizada mostró que había muerto por la peritonitis provocada por la ingestión de plásticos (*Foto©: B.Lardiazabal*).



Fig. 41: Buitre U6R fotografiado en vuelo con una bolsa de látex colgada del cuello. La muerte de Buitres leonados por ingestión de plástico no resulta extraña, teniendo en cuenta la alta frecuentación realizada de los vertederos de RSU. (Foto©: W.Hull).



La mortalidad adulta mínima estimada para el Buitre leonado en Gipuzkoa en base a los 3 ejemplares encontrados muertos sería de tan solo el 2.6 % anual (3 ejemplares muertos/115 buitres.año). Evidentemente, esta estima de la tasa de mortalidad anual es muy conservativa, puesto que está basada en el número de ejemplares marcados "recuperados" y es previsible que los buitres fallecidos y no recuperados sean muchos más. Además, tanto el número de ejemplares marcados ($n=50$) como el de recogidos muertos ($n=3$) y el tiempo de seguimiento transcurrido (29 meses) es relativamente escaso, por lo que la tasa de mortalidad deducida debe estar aquejada de una fuerte estocasticidad.

Otro tanto ocurre con la estima de la tasa mínima de supervivencia anual obtenida a partir de los avistamientos de ejemplares marcados. En los 29 meses de seguimiento transcurridos entre el marcaje (agosto de 2017) y la elaboración de esta memoria (diciembre de 2019) se han avistado en algún momento los 50 ejemplares individualizados con marcas alares. Incluso los dos Buitres U6X y U72 de los que no se tuvieron noticias hasta finales de 2018 (Fernández y Azkona 2018) han "reaparecido" en la temporada 2019. El Buitre U6X, que no había sido detectado desde su marcaje, ha sido observado en el último año en 6 ocasiones, principalmente en Álava-Araba (Musitu y Agurain) pero también en Gipuzkoa (Aloña y Ataun); y el U72 ha sido observado en dos ocasiones, en sendas carroñadas en Altsasu (Navarra) y en Aloña (Gipuzkoa) (Tabla 5).

Tabla 5: Tabla de vida (2017-19) de los 60 Buitres leonados individualizados mediante marcas alares en Gipuzkoa. Se indica para cada ejemplar marcado el sexo y edad, la fecha de marcaje, las detecciones trimestrales, la fecha de la última observación y los días de supervivencia, así como el evento (1) o censura (0). Causas de muerte: "I", inanición y "P", peritonitis. También se indican los buitres observados fuera de Gipuzkoa ("F").

ECOGYP-2019					Tabla de supervivencia de Buitres leonados marcados en Gipuzkoa								Pág.: 1 de 1				
REF.	SEXO	EDAD	MARCAJE	REPRO:	2017		2018				2019				ULTIMO	DIAS	EVENTO
					3-T	4-T	1-T	2-T	3-T	4-T	1-T	2-T	3-T	4-T			
M34	M	P	06-06-17	0		F									08-10-17	124	0
M35	M	P	06-06-17	0								F			23-03-19	655	0
PX3	H	P	06-06-17	0											13-09-17	99	0
PX4	M	P	06-06-17	0			F								30-01-18	238	0
PX5	H	P	06-06-17	0											21-07-17	45	0
PX6	H	P	06-06-17	0	I										13-09-17	99	1
PX7	H	P	13-06-17	0											26-09-17	105	0
PX8	H	P	13-06-17	0	I										28-09-17	107	1
PX9	H	P	13-06-17	0											20-09-17	99	0
PXC	M	P	13-06-17	0	I										07-09-17	86	1
PXF*	H	A	21-07-17	1											23-12-19	885	0
PXH	M	A	28-07-17	1		F									23-12-19	878	0
PXJ	M	A	28-07-17	1					F						25-11-19	850	0
PXL	H	A	28-07-17	1											23-12-19	878	0
PXM	H	A	28-07-17	0											21-08-17	24	0
PXN	H	A	28-07-17	0											28-10-19	822	0
PXP	H	A	28-07-17	1											13-06-19	685	0
PXR	M	A	28-07-17	1		P		F	F			F			08-08-19	741	0
U60	H	A	28-07-17	1								F			08-08-19	741	0
U61	H	A	28-07-17	0								F			16-04-19	627	0
U62	H	A	28-07-17	0											28-08-19	761	1
U63	H	A	28-07-17	0				F							28-08-19	761	1
U64	H	A	28-07-17	1											07-06-19	679	0
U65	H	A	28-07-17	1								F		F	05-10-19	779	0
U66	M	A	28-07-17	1											08-10-19	802	0
U67	M	A	28-07-17	1											23-12-19	878	0
U68	M	A	28-07-17	0											15-11-17	110	0
U69	M	A	28-07-17	1								F			23-12-19	878	0
U6A	H	A	28-07-17	1					F						26-10-18	455	0
U6C	M	A	28-07-17	1								F			23-12-19	878	0
U6F	M	A	28-07-17	0	F							F			13-08-19	746	0
U6H	M	A	28-07-17	1								F			08-08-19	741	0
U6J	H	A	28-07-17	1											14-11-19	839	0
U6L	H	A	28-07-17	1											25-12-19	880	0
U6M	M	A	28-07-17	0	F				F			F			24-12-19	879	0
U6N	M	A	28-07-17	1											23-12-19	878	0
U6P	H	A	04-08-17	0					F						08-06-18	308	0
U6R	H	A	04-08-17	1						F		F			15-07-19	710	0
U6T	H	A	04-08-17	0											26-08-19	752	0
U6U	H	A	04-08-17	0							F	F	F		23-11-19	841	0
U6V	H	A	04-08-17	0											07-06-19	672	0
U6W	M	A	04-08-17	0						F					02-07-18	332	0
U6X	M	A	04-08-17	0							F				29-11-19	847	0
U70	H	A	04-08-17	0		F									19-10-17	76	0
U71*	M	A	04-08-17	1											23-12-19	878	0
U72	M	A	04-08-17	0								F			12-04-19	616	0
U73	M	A	04-08-17	0											07-06-19	672	0
U74	H	A	04-08-17	1					F						23-12-19	878	0
WJ9*	M	A	04-08-17	1											23-11-19	841	1
WJA	H	A	04-08-17	0								F		F	25-11-19	843	0
WJC	H	A	04-08-17	0											12-08-17	8	0
WJF	M	A	04-08-17	1											08-08-19	734	0
WJH	H	A	04-08-17	0											21-11-19	839	0
WJJ	M	A	04-08-17	1					F		F				11-06-19	676	0
WJL	M	A	04-08-17	0											17-11-18	470	0
WJM	H	A	04-08-17	0		F									17-11-17	105	0
WJN	M	A	04-08-17	0	F					F	F	F			09-06-19	674	0
WJP	M	A	04-08-17	1					F			F			26-06-19	691	0
WJR	H	A	04-08-17	1	F							F			25-12-19	880	0
WJT	M	A	04-08-17	1		F									04-12-19	852	0

Por otro lado, durante la temporada 2019 no se han detectado 8 buitres (U68, U6A, U6P, U6W, U70, WJC, WJL y WJM) de los que 4 ejemplares tampoco habían sido observados en 2018 y se dan por desaparecidos (U68, U70, WJC y WJM); lo que unido a los tres adultos encontrados muertos (U62, U63 y WJ9) supondría una tasa mínima de supervivencia del 90.6 % anual.

Fig. 42: Buitre U6J con la marca alar volteada que impide su identificación. El deterioro de las marcas alares reduce la detectabilidad de los ejemplares marcados y deforma los resultados. (Foto©: J.Vázquez). (En posteriores observaciones la marca había vuelto a su posición original).



Aún así es muy probable que algunos de los ejemplares que no han sido observados esta temporada no hayan muerto sino que, simplemente, por cuestiones meramente aleatorias, no hayan sido avistados; y, en este sentido, es posible que en la próxima temporada se compruebe la supervivencia de alguno de los 8 ejemplares que no se han detectado en 2019.

Por ejemplo, dos de los ejemplares que no se detectaron en 2018 (U6X y U72) han "reaparecido" en 2019 fuera de Gipuzkoa: el U6X en Analamendi (Araba) y el U72 en Altsasu (Navarra) en concentraciones de buitres en torno a carroñas. Así mismo 7 de los 8 buitres que no se han detectado esta temporada son ejemplares para los que no se conoce la reproducción. Por último, los 8 buitres "desaparecidos" han sido observados en algún momento fuera de Gipuzkoa. Todo ello parece implicar que los ejemplares "desaparecidos" o son ejemplares no reproductores o crían fuera de Gipuzkoa; lo que reduce su probabilidad de detección.

La previsible "reaparición" de alguno de los 8 ejemplares dados por "desaparecidos" en 2019 incrementará en un futuro la tasa mínima de supervivencia anual y ajustará la horquilla existente entre la tasa mínima de mortalidad anual (2.6 %) y la tasa máxima de mortalidad (9.4 % anual).

En cualquier caso, la mortalidad adulta del Buitre leonado en Gipuzkoa estaría dentro del intervalo del 2.6 % anual, deducido en base a los ejemplares muertos encontrados, y del 9.4 % anual, basado en la ausencia de observaciones durante el último año. La horquilla encontrada es bastante más ajustada de lo esperado, seguramente como consecuencia del importante esfuerzo prospector realizado por los Guardas forestales de Gipuzkoa y, probablemente también, por la fuerte concentración y escasa dispersión de la población estudiada.

Las tasas de mortalidad mínima (2.6 %) y de supervivencia mínima (90.6 %) podrían considerarse como acorde con la estrategia vital de una especie como el Buitre leonado basado en la longevidad reproductiva de una especie con baja productividad (*Newton 1989*) y que tarda más de 6-7 años en alcanzar la edad adulta (*Donázar 1993*), y contrastaría con las altas tasas de mortalidad adulta detectadas para el Buitre leonado en el valle del Ebro (*Fernández y Azkona 2014* y *Donázar com.pers.*).

Fig. 43: La electrocución es una de las principales causas de mortalidad del Buitre leonado en la Península ibérica y puede suponer más del 16 % de las muertes entre los ejemplares adultos marcados (*Fernández y Azkona 2015*).



4.10. Análisis de la función de supervivencia:

En base a las tablas de vida de los 50 buitres leonados adultos individualizados en Gipuzkoa (*Tabla 5*) se ha aplicado el método de Kaplan-Meier para describir la función de supervivencia de los ejemplares marcados, teniendo en cuenta no solo los decesos (eventos) sino también el tiempo de seguimiento y los casos censurados (tiempo hasta la última observación) (*Kaplan y Meier 1958*, *Clark et al. 2003*, *Daniel y Cross 2013* y *Vega-Cauich, 2018*).

En el caso de los adultos el modelo muestra una tasa de supervivencia del 95.3 % en el primer año y del 90.1 % para el segundo año; con una media de supervivencia de 859.93 días (± 15.79) (Fig. 44).

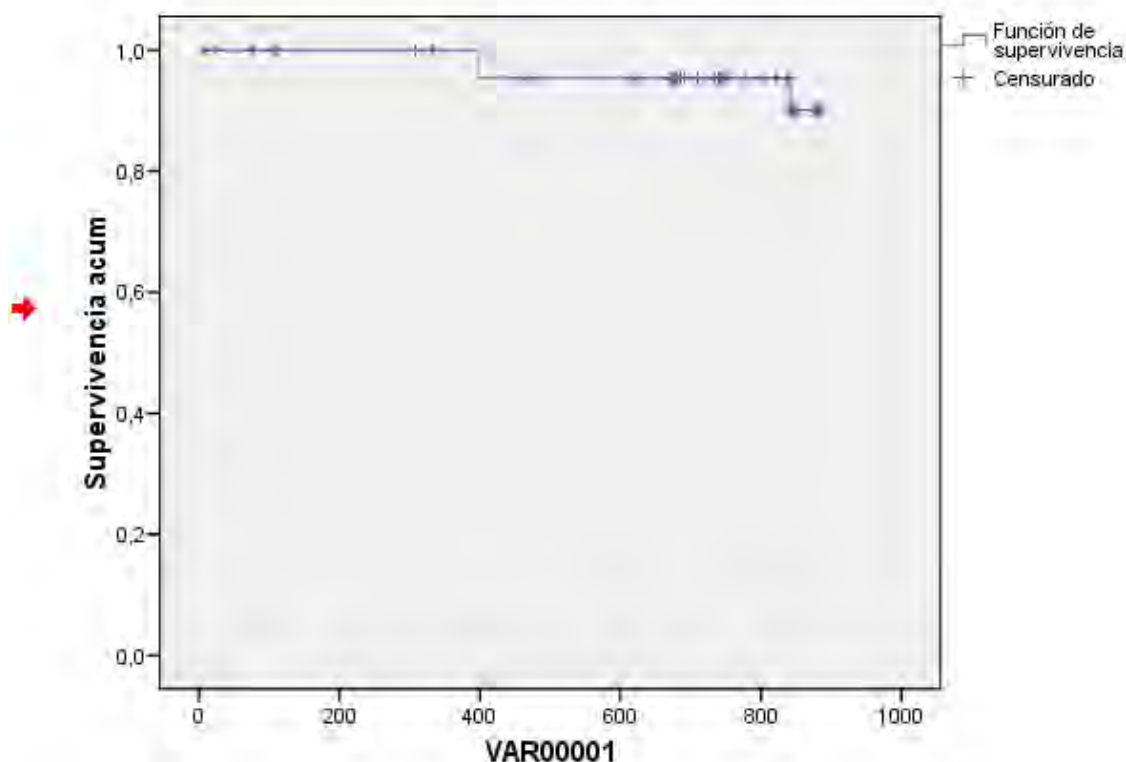
Fig. 44: Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier aplicado a la tabla de vida de los 50 Buitres leonados adultos marcados en Gipuzkoa. Se indican los resultados obtenidos (supervivencia media y mediana) y el error típico de la función de supervivencia para el conjunto de la muestra. Machos y hembras agrupados. La escala de tiempo (VAR0001) se expresa en días a partir del marcaje de cada ejemplar. Cálculos realizados con SPSS 15.0.

Medias y medianas del tiempo de supervivencia

Estimación	Error típico	Media ^a		Mediana			
		Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
859,925	15,789	828,979	890,871	.	.	.	.

a. La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Función de supervivencia



Cuando comparamos las funciones de supervivencias según sexos, encontramos que los machos presentan una estima media de supervivencia (875.55 ± 3.29 días) ligeramente más alta que la de las hembras (838.42 ± 31.32 días); pero aplicando la prueba de igualdad de Log Rank (Mantel-Cox) entre las distribuciones

de supervivencia entre machos (0) y hembras (1) comprobamos que las diferencias no resultan estadísticamente significativas ($X^2=0.555$, $p>0.456$, g.l.=1) (Fig. 45).

Fig. 45: Análisis de supervivencia de Kaplan-Meier aplicado a la tabla de vida de los 50 Buitres leonados adultos marcados en Gipuzkoa. Se indican los resultados de medias y medianas del tiempo de supervivencia entre machos (0) y hembras (1) y el valor de X^2 y su nivel de significación según la prueba de Log Rank (Mantel-Cox). Abajo se muestran las funciones de supervivencia de machos (azul) y hembras (verde).

Medias y medianas del tiempo de supervivencia

VAR00003	Media ^a				Mediana			
	Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%		Estimación	Error típico	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior
0	875,545	3,294	869,090	882,001	.	.	.	.
1	838,429	31,324	777,034	899,823	.	.	.	.
Global	859,925	15,789	828,979	890,871	.	.	.	.

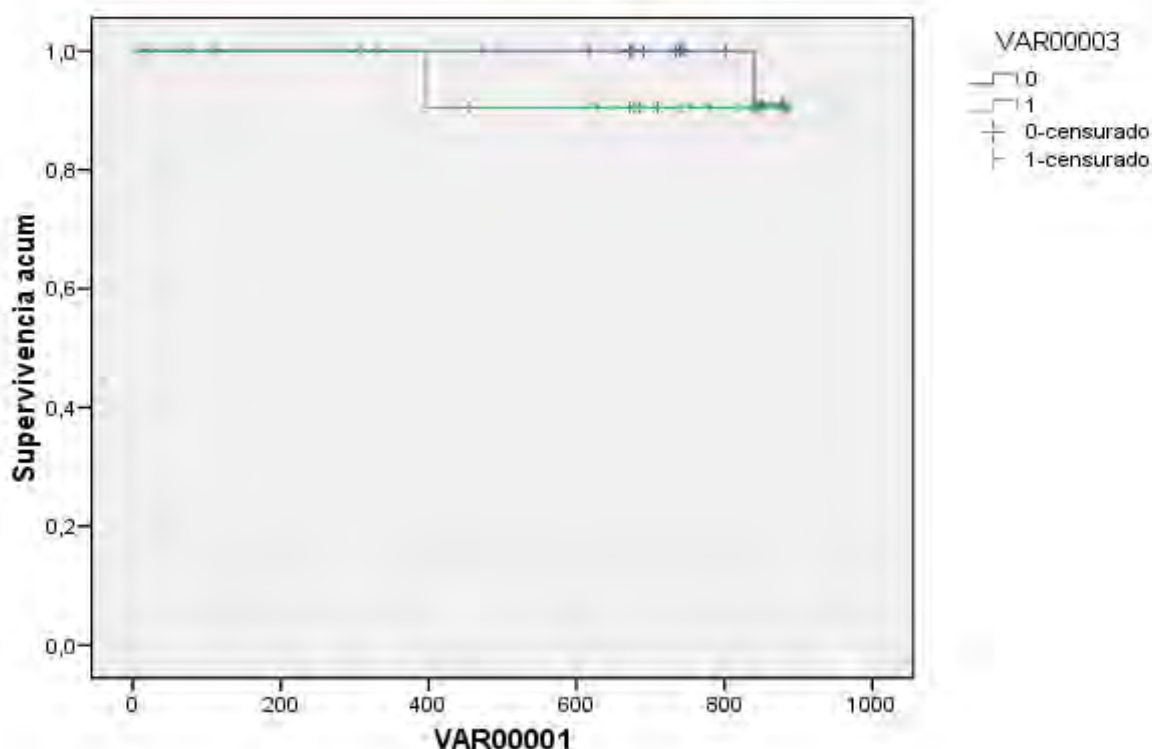
a. La estimación se limita al mayor tiempo de supervivencia si se ha censurado.

Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	,555	1	,456

El vector de ponderaciones de tendencia es -1, 1. Éste es el valor por defecto.

Funciones de supervivencia



4.11. Reproducción:

Durante las dos temporadas de monitorización (2018-19) y gracias al esfuerzo de seguimiento realizado por los Agentes forestales de la D.F. de Gipuzkoa se ha comprobado la reproducción de 26 (52 %) de los 50 ejemplares adultos marcados en Aizkorri.

Otros tres ejemplares WJH, WJL y WJN se han observado posados en las colonias junto a nidos con pollos, pero no se ha podido verificar que estuvieran reproduciéndose. Y por último, se han observado cópulas en las colonias de otros dos Buitres más (U6V en Iruaixpe y U73 en Orkatzategi) pero sin poder determinar el lugar de reproducción. La proporción de adultos marcados en los que se ha observado algún comportamiento reproductor ascendería al 64 % de los buitres; una cifra que resulta sorprendentemente elevada (*Tabla 6*).

En 2018 se comprobó la reproducción de 24 Buitres marcados, 14 de ellos en la colonia de Orkatzategi: WJT en Jaturabe; U64, PXR, U65, U67, U69, U6C, U6R y WJP en el sector de Aitzulo; U6H, U6N y U66 en Aitzgain; y PXP y U71 en Urruxola; mientras que otros 7 se localizaron criando en las peñas de Arantzazu, incluyendo la pareja PXH y PXF que ocupó el nido de Atxuri, los buitres U69, PXJ, U6Ly WJR en el sector de Mainako haitza y el U74 en Bildotsa. Por su parte el buitre U6A fue localizado nidificando en Ubao (Aloña), el WJF en Iruaxpe (Aretxabaleta) y el buitre WJJ en la colonia de San Adrián (Lizarrate) (*Tabla 6 y ANEXO IV*).

El número de ejemplares individualizados mediante marcas alares para los que se ha comprobado la reproducción se ha reducido considerablemente en 2019, descendiendo del 48 % a tan solo 16 ejemplares (33 %) y ello a pesar de que durante la presente temporada se han revisado y en repetidas ocasiones todos los emplazamientos ocupados en 2018 por los buitres marcados.

En 2019 se han detectado 7 Buitres marcados reproduciéndose en la colonia de Orkatzategi: U6C, U65 y U68 en Aitzulo, U6H y U6N en Aitzgain, WJT en Jaturabe y U66 en Urruxolo; otros 5 Buitres con marcas alares se han observado reproduciéndose en Arantzazu: PXJ, U6R, U6L y WJR en Mainako haitza, U74 en Bildotsa y el PXL en Aitzabal; y otros 2 en Aloña: U60 y PXP en Ubao. Por último, en 2019 se ha comprobado la reproducción del Buitre U6J en la peña de Artzate de Ataun.

Como veremos a continuación, los continuos cambios en los emplazamientos de los nidos y entre colonias, unido a la reducción del número de buitres reproductores en las proximidades del lugar de captura (Aloña) podría indicar que la muestra individualizada se ha ido "diluyendo" en el conjunto de la población; y, al irse distanciando del "punto de origen", el número de ejemplares reproductores ha descendido en los dos años de seguimiento en una proporción (33 %) muy superior a la esperada en base a las tasas de mortalidad (2.6 % anual) y de supervivencia encontrada en la muestra (90.6 % anual).

Tabla 6: Relación de Buitres leonados marcados en Gipuzkoa que se han localizado reproduciéndose en las temporadas 2018 y 2019. Se indica para cada ejemplar: su sexo y la pareja (marcada vs. sin marcar s/m); la colonia, el sector y el nido utilizado; así como el éxito reproductor obtenido (R: falta de puesta, P: fracaso en la incubación, y C: fracaso durante la crianza).

Buitre	Sexo	2018					2019					Observaciones
		Pareja	Colonia	Sector	Nido nº	Éxito	Pareja	Colonia	Sector	Nido nº	Éxito	
PXH	M	PXF	Arantzazu	Atxuri	nº 1	0 (C)						Nido utilizado s/m
PXF	H	PXH	Arantzazu	Atxuri	nº 1	0 (C)						Nido utilizado s/m
U6R	H						PXJ	Arantzazu	Mainako haitza	nº 51	0 (N)	
PXJ	M	U60	Arantzazu	Mainako haitza	nº 51	0 (C)	U6R	Arantzazu	Mainako haitza	nº 51	0 (N)	Copula con U6R/Cambio par.
U60	H	PXJ	Arantzazu	Mainako haitza	nº 51	0 (C)	Ad. s/m	Aloña	Ubao	nº 3	1	Cambio de nido y pareja
PXP	H	Ad. s/m	Orkatzategi	Urruxola	nº 43	1	Ad. s/m	Aloña	Ubao	nº 2	1	Cambio de nido y sector
PXR	M	U64	Orkatzategi	Aitzulo	nº 8	1						
U64	H	PXR	Orkatzategi	Aitzulo	nº 8	1						
U6A	H	?	Aloña	Ubao	nº 2	1						Nido utilizado por PXP
U6C	M	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzulo	nº 17	1	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzulo	nº 17	1	Repite nido
U6H	M	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzgain	nº 38	1	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzgain	nº 38	1	Repite nido
U6L	M	Ad. s/m	Arantzazu	Mainako haitza	nº 50	0 (I)	?	Arantzazu	Mainako haitza	nº 50	0 (N)	Luego nido utilizado por s/m
U6N	M	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzgain	nº 35	0 (C)	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzgain	nº 35	1	Repite nido
U65	H	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzulo	nº 10	1	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzulo	nº 10	0 (C)	Repite nido
U66	M	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzgain	nº 33	0 (C)	Ad. s/m	Orkatzategi	Urruxola	nº 43	1	Cambia de nido y sector
U67	M	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzulo	nº 12	1						
U69	H	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzulo	nº 18	1	Ad. s/m	Orkatzategi	Aitzulo	nº 18		Repite nido
U71	H	?	Orkatzategi	Urruxola	nº 54	0 (I)						
U74	H	Ad. s/m	Arantzazu	Bildotsa	nº 1	1	Ad. s/m	Arantzazu	Bildotsa	nº 1	0 (I)	Repite nido
WJF	M	Ad. s/m	Iruaixpe	Central	nº 12	0						
WJJ	M	?	San Adrián	Lizarrate	nº 18	1						
WJP	M	U6R	Orkatzategi	Aitzulo	nº 15	1						
U6R	H	WJP	Orkatzategi	Aitzulo	nº 15	1						
WJR	H	?	Arantzazu	Mainako haitza	nº 53	1	Ad. s/m	Arantzazu	Mainako haitza	nº 51	0 (I)	Cambio de nido
WJT	M	Ad. s/m	Orkatzategi	Jaturabe	nº 1	1	Ad. s/m	Orkatzategi	Jaturabe	nº 1	1	Repite nido
U6J	M						Ad. s/m	Ataun	Artzate	AR-6	1	
PXL	M						Ad. s/m	Arantzazu	Aitzabal	nº 3	1	Nuevo nido

Parejas formadas por 2 buitres marcados:

Además, en la temporada pasada, 4 de las parejas estaban formadas por dos ejemplares marcados (PXH/PXF, PXJ/U60, U64/PXR y U6R/WJP) y el resto estaban acompañados normalmente (75 %) por buitres adultos. El elevado número de Buitres marcados reproduciéndose en 2018 en las inmediaciones del lugar de captura (48 % a menos de 10 Km de Aloña) y el hecho de que en cuatro de las parejas marcáramos a los dos miembros de la pareja, nos induce a pensar que gran parte de los ejemplares capturados procedían de zonas próximas al macizo de Aizkorri. Curiosamente en la temporada 2019 ninguna de las 4 parejas con los dos buitres marcados que fueron detectadas reproduciéndose en 2018 ha repetido nido y no se conoce su destino; aunque todos ellos han sido observados a lo largo de la temporada 2019 y se sabe que siguen vivos.

La proporción de ejemplares marcados que constituyen parejas reproductoras es muy superior al esperado por cuestiones de mera probabilidad. El hecho de que al menos 8 de los buitres marcados fueran parejas y que además fueran capturados en las mismas jornadas (PXF con PXH, PXJ con U60 y U64 con PXR el 28/7/17 y U6R con WJR el 4/8/17) no parece casual y es muy probable que se deba a que las parejas de Buitre leonado tiendan a alimentarse juntas en las mismas carroñadas; al menos en los períodos tardíos de la reproducción, cuando se realizaron las capturas en Aizkorri y cuando los buitres pueden abandonar el nido durante cierto tiempo sin riesgo para los pollos. Refuerza esta hipótesis el hecho de que durante la monitorización de concentraciones de buitres más o menos próximas al lugar de reproducción y de marcaje se hayan realizado observaciones simultáneas de los ejemplares emparejados (v.g.: PXH con PXF y WJP con U6R).

Fig. 46: Buitres PXH y PXF nidificando en 2018 en Atxuri (Arantzazu) donde fracasaron durante la crianza de su pollo. En 2019 se desconoce dónde han criado y si lo han hecho y el nido de Atxuri ha sido utilizado por otros buitres.



Por otro lado hay que tener en cuenta que, tal como se ha comprobado por el radio-seguimiento telemétrico, una elevada proporción de Buitres leonados adultos no se reproducen todos los años; pudiendo suponer entre un 25-30 % de la población adulta radioseguida (*Fernández y Azkona 2016 y 2018, Donázar y Arrondo com. pers.*).

Las variaciones individuales entre los ejemplares radioseguidos controlados en Navarra resultan notables: algunos ejemplares se reproducen todos los años, muchos crían unos años y "descansan" otros y, por último, algunos buitres adultos controlados durante años no se han reproducido nunca (*Fernández y Azkona 2016 y 2018*). Seguramente esta proporción variará entre poblaciones en función de factores denso-dependientes y de disponibilidad de alimento y puede ser que en Gipuzkoa, donde la población es boyante y la disponibilidad de alimento se mantiene alta, sea inferior a la observada en Navarra (*Fernández y Azkona 2018 y Donázar y Arrondo com.pers.*).

Éxito reproductor:

Doce de las 20 parejas con algún buitre marcado controladas en 2018 en Gipuzkoa consiguieron sacar adelante el pollo, lo que supuso una productividad de 0.60 pollos/pareja ($n=20$). Dos de los 8 fracasos se produjeron en la incubación y el resto durante en la crianza de los pollos. Otro tanto ha ocurrido en 2019, cuando 9 de los 15 nidos con ejemplares individualizados que se han reproducido esta temporada han sacado adelante a su pollo; lo que supone una productividad de 0.60 pollos/pareja ($n=15$). Tres de las parejas que arreglaron nidos no llegaron a realizar la puesta, dos fracasos comprobados esta temporada se produjeron durante la incubación y uno tuvo lugar durante la crianza del pollo.

Fig. 47: Buitres AWC incubando en su nido. El éxito reproductor de los Buitres marcados con marcas alares es similar al observado en el resto de la población gipuzkoana (0.60 pollos/pareja controlada). (Foto©: A.Urmeneta).



Agrupando los resultados obtenidos entre los Buitres leonados con marcas alares en 2018 y 2019 obtenemos una muestra de 35 reproducciones controladas, de las que 21 han tenido éxito; lo que supone una productividad de 0.60 pollos/pareja.año (n=35).

La productividad obtenida entre los buitres marcados (0.60 pollos/pareja.año) es similar a la media conocida para el Buitre leonado y, aunque resulta algo inferior, no difiere significativamente ($X^2=0.056$, $p<0.05$, g.l.=1 y $X^2=0.127$, $p<0.05$, g.l.=1) de la encontrada para el resto de la población guipuzcoana en 2016 (P=0.62, *Olano et al. 2016*) y en 2018 (P=0.63, *Fernández-García 2018*) o para el conjunto de la población peninsular (P=0.56; $X^2=0.212$, $p<0.05$, g.l.=1; *Del Moral y Molina 2018*).

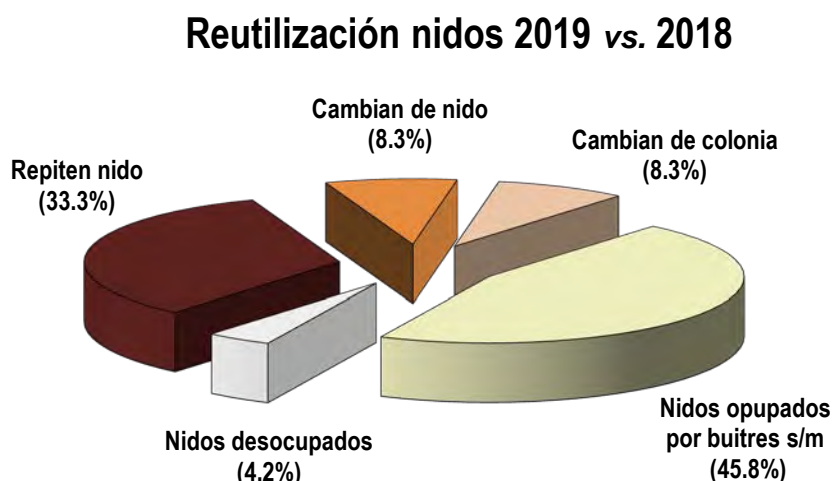
Cambio de nido entre los ejemplares marcados:

Uno de los objetivos del seguimiento de los Buitres leonados individualizados es el de conocer si los ejemplares marcados cambian de nido y/o de colonia y en qué proporción, y si se producen cambios entre parejas o cooperaciones poliándricas en la reproducción; y para ello es necesario tener varias temporadas de seguimiento en las que realizar las comparaciones.

Como hemos visto en 2018 se detectaron 24 Buitres marcados nidificando en 20 nidos, con cuatro parejas formadas por los dos reproductores marcados. En la presente temporada se han controlado 16 Buitres leonados marcados reproduciéndose en 15 nidos, con una sola pareja formada por dos ejemplares marcados. En 2019 no se ha conocido el lugar de reproducción de 11 de los 24 Buitres controlados en 2018 y además otros 5 de los 13 Buitres para los que se ha conocido el lugar de nidificación en 2018 y 2019 han cambiado de emplazamiento de nido; por lo que tan solo 8 de los 24 buitres controlados en 2018 han repetido nido.

En conjunto, teniendo en cuenta que todos los ejemplares han sobrevivido y han sido avistados en 2019, solo una tercera parte de los Buitres marcados han repetido nido (33 %), mientras que 5 de los 24 buitres controlados en 2018 han cambiado de nido (21 %) y de los otros 11 no se conoce el lugar de nidificación o no han llegado a reproducirse (46 %) (*Fig. 48*).

Fig. 48: Reutilización en 2019 de los nidos ocupados por 24 Buitres marcados el año anterior. Se indica la % de nidos reutilizados (n=8) y los cambios de nido (n=2) y de colonia (n=2), así como los nidos que permanecen desocupados (n=1) y los que han sido ocupados por otros buitres sin marcas alares (n=11).



La exigua proporción de los buitres repitiendo nido (33 %) contrasta con la idea preconcebida de que los Buitres leonados se reproducen en los mismos nidos año tras año; fruto de la indiferenciación de los ejemplares y tal vez de tiempos pretéritos con una dinámica poblacional estable, de escasa competencia nidotópica y una disponibilidad ilimitada de lugares idóneos para nidificar.

Por desgracia, es difícil determinar si los ejemplares individualizados con marcas alares han cambiado de emplazamiento en estos dos años de control (de nido o de colonia) o simplemente no se han reproducido. Si consideráramos, como se hacía hasta ahora, que todos los adultos de Buitre leonado intentaban reproducirse todos los años (*Del Moral 2009, Del Moral y Molina 2018*), entonces los resultados obtenidos indicarían que un 67 % de los Buitres marcados en Gipuzkoa habrían cambiado de nido y probablemente de colonia; puesto que en 2019 no se han detectado reproduciéndose en el nido utilizado en 2018. Sin embargo, en base al radioseguimiento satelital sabemos que esto no es así y que esta proporción se debería reducir notablemente (25-30 %) en función de la proporción de adultos que no se reproducen todos los años (*Fernández y Azkona 2016*).

Por otro lado, en algunos ejemplares radioseguidos por satélite en Navarra (2014-19) se ha comprobado que los Buitres leonados radioequipados pueden estar nidificando a más de 60 Km del punto de captura (*Fernández y Azkona 2018*) y que pueden utilizar en temporadas sucesivas nidos en colonias situadas a más de 35 Km, a uno y otro lado del Pirineo; y que las colonias desechadas pueden reutilizarse tras 3-4 años de ser abandonadas (*P.Azkona datos inéditos*). En el caso de los Buitres leonados marcados con marcas alares y que, por tanto, solo son detectados por observación, estos cambios de emplazamiento se traducirían en la ausencia de detección de la reproducción y en la comprobación de que sus antiguos nidos habían sido abandonados y/o reocupados por ejemplares sin individualizar.

Fig. 49: Solo un tercio de los Buitres marcados han utilizado en 2018 y 2019 el mismo nido. Por el contrario, otros Buitres, como el FNX nidificante en Lumbier (Navarra), reutilizó el mismo nido en las 4 temporadas consecutivas de seguimiento (2010-2013) (Foto: C.Fdez).



La muestra es todavía escasa y es pronto para conocer en qué proporción exacta los buitres son fieles a sus nidos y colonias, pero con los datos a nuestra disposición y con la situación demográfica actual todo parece indicar que dos terceras partes de los Buitres adultos guipuzcoanos no se reproducen en el mismo nido entre temporadas (67 %, n=24); de éstos una cuarta parte de la población de Buitres adultos no se reproducirían todos los años (26 % sin reproducción), el 21 % cambiaría el emplazamiento del nido en la misma colonia y otro 20 % cambiaría de colonia haciéndose indetectable.

El radio-seguimiento telemétrico deberá aportar luz a este interesante aspecto de la biología del Buitre leonado, que hasta la fecha no había podido ser convenientemente estudiado.

Cambio en las parejas:

Teniendo en cuenta el continuo cambio de nido tan solo la presencia de los dos ejemplares marcados en una misma pareja y la observación/supervivencia de los dos componentes nos puede permitir verificar la conservación o cambio de pareja.

En la temporada 2018 se detectaron en Gipuzkoa 4 parejas reproductoras (20 %) con los dos ejemplares marcados (PXF-PXH, U60-PXJ, U64-PXR y U6R-WJP). Por desgracia, en 2019 ninguno de ellos ha sido localizado nidificando, a pesar de que, como hemos visto, sabemos que los 8 ejemplares han sobrevivido. En sentido contrario, ninguno de estos 8 buitres marcados ha sido observado reproduciéndose con otros buitres (ni marcados ni sin marcar) lo que podría indicar que siguen siendo fieles, aunque no se hayan reproducido o no lo hayan hecho en las colonias mejor estudiadas y, por tanto, seguramente podrían ser detectados juntos en futuras temporadas.

La excepción sería la de la pareja PXJ-U60 que en 2018 crió en el nido nº 51 de Mainako haitza (Arantzazu) y cuyo nido ha permanecido desocupado en 2019. En este caso, el ejemplar PXJ fue observado a comienzos de temporada copulando con el buitre U6R cerca de su antiguo nido. Podría tratarse de un cambio de pareja o quizás de una cópula extramarital, pero el hecho de que haya sido con un buitre marcado y además de código fácilmente confundible con el U60 nos hace pensar que se ha podido tratar de un error en la identificación en 2018 (el Buitre U60 tan solo pudo ser identificado en 2018 en el nido en una sola ocasión).

En base a otros estudios realizados con ejemplares marcados en Navarra se ha comprobado que existe una importante fidelidad entre las parejas de Buitre leonado controladas, de forma que las parejas formadas por ejemplares en los que los dos componentes estaban individualizados mediante marcas alares se mantenían unidas año tras año, aunque cambiaran de nido o de colonia, salvo que se produjera la muerte de uno de los miembros de la pareja (*c.f. Fernández y Azkona 2014*).

En nuestro caso, será interesante comprobar si las parejas con los dos Buitres leonados marcados detectadas en 2018 en Orkatzategi y Arantzazu reaparecen en próximas temporadas y si, en tal caso, siguen juntas o han cambiado de compañero. También será interesante comprobar si se reproducen en zonas menos prospectadas lo que podría indicar que, como suponemos, las parejas se mantienen unidas aunque cambien de nido y/o de colonia.

5. BIBLIOGRAFÍA:

- Acedo, F. y J.M. Rúiz. 1987. El Buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el negro (*Aegypus monachus*) en el parque natural de las Sierra de Hornachuelos. *Oxyura*, 4: 222-232.
- Alonso, J.A. 1984. Sur les quartiers d'hiver des vautours fauves migrateurs. *Alauda*, 52: 308-309.
- Andersen, D.E.; O.J. Rongstad y W.R. Mytton 1990. Home-range changes in raptors exposed to increased human activity levels in Southeastern Colorado. *Wildl. Soc. Bull.*, 18: 134-142.
- Anderson, D.J. y R.J. Horwitz. 1979. Competitive interactions among vultures and their avian competitors. *Ibis*, 121: 505-9.
- Arrondo, E. et al. 2018. Invisible barriers: Differential sanitary regulations constrain vulture movements across country borders. *Biol. Conserv.*, 219: 46-52.
- Arroyo, B.; E. Ferreiro y V. Garza. 1990. *II Censo nacional de Buitre leonado (Gyps fulvus): Población, distribución, demografía y conservación*. Ed. ICONA, Madrid.
- Atencia, C. y S. Moreno. 1996. Datos sobre el éxito en la adaptación al medio de jóvenes de Buitre leonado (*Gyps fulvus*). Pág: 411-414. En Muntaner.J. y J.Mayol (eds.). *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas, 1994*. Monografías, nº4, S.E.O. Madrid.
- Bernis, F. 1983. Migration of the Common Griffon Vulture in the Western Palearctic. pp: 185-197. In Wilburg, S.R. & J.A. Jackson (eds.), *Vulture Biology and Management*. University of California Press, Los Angeles.
- Blanco, G. y F. Martínez 1996. Sex difference in breeding age of Griffon Vultures (*Gyps fulvus*). *The Auk*, 113: 247-248.
- Blanco, G.; F. Martínez y J.M. Traverso 1997. Pair bond and age distribution of breeding Griffon Vultures (*Gyps fulvus*) in relation to reproductive status and geographic area in Spain. *Ibis*, 139: 180-183.
- Bloom, P.H. 1987. Capturing and handling Raptors. pp: 99-124 in B.A. Giron et al. *Raptor Management Techniques Manual*. Natl. Wildl. Fed. Washington DC.
- Bögel, R. 1994. Measuring locations and flight altitudes of Griffon Vultures *Gyps fulvus* by an automatic telemetry system. *Eagles Studies, Birds of Prey Bulletin* nº 5: 325-334.
- Bub, H. 1991. *Bird Trapping and Bird Banding: A handbook for trapping methods all over the world*. Cornell University Press: 330 pp.
- Caughley, G. y A. Gunn. 1996. *Conservation Biology in theory and practice*. Ed. Blackwell Science, Cambridge: 459pp.
- Cox, D.R. 1972. Regressions models and life-tables. *J. Royal Statistical Society*, 34: 187-220.
- Cramp, S. y K.E.L. Simmons. 1980. *The Birds of the Western Palearctic. Vol. 2*. Oxford University Press, London.
- Daniel, W. y C.L. Cross 2013. *Biostatistics: A foundation for analysis in the health sciences*. Hoboken, N.J., John Wiley and sons, Inc.
- De Cos Guerra, O. 2004. Valoración del método de densidades focales (Kernel) para la identificación de los patrones espaciales de crecimiento de la población en España. *GeoFocus*, nº 4: 136-165.
- De Juana, E. y F. De Juana. 1983. Factores que intervienen en la distribución del Buitre leonado (*Gyps fulvus*). *Quercus*, 10: 11-17.
- De Juana, E. y F. De Juana. 1984. Cabaña ganadera y distribución y abundancia de los Buitres común *Gyps fulvus* y negro *Aegypus monachus* en España. *Rapinyaires mediterranis*, 2: 32-45. De Vault, T. et al. (2003).- Aerial telemetry accuracy in a forested landscape. *J. Raptor Res.*, 37: 147-151.
- Del Moral, J.C. y R. Martí (eds.) 2001. *El Buitre leonado en la Península ibérica. III Censo Nacional y I Censo ibérico coordinado, 1999*. Monografía nº 7, SEO/BrdLife, Madrid.
- Del Moral, J.C. (ed.) 2009. *El Buitre leonado en España. Población reproductora en 2008 y método de censo*. Seguimiento de Aves nº 30, SEO/BrdLife, Madrid.
- Del Moral, J.C. y B.Molina (ed.) 2018. *El Buitre leonado en España. Población reproductora en 2018 y método de censo*. Seguimiento de Aves nº 50, SEO/BrdLife, Madrid.
- Dendaletche, C. 1988. *Grands rapaces et corvides des montagnes d'Europe*. Acta Biologica Montana, nº8: 189pp.
- Donázar, J.A. 1987. Apparent increase in a Griffon vulture *Gyps fulvus* population in Spain. *J. Raptor Res.*, 21: 75-77.
- Donázar, J.A. 1989. *Censo de la población de Buitre leonado Gyps fulvus en Navarra (1989)*. Servicio de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Donázar, J.A. 1993. *Los buitres ibéricos, biología y conservación*. Ed. J.M.Reyero. Madrid.
- Donázar, J.A. y C. Fernández. 1990. Population trends of the Griffon vulture *Gyps fulvus* in Northern Spain between 1969 and 1989 in relation to conservation measures. *Biol. Conserv.*, 53: 83-91.
- Donázar, J.A., J. Bustamante y F. Hiraldo. 1993. *Evaluación del impacto del crecimiento de la población de Buitre leonado (Gyps fulvus) sobre el Quebrantahuesos (Gypaëtus barbatus) en Navarra*. Servicio de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra, Pamplona.
- Donázar, J.A.; O. Ceballos y C. Fernández. 1989. Factors influencing the distribution and abundance of seven cliff-nesting raptors: a multivariate study. pp: 545-552. In Meyburg B.U. & R.D. Chancellor (eds.). *Raptor in the Modern World*. WWGBP, Berlin, London & Paris.
- Donázar, J.A., J. Elósegui y A. Senosiain. 1988. Exito reproductor del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Navarra. *Doñana, Acta Vertebrata*, 15: 187-192.
- Donázar, J.A.; C. Fernández y O. Ceballos. 1992. Results of twenty years of efforts to conserve the Griffon Vulture *Gyps fulvus* in Northern Spain. *PROC. IV World Conference on Birds of Prey, Berlin*.
- Donázar, J.A., A. Margalida y D. Campion 2009. *Buitres, muladares y legislación sanitaria: perspectivas de un conflicto y sus consecuencias desde la biología de la conservación*. Munibe Suplemento nº 29, Sociedad de Ciencias

- Aranzadi. Donostia.
- Ellegren, H. (1996).**- First gene on the avian W chromosome provides a tag for universal sexing of non-ratite birds. *Proceedings of the Royal Society London, Series B* 263: 1635-1641.
- Elosegi, I. 1987.** *Biologie et etho-ecologie du vautour fauve (Gyps fulvus): mise au point bibliographique et recherches dans les Pyrénées occidentales.* M.S. thesis, Université de Pau, Pau.
- Elosegi, I. 1989.** Vautour fauve (*Gyps fulvus*), Gypaete barbu (*Gypaëtus barbatus*) et Percnoptère d'Egypte (*Neophron percnopterus*): Synthèse bibliographique et recherches. *Acta Biol. Montana*, 3: 278pp.
- Elósegui, J. y R. Elósegui. 1977.** Desplazamientos de Buitres comunes (*Gyps fulvus*) pirenaicos. *Munibe* 29:97-104.
- Fernández, C. 1989.** *Inventariación y valoración de la importancia de los muladares para las aves carroñeras de Navarra.* Servicio de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra, Pamplona.
- Fernández, C. 1990.** Importancia de los muladares en la dieta del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) y del Alimoche (*Neophron percnopterus*). *Quercus*, 51: 11-17.
- Fernández, C. 1994.** *Censo, evolución demográfica de las colonias y productividad del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra.* Informe inédito, Servicio de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. 1997.a.** *Evolución de las colonias, variaciones en la productividad, fenología de la reproducción y composición de las parejas reproductoras de Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra.* Informe inédito, Servicio de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. 1997.b.** Evolución de a población y disponibilidad de alimento del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Navarra. *Hezurra*, 4: 19-26.
- Fernández, C. 2004.** *Estimación de la población, evolución de las colonias y productividad del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra en 2004.* Informe inédito, Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. 2007.** *Censo y estima de la productividad del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra en 2007.* Informe inédito, Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A.
- Fernández, C. 2008.** *Censo y estima de la productividad del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra en 2008.* Informe inédito, Gestión Ambiental, Viveros y Repoblaciones de Navarra S.A.
- Fernández, C. y P. Azkona 1995.** *Recuperación de los muladares tradicionales en Navarra.* Informe inédito, Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. y P. Azkona 2009.** *Censo y productividad del Buitre leonado en Álava-Araba (2009): Estima de la población en las colonias piloto.* Informe inédito, Servicio de Medio Ambiente y Biodiversidad, D. Foral de Álava.
- Fernández, C. y P. Azkona 2010.** *Radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra (2010).* Proyecto Interreg Necropir 130/09. GAVRN y Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. y P. Azkona 2013.a.** *Radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Álava-Araba (2013).* Informe inédito. Proyecto Interreg Necropir 130/09. Servicio de Medio Ambiente y Biodiversidad, D. Foral de Álava.
- Fernández, C. y P. Azkona 2013.b.** *Seguimiento mediante marcaje alar del Buitre leonado (Gyps fuvus) en Navarra (2015).* Informe inédito. Proyecto Interreg Necropir 130/09. GANASA y Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. y P. Azkona 2013.c.** *Radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra (2013).* Informe inédito. Proyecto Interreg Necropir 130/09. GANASA y Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. y P. Azkona 2014.a.** *Censo y productividad del Buitre leonado en Álava-Araba (2014): Estima de la población en las colonias piloto.* Informe inédito, Servicio de Medio Ambiente y Biodiversidad, D. Foral de Álava.
- Fernández, C. y P. Azkona 2014.b.** *Radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Álava-Araba.* Informe inédito. Servicio de Medio Ambiente y Biodiversidad, D. Foral de Álava.
- Fernández, C. y P. Azkona 2014.c.** *Radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Bardenas Reales (Navarra).* Informe inédito. Comunidad de Bardenas Reales de Navarra y Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. y P. Azkona 2015.b.** *Radio-seguimiento por satélite del Quebrantahuesos (Gypaëtus barbatus) en la Sierra de Aralar (Navarra-Gipuzkoa).* Informe inédito, Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra y Servicio de Flora y Fauna Silvestre de la Diputación foral de Gipuzkoa.
- Fernández, C. y P. Azkona 2015.c.** *Seguimiento mediante marcaje alar del Buitre leonado (Gyps fuvus) en Navarra (2015).* Informe inédito. Proyecto Interreg Necropir 130/09. GANASA y Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C. y P. Azkona 2015.c.** *Radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Navarra.* Informe inédito. Servicio de Conservación de la Biodiversidad, Gobierno de Navarra: 88 pp.
- Fernández, C. y P. Azkona 2018.a.** *Radio-seguimiento por satélite del Buitre leonado (Gyps fulvus) en Bardenas Reales (Navarra).* Informe inédito. Comunidad de Bardenas Reales de Navarra, Tudela: 50pp.
- Fernández, C. y P. Azkona 2018.b.** *Radio-seguimiento por satélite de adultos de Alimoches común (Neophron percnopterus) en Álava-Araba.* Informe inédito. Proyecto Interreg Ecogyp 089/15. Servicio de Conservación del Patrimonio, Diputación Foral de Álava: 41pp.
- Fernández, C. y J.A. Donázar. 1991.** Griffon vultures *Gyps fulvus* occupying eyries of other cliff-nesting raptors. *Bird Study*, 38: 42-44.
- Fernández, C. y J.A. Donázar. 1993.** Usurpación de nidos de otras rapaces rupícolas por los Buitres leonados (*Gyps fulvus*). *Quercus*, 91: 10-12.
- Fernández, C. y J. Elósegui 1999.** *Censo nacional de buitreras (1999): evolución de las colonias y productividad del Buitre*

- leonado (*Gyps fulvus*) en Navarra. Informe inédito. Dirección General de Medio Ambiente, Gobierno de Navarra.
- Fernández, C., P. Azkona y J.A. Donázar. 1998.** Density-dependent effects on productivity in the Griffon vulture *Gyps fulvus*: the role of interference and habitat heterogeneity. *Ibis*, 140: 64-69.
- Fernández, J.A. 1975.a.** Consideraciones sobre el régimen alimenticio de *Gyps fulvus*. *Ardeola*, 21: 209-217.
- Fernández, J.A. 1975.b.** Distribución y frecuencia de cópulas del Buitre leonado *Gyps fulvus* en el sur de España. *Doñana, Acta Vertebrata*, 2: 193-199.
- Fernández, J.A. 1975.c.** Comportamiento del Buitre leonado *Gyps f. fulvus* en el nido. *Ardeola*, 22: 29-54.
- Fernández, J.A. y L. Fernández. 1974.** Sobre sexo, mecanismos y proceso de reproducción en el Buitre leonado *Gyps fulvus*. *Doñana, Acta Vertebrata*, 1: 109-118.
- Fernández-García, J.M. 2018.** Censo de parejas nidificantes de Buitre leonado en Gipuzkoa y seguimiento del tamaño poblacional y parámetros reproductivos. Año 2018. Informe inédito. Proyecto Interreg Ecogyp 089/15. Diputación Foral de Gipuzkoa: 14pp.
- Friedman, R. y P.J. Mundy. 1983.** The use of restaurants for the survival of Vultures in South Africa. pp: 345-355. In Wilburg, S.R. & J.A. Jackson (eds.), *Vulture Biology and Management*. University of California Press, Los Angeles.
- García-Ripollés, C., P.López y V.Urios. 2011.** Ranging behaviour of non-breeding Eurasian Griffon Vultures *Gyps fulvus*: a GPS-telemetry study. *Acta Ornithologica*, 46 (2): 127-134.
- Genero, F.; F. Perco y B. Dentesani. 1996.** *Il Grifone in Italia e nel mondo: biologia e strategie di conservazione*. Franco Muzzio Editore, Padova: 180pp.
- Gil, J.A., J.L. Lagares y M. Alcántara 2009.** Seguimiento radio-telemétrico del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en el Sistema ibérico oriental (Aragón, España). *Teruel*, nº 92, 137-164.
- Giron, B.A. et al. 1987.** *Raptor Management Techniques Manual*. National Wildlife Federation scientific and technical series, nº10.
- Grier, J.W. y R.W. Fyfe 1987.** Preventing research and management disturbance. Pag. 173-182 en B.A. Giron et al. eds. *Raptor Management techniques manual*. Natl. Wildl. Fed., Washington.
- Griesinger, J. 1996.** Autumn migration of Griffon Vulture (*Gyps f. fulvus*) in Spain. Pág: 401-410. En Muntaner.J. y J.Mayol (eds.). *Biología y Conservación de las Rapaces Mediterráneas*, 1994. Monografías, nº4, S.E.O. Madrid.
- Guisande, C., A.Vaamonde y A.Barreiro 2011.** *Tratamiento de datos con R, Estadística y SPSS*. Ed. Díaz de Santos, 978pp.
- Hartt, E.W. et al. 1994.** Effects of age at pairing on reproduction in captive California Condors (*Gymnogyps californianus*). *Zoo Biology*, 13: 3-11.
- Hiraldo, F. 1977.** Relaciones entre morfología, ecología y distribución de los buitres del Viejo Mundo. *I Reun. Iberoamer. Zool. Vert.*, La Rábida 1977: 753-757.
- Houston, D.C. 1974.** Food searching in Griffon vultures. *E. Afr. Wildl.*, 12: 63-77.
- Houston, D.C. 1975.** Ecological isolation of African scavenging birds. *Ardea*, 63: 55-64.
- Houston, D.C. 1978.** The effect of food quality on breeding strategy in Griffon vultures (*Gyps* spp.). *J. Zool.*, 186: 175-184.
- Houston, D.C. 1987.** Management techniques for Vultures: feeding and releases. pp: 15-29. In Hill D.J. (ed.), *Breeding and Management in birds of prey*. University of Bristol, Bristol.
- Houston, D.C. 1989.** Factors influencing the timing of breeding in african vultures. pp: 203-210. In Meyburg B.U. & Chancellor R.D. (eds), *Raptors in the modern World*. W.W.G.B.P., Berlin.
- Janes, S.W. 1985.** Habitat selection in Raptorial birds. pp:159-190 in M.L.Cody (ed.) *Habitat selection in Birds*. Physiological Ecology Series. Academic Press Inc., London.
- Kaplan, E.L. y P. Meier 1958.** Non-parametric estimation from incomplete observations. *J.Amer. Statistical Association*, 53: 457-481.
- Kenward, R.E. y S.S. Walls 1994.a.** The systematic study of radio-tagged raptors: I. Survival, home-range and habitat use. *Eagles Studies, Birds of Prey Bulletin nº 5*: 303-316.
- Kenward, R.E. y S.S. Walls 1994.b.** The systematic study of radio-tagged raptors: II. Sociality and Dispersal. *Eagles Studies, Birds of Prey Bulletin nº 5*: 317-324.
- Kiff, L.F. et al. 1983.** Eggshell thickness and DDE residue levels in Vulture eggs. Pág: 440-460. En Wilburg, S.R. & J.A. Jackson (eds.). *Vulture Biology and Management*. University of California Press, Los Angeles.
- König, C. 1983.** Interspecific and intraspecific competition for food among Old World Vultures. pp: 153-171. In Wilburg, S.R. & J.A. Jackson (eds.), *Vulture Biology and Management*. University of California Press, Los Angeles.
- Kruuk, H. 1967.** Competition for food between vultures in East Africa. *Ardea*, 55: 172-193.
- Lebreton, J.D. y J. Clobert. 1991.** Bird population dynamics, management and conservation: the role of mathematical modelling. pp.105-128. In Perrins, C.M. et al. (eds.), *Bird Population Studies: Relevance to Conservation and Management*. Oxford Ornithology Series, Oxford University Press. Oxford.
- Leconte, M. 1985.** Present status of the Griffon vulture on the northern slopes of the Ewstern Pyrenees. pp: 117-127. In Newton, I. & R.D. Chancellor (eds.), *Conservation Studies on Raptors*. Paston Press, Norwich.
- Leconte, M. y J. Som. 1996.** La reproduction du Vautour Fauve (*Gyps fulvus*) dans les Pyrénées Occidentales: historique d'une restauration d'effectifs et paramètres reproducteurs. *Alauda*, 64: 135-148.
- Martínez, F.; A. Sanz y G. Doval 1986.** *Distribución, status y éxito reproductor de las poblaciones de Buitre leonado (Gyps fulvus) en Soría y Segovia*. V Conf. Inter. Rapaces Mediterráneas, Evora, Portugal.
- Martínez, F.; R.F. Rodríguez y G. Blanco 1997.** Effects of monitoring frequency on estimates of abundance, age distribution and productivity of colonial Griffon Vulture. *J. Field Orn.*, 68: 392-399.
- Mendelssohn, H. y Y. Leshem. 1983.** Observations on reproduction and growth of Old World vultures. pp: 214-241. In Wilburg, S.R. & J.A. Jackson (eds.), *Vulture Biology and Management*. University of California Press, Los Angeles.

- Mertz, D.B. 1971. The mathematical demography of the California Condor population. *Amer. Nat.*, 105: 437-453.
- Mosher, J.A., K.Titus y M.R. Fuller 1987. Habitat sampling, measurement and evaluation. pp: 81-98 in B.A. Giron *et al. Raptor Management Techniques Manual*. Natl. Wildl. Fed. Washington DC.
- Mundy, P.J. 1983. The conservation of the Cape Griffon Vulture of Southern Africa. pp: 57-74. En Wilburg, S.R. & J.A. Jackson (eds.). *Vulture Biology and Management*. University of California Press, Los Angeles.
- Mundy, P.J. 1985. The biology of Vultures: a summary of the working proceedings. *ICBP Technical Publication*, 5: 457-482.
- Mundy, P.J. *et al.* 1992. *The Vultures of Africa*. Academic Press, London: 460pp.
- Newton, I. 1976. Population limitation in diurnal raptors. *Can. Field. Nat.*, 90: 274-300.
- Newton, I. 1979. *Population ecology of raptors*. T. & A.D. Poyser, Berkhamsted.
- Newton, I. 1980. The role of food in limiting bird numbers. *Ardea*, 68: 11-30.
- Newton, I. 1998. *Population limitation in birds*. Academic Press, San Diego USA: 597pp.
- Olea, P.P., J. García y J. Falagán. 1999. Expansión del Buitre leonado *Gyps fulvus*: Tamaño de la población y parámetros reproductores en un área de reciente colonización. *Ardeola*, 46: 81-88.
- Parker, R.E. 1981. *Introductory statistics for Biology*. R.E. Parker Ed. y Ed. Omega, Barcelona: 136 pp.
- Pérez de Ana, J.M. 2011. La población nidificante de Buitre leonado *Gyps fulvus* y su éxito reproductor en Sierra Salvada (País Vasco) entre los años 1997 y 2010. *Munibe*, 59: 19-28.
- Ramírez, J. *et al.* 2019. Spring migration of Eurasian Griffon Vultures across the Strait of Gibraltar: number, timing and age composition. *Ardeola*, 66: 113-118
- Razin, M., I. Reboursy Ch. Arthur 2008. Le Vautour fauve *Gyps fulvus* dans les Pyrénées françaises: statut récent et tendance. *Ornithos* 15-6: 385-393.
- Richardson, P.R.K. 1984. The scavenging behaviour of vultures in southern Africa. *Proc. V Pan-Afr. Orn. Congr.*: 331-353.
- Robertson, A.S. y A.F. Boshoff. 1986. The feeding ecology of Cape vultures *Gyps coprotheres* in a stock-farming area. *Biol. Conserv.*, 35: 63-86.
- Rodríguez, A.F. y R. Arambarri. 2007. El Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Álava (2007): Distribución, población y parámetros reproductores. Informe inédito. Gobierno Vasco.
- Salvador, A. 2015. Buitre leonado (*Gyps fulvus*). En *Enciclopedia virtual de los vertebrados españoles*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid: <http://www.vertebradosibéricos.org>.
- Sarrazin, F. *et al.* 1996. Breeding biology during establishment of a reintroduced Griffon Vulture *Gyps fulvus* population. *Ibis*, 138: 315-325.
- S.E.O. 1981. Primer Censo Nacional de Buitreras (1979). *Ardeola*, 26-27:165-312.
- Siegel, S. 1986. *Estadística no paramétrica*. Ed. Trillas, México.
- Sokal, R.R. y F.J. Rohlf. 1979. *Biometría, principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. Ed. H.Blume, Madrid.
- Sunjer, C. 1992.- La importancia de los muladares en la conservación de las rapaces carroñeras. *Quercus*, 78: 14-23.
- Susic, G. 1994.- Wing-marking of Eurasian Griffons Vultures *Gyps fulvus* in Croatia: evaluation and initial results. *Eagles Studies, Birds of Prey Bulletin* nº 5: 373-380.
- Terrasse, M. 1983. The status of vultures in France. pp: 81-85. In Wilburg, S.R. & J.A. Jackson (eds.), *Vulture Biology and Management*. University of California Press, Los Angeles.
- Terrasse, J.F. 1985. The effects of artificial feeding on Griffon, Bearded and Egyptian vultures in the Pyrenees. pp: 429-430. In Newton, I. & R.D. Chancellor (eds.), *Conservation Studies on Raptors*. Paston Press, Norwich.
- Terrasse, M. 1989. *Conservation des grands rapaces nécrophages et réglementation sanitaire*. Informe Técnico FIEP: 4pp.
- Terrasse, M. 2006. The movements of griffon vulture in France and Europe. *Ornithos*, 13: 273-299.
- Terrasse, J.F. y M. Terrasse. 1974. Comportement de quelques rapaces nécrophages dans les Pyrénées. *Nos Oiseaux*, 356: 289-299.
- Terrasse, M. *et al.* 1994. Reintroduction of the Griffon Vulture *Gyps fulvus* in the Massif Central, France. Pág: 479-492. En Meyburg, B.U. y R.D.Chancellor (eds.). *Raptor Conservation Today*. IV World Conference on Birds of Prey and Owls, Berlín, 1992.
- Tilman, D. 1982. *Resource Competition and Community Structure*. Monographs in Population Biology, nº17. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Tucker, G.M. y M.F. Heath 1994.- *Birds in Europe: their conservation status*. Birdlife Conservation Series nº 3, Cambridge.
- Valverde, J.A. 1959. Moyens d'expression et hiérarchie sociale chez le Vautour fauve. *Alauda*, 21: 1-5.
- Vega-Cauich, J.I. 2019. Survival analysis as a technique for the assessment validity in legal psychology. *Anuario de Psicología Jurídica*, nº 29: 1-10.
- Wallace, M.P. y S.A. Temple. 1987. Competitive interactions within and between species in a guild of avian scavengers. *Auk*, 104: 290-295.
- White, T.C.R. 1978. The importance of relative shortage of food in animal ecology. *Oecologia* 33: 71-86.
- Young, L.S. y M.N. Kochert 1987.- Marking techniques. pp: 125-156, in B.A. Giron *et al.* (eds.) *Raptor Management Techniques Manual*. Natl. Wildl. Fed. Washington DC.
- Zuberogoitia, I. *et al.* 2010. Reduced food availability induce behavioural changes in Griffon Vulture *Gyps fulvus*. *Ornis Fennica*, 87: 52-60.
- Zuberogoitia, I. *et al.* 2013. The flight feather molt of Griffon Vultures (*Gyps fulvus*) and associated biological consequences. *J. Raptor Res.* 47: 292-303

La Diputación Foral de Gipuzkoa y HAZI han venido desarrollando dentro del Proyecto Interreg ECOGY POCTEFA 089/15 de la Unión Europea, un Programa de seguimiento mediante marcaje alar del Buitre leonado (*Gyps fulvus*) en Gipuzkoa. El proyecto tiene por objeto: 1º) identificar individualmente mediante marcaje alar una fracción representativa de la población reproductora y juvenil de Buitres leonados en Gipuzkoa; 2º) conocer las tasas y causas de mortalidad adulta y juvenil y el reclutamiento de los pollos nacidos en Gipuzkoa; 3º) comprobar posibles intercambios e intensidad del flujo migratorio con otras poblaciones peninsulares; y 4º) verificar la reutilización anual de los nidos y la existencia de un intercambio entre colonias.

Material y métodos:

Los buitres han sido individualizados mediante anillas de lectura a distancia (EBD-CSIC) y marcas alares patagiales (Maquia S.A.). Los adultos fueron capturados mediante jaula-trampa cebada con carroña y los pollos volantones recogidos en los nidos. El marcaje de los 10 pollos volantones se realizó en el mes de junio en las colonias de Jaizkibel (n=6) y de Aizkorri (n=4), seleccionando los nidos con los pollos en edad óptima para el marcaje (90 días de edad). La edad de los pollos fue deducida en base a la longitud de la 7ª primaria (Elosegi 1989). El acceso a los nidos se efectuó con la colaboración del GIAN (Guardas forestales del Gobierno de Navarra). Para la captura de los Buitres adultos se utilizó una jaula-trampa de puerta oscilante (Maquia S.A.), cedida por Gobierno de Navarra/GAN e instalada en los meses de julio-agosto en las inmediaciones de la colonia de Aizkorri. Todos los ejemplares marcados fueron sexados genéticamente por ADNm.

Resultados:

El sex-ratio encontrado entre los 50 adultos capturados (52 % hembras vs. 48 % machos) no difiere significativamente de la esperada (1/1). Los 10 pollos marcados en sus colonias de cría de Jaizkibel (n=6) y Orkatzategi (n=4), superaron con éxito el período de estancia en el nido y llegaron a volar; en edades comprendidas entre 125 y 145 días. Los juveniles marcados fueron observados en sus colonias hasta el mes de septiembre (últimas observaciones entre el 28/8/17 y el 28/9/17) y se estima que los pollos abandonaron las colonias con edades superiores a los 48 y 66 días de vuelo. Tres (30 %) de los 10 pollos marcados han muerto o han debido ser recogidos e ingresados en el CRFS de Arranoetxea (Arizmendi) en los primeros meses de vuelo. El pollo PXC (*"Maina"*) fue encontrado muerto en Otxandiano (Bizkaia), a 18 Km de Orkatzategi. Mientras que los pollos PX6 (*"Luma"*) y PX8 (*"Aloña"*) fueron recogidos sin poder volar en las inmediaciones de sus colonias de nacimiento y tras su estancia en el CRFS de Arranoetxea fueron liberados. Los resultados obtenidos, con un 10 % de los pollos muertos antes de su dispersión y un 20 % recuperado con signos de debilitamiento, señalan una fuerte mortalidad juvenil durante el período de dependencia parental. Los avistamientos en las colonias de cría de los pollos volantones marcados cesaron abruptamente a partir del mes de octubre; cuando los pollos contaban con 2-3 meses de vuelo, indicando una intensa dispersión juvenil. El pollo M34 (*"Burkaitz"*) fue observado en la Sierra de Ronda (Málaga), a 786 Km de su colonia, cuando contaba con 87 días de vuelo, mientras que el pollo PX4 (*"Urdaburu"*) nacido en Hondarribia fue fotografiado el 10/1/18 en Fatick (Senegal), con 196 días de vuelo y a 3.500 Km de su colonia natal. Por su parte, el pollo M35 (*"Harkaitz"*) que se dispersó con 66 días de vuelo, ha reaparecido este año en el vertedero de RSU de Las Adradas, frecuentando el dormitorio comunal en Herradón de los Pinares (Ávila).

En los 29 primeros meses de seguimiento (agosto/2017-diciembre/2019) se han localizado tres adultos muertos: el buitre U62 atropellado por el tren en Lizarragabengoa (Navarra) el 28/8/18 y el U63 atropellado en la autopista A-10, a la altura de Altsasu (Navarra) el 28/8/18, mientras que en 2019 se ha localizado al buitre WJ9 en Arrasate-Mondragón (Gipuzkoa) muerto por la ingestión de plástico; y por tanto la mortalidad adulta mínima sería de 2.6 % anual. Por el contrario durante el período de seguimiento se han recibido observaciones de todos los ejemplares marcados en 2017. En 2019 no se han detectado 8 ejemplares y, aunque no se descarta su reaparición, la tasa de supervivencia mínima

sería de 90.6 % anual; por lo que la tasa de mortalidad adulta del Buitre leonado en Gipuzkoa se estima entre el 2.6 y 9.4 % anual. El modelo de función de supervivencia de Kaplan-Meier aplicado a la tabla de vida de los 50 buitres monitorizados muestra una tasa de supervivencia del 95.3 % en el primer año y del 90.1 % para el primer bienio. Los machos adultos presentan una estima media de supervivencia de 876 días, ligeramente superior a la de las hembras (838 días), pero aplicando la prueba de igualdad de Log Rank (Mantel-Cox) se deduce que no existen diferencias significativas entre sexos.

Se han recopilado 859 avistamientos de buitres adultos (16.2 detecciones/ejemplar), de las que 91.5 % de las observaciones se han realizado en Gipuzkoa y el 79.5 % en el entorno del macizo de Aizkorri; y gran parte de las detecciones extra-provinciales proceden de las provincias limítrofes: Álava-Araba (6.8 %) y Navarra (1.2 %). Las localizaciones de fuera de Aizkorri se han concentrado en puntos de alimentación predecible: vertederos de Gardelegi (Vitoria-Gasteiz) y de Sasieta (Beasain), muladar de Analamendi (Musitu) y PAS de Aralar. Los avistamientos más alejados se han realizado también en vertederos y muladares, como el de Golmayo (Soria), Mecerreyes (Burgos), Las Adradas (Ávila) y Hornachos (Badajoz); mostrando que la escasa dispersión adulta presenta una componente NE-SW. El número de avistamientos de machos adultos (57 %, n=488) es significativamente mayor ($X^2=8.01$, $p>0.01$) que el de hembras (43 %, n=371); algo que debe estar motivado por su detectabilidad, ya que el número de hembras que han sobrevivido (avistadas en el último año) es similar al de machos (sex ratio de 1/1).

En las temporadas 2018 y 2019 se han localizado 26 buitres marcados criando en Gipuzkoa (52 %); casi todos en las colonias del entorno de Aizkorri: Orkatzategi (n=14), Arantzazu (n=8), Ubao (n=2), Iruaxpe (n=1) y San Adrián (n=1) y el U6J en Ataun (n=1). En 2018, 4 de las parejas reproductoras estaban formadas por dos ejemplares marcados (PXH/PXF, PXJ/U60, U64/PXR y U6R/WJP); pero, por desgracia, ninguna de ellas ha sido localizada criando en 2019, por lo que desconocemos si se mantienen fieles. La productividad media de los buitres marcados (0.60 pollos/pareja, n=35) no difiere significativamente de la conocida para el resto de Gipuzkoa (0.62 pollos/pareja, Olano *et al.* 2016; y 0.63 pollos/pareja, Fernández-García 2018).

En 2018 se controlaron 24 buitres marcados reproduciéndose en 20 nidos y se sabe que todos han sobrevivido en 2019 pero solo 8 de ellos han repetido nido (33 %), mientras que otros 5 han cambiado de nido y/o de colonia (21 %) y de los otros 11 no se conoce el lugar de nidificación o no han llegado a reproducirse (46 %). Todo ello parece indicar que, en contra de lo que se suponía, los Buitres leonados realizan continuos cambios de nido y que existe un fuerte intercambio poblacional entre colonias, lo que en nuestro caso conlleva la dilución de la muestra de buitres marcados en el conjunto de la población y la dispersión de los nidos.

La fuerte concentración de las detecciones, la ausencia de observaciones alejadas y la alta proporción de reproductores en las proximidades de la zona de captura parecen indicar que la población de Buitres leonados guipuzcoana podría ser más cerrada que otras subpoblaciones pirenaicas y, quizás como consecuencia de su situación demográfica expansiva y de la abundancia de alimento en extensivo, pueda presentar áreas de campeo más reducidas, tasas de mortalidad adulta relativamente bajas (4-5 % anual) y una menor dispersión estival.

Gipuzkoako Foru Aldundia eta HAZI Sai arrearen (*Gyps fulvus*) hegaldaren marka bidezko jarraipen programa bat garatzen aritu dira Gipuzkoan, Europar Batasunaren Interreg ECOGY POCTEFA 089/15 proiektuaren barruan. Proiektuaren xedeak dira: 1.) hegaldaren marka bidez, Gipuzkoako sai arreen populazio ugaltzaile eta gaztearen zati esanguratsu bat indibidualki identifikatzea; 2.) helduen hilkortasun tasak eta kausak eta Gipuzkoan jaiotako kumeen erreklutamendua ezagutzeko; 3.) penintsulako beste populazio batzuekiko fluxu migratzailearen trukeak eta intentsitatea egiaztatzea; eta 4.) habien urteko berrerabilera eta kolonien arteko elkartrukea dagoen egiaztatzea.

Materiala eta metodoak:

Saiak urrutetik irakurtzeko eratzunen (EBD-CSIC) eta hegoko mintz patagialetako (Maquia S.A) marken bitartez indibidualizatu dira. Helduak kaiola-tranpa bidez harrapatu ziren, eta hegan hasteko puntuan dauden kumeak habietatik jaso ziren. Hegan hasteko puntuan zeuden 10 kumeen markaketa Ekainean egin zen, Jaizkibeletako (n=6) eta Aizkorriko (n=4) kolonietan, eta markatzeko adinik egokienean zeuden kumeen habiak aukeratu ziren (90 eguneko adina). Kumeen adina 7º primarioaren arabera ziurtatu zen (Elosegi 1989). Habietara iristeko GIANen laguntza izan zen (Nafarroako Gobernuko Basozainak). Putre helduak harrapatzeko, berriz, ate oszilatzaila zuen kaiola-tranpa bat erabili zen (Maquia, SA), GAN-Nafarroako Gobernuak utzia, eta uztail-abuztu hilabeteetan instalatu zen Aizkorriko koloniaren inguruan. Markatutako ale guztiak genetikoki sexatu ziren ADNm bidez.

Emaitzak:

Harrapatutako 50 helduen artean aurkitutako sexuaren araberako ratioa (%52 eme vs. %48 ar) ez da gehiegi aldentzen espero zenetik (1/1). Jaizkibeletako (6) eta Orkatzategiko (4) hazkuntza kolonietan markatutako 10 kumeek arrakastaz gainditu zuten habian egoteko aldia, eta hegan hasi ziren 125 eta 145 egun bitarteko adinetan. Markatutako gaztetxoak irailera arte behatu ziren beraien kolonietan (azken behaketak 17-08-28tik 17-09-28ra bitartean), eta kalkulatzen da kumeek hegan hasi eta 48-66 egunera utzi zituztela koloniak.

Markatutako 10 kumeetatik hiru (%30) hil egin dira edo jaso egin behar izan dira Arranoetxeko CRFSan (Arizmendi), hegaldeko lehen hilabeteetan. PXC kumea ("Maina") Otxandion aurkitu zuten hilda (Bizkaia), Orkatzategitik 18 km-ra. PX6 ("Luma") eta PX8 ("Aloña") kumeak, berriz, hegan egin ezinda jaso zituzten euren jaiotzeko kolonietatik hurbil, eta Arranoetxeko CRFSko egonaldia ondoan askatu egin zituzten. Kumeen %10 sakabanatu aurretik hil ziren, eta %20 oso ahul zeudela oneratu ziren; horrek esan nahi du hilkortasun handia dagoela gazteen artean gurasoen mende dauden bitartean. Ugaltze kolonietan, hegaz hasteko puntuan zeuden markatutako kumeen behaketak bat-batean desagertu ziren urritik aurrera, kumeek 2-3 hilabete zeramatela hegan, eta horrek gazteen sakabanaketa handia erakusten du. M34 kumea ("Burkaitz") Rondako Mendian (Malaga) ikusi zen, bere koloniatik 786 km-ra, hegan 87 egun zeramatela, eta Hondarribian jaiotako PX4 kumeari ("Urdaburu") argazkia atera zioten Faticken (Senegal) 18/01/10ean, hegan 196 egun zeramatela eta jaiotako koloniatik 3.500 km-ra. Bestalde ("Harkaitz") M35 kumea, 66 hegalde egun ondoan aldendu zena, Las Adradas-ko RSUan berragertu da aurrean. Avilan dagoen Herradon de Los Pinares lo lekua erabiliaz.

Jarraipeneko lehen 29 hilabeteetan (2017ko abuztutik 2019ko abendura) hiru heldu aurkitu dira hilda: U62 saia Lizarragabengoan (Nafarroa), trenak harrapatuta, eta U63 saia Altsasun (Nafarroa), A-10 autopistan ibilgailuren batek harrapatuta. Bestalde 2019. urtean hilik topatu da Arrasate/Mondragonen (Gipuzkoa) W19 sai arrea. Plastikoa irentsi izana da hilkortasun arrazoia. Horrenbestez, helduen gutxienezko hilkortasuna %2,6koa izango litzateke urteko. Aitzitik, jarraipena egiteko garaian, 2017an markatutako sai guztien behaketak jaso dira. 2019an ez dira aurkitu 8 sai eta beraien berragerpena baztertu ez arren, horrenbestez, bizirik irauten dutenen tasa gutxienez %90,6koa litzateke urteko.

Hori dela eta, hildako sai arren helduen tasa %2,6 eta %9,4 bitarte urteko dela estimatzen da. Kaplan-Meier deritzon bizi iraupen modeloa kontutan hartuz eta jarraipena egindako 50 saien bizi taula

kontutan hartuaz aurreneko urtean %95,3ko bizi iraupen tasa ematen du eta %90,1 aurreneko biurtetarako. Ar helduen batz besteko bizi iraupena 876 egunetakoa da, emeena baino zerbait handiagoa (838) baina Log Rank (Mantel-Cox) berdintasunen aproba kontutan harturik ziurtatzen da ez dagoela desberdintadun nabarmenik bi sexuen artean.

Sai arre helduen 859 begiztatze jaso dira (16,2 begiztatze saiko), Gipuzkoan izan dira behaketen %91,5 eta %79,5 Aizkorri mendigunearen inguruan, eta probintziaz kanpo jaso diren begiztatzeak alboko lurraldeetan izan dira: Araban (%6,8) eta Nafarroan (%1,2). Aizkorri kanpo egindako behaketak, berriz, aurreikusi zitezkeen jaten emateko guneetan izan dira: Gardelegiko zabortegean (Gasteiz), Sasietako zabortegean (Beasain), Analamendiko jan lekuan (Musitu) eta Aralarko Elikatzeko Gune Gehigarrian.. Urrutien egin diren behaketak baita ere zabortege eta jan leketan izan dira: Golmayon (Soria), Mecerreyesen (Burgos) eta Hornachosen (Badajoz), eta horrek erakusten du sai helduen sakabanaketak ipar-ekialdera eta ipar-mendebalera egiten duela.

Behaketei dagokionez ar helduen behaketak(%57,n=488)emeena baino(%43,n=371) handiagoak izan dira($X=8.01, p>0.01$).Arrazoi hori arrak errazago ikusten direlako izango da ze bizi iraun duten emeen kopurua(azken urtean behatutakoak) arren antzekoa da(sex ratio 1/1koa)

2018 eta 2019. denboraldietan 26 sai markatu aurkitu dira Gipuzkoan kumeak hazten (%52),kasi guztiak Aizkorri inguruko kolonietan: Orkatzategin (n=14), Arantzazun (n=8), Ubaon (n=2), Iruaxpen (n=1) San Adrianen (n=1)eta U6J Ataunen (n=1) .2018.urtean, bikote ugaltzaileetako 4 markatutako bi saiz (PXH/PXF, PXJ/U60, U64/PXR eta U6R/WJP) osatutakoak ziren baina zori txarrez beraietatik inor ez da aurkitu kumatzen 2019an. Hori dela eta ezin da jakin beraien arteko fideltasunik gordetzen duten ala ez. Markatutako saien batez besteko produktibitatea (0,60 kume bikoteko, n=35) ez da gehiegi aldatu gainerako Gipuzkoarako lehendik ezagutzen zenetik (0,62 kume bikoteko, Olano *et al.* 2016 eta 0.63 kume bikoteko, Fernandez-Garcia 2018).

2018.urtean 24 sai arre markatu jarraitu ziren 20 habietan kumatzen eta badakigu denek bizi iraun dutela 2019 urtean baina soilik 8k errepikatu dute habia.Bitartean beste 5ak habiaz edo koloniaz aldatu dira(%21)eta gelditzen diren 11etatik ez dakigu non kumatu duten edo eta kumatu duten ere(%46)

Honek guztiak , orain arte uste genuenaren kontra,zera pentsatzera generamatza: Sai arreek etengabeko habi aldaketak egiten dituztela eta baita ere kolonia ezberdinen arteko populazioen elkar trukaketa handia dagoela. Honek gure kasuan sai arre markatuen ez ikuste bat dakar populazio osoaren barnean.

Behaketak oso kontzentratuak izateak, urrutian ez egin izanak eta harrapaketa guneen inguruan sai ugaltzaile ugari aurkitzeak badirudi adierazi nahi duela Gipuzkoako sai arreen populazioa itxiagoa izan daitekeela Pirinioetako beste azpipopulazio batzuekin alderatuta eta, beharbada, egoera demografikoa gora doanez eta janari ugari dutenez estentsiboan, bizi eremu txikiagoak behar dituztela.Bestalde helduen hilkortasun tasa nahiko txikia da (%4-5 urteko) eta uda aldean sakabanaketa txikiagoa dute.

Mikel Olano-ko itzulpena

Le Conseil Provincial de Gipuzkoa et Hazi ont développé, dans le cadre du projet Interreg Ecogyp POCTEFA 089/15 de l'Union Européenne, un programme de pistage au moyen du marquage alaire du Vautour fauve (*Gyps fulvus*) à Gipuzkoa. Le but du projet est: 1°) identifier individuellement par baguage alaire une fraction représentative de la population reproductrice et juvénile des Vautours fauves de Gipuzkoa; 2°) connaître les taux et les causes de la mortalité des adultes et des juvéniles et le recrutement des poussins nés à Gipuzkoa; 3°) vérifier les possibles échanges et l'intensité du flux migratoire avec d'autres populations péninsulaires et, en particulier, avec le reste des Pyrénées; et 4°) vérifier la réutilisation annuelle des nids et l'existence d'un échange de couvées entre colonies.

Matériel et méthodes:

Les vautours ont été identifiés au moyen de bagues de lecture à distance (EBD-CSIC) et de marques d'ailes patagiales (Maquia S.A.). Les adultes ont été capturés par cage-piège appâtée avec charogne et les poussins prélevés dans les nids. Le marquage des 10 poussins à l'envol a été effectué au mois de juin dans les colonies de Jaizkibel (n=6) et d'Aizkorri (n=4), sélectionnant les nids avec des poussins à l'âge optimal pour le marquage (90 jours). L'âge exact des poussins a été déduit en fonction de la longueur de la 7^e primaire (Elosegi 1989). La descente aux nids a été faite avec la collaboration du GIAN (Gardes forestiers du Gouvernement de Navarre). Pour la capture des vautours adultes, un piège-cage à porte oscillante (Maquia S.A.) a été utilisé, cédé par le Gouvernement de Navarre/GAN et installé dans les mois de Juillet-Août dans les environs de la colonie d'Aizkorri. Tous les vautours bagués ont été sexés par ADNm.

Résultats:

La sex-ratio observée chez les 50 adultes capturés (52% de femelles contre 48% de males) ne diffère pas significativement de celle attendu (1/1). Les 10 poussins bagués dans leurs colonies de nidification de Jaizkibel (n=6) et Orkatzategi (n=4), ont réussi à surmonter la période de séjour dans le nid et sont envolés; dans les âges entre 125 et 145 jours. Les juvéniles bagués ont été observés dans leurs colonies jusqu'au mois de septembre (dernières observations entre 28/8/17 et 28/9/17) et on estime que les poussins ont quitté les colonies avec des âges supérieurs à 48 et 66 jours après l'envol. Trois (30%) des 10 poussins bagués sont morts ou doivent avoir été recueilli dans le CSF d'Arranoetxea (Arizmendi) dans les premiers mois d'envol. Le poussin PXC ("*Maina*") a été retrouvé mort à Otxandiano (Bizkaya), à 18 km d'Orkatzategi; alors que les poussins PX6 ("*Luma*") et PX8 ("*Aloña*") ont été recueillies sans pouvoir voler dans le voisinage de leurs colonies de naissance et, après leur séjour dans le CSF d'Arranoetxea, ils ont été libérés avec succès. Les résultats obtenus, avec 10% des poussins morts avant leur dispersion et 20% récupérés avec des signes d'affaiblissement, indiquent une forte mortalité juvénile pendant la période de dépendance parentale. Les observations des poussins bagués cessèrent brusquement à partir du mois d'octobre; quand les poussins avaient 2-3 mois d'envol, indiquant une dispersion juvénile intense. Le poussin M34 ("*Burkaitz*") a été observé dans la Sierra de Ronda (Malaga), à 786 km de sa colonie, quand il avait 87 jours de vol, tandis que le poulet PX4 ("*Urdaburu*") né à Hondarribia a été photographié le 10/1/18 à Fatick (Sénégal), avec 196 jours de vol et 3.500 km de sa colonie natale. Le poussin M35 ("*Harkaitz*") de son côté, parti avec 66 jours d'envol, est réapparu en 2019 dans la décharge de Las Adradas, utilisé comme dortoir communal à Herradón de los Pinares (Ávila).

Au cours des 29 premiers mois de suivi (août-2017 / décembre-2019), trois adultes morts ont été retrouvés: le vautour U62 écrasé par le train à Lizarragabengoa (Navarra) le 28/8/18, le U63 frappé par l'autoroute A-10, à Altsasu (Navarre) le 28/8/18 et le WJ9 à Arrasate-Mondragón (Guipuzkoa) mort par l'ingestion de plastique en 2019; la mortalité minimale des adultes serait donc de 2,6% par an. Au cours de la période de suivi, tous les spécimens marqués en 2017 ont été reçus. En 2019, 8 spécimens n'ont pas été détectés, si bien on ne rejette pas la possibilité de réapparition. Le taux de survie minimum serait de 90,6% par an, donc le taux de mortalité adulte de Vautour en Gipuzkoa est estimé entre 2,6-9,4% par an. Le modèle de fonction de survie de Kaplan-Meier appliqué au tableau de vie des

50 vautours suivis montre un taux de survie de 95.3% pendant la première année et de 90.1% pour les premiers deux ans. Les mâles adultes ont une survie estimée moyenne de 876 jours, légèrement plus haute que pour les femelles (838 jours), si bien la preuve Log Rank (Mantel-Cox) permet de déduire qu'il n'y a pas de différences significatives entre sexes.

859 observations des vautours adultes ont été collectées (16,2 détections / oiseau), dont 91,5% proviennent de Gipuzkoa et 79,5% des environs du massif d'Aizkorri; et une grande partie des détections extra-provinciales proviennent des provinces voisines: Álava-Araba (6,8%) et Navarre (1,2%). Des sites situés à l'extérieur d'Aizkorri se sont concentrés sur des points d'alimentation prévisibles: décharges de Gardelegi (Vitoria-Gasteiz) et de Sasieta (Beasain), zone d'alimentation des oiseaux nécrophages d'Analamendi (Musitu) et PAS d'Aralar. Les observations les plus éloignées, aussi dans des décharges et zones d'alimentation ont été faites à Golmayo (Soria), Mecerreyes (Burgos) et Hornachos (Badajoz), ce qui montre que la faible dispersion des adultes a une composante NE-SO. Le nombre des observations des mâles adultes (57 %, n=488) est significativement plus haut ($\chi^2=8.01$, $p>0.01$) que celui des femelles (43 %, n=371); ce qui doit être dû à la détectabilité parce que le nombre des femelles survivantes (observées) ressemble à celui des mâles (sex ratio de 1/1).

Au cours des saisons 2018 et 2019, 26 vautours bagués ont été enregistrés se reproduisant dans le Gipuzkoa (48%); tous dans les quartiers autour d'Aizkorri: Orkatzategi (n = 14), Arantzazu (n = 8), Ubao (n = 2), Iruaxpe (n = 1), San Adrián (n = 1) et Ataun (n=1). En 2018, 4 des couples nicheurs ont été formés par deux individus marqués (PXH / PXF, PXJ / U60, U64 / PXR et U6R / WJP), mais aucune a été détectée en 2019, donc on ne peut pas analyser la fidélité. La productivité moyenne des vautours marqués (0.60 poulets / paire, n = 35) n'a pas différé de manière significative de celle connue pour le reste du Gipuzkoa (0.62 poulets / paire, Olano *et al.*, 2016, 0,63 poulets/paire Fernández-García 2018).

En 2018, 24 vautours bagués ont été suivis se reproduisant dans 20 nids et ils sont tous survivants en 2019. 8 ont répété nid (33%), 5 ont changé le nid ou la colonie (21%) et des 11 qui restent on ne connaît pas l'endroit de reproduction ou bien si elle a eu lieu. Tout cela suggère que les vautours fauves font des changements de nid habituellement et qu'il y a un échange de la population entre les colonies, ce qui provoque la dilution de l'échantillon des vautours fauves bagués dans l'ensemble de la population et la dispersion des nids.

La forte concentration de détections, l'absence d'observations à distance et la forte proportion de couvées près de la zone de capture semblent indiquer que la population de vautours guipuzcoan pourrait être plus fermée que d'autres sous-populations pyrénéennes et, peut-être en raison de sa situation démographique expansive et l'abondance de la nourriture dans une vaste zone, peut présenter des zones de recherche de nourriture plus réduites, des taux de mortalité adulte bas (4-5% par an) et une dispersion estivale plus petite.

Traduction: Esperanza Ursúa

Agradecimientos:

Debemos agradecer aquí la colaboración prestada para la realización de este estudio por un gran número de compañeros que nos han ayudado en la captura y marcaje de los Buitres leonados y en el seguimiento de los ejemplares, así como a todos aquellos ornitólogos que nos han facilitado observaciones de los buitres marcados; sin su colaboración este estudio no habría sido posible.

El Gobierno de Navarra y GANASA nos facilitaron la trampa de puerta abatible para la captura de los buitres. Los Guardas forestales del Gobierno de Navarra pertenecientes al GIAN (Grupo de Intervención en Altura de Navarra), **Pedro Pastor, Juan Mari Barbarin, Oscar Etxeberreia y Javier Vergara**, recogieron los pollos de los nidos para su marcaje. **Olga Ceballos, Esperanza Ursúa y Txema Fernández** (HAZI) nos ayudaron con el manejo y marcaje de los ejemplares. Los técnicos de la Diputación foral de Gipuzkoa, **Iñigo Mendiola, Hibai Aizpurua y Aitor Lekuona, y Txema Fernández** de HAZI nos apoyaron siempre en el trabajo, nos facilitaron información y nos dieron su confianza.

Mikel Olano y Esperanza Ursúa tradujeron el resumen al euskera y al francés.

Por último y muy especialmente a todos los Guardas forestales de la Diputación Foral de Gipuzkoa: **Mikel Olano, Jon Ugarte, Haritz Beñaran, Javier Vázquez, Aitzol Urruzola, Esteban Iriarte, Imanol Artola, Iker Luariz, Tomas Aierbe y Félix Díez** que capturaron los buitres, nos ayudaron a marcarlos, han aportado la mayor parte de las observaciones y han seguido la reproducción de los ejemplares marcados. A todos ellos les quedamos muy agradecidos.