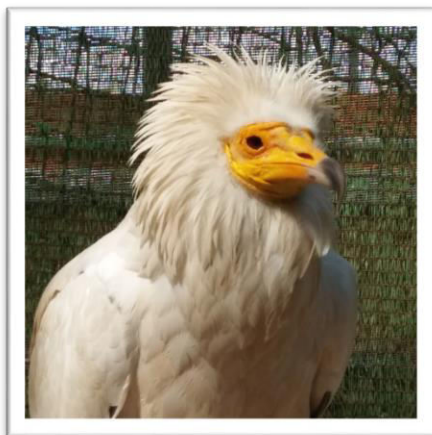


PROGRAMA DE DOCTORADO EN
CLÍNICA VETERINARIA E INVESTIGACIÓN TERAPÉUTICA

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LAS CAUSAS DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD
EN LAS AVES SILVESTRES INGRESADAS EN EL
CENTRO DE RECUPERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DE TAFIRA,
GRAN CANARIA (2003 – 2013)**



Natalia Montesdeoca Guerra

Las Palmas de Gran Canaria, 2017

D. ALBERTO ARENCIBIA ESPINOSA, SECRETARIO DE LA FACULTAD DE VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA,

CERTIFICA,

Que la Comisión de Asesoramiento Docente del programa de Doctorado en Clínica Veterinaria e Investigación Terapéutica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria en su sesión de fecha 21 de abril de 2017, tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral titulada "Estudio de las causas de morbilidad y mortalidad en las aves silvestres ingresadas en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira, Gran Canaria (2003-2013)" presentada por la doctoranda D^a. Natalia Montesdeoca Guerra y dirigida por los Doctores D. Jorge Ignacio Orós Montón y D. Juan Alberto Corbera Sánchez.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 6 del Reglamento para la elaboración, defensa, tribunal y evaluación de tesis doctorales de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, firma la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a 21 de abril de dos mil diecisiete.



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA



Facultad de Veterinaria
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

PROGRAMA DE DOCTORADO EN
CLÍNICA VETERINARIA E INVESTIGACIÓN TERAPÉUTICA

FACULTAD DE VETERINARIA

TESIS DOCTORAL

**ESTUDIO DE LAS CAUSAS DE MORBILIDAD Y MORTALIDAD
EN LAS AVES SILVESTRES INGRESADAS EN EL
CENTRO DE RECUPERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE DE TAFIRA,
GRAN CANARIA (2003 – 2013)**

Presentada por D^a. NATALIA MONTESDEOCA GUERRA

Dirigida por el Dr. D. JORGE ORÓS MONTÓN

Codirigida por el Dr. D. JUAN ALBERTO CORBERA SÁNCHEZ

Arucas, Abril de 2017

Jorge Orós Montón, Catedrático de Universidad del área de Anatomía y Anatomía Patológica Comparadas del Departamento de Morfología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

INFORMA:

Que D^a. **Natalia Montesdeoca Guerra**, Licenciada en Veterinaria, ha realizado, bajo mi dirección y asesoramiento, la presente Tesis Doctoral titulada: “**Estudio de las causas de morbilidad y mortalidad en las aves silvestres ingresadas en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira, Gran Canaria (2003 – 2013)**” que considero reúne las condiciones y calidad científicas necesarias para su presentación y defensa, para optar al grado de Doctora por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Y para que conste, a los efectos oportunos, firmo la presente en Arucas (Las Palmas) a dieciocho de abril de dos mil diecisiete.

*A todos aquellos que me suman en la vida
y me aportan cosas buenas en ella.*

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	7
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	11
1. CENTROS DE RECUPERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE (CRFSs)	13
1.1 El proceso de rehabilitación.....	13
1.2 Registro de información.....	15
1.3 Requisitos básicos de alojamiento.....	15
1.4 Alojamiento según las características de la especie.....	16
1.4.1 Rapaces.....	17
1.4.2 Aves acuáticas.....	17
1.4.3 Aves cantoras.....	17
1.5 Disposición final.....	18
1.5.1 Códigos de las disposiciones finales.....	18
1.5.2 Eutanasia.....	19
2. ESPECIES ANIMALES EN LOS CRFSs	19
2.1 Especies más frecuentemente atendidas en los CRFSs.....	19
2.1.1 Estados Unidos.....	19
2.1.2 Oriente Medio.....	21
2.1.3 Sudáfrica.....	21
2.1.4 Grecia.....	21
2.1.5 Península Ibérica.....	22
2.1.6 Islas Canarias.....	22
2.2 Especies más frecuentes en Canarias.....	23
2.2.1 Rapaces:	23
2.2.1.1 Busardo Ratonero (<i>Buteo buteo insularum</i>)	23
2.2.1.2 Cernícalo Vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	23
2.2.1.3 Búho Chico (<i>Asio otus canariensis</i>)	23
2.2.1.4 Lechuza Común (<i>Tyto alba</i>)	24
2.2.2 Marinas:	25
2.2.2.1 Pardela Cenicienta (<i>Calonectris diomedea borealis</i>)	25
2.2.2.2 Petrel de Bulwer (<i>Bulweria bulwerii</i>)	25

ÍNDICE

2.2.2.3 Paíño Boreal (<i>Hydrobates leucorhous</i>)	25
2.2.2.4 Gaviota Patiamarilla (<i>Larus michahellis</i>)	25
2.2.3 Miscelánea:	26
2.2.3.1 Alcaraván Común (<i>Burhinus oedicnemus</i>)	26
2.2.3.2 Bisbita Caminero (<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>)	26
2.2.3.3 Verderón Común (<i>Chloris chloris</i>)	26
2.2.3.4 Canario (<i>Serinus canaria</i>)	26
2.2.3.5 Herrerillo Común (<i>Cyanistes teneriffae</i>)	26
2.2.3.6 Gorrión Moruno (<i>Passer hispaniolensis hispaniolensis</i>)	27
2.2.3.7 Mosquitero Común (<i>Phylloscopus canariensis canariensis</i>)	27
2.2.3.8 Curruca Capirotada (<i>Sylvia atricapilla heineken</i>)	27
2.2.3.9 Curruca Cabecinegra (<i>Sylvia melanocephala melanocephala</i>)	27
2.2.3.10 Mirlo Común (<i>Turdus merula cabrae</i>)	27
2.2.3.11 Paloma Turqué (<i>Columba bollii</i>)	28
2.2.3.12 Paloma Rabiche (<i>Columba junoniae</i>)	28
2.2.3.13 Paloma Bravía (<i>Columba livia canariensis</i>)	28
2.2.3.14 Tórtola Turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)	28
2.2.3.15 Tórtola Rosigrís (<i>Streptopelia roseogrisea</i>)	28
2.2.3.16 Tórtola Común (<i>Streptopelia turtur turtur</i>)	29
2.2.3.17 Vencejo Unicolor (<i>Apus unicolor</i>)	29
2.2.3.18 Gallineta Común (<i>Gallinula chloropus chloropus</i>)	29
2.2.3.19 Abubilla (<i>Upupa epops epops</i>)	29
2.3 Especies en peligro de extinción en Canarias.....	31
3. CAUSAS DE INGRESO EN LOS CRFSs.....	32
3.1 Clasificación de las causas de ingreso.....	32
3.1.1 Clasificación general.....	32
3.1.2 Otras clasificaciones.....	33
3.2 Prevalencia de las causas de ingreso.....	35
3.2.1 Trauma.....	35
3.2.2 Orfandad.....	35
3.3 Tasas de supervivencia.....	36
3.3.1 VMTH de Florida, 1988-1994.....	36
3.3.2 Universidad de Minesota, Investigación y Rehabilitación de rapaces, 1974-1980... 36	
3.3.3 Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Iowa, 1986-1987.... 36	
3.3.4 Centro de Fauna Silvestre de Virginia, 1993-2003.....	37

3.3.5 Centro de Rehabilitación de Rapaces en Camperdown (Sudáfrica), 2004-2011.....	37
3.3.6 Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Torrefusa (Cataluña), 1995-2007...	37
3.3.7 Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre “La Tahonilla” (Tenerife), 1998-2007...	37
3.4 Tiempo medio de permanencia.....	39
MATERIAL Y MÉTODOS	41
1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	43
2. MÉTODO DE RECOGIDA DE DATOS.....	43
3. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	44
3.1 Causas de ingreso.....	44
3.2 Disposición final.....	48
3.3 Tiempo de permanencia.....	49
4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	49
RESULTADOS	51
1. Rapaces	53
1.1 Análisis descriptivo.....	53
1.2 Distribución por causas de morbilidad.....	55
1.3 Estacionalidad.....	61
1.4 Incidencia Acumulada Estacional (SCI).....	63
1.5 Variación anual de las causas de ingreso.....	64
1.6 Disposición final.....	67
1.7 Tiempo de permanencia.....	70
2. Aves marinas	72
2.1 Análisis descriptivo.....	72
2.2 Distribución por causas de morbilidad.....	73
2.3 Estacionalidad.....	80
2.4 Variación anual de las causas de ingreso.....	82
2.5 Disposición final.....	84
2.6 Tiempo de permanencia.....	87
3. Miscelánea	88
3.1 Análisis descriptivo.....	88
3.2 Distribución por causas de morbilidad.....	104
3.3 Estacionalidad.....	105
3.4 Variación anual de las causas de ingreso.....	110

ÍNDICE

3.5 Disposición final.....	111
3.6 Tiempo de permanencia.....	114
DISCUSIÓN	117
1. Ingresos de especies en peligro de extinción.....	120
2. Categorías de ingreso.....	121
2.1 Trauma.....	121
2.2 Deslumbramiento.....	125
2.3 Enfermedad infecciosa/ parasitaria.....	127
2.4 Desorden metabólico/ nutricional.....	129
2.5 Orfandad.....	131
2.6 Envenenamiento/ intoxicación.....	132
2.7 Otras causas.....	134
2.8 Desconocido/ indeterminado.....	135
2.9 Pegamento.....	136
2.10 Enredo en <i>Setaria adhaerens</i>	138
2.11 Material de pesca.....	138
2.12 Hidrocarburos.....	139
2.13 Cautividad.....	140
3. Disposición final.....	142
4. Tiempo de permanencia.....	147
CONCLUSIONES	149
RESUMEN/ SUMMARY	153
PUBLICACIONES	161
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	231
ANEXOS	237
Anexo I. Especies en peligro de extinción en Canarias y su catalogación.....	239
Anexo II. Ficha de control empleada en el CRFS- Tafira.....	245
Anexo III. Desglose de las causas de ingreso por especie.....	246

BIBLIOGRAFÍA 261

AGRADECIMIENTOS 275



Despertar. Autillo Europeo (*Otus scops*).

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Curiosidad. Afán por explorar y descubrir. Es bien sabido que gracias a esas características el ser humano ha podido llegar a todos los rincones (o a casi todos) que existen en la tierra, conquistando mar y aire, ampliando de esta manera sus conocimientos en cuanto a lo que le rodea, sea animal, vegetal o incluso el suelo donde pisa. Vivimos interaccionando constantemente con la naturaleza y puede que incluso lo hagamos más que antes, aunque sea sin darnos cuenta. La sociedad es cada vez mayor y las ciudades se van quedando estrechas, debido a ello, parece ser que la única opción que ha habido a lo largo de los años ha sido la de extender las zonas urbanas en detrimento del medio natural, lo que conlleva a un constante roce con los residentes de estas zonas, la fauna silvestre.

Cernícalos, gorriones, mirlos, erizos, lagartos... todos son susceptibles de toparse en mayor o menor medida con el ser humano. En muchas ocasiones estos encuentros provocan la destrucción de su hábitat natural como consecuencia de la propia actividad, tanto directa como indirecta. Entre las repercusiones que dicha actividad tiene sobre las poblaciones naturales podemos destacar la reducción de su número o censo y que en ocasiones puede llegar al punto crítico de extinción. Por otro lado, encontramos aquellas especies que se han beneficiado de la situación, como son las poblaciones de ratas o gaviotas cuyos censos, al contrario que las demás, van en aumento.

En muchas ocasiones el ser humano no es consciente de las repercusiones de sus actividades sobre el medio ambiente. A modo de ejemplo, la utilización de farolas a la orilla del mar nos puede parecer adecuado, pero su utilización en zonas de cría de pardelas son un factor de riesgo para esta especie, en especial en la época donde los pollos salen del nido por primera vez y se deslumbran con las luces, lo que les hace caer y no poder volver a remontar el vuelo con el peligro que eso conlleva, como es ser atropellados, atacados por algún otro animal o morir de inanición ([Rodríguez y Rodríguez, 2009](#)).

Otra de las actividades antropogénicas que afectan a nuestra fauna, y que pueden sorprender a muchos, son las actividades deportivas. Gran Canaria es, junto al resto de islas que forman el archipiélago canario, un importante destino turístico. En 2015 nos visitaron

INTRODUCCIÓN

3.717.000 turistas en la isla de Gran Canaria y 13.300.000 turistas en toda Canarias ([Informe FRONTUR Canarias del Cabildo de Gran Canaria](#)). Aparte del turismo de sol y playa, se han fomentado las actividades deportivas en el medio natural, como la escalada o atravesar con quads zonas agrestes, como ocurre en Fuerteventura. Dependiendo de la fecha en la que se realicen estas actividades algunos animales se pueden ver afectados. En la escalada, puede afectar a rapaces que hacen sus nidos en esa zona o incluso, si lo considera una amenaza, ataca al escalador para defender su territorio. En el caso de los quads, pueden llegar a afectar a especies esteparias como el Alcaraván o la Avutarda que, aparte de ser atropellados, nidifican en el suelo. De especial gravedad es la amenaza que suponen estas actividades para ésta última especie, de carácter endémico y catalogada en peligro de extinción ([Lorenzo, 2007](#), [Madroño et al., 2004](#)).

Estas actividades, junto a otras, se consideran causas de origen indirecto que afectan a nuestra fauna, la mayoría de las veces por nuestro propio desconocimiento. Sin embargo, existen otras causas antropogénicas, causas de origen directo, mucho más graves debido a que las personas son totalmente conscientes del daño que están causando. Entre estas causas podríamos citar algunas como los disparos a especies protegidas, expolio de nidos, capturas ilegales para comercio o tenencia en cautividad, envenenamientos, etc. ([Molina-López et al., 2011](#)).

A lo largo de los años el ser humano ha ido tomando conciencia de la importancia de la conservación de estas especies y del trabajo que ello conlleva, no solo a nivel de campo como puede ser la conservación y protección de su hábitat, además del endurecimiento de las leyes, sino a nivel veterinario y/o sanitario, es decir, tratar y recuperar a esos animales que han sufrido algún daño y posteriormente volver a liberarlos a su medio natural. Para ello se crearon los Centros de Recuperación de Fauna Silvestre. Estos centros están en una posición única para, además de tratar a estos animales, poder observar directamente los cambios que se producen en el medio ambiente y los efectos antropogénicos sobre la salud de la fauna, de ahí que se considere a los animales ingresados como bio-indicadores del estado del ecosistema ([Sleeman, 2008](#)).

Los estudios de morbilidad y mortalidad realizados con los datos obtenidos de las especies ingresadas en estos centros de rehabilitación nos permiten evaluar las tendencias poblacionales y las amenazas que sufren dichos animales ([Mazaris et al., 2008](#)). Asimismo, se pueden analizar las tasas de supervivencia obtenidas a lo largo de los años, así como la eficiencia de los protocolos de actuación para, si es necesario, reajustarlos.

Para el desarrollo de este trabajo, hemos analizado los datos obtenidos de los históricos clínicos del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira (CRFS-Tafira), situado en Las Palmas de Gran Canaria, durante un periodo de 11 años, comprendido desde el año 2003 hasta el año 2013. Además de los animales propios de la isla, hay que mencionar que también llegan a este centro animales de otras partes del archipiélago e incluso de otros países. En cuanto a los tipos de animales ingresados, se abarca cualquier tipo de animal silvestre, como pueden ser: aves, cetáceos, mamíferos terrestres y voladores (murciélagos), tortugas marinas y otros reptiles. Para este trabajo, nos centramos exclusivamente en las aves, puesto que es uno de los grupos que más ingresos presenta a lo largo de los años.

Debido a la amplitud de los datos obtenidos y de las múltiples variables a analizar (especie, causa de ingreso, localización geográfica, tiempo de permanencia...), hemos optado por valorar la frecuencia de las causas de admisión de estas aves además del tiempo de permanencia en el centro y el resultado final de la rehabilitación, es decir, si el animal vive y es liberado, muere durante su estancia, es eutanasiado debido a la poca calidad de vida que presenta o si puede formar parte de programas de cría y conservación.

De esta forma, podemos analizar la magnitud de los problemas que sufren estas aves en el medio, valorar si realmente se sigue la normativa en cuanto a su protección, cuáles son las especies que más sufren con respecto a las actividades del hombre y cuáles de estas actividades son las más perjudiciales para la fauna.

Bajo las condiciones anteriores nos hemos planteado los siguientes objetivos:



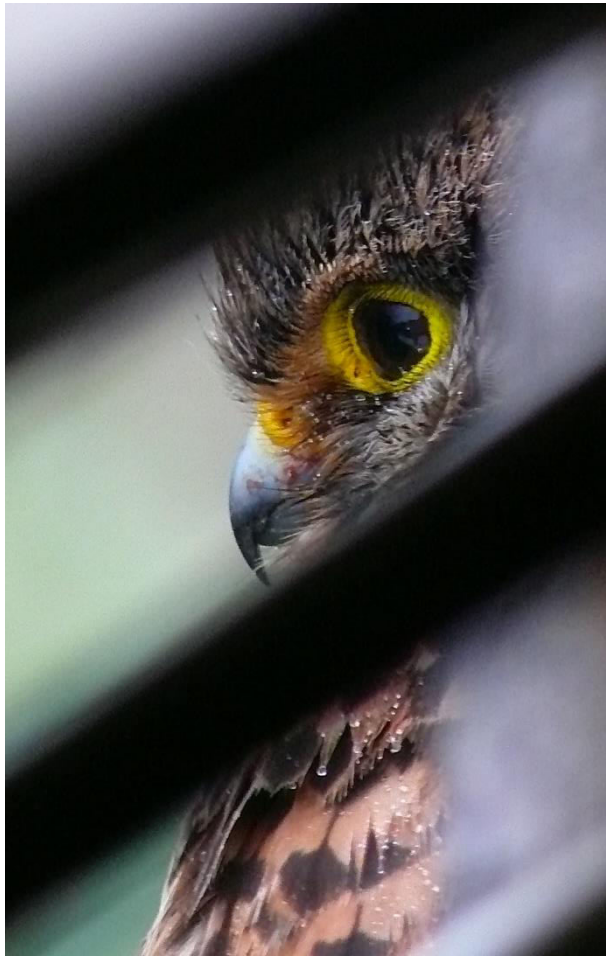
Camuflaje. Pico de Coral (*Estrilda astrild*).

OBJETIVOS

OBJETIVOS

El objetivo general de la presente Tesis Doctoral es valorar las frecuencias de las causas de ingreso y la disposición final de las aves ingresadas en el CRFS -Tafira. Para alcanzar este objetivo general hemos querido desglosarlo en los siguientes objetivos específicos:

1. Cuantificar por familias y especies el número de aves admitidas en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira (CRFS-Tafira), así como estudiar su distribución por género y edad en la medida de lo posible.
2. Calcular la incidencia y la prevalencia de las causas de ingreso más frecuentes y describir su asociación con cada especie y su variación anual.
3. Determinar la tasa de supervivencia en el CRFS-Tafira clasificando los resultados según la evolución de las aves: liberadas, eutanasiadas, muertas o trasladadas.
4. Estimar el tiempo de permanencia medio en el CRFS-Tafira en base a las causas de ingreso y las disposiciones finales.
5. Utilizando los resultados, enumerar las posibles acciones que las administraciones o la sociedad en general pueden realizar con el objetivo de reducir el número de ingresos en el futuro.



En un día de lluvia... Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. CENTROS DE RECUPERACIÓN DE FAUNA SILVESTRE (CRFSs)

Desde hace muchos años ha existido un interés por la conservación de la vida silvestre, personas de buen corazón que trataban de forma improvisada a animales que se encontraban en mal estado o huérfanos, para posteriormente liberarlos en su medio natural. Hoy en día son los Centros de Rehabilitación, u otras instituciones a las que se les ha concedido autorización, los que se encargan de esta ardua tarea: profesionales que tratan a la fauna silvestre herida para liberarla una vez pasado su tiempo de rehabilitación ([Miller, 2012](#), [Sleeman y Clark, 2003](#)), además de plantear proyectos de protección y conservación.

1.1 El proceso de rehabilitación.

A la llegada de cualquier animal al centro de rehabilitación es importante reunir toda la información posible aportada por la persona que lo ha encontrado ([Miller, 2012](#); [Molina-López et al., 2011](#); [Rodríguez et al., 2010](#)) dejando constancia por escrito de los datos obtenidos.

En el caso de que sean animales muy jóvenes, se debe valorar si se pueden recolocar en el nido o cerca de la zona donde se encontró (en el caso de volanderos) o si es necesario prestarle cuidados ([Miller, 2012](#)).

Salvo que se encuentre en estado crítico, donde lo primordial es administrar los cuidados de emergencia, antes de manipular a cualquier animal para examinarlo se debe observar primero su postura y su comportamiento ([Samour, 2010](#)), manteniendo silencio por parte del personal y sin hacer movimientos bruscos.

Durante ese tiempo de observación, podemos identificar la especie del ejemplar ingresado y, dependiendo de cuál sea ésta, la edad y el género. En lo que respecta a la edad, en

algunas especies el plumaje difiere entre juveniles y adultos ([Sánchez, 2002](#)) lo que nos permitiría establecer una mejor clasificación; y en cuanto al género, son muchas las especies que llegan a presentar dimorfismo sexual ([Sánchez, 2002](#)), por lo que podríamos identificarlas sin tener que realizar pruebas complementarias, como podrían ser el análisis sanguíneo u observación directa de las gónadas.

Posteriormente, tras la sujeción del animal, se comienza con la exploración. Primero se debe registrar el peso inicial, puesto que es un dato importante que nos puede ayudar para evaluar la salud del animal, además de permitirnos llevar un control durante su estancia. Si es posible, medir también la temperatura. A la hora de registrar el peso, debemos tener en cuenta si el animal ha comido recientemente o si tiene el buche lleno, ya que el valor puede variar bastante cuando está vacío ([Miller, 2012](#); [Samour, 2010](#)).

Durante la exploración se debe ser sistemático, comparando y contrastando la parte derecha con la izquierda, y siguiendo un orden para no saltarnos ningún elemento a explorar. Un protocolo que se suele emplear es empezar desde la cabeza y terminar en las extremidades inferiores, siempre valorando cada una de las estructuras presentes ([Samour, 2010](#)). También durante esta exploración podemos evaluar el estado nutricional y la condición corporal ([Miller, 2012](#)).

Una de las características propias de las aves es la presencia de plumas en la mayor parte de su cuerpo. Este elemento debe ser explorado minuciosamente y con cuidado, ya que el aspecto que presenta nos puede aportar información en cuanto al estado de salud del ave ([Samour, 2010](#)).

Tras la etapa de exploración, se inicia el tratamiento del animal: tratar heridas, estabilizar fracturas para su posterior cirugía, administrar fluidos y medicamentos cuando sean necesarios y proporcionando una nutrición adecuada conforme la especie que sea y el estado en el que se encuentre. Es importante tener en cuenta que durante el periodo de rehabilitación y, salvo que el animal requiera unos cuidados más estrictos, la interacción con el ser humano debe ser mínima ([Miller, 2012](#)).

Una vez pasado el periodo de rehabilitación, se debe evaluar el estado del animal para su pronta liberación al medio natural. Para que su estado sea óptimo, debe ser capaz de alimentarse solo, tener un peso y una condición corporal adecuados tanto para la especie, sexo y la época del año en la que se encuentre, que no presente evidencias de enfermedad y que su comportamiento sea el correcto (debe mostrar una respuesta razonable ante el ser humano y una actitud correcta frente a ejemplares de su misma especie u otras). Una vez valorados todos estos factores, se debe elegir el momento adecuado para la suelta teniendo en cuenta

las características propias de la especie, eligiendo la hora apropiada del día y la época del año (si está en etapa de migración, reproductiva, etc.) (Miller, 2012).

1.2 Registro de información.

Como indicamos anteriormente, desde que ingresa un animal al centro de rehabilitación se debe registrar una serie de datos para llevar un control durante su estancia hasta su disposición final, es decir, si termina siendo liberado, trasladado, muere durante su estancia o es eutanasiado. Estos datos básicos que se recogen son: especie; fecha en la que ingresó; cuándo y dónde se encontró; datos personales de la persona que lo encontró (en caso de que exista alguna duda en cuanto a la situación donde se halló el animal dicha persona puede aportar más información); lesión principal que presenta; peso y número de historial (Miller, 2012).

Ya conforme va avanzando su estancia en el centro, se registran los datos de forma diaria, lo que incluiría los fármacos administrados, terapia realizada, alimento proporcionado, control de peso, etc. En el caso de que llegue a ser eutanasiado, se debe indicar el tipo de eutanasia y, si se usó un fármaco, cantidad y vía de administración.

Llegado al fin de su estancia, se debe indicar la disposición final del animal incluyendo la fecha de ésta. En el caso de que sea liberado o trasladado, se debe indicar también el lugar de destino (Miller, 2012).

1.3 Requisitos básicos de alojamiento.

El alojamiento debe tener un tamaño adecuado respecto a las especies que va a alojar, siendo éstas capaces de poder girar, realizar vuelos cortos, tumbarse o sentarse cómodamente, siempre teniendo en cuenta su estado de salud. Además de ello, deben proporcionar una distancia de seguridad entre el animal y el ser humano, en especial cuando éste acceda al área donde se encuentra, incluyendo lugares que le sirvan de escondite o refugio (Miller, 2012).

Los materiales que se encuentren dentro deben ser los apropiados, manteniéndolos en buenas condiciones y diseñados para evitar posibles lesiones; por eso las instalaciones

deben de revisarse regularmente, sobre todo antes de introducir cualquier animal, prestando atención a posibles objetos salientes o afilados (por ejemplo: clavos o alambres), posibles posaderos no intencionados o lugares donde se puedan acumular las heces. Tanto los materiales del interior como las paredes deben ser de fácil limpieza y desinfección, disponiendo de una toma de agua corriente para facilitar dicha limpieza y un buen drenaje o desagüe para eliminar el exceso de agua (Miller, 2012). También se debe proporcionar recipientes con agua para beber y/o bañarse, en especial en épocas muy calurosas.

Todas las jaulas o jaulones deben estar equipadas con cerraduras apropiadas que deben estar en buen estado, además de disponer de trampillas siempre que sea posible para facilitar el alimento u observar a los animales, minimizando así la interacción (Miller, 2012).

Cuando se trate de jaulas exteriores, éstas deben tener un sistema de entrada de doble puerta para evitar posibles fugas, si no es posible disponer de ella, puede ser útil poner otro material que haga de barrera, como una malla o bandas pesadas de plástico.

En el caso de que ingresen animales jóvenes, dependiendo de la edad es ideal alojarlos en grupos con otros congéneres para evitar la impronta. Si son muy jóvenes y hay parejas “adoptivas” disponibles, hay que valorar dejarlos a su cuidado (Miller, 2012).

1.4 Alojamiento según las características de la especie.

Es importante tener ciertos conocimientos en cuanto a la conducta de las especies ingresadas. Para algunas de ellas, debido a su carácter grupal, el hecho de permanecer en grupos dentro de un mismo jaulón resulta beneficioso, sin embargo, otras especies como las garzas o los pájaros carpinteros cuyo carácter suele ser más agresivo, requieren un espacio propio (Miller, 2012), además de que muchas especies son más territoriales y agresivas durante el periodo reproductor.

En el caso de jaulas pequeñas donde el movimiento del animal debe quedar restringido a causa de la lesión o patología que presenta, es ideal proporcionar alguna estructura o soporte que le permita tener la cola a cierta distancia del suelo, evitando así que se ensucie o llegue a estropearse (Miller, 2012).

A continuación, exponemos algunas características a tener en cuenta según el ave alojada.

1.4.1 Rapaces.

En este caso, es importante conocer el estilo de vuelo del ave. Se ha observado que los recintos en forma de “L” o circulares suelen ser los más óptimos para valorar el vuelo (Miller, 2012).

Además de su capacidad de vuelo, se debe valorar su eficiencia para capturar presas vivas y esquivar objetos. En el caso de animales huérfanos que no hayan tenido padres adoptivos, deben de practicar la caza mientras están en cautividad. Debido a ello, en el caso de proporcionarle alimento vivo, el sustrato debe ser adecuado para no lesionarse durante la captura y proporcionar árboles o arbustos para que tenga que maniobrar durante el vuelo además de proporcionarle perchas naturales. Cuando se aporte alimento muerto, debe colocarse en las perchas, plataformas o tocones y no en el suelo, de esta manera se evitaría que ingiera sustrato junto con la comida (Miller, 2012).

1.4.2 Aves acuáticas.

Estas aves pasan la mayor parte de su tiempo cerca de masas de agua, por lo que el estado de sus plumas, en especial su impermeabilidad, es un factor muy importante para su supervivencia.

Cuando no presenten ninguna lesión que les impida el contacto con el agua, deben de disponer de una piscina (con una rampa que les permita un fácil acceso) siendo el tamaño de ésta variable según la especie y teniendo en cuenta que la profundidad sea adecuada para que pueda beber, nadar o bañarse (Miller, 2012).

1.4.3 Aves cantoras.

Incluye una gran variedad de especies con tamaños, comportamientos y alimentación diferentes. Estas aves normalmente suelen tener muchos depredadores naturales, como pueden ser gatos, halcones, búhos, etc., por lo que se debe evitar la posible proximidad de estas especies.

Suelen estresarse con facilidad, por lo que es recomendable colocar plantas naturales que les ayuden a ocultarse para así reducir el estrés, además de que les proporciona zonas de sombra y perchas naturales (Miller, 2012).

1.5 Disposición final.

Generalmente se establecen cuatro disposiciones finales para los animales que ingresan en un centro de rehabilitación. Dichas disposiciones son: liberación, cautividad, muerte y eutanasia.

Un animal no es apto para liberar si su condición le impide desenvolverse en el medio natural, como puede ser el caso de la amputación de un ala, fractura de pico o visión disminuida en ambos ojos; cuando está improntado o cuando tiene alguna enfermedad contagiosa que pueda transmitir a otros animales (Miller, 2012) y por tanto diseminarse en el medio. Dependiendo de la lesión o la patología que presenten, estos animales serían candidatos para eutanasia o permanencia en cautividad.

En la disposición de muerte se hace referencia a aquellos animales que han muerto durante el periodo de rehabilitación sin intervención humana.

1.5.1 Códigos de las disposiciones finales.

Los Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre (CRFSs) establecen unos códigos para las disposiciones finales que permiten evaluar la cantidad de animales que han podido ser liberados y los protocolos que se han usado durante su estancia, además de aportar una mayor rapidez en cuanto a la comparativa de datos con otros centros.

Estos códigos pueden variar entre centros, al igual que pueden crear subcategorías para una mayor definición de los casos (Miller, 2012). Aún así, se establecen varias categorías de referencia:

- R (RELEASED): LIBERADO. Animal que, tras pasar por un periodo de rehabilitación en el centro, se ha devuelto a su medio natural.
- T (TRANSFERED): TRASLADADO. En este caso se puede hacer referencia a animales que son trasladados a otros centros para continuar con su rehabilitación o cuando son considerados irrecuperables para devolver al medio, pero pueden formar parte en programas de educación o en proyectos de cría en cautividad.
- D (DIED): MUERTO. Muere durante su estancia. Este apartado puede subdividirse en otras categorías si se pretende aportar más información, como podría ser: ingresa muerto, muere durante la exploración, muere durante la cirugía, etc.
- E (EUTHANIZED): EUTANASIADO. Cuando la calidad de vida es poca o nula se opta por eutanasiar al animal.

1.5.2 Eutanasia.

Aunque exista una cantidad variable de métodos aceptables para la eutanasia (Miller, 2012) dependiendo de la normativa de cada país, el método que se emplea con mayor frecuencia para la eutanasia en aves son los barbitúricos (pentobarbital) vía intravenosa. En el caso de que sean ejemplares pequeños y la venopunción es complicada, se suelen emplear agentes inhalatorios como pueden ser el halotano, isoflurano, sevoflurano, etc. (Miller, 2012).

2. ESPECIES ANIMALES EN LOS CRFSs.

Debemos tener en cuenta que, dependiendo de dónde esté situado el centro de rehabilitación, podrán ingresar en él diferentes especies de animales, como pueden ser: mamíferos (zorros, coyotes, erizos, mapaches...), reptiles (serpientes, lagartos, tortugas...), aves o mamíferos marinos (delfines, focas, etc.).

Debido a ello, es importante que los empleados tengan unos conocimientos básicos de la fauna autóctona que les rodea, sus características y necesidades, incluyendo aquellas especies que puedan llegar durante sus etapas de migración (Miller, 2012).

Además de lo anterior, se debe tener conocimiento sobre la normativa vigente acerca de las especies protegidas y en peligro de extinción, y aquellas otras catalogadas como especies invasoras, que no deberían ser rehabilitadas ni liberadas a la naturaleza por el peligro que ello conlleva (Sleeman, 2008).

2.1 Especies más frecuentemente atendidas en los CRFSs.

Inicialmente, debemos aclarar que durante nuestra búsqueda bibliográfica no hemos encontrado datos de causas de ingreso para otro tipo de aves que no sean rapaces. Por ello, los datos presentados en este apartado solo hacen referencia a las rapaces más frecuentemente admitidas en algunos CRFSs según su distribución geográfica.

2.1.1 Estados Unidos.

En el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre Fox Ridge (Wautoma, Wisconsin), el 80% de sus ingresos son debido a aves, de los cuales el 60% son de aves cantoras y el 40% de rapaces. La mayoría de los ingresos se deben a algún elemento humano (Smith y Smith, 1990).

En el Hospital de Enseñanza Médica Veterinaria (VMTH) de Florida, durante los años 1988-1994, las especies más comúnmente ingresadas fueron: Cárabo norteamericano *Strix*

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

varia (72), Autillo Chillón *Megascops asio* (63) (anteriormente *Otus asio*), Busardo Hombro-rojo *Buteo lineatus* (49), Águila Calva *Haliaeetus leucocephalus* (43) y Ratónero de Cola Roja *Buteo jamaicensis* (38) (Deem *et al.*, 1998).

Las especies de rapaces más frecuentemente atendidas entre 1974-1980 en la Universidad de Minnesota, Investigación y Rehabilitación de rapaces fueron: Ratónero de Cola Roja *B. jamaicensis* (431), Cernícalo Americano *Falco sparverius* (340), Búho Americano *Bubo virginianus* (331), Águila Calva *H. leucocephalus* (211) y Gavilán Aliancho *Buteo platypterus* (166) (Duke *et al.*, 1981).

En la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Iowa, durante los años 1986 y 1987 ingresaron con mayor frecuencia las siguientes especies: Cernícalo Americano *F. sparverius* (9), Águila Calva *H. leucocephalus* (5), Búho Americano *B. virginianus* (10), Cárabo Norteamericano *S. varia* (6), Autillo Chillón *M. asio* (5) y Lechuza Común *Tyto alba* (5) (Fix y Barrows, 1990).

En el Centro de Fauna Silvestre de Virginia desde 1993 hasta 2002 ingresaron en abundancia las siguientes especies: Ratónero de Cola Roja *B. jamaicensis* (636), Busardo Hombro-rojo *B. lineatus* (188), Buitre Americano *Cathartes aura* (105), Cernícalo Americano *F. sparverius* (262), Cárabo Norteamericano *S. varia* (244) y Búho Americano *B. virginianus* (342) (Richards *et al.*, 2005).

En el Hospital Veterinario de la Universidad Estatal de Colorado, ingresaron durante los años 1995-1998 las especies: Cernícalo Americano *F. sparverius* (126) y Búho Americano *Bubo virginianus* (85) (Wendell *et al.*, 2002).

En el Servicio de Patología del Hospital de Enseñanza Médica Veterinaria de la Universidad de California, en Davis, durante un periodo de 12 años (1983-1994), se necropsiaron con abundancia: Ratónero de Cola Roja *B. jamaicensis* (109) y Lechuza Común *T. alba* (88) (Morishita *et al.*, 1998).

Tabla 1. Especies más frecuentemente ingresadas en Estados Unidos.

Especies	Florida ¹	Minnesota ²	Iowa ³	Virginia ⁴	Colorado ⁵	California ⁶
Cárabo Norteamericano <i>Strix varia</i>	72	--	6	244	--	--
Autillo Chillón <i>Megascops asio</i>	63	--	5	--	--	--
Busardo Homborrojo <i>Buteo lineatus</i>	49	--	--	188	--	--
Águila Calva <i>Haliaeetus leucocephalus</i>	43	211	5	--	--	--
Ratonero de Cola Roja <i>Buteo jamaicensis</i>	38	431	--	636	--	109
Cernícalo Americano <i>Falco sparverius</i>	--	340	9	262	126	--
Búho Americano <i>Bubo virginianus</i>	--	331	10	342	85	--
Gavilán Aliancho <i>Buteo platypterus</i>	--	166	--	--	--	--
Lechuza Común <i>Tyto alba</i>	--	--	5	--	--	88
Buitre Americano <i>Cathartes aura</i>	--	--	--	105	--	--

¹ (Deem *et al.*, 1998).

³ (Fix y Barrows, 1990).

⁵ (Wendell *et al.*, 2002).

² (Duke *et al.*, 1981).

⁴ (Richards *et al.*, 2005).

⁶ (Morishita *et al.*, 1998).

2.1.2 Oriente Medio.

En el Hospital Especializado en Halcones y el Instituto de Investigación del Centro de Halcones Fahad bin Sultan (FSFC) en Riydah, Arabia Saudí, desde el 1 de septiembre de 1998 hasta el 1 de marzo de 2001, ingresaron un total de 3376 rapaces. Las especies que más se atendieron fueron: Halcón Sacre *Falco cherrug* (2764, 82%) y Halcón Peregrino *Falco peregrinus* (445, 13%) (Naldo y Samour, 2004).

2.1.3 Sudáfrica.

Las rapaces admitidas con mayor frecuencia en el Centro de Rehabilitación de rapaces en Camperdown, durante un periodo de 8 años (2004-2011) fueron las siguientes: Búho Manchado *Bubo africanus* (91), Lechuza Común *T. alba* (83), Milano Piquigualdo *Milvus aegyptius* (53) y Gavilán del Ovampo *Accipiter ovampensis* (51) (Thompson *et al.*, 2013).

2.1.4 Grecia.

En el Hospital de Enseñanza Médica Veterinaria, en la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad de Aristóteles de Tesalónica, durante un periodo de tres años (1997-2000), ingresaron con mayormente: Busardo Ratonero *Buteo buteo* (210), Busardo Moro *Buteo rufinus* (30), Cernícalo Primilla *Falco naumanni* (25) y Búho Real *Bubo bubo* (30) (Komnenou *et al.*, 2005).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.5 Península Ibérica.

En el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Torrefusa (Cataluña), desde 1995 hasta 2007 presentaron una mayor frecuencia de ingreso las especies: Gavilán Común *Accipiter nisus* (466), Azor Común *Accipiter gentilis* (231), Busardo Ratonero *B. buteo* (934), Cernícalo Vulgar *Falco tinnunculus* (1295), Halcón Peregrino *F. peregrinus* (106), Lechuza Común *T. alba* (500), Autillo Europeo *Otus scops* (878), Búho Real *B. bubo* (198), Cárabo Común *Strix aluco* (731) y Mochuelo Europeo *Athene noctua* (1120) (Molina-López *et al.*, 2011).

2.1.6 Islas Canarias.

En el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre “La Tahonilla”, en Tenerife, durante un periodo de 10 años (1998-2007), ingresaron comúnmente las siguientes especies: Lechuza Común *T. alba* (181), Búho Chico *Asio otus* (981) y Cernícalo Vulgar *F. tinnunculus* (1254) (Rodríguez *et al.*, 2010).

Tabla 2. Especies que han sido atendidas con mayor frecuencia en Oriente Medio, Sudáfrica, Grecia, Península Ibérica e Islas Canarias.

Especies	Arabia Saudí ⁷	Camperdown ⁸	Tesalónica ⁹	Cataluña ¹⁰	Tenerife ¹¹
Halcón Sacre <i>Falco cherrug</i>	2764	--	--	--	--
Halcón Peregrino <i>Falco peregrinus</i>	445	--	--	106	--
Búho Manchado <i>Bubo africanus</i>	--	91	--	--	--
Lechuza Común <i>Tyto alba</i>	--	83	--	500	181
Milano Piquigualdo <i>Milvus aegyptius</i>	--	53	--	--	--
Gavilán del Ovampo <i>Accipiter ovampensis</i>	--	51	--	--	--
Busardo Ratonero <i>Buteo buteo</i>	--	--	210	934	--
Busardo Moro <i>Buteo rufinus</i>	--	--	30	--	--
Cernícalo Primilla <i>Falco naumanni</i>	--	--	25	--	--
Búho Real <i>Bubo bubo</i>	--	--	30	198	--
Gavilán Común <i>Accipiter nisus</i>	--	--	--	466	--
Azor Común <i>Accipiter gentilis</i>	--	--	--	231	--
Cernícalo Vulgar <i>Falco tinnunculus</i>	--	--	--	1295	1254
Autillo Europeo <i>Otus scops</i>	--	--	--	878	--
Cárabo Común <i>Strix aluco</i>	--	--	--	731	--
Mochuelo Europeo <i>Athene noctua</i>	--	--	--	1120	--
Búho Chico <i>Asio otus</i>	--	--	--	--	981

⁷ (Naldo y Samour, 2004).

¹⁰ (Molina-López *et al.*, 2011).

⁸ (Thompson *et al.*, 2013).

¹¹ (Rodríguez *et al.*, 2010)

⁹ (Komnenou *et al.*, 2005).

2.2 Especies más frecuentes en Canarias.

Exponemos un pequeño listado con las especies más abundantes en Canarias y que, por lo tanto, pueden presentar un mayor porcentaje de ingresos en los CRFSs.

2.2.1 RAPACES:

2.2.1.1 Busardo Ratonero (*Buteo buteo insularum*):

Las aves presentes en Canarias están incluidas en la subespecie endémica *B. b. insularum*. Nidifica en todas las islas menos en Lanzarote. Está ampliamente distribuida por todo el archipiélago, pero es más abundante en las islas centrales y occidentales. Ocupa prácticamente todos los hábitats desde la costa hasta los 2.000m de altitud, encontrándose con más frecuencia en las zonas bajas del pinar y laurisilva (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007).

2.2.1.2 Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*):

Se encuentran dos subespecies. En las islas centrales y occidentales está *F. t. canariensis*, que también se halla en las islas Salvajes y Madeira; mientras que *F. t. dacotiae*, de tamaño inferior (Sánchez, 2002), se encuentra en Fuerteventura, Lanzarote y los islotes orientales.

Es la rapaz diurna más abundante y con mayor rango de distribución por todo el archipiélago. Se encuentra especialmente en áreas de piso basal y medianías. Además de verla con frecuencia en los barrancos de las islas, suele introducirse en los núcleos urbanos en busca de alimento.

Además de los ejemplares nidificantes, las islas forman parte de las rutas de migración de las poblaciones septentrionales, llegándose a recuperar aves procedentes de Suecia, Finlandia, Gran Bretaña, Bélgica y Holanda (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007).

2.2.1.3 Búho Chico (*Asio otus canariensis*):

La población ubicada en Canarias está reconocida como una subespecie endémica: *A. o. canariensis*. Es la rapaz nocturna más común de Canarias y también está ampliamente distribuida, ocupando casi todos los hábitats disponibles, pero prefiriendo las zonas del piso basal y medianías, además de los núcleos urbanos (Lorenzo, 2007; Martín y Lorenzo, 2001; Sánchez, 2002).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.2.1.4 Lechuza Común (*Tyto alba*):

La subespecie típica (*T. a. alba*) se encuentra en las islas centrales y posiblemente también en las occidentales. Además de ésta, existe una subespecie endémica en las islas orientales de Lanzarote y Fuerteventura y los islotes: *T. a. gracilirostris*, de tamaño ligeramente inferior que la primera (Sánchez, 2002).

A nivel mundial presenta una amplia distribución. En las islas Canarias suele verse en áreas con paredes adecuadas para sus nidos, como son las paredes de los barrancos o acantilados, además de poder llegar a ver algún ejemplar en núcleos urbanos o zonas con actividad agraria, teniendo en cuenta que el ratón doméstico (*Mus musculus*) es su presa principal (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007).



Cernícalo Vulgar (*Falco tinnunculus*).



Lechuza Común (*Tyto alba*).



Búho Chico (*Asio otus canariensis*).

2.2.2 MARINAS:

2.2.2.1 Pardela Cenicienta (*Calonectris diomedea borealis*):

La población que nidifica en Canarias forma parte de la subespecie *C. d. borealis*, que también se encuentra en las islas Salvajes, Madeira, Azores y Berlengas (Portugal). Es considerada la especie pelágica más abundante del archipiélago canario, estando presente en sus aguas principalmente durante el periodo reproductor, entre mediados de febrero hasta finales de octubre ([Martín y Lorenzo, 2001](#); [Lorenzo, 2007](#)).

2.2.2.2 Petrel de Bulwer (*Bulweria bulwerii*):

Ave pelágica que se encuentra en las aguas del archipiélago canario entre los meses de abril y octubre. Salvo en el roque del Este y Fuerteventura, se ha observado que nidifica en todas las islas e islotes ([Martín y Lorenzo, 2001](#)).

2.2.2.3 Paíño Boreal (*Hydrobates leucorhous*):

Invernante regular y de paso. Entre octubre y enero resulta ser el paíño más numeroso en las aguas de Canarias ([Martín y Lorenzo, 2001](#)).

2.2.2.4 Gaviota Patiamarilla (*Larus michahellis*):

Además de ser la única gaviota nidificante de Canarias, es considerada la más numerosa y ampliamente distribuida por todo el archipiélago ya que se ha observado nidificando en todas las islas e islotes.

Se observa frecuentemente en las zonas costeras, donde mayormente se concentra en los muelles con alta actividad pesquera, y en los basureros o plantas de tratamiento de residuos sólidos ([Martín y Lorenzo, 2001](#)). En los últimos años su población ha presentado un gran aumento debido a su estrecha relación con las actividades humanas ([Lorenzo, 2007](#)).



Juvenil Gaviota Patiamarilla (*Larus michahellis*).

2.2.3 MISCELÁNEA:

2.2.3.1 Alcaraván Común (*Burhinus oedicnemus*):

En el archipiélago se encuentran dos subespecies endémicas. En las islas e islotes orientales existe *B. o. insularum*, mientras que en las islas centrales y occidentales se encuentra *B. o. distinctus*.

Propia de ambientes esteparios además de cultivos abandonados (Lorenzo, 2007), los ejemplares de las islas orientales son más abundantes que las del resto de islas, donde la destrucción y/o fragmentación de su hábitat, especialmente en Tenerife y Gran Canaria, ha provocado cierta reducción de la población (Martín y Lorenzo, 2001).

2.2.3.2 Bisbita Caminero (*Anthus berthelotii berthelotii*):

Endemismo macaronésico que se encuentra únicamente en Canarias, Salvajes y Madeira. Es una especie muy abundante y ampliamente distribuida, encontrándose ejemplares nidificantes en todas las islas del archipiélago canario. Aunque se suele encontrar en zonas abiertas como puede ser la costa o medianías, se puede llegar a ver en zonas urbanas, campos de golf, etc. (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007).

2.2.3.3 Verderón Común (*Chloris chloris*):

Distribuido de forma irregular por Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, La Gomera y El Hierro, suele encontrarse en cultivos, parques y jardines de las ciudades y zona de monte. En Gran Canaria es un ave bastante común en algunas localidades, especialmente en medianías (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007).

2.2.3.4 Canario (*Serinus canaria*):

Endemismo macaronésico excepto en las islas Salvajes y Cabo Verde (Martín y Lorenzo, 2001). Pueden observarse ejemplares en todas las islas del archipiélago canario, siendo una especie muy común y abundante en todo el territorio.

Habita ambientes muy variados pero especialmente áreas de medianías donde existan cultivos, monte verde o pinar mixto. También pueden encontrarse pequeños grupos en áreas urbanas como parques y jardines (Lorenzo, 2007).

2.2.3.5 Herrerillo Común (*Cyanistes teneriffae*):

Cinco subespecies endémicas en el archipiélago canario: *C. t. palmensis* en La Palma, *C. t. ombriosus* en El Hierro, *C. t. teneriffae* en La Gomera y Tenerife, *C. t. hedwigae* en Gran Canaria y *C. t. degener* en Fuerteventura y Lanzarote.

Salvo en las islas orientales, donde se encuentra más frecuentemente en zonas arbustivas, en el resto de las islas es más común verla en ambientes forestales, además de parques y jardines en las ciudades y pueblos, barrancos con cultivos, etc. En Gran Canaria se encuentra bastante distribuida desde la zona de costa hasta la cumbre, siendo más abundante en las zonas de Monteverde y pinar (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007).

2.2.3.6 Gorrión Moruno (*Passer hispaniolensis hispaniolensis*):

Muy relacionado con las actividades humanas, es muy común de ver en las ciudades y en los pueblos, además de tener una población bastante abundante y ampliamente distribuida (Martín y Lorenzo, 2001).

2.2.3.7 Mosquitero Canario (*Phylloscopus canariensis canariensis*):

Presente en todas las islas del archipiélago canario menos Fuerteventura y Lanzarote, donde se pueden llegar a observar ejemplares migratorios provenientes del continente. Es un ave muy común en las islas, localizándose en hábitats diversos, desde el nivel del mar hasta zonas de alta montaña incluyendo áreas de parques y jardines (Lorenzo, 2007).

2.2.3.8 Curruca Capirotada (*Sylvia atricapilla heineken*):

Muy popular por su canto, antaño se capturaba con frecuencia para mantenerlo en cautividad. Su distribución ha aumentado al aprovechar áreas artificiales como pueden ser los parques y jardines de las ciudades o las zonas de cultivos (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007).

2.2.3.9 Curruca Cabecinegra (*Sylvia melanocephala melanocephala*):

Presente en todas las islas, un tanto escasa y localizada en Lanzarote, pero abundante en el resto de islas. Presenta una amplia distribución, desde la costa hasta alcanzar las zonas más altas de las islas (Martín y Lorenzo, 2001). Puede compartir espacio con las otras especies de curruca (Lorenzo, 2007).

2.2.3.10 Mirlo Común (*Turdus merula cabreræ*):

Los ejemplares que se encuentra en Canarias y Madeira se incluyen en la subespecie *T. m. cabreræ*.

Salvo en Fuerteventura y Lanzarote, donde se suelen observar ejemplares migratorios, se encuentra ampliamente distribuida en el resto de las islas, siendo muy abundante en ellas tanto en áreas naturales como en cultivos, parques y jardines. En algunos lugares ha llegado

incluso a considerarse una plaga, causando ciertos daños en los frutos de los que se alimenta (además de diversos invertebrados) (Martín y Lorenzo, 2001; Lorenzo, 2007). A pesar de ello, esta especie, junto con la Paloma Turqué (*Columba bollii*) y la Paloma Rabiche (*Columba junoniae*), es considerada como una de las principales dispersadoras de semillas en el medio ambiente (Arévalo *et al.*, 2007).

2.2.3.11 Paloma Turqué (*Columba bollii*):

Propia de la zona de laurisilva, es una especie endémica de Canarias distribuida por Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro, siendo abundante en todas ellas menos en esta última isla (Martín y Lorenzo, 2001).

2.2.3.12 Paloma Rabiche (*Columba junoniae*):

Especie endémica de Canarias, encontrándose en las islas de Tenerife, La Gomera, La Palma y El Hierro. Habita áreas de monteverde y bosque termófilo (Lorenzo, 2007).

2.2.3.13 Paloma Bravía (*Columba livia canariensis*):

Muy abundante en todas las islas e islotes del archipiélago. Debido a los cruces que se han producido entre las poblaciones domésticas y silvestres, su rango de distribución ha aumentado entre las áreas naturales y zonas urbanas (Lorenzo, 2007).

2.2.3.14 Tórtola Turca (*Streptopelia decaocto*):

Los avistamientos de ejemplares de esta especie hay que tratarlos con cuidado, ya que puede confundirse con la Tórtola Rosigrís (*S. roseogrisea*), bastante similar físicamente y con la que llega a hibridar (Martín y Lorenzo, 2001).

Abundante y ampliamente distribuida por todas las islas, suele verse en los núcleos urbanos, jardines, parques y otras áreas con una adecuada vegetación (Lorenzo, 2007).

2.2.3.15 Tórtola Rosigrís (*Streptopelia roseogrisea*):

Localizada en todas las islas principales del archipiélago. Habitual en parques y jardines, las poblaciones que se encuentran en las islas provienen de escapes o sueltas que tuvieron lugar hace años de ejemplares de la forma doméstica *S. "risoria"* (Martín y Lorenzo, 2001).

2.2.3.16 Tórtola Común (*Streptopelia turtur turtur*):

Considerada como especie cinegética, su población es abundante en todas las islas, aumentando cuando llegan ejemplares migrantes para nidificar. Los hábitats en los que se encuentra son bastante diversos, desde zonas áridas del piso basal hasta zonas de alta montaña con abundante matorral. Suele ser presa de los halcones de Eleonora ([Martín y Lorenzo, 2001](#); [Lorenzo, 2007](#)).

2.2.3.17 Vencejo Unicolor (*Apus unicolor*):

Endémico de Canarias y Madeira, se encuentra en todas las islas principales del archipiélago.

Aunque los datos existentes hay que tratarlos con precaución debido a la dificultad de identificar correctamente esta especie ante ejemplares de Vencejo pálido (*Apus pallidus*) y Vencejo Común (*A. apus*), es sin lugar a dudas el vencejo más abundante de las islas.

Ampliamente distribuido, puede llegar a encontrarse desde acantilados de zonas costeras hasta áreas superiores a los 2.000 m de altitud. También puede encontrarse en núcleos de población donde emplea diversas estructuras creadas por el hombre para nidificar ([Martín y Lorenzo, 2001](#); [Lorenzo, 2007](#)).

2.2.3.18 Gallineta Común (*Gallinula chloropus chloropus*):

Nidifica en Fuerteventura, Gran Canaria, Tenerife, La Gomera y La Palma ([Lorenzo, 2007](#)). Asociada a ambientes acuáticos con abundante vegetación en sus orillas. Se la puede observar en presas, charcas, embalses o en ambientes más naturales como en barrancos donde exista agua o charcas naturales.

En las islas donde se encuentra es bastante abundante y está bien distribuida ([Martín y Lorenzo, 2001](#)).

2.2.3.19 Abubilla (*Upupa epops epops*):

Ubicada en todas las islas, incluyendo La Graciosa, actualmente se considera más abundante en las islas orientales, sobre todo en Fuerteventura.

Propia más bien de zonas de cultivo o áreas desérticas, a menudo se la puede observar en campos de golf y jardines abiertos en donde exista césped ([Martín y Lorenzo, 2001](#); [Lorenzo, 2007](#)).



Bisbita Caminero (*Anthus berthelotii berthelotii*).



Herrerillo Común (*Cyanistes teneriffae*).



Gorrión Moruno (*Passer hispaniolensis hispaniolensis*).



Mosquitero Canario (*Phylloscopus canariensis canariensis*).



Alcaraván Común (*Burhinus oedicnemus distinctus*).



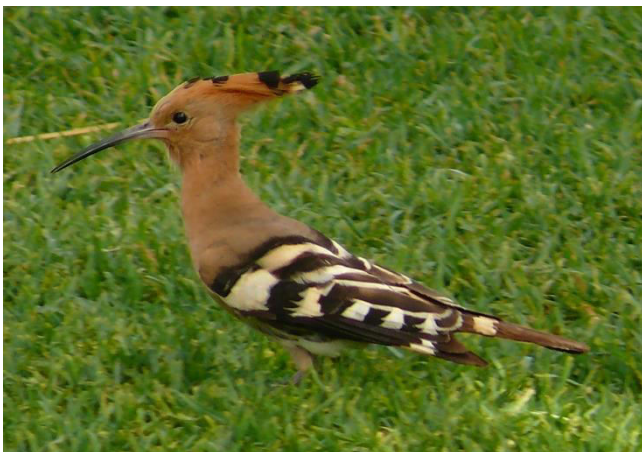
Tórtola (*Streptopelia* sp.).



Curruca Capirotada (*Sylvia atricapilla heineken*).



Mirlo Común (*Turdus merula cabreræ*).



Abubilla (*Upupa epops epops*).



Gallineta Común (*Gallinula chloropus chloropus*).

2.3 Especies en peligro de extinción en Canarias.

En general, las islas presentan ecosistemas aislados que favorecen el desarrollo de especies endémicas. Dichas especies son más susceptibles a las alteraciones de su hábitat y a otros elementos dañinos como pueden ser la contaminación o las especies invasoras (Orueta, 2003), lo que derivaría a que formen parte de las listas de especies en peligro de extinción.

Teniendo en cuenta dicho carácter insular, algunas de las especies que se encuentran en **peligro de extinción** en Canarias según el [Decreto 151/2011](#) son:

Alimoche Canario (Guirre) *Neophron percnopterus majorensis*.

Halcón Tagarote *Falco pelegrinoides*.

Águila Pescadora *Pandion haliaetus*.

Paíño Pechialbo *Pelagodroma marina hypoleuca*.

Pinzón Azul de Gran Canaria *Fringilla teydea polatzeki* (desde diciembre de 2016 catalogado como especie: *Fringilla polatzeki*, IUCN, 2016).

Terrera Marismeña *Alaudala rufescens rufescens*.

Hubara *Chlamydotis undulata fuertaventurae*.

Cerceta Pardilla *Marmaronetta angustirostris*.

En el **Anexo I** se encuentran las tablas de las especies en peligro de extinción según diferentes catalogaciones (IUCN, Libro Rojo de las Aves de España, RD 139/2011, Decreto 151/2011).

3. CAUSAS DE INGRESO EN LOS CRFSs.

Además de las condiciones ambientales que puedan influir en la morbilidad y mortalidad de los animales, como pueden ser las subidas de las temperaturas por el cambio climático o fuertes tormentas, hay otros factores que se citan a menudo como elementos importantes en la morbilidad y mortalidad de las aves y que están estrechamente ligados con la actividad humana (Deem *et al.*, 1998).

3.1 Clasificación de las causas de ingreso.

Para clasificar estos factores, se emplea la información obtenida de diferentes fuentes: el examen físico realizado por el veterinario al ingresar al Centro; información aportada por la persona que encontró y recogió al ave; registros médicos o historial del caso y, en caso de que sea posible, pruebas complementarias (radiografía, hematología, bioquímica, toxicología, etc.) (Molina-López *et al.*, 2011; Harris y Sleeman, 2007; Rodríguez *et al.*, 2010) y hallazgos durante la necropsia (Wendell *et al.*, 2002).

3.1.1 Clasificación general.

Esta clasificación general de las causas principales de ingreso se ha basado en diferentes estudios (Molina-López *et al.*, 2011; Morishita *et al.*, 1998; Wendell *et al.*, 2002; Naldo

y Samour, 2004; Harris y Sleeman, 2007), teniendo en cuenta como afección principal la considerada como la más grave o mortal, obteniendo el siguiente listado:

Trauma. Subdividido a su vez en seis categorías: colisión (contra vehículo, edificio, línea de alta tensión, valla y otros); electrocución; disparo; trampa; predación y trauma desconocido.

Enfermedad infecciosa/parasitaria. Cuando se confirma la presencia de un microorganismo patógeno o parásitos en el individuo.

Desorden metabólico/nutricional. Además de la debilidad o baja condición corporal que pueda presentar el animal, se hace referencia a otras patologías asociadas a sistemas orgánicos, es decir, problemas digestivos, oftálmicos, etc.

Toxicosis. Cuando se observan síntomas característicos de una intoxicación o envenenamiento. A veces confirmado mediante pruebas toxicológicas.

Orfandad. Se incluyen polluelos y volanderos.

Enfermedad degenerativa. Incluye artritis, arteriopatías, amiloidosis...

Neoplasia.

Desconocido/indeterminado. Se desconoce la causa principal del problema.

Además de este listado, Molina-López *et al.* (2011) y Molina-López y Darwich (2011) establecieron dos categorías más:

Cautividad. Ejemplares silvestres mantenidos en domicilios de forma ilegal.

Fortuito. Casos en los que no hay asociada una causa médica, como es encontrar un animal dentro de un edificio, granja o piscina, enredado en plantas, etc.

3.1.2 Otras clasificaciones.

Otras clasificaciones de causas principales de ingreso presentadas según diversos autores:

Fix y Barrows (1990)	Mazaris et al. (2008)	Rodríguez et al. (2010)	Thompson et al. (2013)
Fractura	Disparo	Disparo	Disparo
Trauma de tejidos blandos	Accidente (electrocución, lesión causada por aceite o vehículo)	Colisión (valla, tendido eléctrico, turbina de viento, vehículo, trauma desconocido)	Colisión contra tendido eléctrico/ Electrocuación
Dislocación	Intoxicación/ Enfermedad	Enfermedad	Ataque por: perro; persona
Trauma craneal	Cautividad (ilegal o mascota abandonada)	Caza furtiva	Capturado en una trampa (cazador furtivo)
Huérfanos/ Improntados	Orfandad/ Recién nacido	Trampa de pegamento	Atrapado en una valla
Inanición	Debilidad	Inanición	Inclemencia del tiempo
Sospecha toxicosis		Intoxicación	Envenenamiento
Otros		Otros	Otros
		Desconocido	Desconocido
			Cae del nido
			Cae en una chimenea
			Dentro de un edificio en construcción
			Voló contra una ventana
			Herido por otras rapaces
			Accidente contra vehículo
			Personas que intentaron comerse
			selo
			Capturado para vender

3.2 Prevalencia de las causas de ingreso.

3.2.1 Trauma.

Es la categoría que suele presentar una prevalencia elevada en la mayoría de estudios, siendo por tanto la causa más común de morbilidad y mortalidad.

En el Hospital de Enseñanza Médica Veterinaria (VMTH) de Florida, durante los años 1988-1994 el trauma presentó una prevalencia del 82%, estando la mayoría de ellos relacionados directamente con la actividad humana (Deem *et al.*, 1998).

En el estudio realizado por la Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Iowa, el 75% de las rapaces ingresaron por causas de origen traumático, siendo la mayoría lesiones con fracturas (Fix y Barrows, 1990).

También fue la causa más común de ingresos en el Hospital Veterinario de la Universidad Estatal de Colorado durante el intervalo 1995-1998, con un valor del 66.3% (Wendell *et al.*, 2002).

En Grecia, en el Hospital Helénico de Fauna Silvestre, en el estudio realizado entre los años 1996-2005, la causa principal de ingresos fueron los disparos (32%), seguido de los accidentes (26%) (Mazaris *et al.*, 2008).

En los datos aportados por el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Torrefusa, en Cataluña, durante un periodo de 13 años (1995-2007), los ingresos por trauma presentaron el valor más alto (49.5%) de entre todas las causas principales de ingreso; y dentro de ésta, los ingresos por disparo eran los más abundantes seguidos de la colisión contra vehículos (10% y 8%, respectivamente) (Molina-López *et al.*, 2011).

En el caso del Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre “La Tahonilla”, en Tenerife, durante los años 1998-2007 las colisiones representaron el 42.2% de los ingresos, siendo la principal causa de admisión, además de que los ingresos por esta causa fueron en aumento a lo largo de los años, probablemente asociado al desarrollo urbano (Rodríguez *et al.*, 2010).

3.2.2 Orfandad.

Suele ser la causa más frecuente de ingresos después de la categoría de trauma. Representando el 32.2% de los ingresos en el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Torrefusa, el 15.6% en el Hospital Veterinario de la Universidad Estatal de Colorado y el 12% en el Hospital Helénico de Fauna Silvestre de Grecia (Molina-López *et al.*, 2011; Wendell *et al.*, 2002; Mazaris *et al.*, 2008).

Descartados los ingresos por trauma y orfandad, el resto de las causas principales de ingreso normalmente presentan valores menores del 10% (Deem *et al.*, 1998; Molina-López *et al.*, 2011; Rodríguez *et al.*, 2010; Wendell *et al.*, 2002).

A parte de lo descrito anteriormente, cabe destacar dos causas de ingreso establecidas por Rodríguez *et al.* (2013). Una de ellas es el ingreso por el enredo con la planta *Setaria adhaerens*, incluida en la categoría de “otros” y que afecta especialmente a las rapaces Lechuza Común *T. alba* y Cernícalo Vulgar *F. tinnunculus*. Y la otra causa de ingreso destacable es por las trampas de pegamento, que representa un 4.7% del total de admisiones de este centro. Dichas trampas se usan comúnmente en las Islas Canarias para el control de roedores, quedando el plumaje de muchas aves dañado debido al contacto con el adhesivo cuando pretenden capturar roedores o reptiles que quedan atrapados en estos productos.

3.3 Tasas de supervivencia.

Las disposiciones finales se calcularon dividiendo el número de casos de cada causa principal de ingreso entre el número total de admisiones durante el periodo que comprende cada estudio.

3.3.1 VMTH de Florida, 1988-1994.

De las 390 rapaces ingresadas, las disposiciones finales quedaron de la siguiente manera: 61% eutanasiadas, 21% liberadas, 15% resultado desconocido y 4% permanecieron en cautividad para programas de educación ambiental y reproducción (Deem *et al.*, 1998).

3.3.2 Universidad de Minnesota, Investigación y Rehabilitación de rapaces, 1974-1980.

Se libera aproximadamente el 38% de las aves. Sobre el 25% son trasladados a zoológicos, a programas de cría o de investigación puesto que son considerados irre recuperables y no se pueden devolver al medio natural. Como media anual, en las primeras 24 horas tras el ingreso el 37.5% de los animales mueren o son eutanasiados (Duke *et al.*, 1981).

3.3.3 Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Estatal de Iowa, 1986-1987.

El 34% de las aves fue liberado, 26% murieron durante su estancia, 25% se catalogaron como irre recuperables y se eutanasiaron el 15% de las aves ingresadas (Fix y Barrows, 1990).

3.3.4 Centro de Fauna Silvestre de Virginia, 1993-2003.

Valoraron la disposición final de dos especies de rapaces: Águila Calva *H. leucocephalus* y Halcón Peregrino *F. peregrinus* (Harris y Sleeman, 2007).

Del total de Águilas Calvas que ingresó, el 36% de los ejemplares fueron liberados, 28% eutanasiadas, 22% murieron durante su estancia en el centro y el 14% restante pasaron a estar en cautividad.

En el caso de los Halcones Peregrinos, más de la mitad fueron liberados (56%), 25% fueron eutanasiados, 13% murieron durante la rehabilitación y el 6% forman parte del grupo de permanencia en cautividad.

3.3.5 Centro de Rehabilitación de Rapaces en Camperdown (Sudáfrica), 2004-2011.

Durante el intervalo que comprende el estudio, se eutanasió el 42% de los animales ingresados, el 38% se liberó, el 13% murió durante su estancia debido a la gravedad de las lesiones, se mantuvieron en cautividad el 4% y el 3% se trasladó a otro centro (Thompson *et al.*, 2013).

3.3.6 Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Torrefusa (Cataluña), 1995-2007.

De las rapaces que ingresaron en dicho intervalo de tiempo, el 52.8% murieron durante su estancia, fueron eutanasiados o considerados irrecuperables y permanecieron en cautividad. Se pudo liberar al medio natural el 47.2% restante (Molina-López *et al.*, 2013).

3.3.7 Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre “La Tahonilla” (Tenerife), 1998-2007.

Tras su periodo de rehabilitación en el centro, se devolvieron a la naturaleza el 44.4% de las aves. El resto de los animales se consideró irrecuperable y dependiendo de su estado fueron eutanasiados o permanecieron en cautividad para formar parte en los programas de educación, conservación o investigación (Rodríguez *et al.*, 2010).

Tabla 3. Disposiciones finales en los diversos Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre.

Florida ¹	Minnesota ²	Iowa ³	Virginia ⁴	Camperdown ⁵	Torrefusa ⁶	La Tahonilla ⁷
Liberado: 21%	Liberado: 38%	Liberado: 34%	Liberado: Águila Calva 36% Halcón Peregrino 56%	Liberado: 38%	Liberado: 47.2%	Liberado: 44.4%
Eutanasia: 61%	Mueren y/o Eutanasia: 37.5%	Mueren: 26%	Mueren: Águila Calva 22% Halcón Peregrino 13%	Mueren: 13%	Mueren, Eutanasia y Cautividad: 52.8%	Eutanasia y Cautividad: 55.6%
Cautividad: 4%	Traslado: 25%	Eutanasia: 15%	Eutanasia: Águila Calva 28% Halcón Peregrino 25%	Eutanasia: 42%		
Desconocido: 15%		Cautividad: 25%	Cautividad: Águila Calva 14% Halcón Peregrino 6%	Cautividad: 4%		
				Traslado: 3%		

¹ (Deem et al., 1998).

² (Duke et al., 1981).

³ (Fix y Barrows, 1990).

⁴ (Harris y Sleeman, 2007).

⁵ (Thompson et al., 2013).

⁶ (Molina-López et al., 2013).

⁷ (Rodríguez et al., 2010).

3.4 Tiempo medio de permanencia.

En este apartado hacemos referencia a la permanencia de los animales en el centro de rehabilitación hasta su muerte, es decir, los que mueren debido a sus lesiones y los que mueren eutanasiados; y el tiempo de permanencia hasta su liberación (T_d y T_r , respectivamente). Cada valor se calcula mediante la diferencia de tiempo entre el día del ingreso hasta el día de la muerte o la liberación. Para valorar dicha permanencia, se emplearon varios percentiles para establecer puntos de corte en el tiempo, siendo el percentil 50 (P_{50}) el valor central o la mediana. Los datos de T_d y T_r se calculan para cada causa principal de ingreso (Molina-López *et al.*, 2013).

En el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Torrefusa, el valor de T_d para los animales eutanasiados fue de un día para las categorías de trauma y no trauma, mientras que en el apartado de orfandad el P_{50} es de 36 días.

En los casos cuya disposición final ha sido la muerte del animal, la mediana es de $T_d=2$ días para todas las categorías que establecieron (trauma, no trauma y orfandad).

Sin embargo, al contrario de lo que ocurre con el tiempo de permanencia hasta su muerte, el tiempo de permanencia hasta la liberación es variable entre dichas categorías, presentando el valor más alto los casos de trauma ($T_r=115$ días), seguidos de los ingresos por orfandad y no-trauma, que presentaron permanencias similares ($T_r=59$ y 58 días, respectivamente) (Molina-López *et al.*, 2013).



Juventud. Gaviota Patiamarilla (*Larus michahellis*).

MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL Y MÉTODOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA POBLACIÓN.

El CRFS-Tafira no solo trata a la fauna autóctona propia de la isla, sino que llega a recibir también animales provenientes de otras islas del archipiélago e incluso de otros países como pueden ser Inglaterra o Irlanda. Estos animales pueden ser ejemplares tan pequeños como un polluelo o un erizo recién nacido hasta una foca, un delfín listado o una tortuga laúd, por lo que la variedad de animales ingresados a lo largo de los años es bastante amplia.

Puesto que las aves son uno de los grupos que más ingresa en este CRFS, se realizó un estudio retrospectivo de los registros originales de las 6804 aves ingresadas durante un periodo de 11 años, desde comienzos del 2003 hasta finales del 2013, separándolas posteriormente en tres bloques: rapaces, aves marinas y miscelánea. En este último grupo incluimos aquellas aves que no se pueden situar en los dos grupos anteriores. El programa de rehabilitación del CRFS se lleva a cabo mediante la autorización del Departamento de Fauna del Gobierno de Canarias y el Departamento de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria.

A los ejemplares que tuvieron que ser eutanasiados por bienestar animal o por su incapacidad de valerse por sí mismos en el medio natural se les administró barbitúricos vía intravenosa.

2. MÉTODO DE RECOGIDA DE DATOS.

Los datos que se registraron a nivel informático se obtuvieron de las fichas originales del CRFS-Tafira. En el **Anexo II** se muestra un ejemplo de una ficha de control del centro, donde se indica principalmente la especie, dónde se encontró, la causa del ingreso, los datos de la persona que encontró al animal, el historial clínico y su evolución.

3. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.

De todos los datos obtenidos, las variables que se incluyeron en el presente estudio fueron las siguientes: número de historial, especie ([BirdLife International, 2016](#); [IUCN, 2016](#); [Martín y Lorenzo, 2001](#); [Sánchez, 2002](#)), género, edad, localidad (dónde se encontró), fecha de admisión y causa primaria de ingreso, fecha de salida y disposición final.

Para determinar el género, se utilizó el dimorfismo sexual que presentan algunos animales o, cuando era posible, a través de un examen gonadal durante la necropsia. El análisis sanguíneo se realizó solo en algunos ejemplares, como fue en la Pardela Cenicienta *C d. borealis*.

Para estudiar la distribución según la edad, se agruparon a los animales en aquellos “menores de un año” y “mayores de un año” de acuerdo a lo establecido por el European Union for Bird Ringing ([EURING, 1994](#)).

Con el fin de estudiar la estacionalidad de las diferentes causas de admisión, el año fue dividido en cuatro estaciones: primavera (marzo a mayo), verano (junio a agosto), otoño (septiembre a noviembre) e invierno (diciembre a febrero).

3.1 Causas de ingreso.

Definimos la causa primaria de morbilidad como aquella causa que ha originado que el animal requiera tratamiento. Basándonos en las clasificaciones realizadas por otros autores ([Molina-López et al., 2011](#); [Morishita et al., 1998](#); [Wendell et al., 2002](#); [Naldo y Samour, 2004](#); [Harris y Sleeman, 2007](#)), estas causas primarias fueron clasificadas de forma general de la siguiente manera: trauma, material de pesca, enfermedad infecciosa/parasitaria, desorden metabólico/nutricional, orfandad, hidrocarburos, envenenamiento/intoxicación, otras causas y desconocido/indeterminado.

Para establecer estas categorías de forma correcta, se usó la información obtenida del examen físico realizado por el veterinario en el momento del ingreso; la información que aporta la persona que ha recogido o encontrado al animal; historial del caso; y, cuando es

posible, a través de los datos resultantes de las pruebas complementarias como son la radiología, hematología, citología, microbiología, parasitología y/o toxicología.

La categoría de **trauma** fue subdividida a su vez en: disparo, colisión, predación, picotazos (causados por ejemplares de su propia especie), electrocución y traumatismo desconocido (referente a aquellos casos con signos clínicos de traumatismo, pero sin una evidencia clara del origen del accidente). Debido a la variedad de colisiones, este apartado también se subdividió de la siguiente manera: impacto contra tendidos eléctricos, vallas, vehículos y edificios.

Con la categoría de **material de pesca** hacemos referencia a cualquier material usado en esta actividad, como pueden ser redes, anzuelos, nylon, etc.

Se determinó la categoría de **enfermedad infecciosa/parasitaria** para aquellos casos en los que se confirmaba la presencia de algún agente causal tipo parásito o microorganismo patógeno, normalmente mediante pruebas específicas para diagnóstico parasitológico o microbiológico.

La categoría de **desorden metabólico/nutricional** fue subdividida en: debilidad, caquexia y otras patologías del sistema orgánico (problemas digestivos, neuronales, oftálmicos, dérmicos, etc.)

Los pollos de nido y los volanderos fueron incluidos en la categoría de **orfandad**.

En los casos de aves que estuviesen impregnadas de fuel u otro producto similar se incluían en la categoría de **hidrocarburos**.

Los casos de **envenenamiento/intoxicación** se diagnosticaron mediante la clínica que presentaba el animal y, cuando era posible, mediante un análisis toxicológico.

La categoría de **otras causas** fue subdividida en: aves encontradas en zonas con agua, dentro de edificios, dentro de una chimenea, enredada en una red de portería, etc.

Se cataloga como **desconocido** aquellos casos en los que no existe información sobre la causa originaria del problema que presenta el animal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como ya indicamos anteriormente, al dividir los ingresos de las aves en tres bloques, esta clasificación general sufrió ligeras modificaciones dependiendo de las características de los animales:

RAPACES	MARINAS	MISCELÁNEA
Trauma. Subdividido en:	Trauma. Subdividido en:	Trauma. Subdividido en:
Disparo	Disparo	Disparo
Colisión:	Colisión:	Colisión:
Contra edificio	Contra edificio	Contra edificio
Tendido eléctrico	Tendido eléctrico	Tendido eléctrico
Vehículos	Vehículos	Vehículos
Vallas		
Predación	Predación	Predación
Trauma desconocido	Trauma desconocido	Trauma desconocido
Electrocución	Picotazos	Material de pesca
	Deslumbramiento	
Enf. infecciosa/ parasitaria		Enf. infecciosa/ parasitaria
Desorden metabólico/ nutricional:	Desorden metabólico/ nutricional:	Desorden metabólico/ nutricional:
Debilidad	Debilidad	Debilidad
Caquexia	Caquexia	Caquexia
Otras patologías sistémicas	Otras patologías sistémicas	Otras patologías sistémicas
Orfandad:	Orfandad:	Orfandad:
Pollos y volanderos	Pollos y volanderos	Pollos y volanderos
Envenenamiento/ intoxicación	Envenenamiento/ intoxicación	Envenenamiento/ intoxicación
Otras causas:	Otras causas:	Otras causas:
Dentro de edificio	Enf. infecciosa/ parasitaria	Dentro de edificio
Piscina o zonas con agua	Piscina o zonas con agua	Piscina o zonas con agua
Miscelánea	Miscelánea	Miscelánea
Cautividad	Pegamento	Miscelánea
Hidrocarburos		
Desconocido/ indeterminado	Desconocido/ indeterminado	Desconocido/ indeterminado
Pegamento		Pegamento
Enredado en <i>Setaria adhaerens</i>		Cautividad:
	Material de pesca	Decomiso
		Entrega voluntaria
	Hidrocarburos	Hidrocarburos

Cuando un ave se encuentra impregnada de pegamento debido a una trampa con adhesivo para roedores es incluida en la categoría de **pegamento**.



Búho Chico (*A. otus canariensis*) gravemente impregnado por una trampa de pegamento.

La categoría de **enredado en *Setaria adhaerens***, establecida solo en el bloque de rapaces, hace referencia a los casos en los que la inflorescencia de esta planta se queda adherida a las plumas de las aves, llegándoles a impedir el vuelo si se adhiere en grandes cantidades. Esta planta se sospecha que sea nativa de las islas Canarias ([Rodríguez et al., 2010](#)) y está ampliamente distribuida.



Setaria adhaerens.

La categoría de **deslumbramiento** se establece cuando se produce la caída y desorientación debido a la contaminación lumínica. Esta categoría solo se establece en el grupo de aves marinas.

En el apartado de **cautividad** hacemos referencia a aquellos casos en los que cualquier ave autóctona se ha capturado o expoliado del nido y se ha mantenido en cautividad de forma ilegal. Lo subdividimos en: decomisos, aquellos casos en los que interviene el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA); y “entrega voluntaria”, cuando el alertante da aviso de un animal y éste presenta claros signos de permanencia en cautividad o forma parte de algún núcleo zoológico.

3.2 Disposición final.

Para estudiar la disposición final de las aves admitidas con vida en el CRFS-Tafira, se establecieron cuatro categorías:

- **Eutanasiados:** debido a su escasa calidad de vida y/o mal pronóstico de supervivencia si llega a ser liberado en el medio.
- **Muerte:** durante el periodo de hospitalización, es decir, muerte sin intervención humana.
- **Liberado:** en el medio.
- **Trasladado:** en los casos en los que los animales no tienen claras posibilidades de sobrevivir en el medio, pero sí son aptos para estar en otros centros y formar parte en programas de conservación y/o reproducción o, por otro lado, en el caso de que su recuperación resulte ser muy prolongada y el centro de destino ofrezca una mayor disponibilidad para su cuidado.

Con estos datos se calcularon cuatro porcentajes para el total de aves: ratio de eutanasia (E_r); ratio de mortalidad no asistida (M_r), ratio de liberación (R_r) y ratio de traslado (T_r), además de calcularse también para cada una de las causas de ingreso.

3.3 Tiempo de permanencia.

Los parámetros de tiempo hasta la muerte (T_d) para los animales eutanasiados y muertos durante la hospitalización, y el tiempo de permanencia en el Centro hasta su liberación (T_r) se evaluaron para cada una de las causas principales de ingreso. Para una mejor valoración de T_d y T_r , se establecieron los percentiles 10 (P_{10}), 25 (P_{25}), 50 (P_{50} = mediana), 75 (P_{75}) y 90 (P_{90}) como puntos de corte.

4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Los análisis estadísticos se realizaron mediante los programas: SPSS v.22.0 (SPSS Inc., Chicago IL, USA) y el paquete R v.3.1.0 (R Development Core Team 2014, Vienna, Austria). El test Chi-cuadrado (χ^2) o test exacto de Fisher se usó para determinar las posibles diferencias significativas entre las proporciones.

El Odds Ratio (OR) se empleó para comparar las causas de ingreso en las especies que resultaron más frecuentes, considerándose significativo si el valor $p < 0.05$.

Además de comparar las diferencias de ingreso entre los años, se añadieron líneas de tendencia para las principales categorías a lo largo de todo el intervalo que comprende el estudio para cada bloque de aves.

Por último, en el caso de las rapaces, se calculó también las Incidencias Acumuladas Estacionales (Seasonal Cumulative Incidences: SCI) para aquellas especies nidificantes durante la temporada de cría y no cría, basándonos en lo descrito por [Molina-López *et al.* \(2011\)](#). Los datos de las poblaciones se obtuvieron mediante los métodos estandarizados basados en las observaciones de campo ([Lorenzo, 2007](#)).



Te encontré. Petirrojo (*Erithacus rubecula*).

RESULTADOS

RESULTADOS

1. RAPACES

1.1 Análisis descriptivo.

De todas las aves ingresadas en el CRFS-Tafira durante el periodo de estudio, fueron admitidas un total de 2458 rapaces repartidas en dos órdenes taxonómicos:

- **Falconiformes**, con 1652 animales distribuidos en 13 especies;
- **Strigiformes**, con 806 animales repartidos en cuatro especies (**Tabla 4**).

De entre estos dos órdenes, destacan dos especies por su mayor número de ingresos. En el orden Falconiformes, la especie que presentó una mayor frecuencia de admisión fue el Cernícalo Vulgar *Falco tinnunculus* (52.97%, n = 1302), mientras que en el orden Strigiformes fue el Búho Chico *Asio otus canariensis* (28.15%, n = 692). De las 2458 rapaces que ingresaron, llegó con vida un total de 2194 individuos (89.26%).

En las identificaciones de género, la mayoría de las rapaces se clasificaron con género desconocido (77.26%, n = 1899), seguido de los machos (M) (12.93%, n = 318) y las hembras (H) (9.80%, n = 241) (**Figura 1**). La única especie que mostró diferencias significativas entre géneros fue el Cernícalo Vulgar, con la ratio 234M/152F ($\chi^2 = 17.42$, $P = 0.0001$).

En cuanto a la clasificación por edades, en la mayoría de los casos no pudo determinarse la edad (37.99%, n = 934), seguido muy de cerca de aquellos clasificados como menores de un año (35.67%, n = 877) y finalmente los mayores de un año (26.32%, n = 647) (**Figura 1 y Tabla 4**).

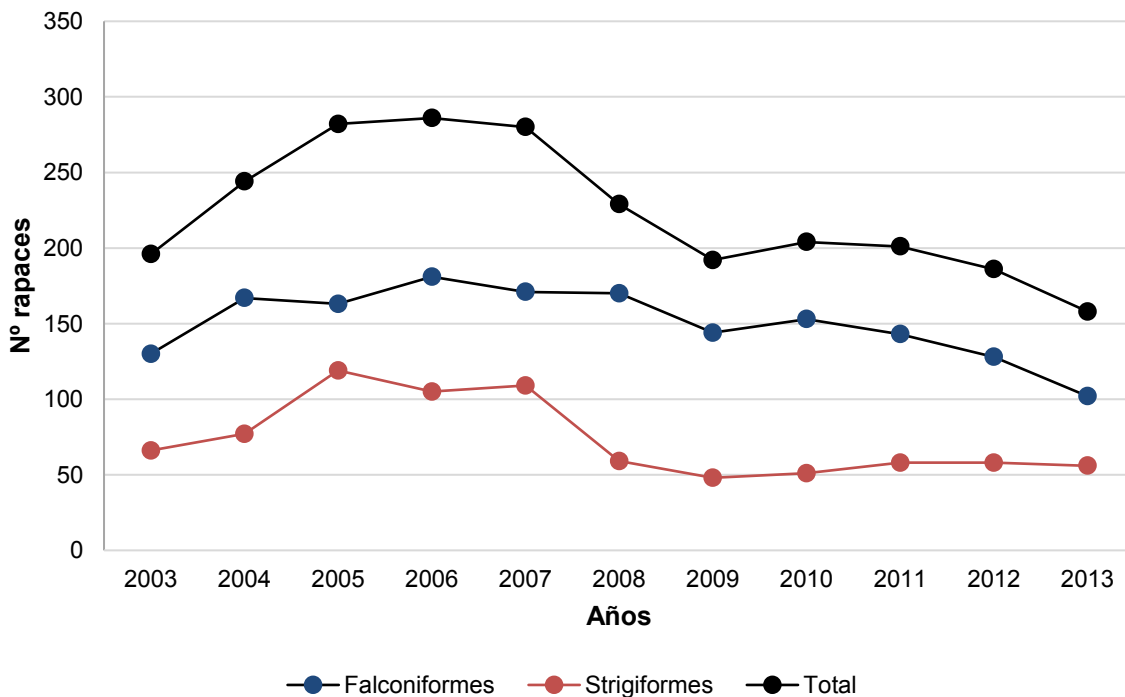
RESULTADOS

Figura 1. Representación de ingresos de rapaces por género y edad.



En la **Figura 2** se detalla el número total de rapaces ingresadas por año según los órdenes taxonómicos descritos. Como se puede observar, el número de ingresos ascendió ligeramente en el orden Strigiformes entre los años 2005-2007, mientras que el orden Falconiformes sufrió un descenso a partir del año 2010.

Figura 2. Número de rapaces admitidas según su orden taxonómico y total a lo largo de los 11 años de estudio.



1.2 Distribución por causas de morbilidad.

En la **Tabla 5** y el **Anexo III** se detallan las categorías principales de ingreso desglosadas y las especies que estuvieron afectadas por cada causa. De entre todas ellas, la que destaca por tener una mayor frecuencia de ingresos es la categoría de **trauma** (33.81%, n = 831), seguida de las que presentan valores mayores del 10%: **orfandad** (21.68%, n = 533), **desconocido/ indeterminado** (18.39%, n = 452) y **desorden metabólico/ nutricional** (11.10%, n = 273).

Dentro del apartado de **trauma**, aquellos de origen desconocido resultaron ser los de mayor prevalencia (24.45%, n = 601), seguidos por los disparos (4,76%, n= 117) y colisión con vehículos (2,36%, n=58).

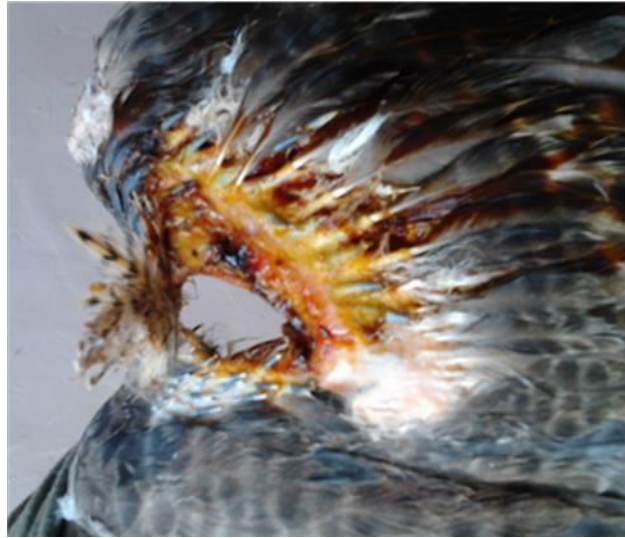
Tabla 4. Datos demográficos de las rapaces admitidas en el CRFS-Tafira (2003 – 2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº RAPACES (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Orden Falconiformes		1,652 (67.21)	311/234	1,107	641	470	541
Familia Accipitridae							
Gavilán Común	<i>Accipiter nisus granti</i>	63 (2.56)	20/22	21	23	21	19
Buitre Leonado	<i>Gyps fulvus</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	3 (0.12)	0/0	3	1	0	2
Alimoche Canario	<i>Neophron percnopterus</i>	26 (1.06)	4/7	15	7	12	7
Busardo Ratónero	<i>Buteo buteo</i>	196 (7.97)	42/31	123	59	61	76
Águila Culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Familia Falconidae							
Halcón Tagarote	<i>Falco pelegrinoides</i>	47 (1.91)	10/18	19	16	11	20
Halcón Peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	1 (0.04)	0/1	0	1	0	0
Alcotán Europeo	<i>Falco subbuteo</i>	3 (0.12)	0/0	3	1	0	2
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	1,302 (52.97)	234/152	916	530	361	411
Halcón de Eleonora	<i>Falco eleonora</i>	5 (0.20)	0/2	3	1	3	1
Cernícalo Primilla	<i>Falco naumanni</i>	1 (0.04)	1/0	0	0	1	0
Familia Pandionidae							
Águila Pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	3 (0.12)	0/1	2	2	0	1

Tabla 4 (cont). Datos demográficos de las rapaces admitidas en el CRFS- Tafira (2003 – 2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº RAPACES (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Orden Strigiformes		806 (32.79)	7/7	792	236	177	393
Familia Strigidae							
Autillo Europeo	<i>Otus scops</i>	5 (0.20)	0/0	5	1	1	3
Búho Campestre	<i>Asio flammeus</i>	1 (0.04)	0/0	1	1	0	0
Búho Chico	<i>Asio otus canariensis</i>	692 (28.15)	5/4	683	213	153	326
Familia Tytonidae							
Lechuza Común	<i>Tyto alba</i>	108 (4.39)	2/3	103	21	23	64
TOTAL		2,458	318/241	1,899	877	647	934

^a M/F: ratio macho/hembra



Automutilación de Halcón Tagarote *Falco peregrinoides*.

RESULTADOS

Tabla 5. Causas de morbilidad de las 2458 rapaces ingresadas en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

Causa de ingreso	Nº ingresos	%
Trauma		
Disparo	117	4.76
Colisión	93	3.78
Vallas	3	0.12
Tendido eléctrico	7	0.28
Vehículo	58	2.36
Edificio	25	1.02
Predación	10	0.41
Electrocución	10	0.41
Origen desconocido	601	24.45
Total Trauma	831	33.81
Admisiones No Trauma		
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	18	0.73
Desorden Metabólico/ Nutricional	273	11.10
Pegamento	124	5.04
Orfandad	533	21.68
Envenenamiento/ Intoxicación	48	1.95
Enredo en <i>Setaria adhaerens</i>	44	1.79
Otras causas	135	5.49
Desconocido/ Indeterminado	452	18.39
Total admisiones No Trauma	1627	66.19

En la **Tabla 6** se muestran los resultados de las causas de ingreso en las especies más frecuentes. Según nuestros resultados, el Busardo Ratonero, dentro del orden Falconiformes, tiene un mayor riesgo de ingreso por disparos (OR = 8.35; 95% IC: 5.3-13.04), y dentro del orden Strigiformes, es la Lechuza Común la que tiene una mayor probabilidad de ingresar por causas de origen traumático (OR = 2.37; 95% IC: 1.6-3.5), mientras que el Búho Chico muestra un mayor riesgo de quedar atrapado en las trampas de pegamento (OR = 3.58; 95% IC: 2.4-5.1) y al enredo en la planta *Setaria adhaerens* (13.5; 95% IC: 6.0-30.6).

No se observaron diferencias estadísticamente significativas realizando la comparación entre el género y la edad de las especies según las categorías de ingreso.

Tabla 6. Causas de ingreso de las rapaces más frecuentes (>100 casos) y su Odds Ratio (OR).

Causa de ingreso	N°	%	OR (IC 95%) [P-valor]			
			Eusardo Ratonero	Cernicito Vulgar	Búho Chico	Lechuza Común
Trauma	831	33.80	1.02 (0.7-1.3) [ns]	0.50 (0.4-0.5) [p<0.0001]	1.78 (1.4-2.1) [p<0.0001]	2.37 (1.6-3.5) [p<0.0001]
Disparo	117	4.75	8.35 (5.3-13.04) [p<0.0001]	1.20 (0.8-1.7) [ns]	0.06 (0.02-0.2) [p<0.0001]	0.18 (0.02-1.3) [ns]
Colisión:	93	3.78	0.40 (0.1-1.3) [ns]	0.40 (0.3-0.7) [p<0.0001]	2.36 (1.5-3.6) [p<0.0001]	1.20 (0.4-3.1) [ns]
Vallas	3	0.12	0	0.44 (0.04-4.9) [ns]	4.80 (0.4-53.1) [ns]	0
Tendido eléctrico	7	0.28	0	0.35 (0.06-1.8) [ns]	0.39 (0.05-3.3) [ns]	0
Vehículo	58	2.35	0.46 (0.1-1.9) [ns]	0.39 (0.2-0.6) [0.001]	3.31 (1.9-5.6) [p<0.0001]	1.63 (0.5-4.6) [ns]
Edificio	25	1.01	0.55 (0.07-4.09) [ns]	0.82 (0.3-1.8) [ns]	1.35 (0.6-3.1) [ns]	0.89 (0.1-6.7) [ns]
Predación	10	0.40	0	0.89 (0.2-3.06) [ns]	1.02 (0.2-3.9) [ns]	0
Electrocución	10	0.40	5.8 (1.4-22.7) [0.004]	1.32 (0.3-4.7) [ns]	0.26 (0.03-2.1) [ns]	0
Origen desconocido	601	24.45	0.44 (0.2-0.7) [p<0.0001]	0.42 (0.3-0.5) [p<0.0001]	2.30 (1.8-2.8) [p<0.0001]	4.10 (2.5-6.6) [p<0.0001]
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	18	0.73	2.33 (0.6-8.1) [ns]	0.56 (0.2-1.4) [ns]	0.31 (0.07-1.3) [ns]	4.45 (1.2-15.6) [0.011]
Desorden Metabólico/ Nutricional:	273	11.10	1.01 (0.6-1.6) [ns]	1.40 (1.1-1.9) [0.005]	0.60 (0.4-0.8) [0.005]	0.63 (0.3-1.3) [ns]
Debilidad	94	3.82	1.43 (0.7-2.9) [ns]	2.05 (1.3-3.2) [0.001]	0.43 (0.2-0.8) [0.003]	0
Caquexia	113	4.59	0.73 (0.3-1.7) [ns]	1.47 (0.9-2.1) [ns]	0.66 (0.4-1.1) [ns]	0.58 (0.1-1.8) [ns]
Otros*	66	2.68	1.61 (0.7-3.6) [ns]	0.78 (0.4-1.2) [ns]	0.82 (0.5-1.5) [ns]	1.82 (0.7-4.6) [ns]
Pegamento	124	5.04	0	0.63 (0.4-0.9) [0.013]	3.58 (2.4-5.1) [p<0.0001]	0.17 (0.02-1.2) [0.046]
Orfandad:	533	21.68	0.50 (0.3-0.7) [0.002]	2.84 (2.3-3.5) [p<0.0001]	0.60 (0.4-0.7) [p<0.0001]	0.06 (0.01-0.2) [p<0.0001]
Pollo de nido	54	2.19	1.06 (0.3-2.9) [ns]	3.57 (1.8-6.9) [p<0.0001]	0.20 (0.07-0.5) [p<0.0001]	0.39 (0.05-2.9) [ns]
Voladero	479	19.48	0.52 (0.3-0.8) [0.008]	2.86 (2.2-3.5) [p<0.0001]	0.59 (0.5-0.8) [p<0.0001]	0.03 (0.005-0.2) [p<0.0001]
Envenenamiento/ Intox.	48	1.95	9.96 (5.5-17.9) [p<0.0001]	0.32 (0.1-0.6) [p<0.0001]	0.22 (0.08-0.6) [0.002]	1.46 (0.4-4.7) [ns]
Enredo en <i>Sefaria adhaerens</i>	44	1.79	0	0.02 (0.003-0.1) [p<0.0001]	13.5 (6.0-30.6) [p<0.0001]	2.80 (1.1-7.5) [0.02]

Tabla 6 (cont). Causas de ingreso de las rapaces más frecuentes (>100 casos) y su Odds Ratio (OR).

Causa de ingreso	Nº	%	OR (IC 95%) [P-valor]			
			<i>Busardo Ratonero</i>	<i>Cernicalo Vulgar</i>	<i>Búho Chico</i>	<i>Lechuza Común</i>
Otras causas:	135	5.49	0.72 (0.3-1.6) [ns]	0.34 (0.2-0.5) [p<0.0001]	2.41 (1.6-3.6) [p<0.0001]	1.66 (0.7-3.6) [ns]
Hidrocarburos	3	0.12	0	0	0	0
Cautividad	75	3.05	0.77 (0.3-1.9) [ns]	1.47 (0.9-2.3) [ns]	0.13 (0.04-0.3) [p<0.0001]	1.16 (0.4-3.2) [ns]
Agua	11	0.44	7.8 (2.2-27.04) [p<0.0001]	0.74 (0.2-2.4) [ns]	0.53 (0.1-2.4) [ns]	0
Dentro de edificio	23	0.93	0	0.97 (0.4-2.2) [ns]	1.2 (0.5-3.04) [ns]	2.07 (0.4-9.01) [ns]
Miscelánea	23	0.93	1.20 (0.2-5.4) [ns]	0.80 (0.3-1.8) [ns]	0.10 (0.01-0.7) [0.008]	0
Desconocido/ Indeterminado	452	18.38	1.44 (1.02-2.03) [0.037]	1.15 (0.9-1.4) [ns]	0.64 (0.5-0.8) [p<0.0001]	1.13 (0.7-1.8) [ns]

ns: no hay estadística significativa ($P>0.05$); ^a Otras enfermedades sistémicas.



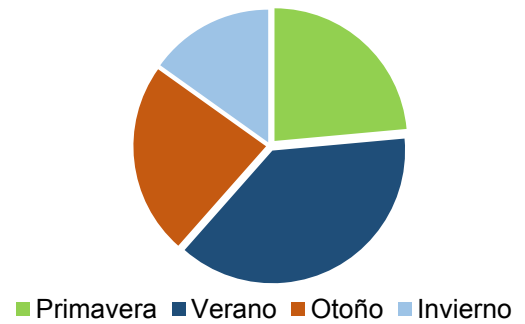
Sinequia de iris en Búho Chico *Asio otus canariensis* debido a trauma.



Cernicalo Vulgar *Falco tinnunculus*, ingreso por disparo.

1.3 Estacionalidad.

Hemos estudiado el número de ingresos a lo largo de los años, observando la siguiente distribución: verano 37.96% (n = 933), primavera 23.55% (n = 579), otoño 23.36% (n = 574) e invierno 15.13% (n = 372).

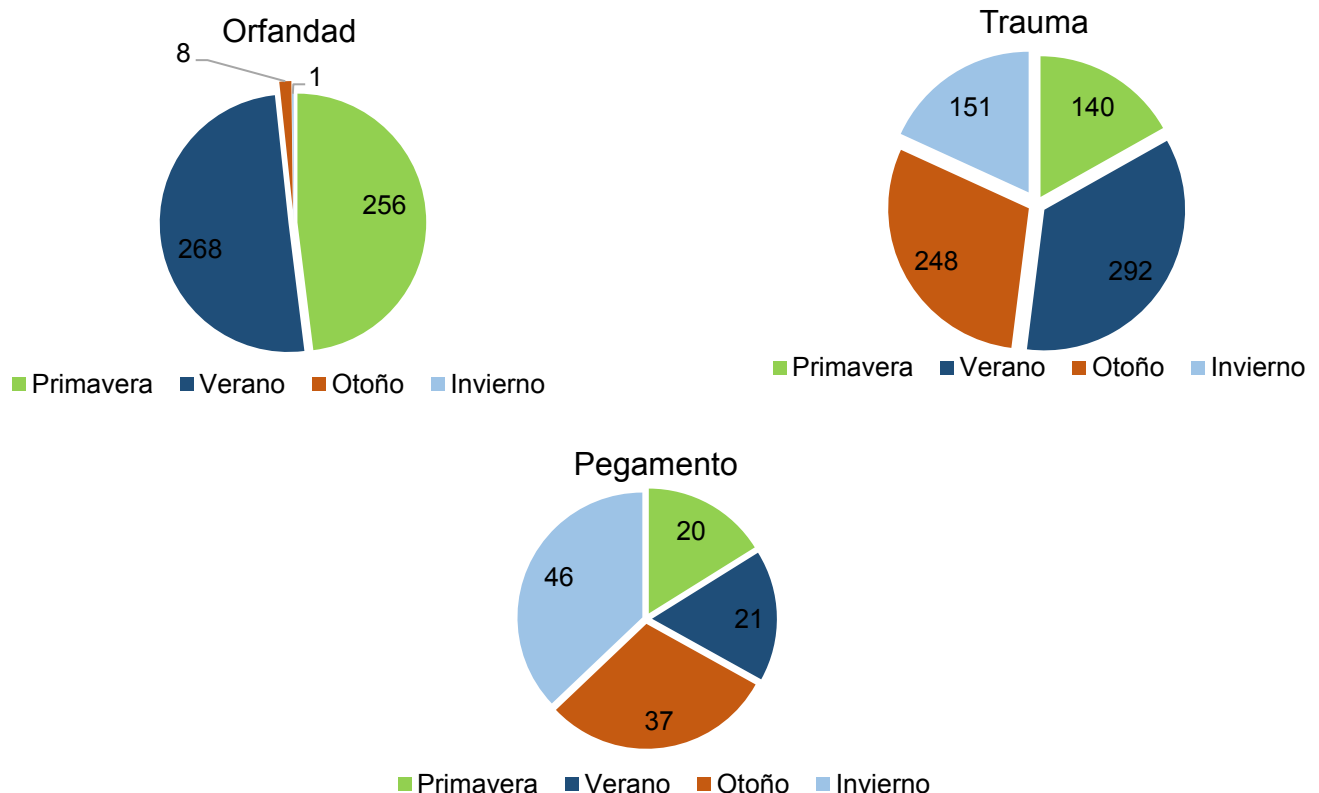


Durante las estaciones de primavera y verano se observó un mayor ingreso de rapaces en la categoría de **orfandad** ($\chi^2 = 390.2, P < 0.0001$) (**Figura 3**).

Los valores de las categorías según la estacionalidad se muestran en la **Figura 4**. A pesar de que los ingresos por **trauma** ocurren durante todo el año, son significativamente más frecuentes en verano que en el resto de las estaciones (35.13%, n = 292) ($\chi^2 = 79.56, P < 0.0001$) (**Figura 3**).

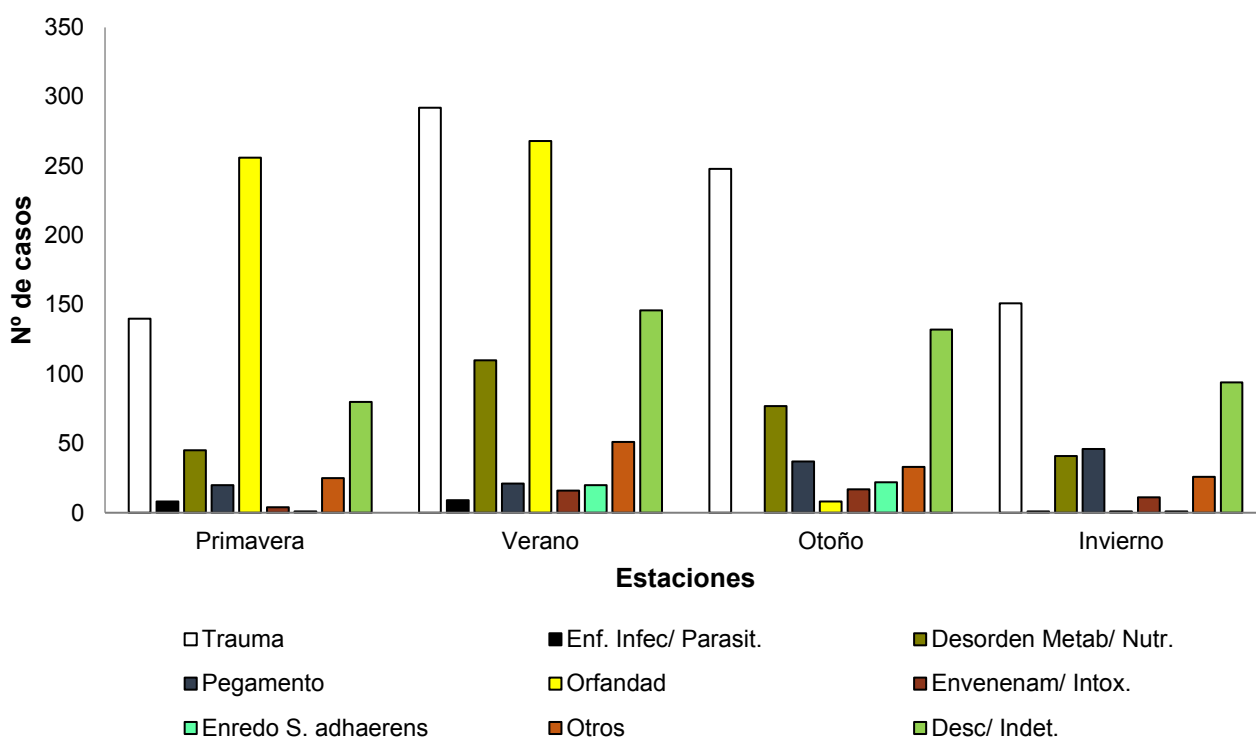
La categoría de **pegamento** presenta valores más significativos en invierno (37.09%, n = 46) y otoño (29.83%, n = 37) que en primavera y verano (16.12%, n = 20; 16.93%, n = 21, respectivamente) ($\chi^2 = 15.54, P = 0.001$) (**Figura 3**).

Figura 3. Representación gráfica de las causas de orfandad, trauma y pegamento según la estacionalidad en rapaces.



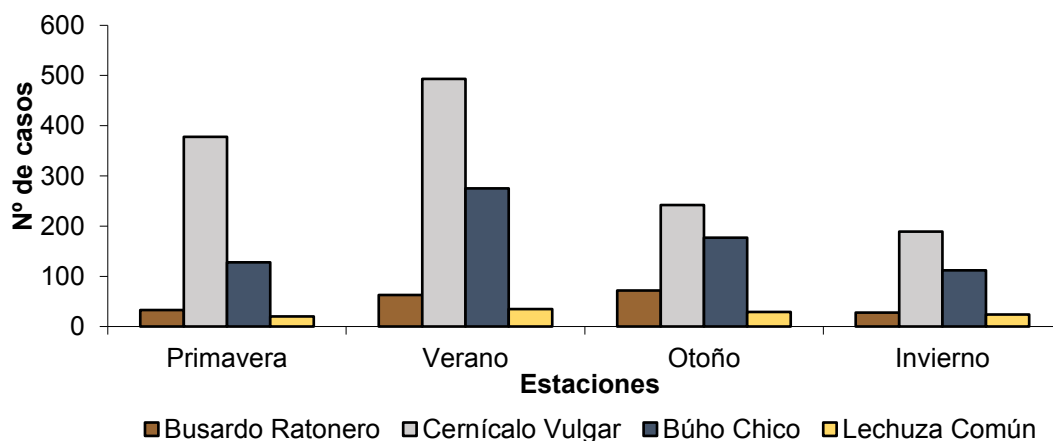
RESULTADOS

Figura 4. Variación de las causas de ingreso según las estaciones.



Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre estaciones en los ingresos por disparo dentro de la categoría de **trauma** ($\chi^2 = 60.61$, $P=0.0001$), siendo más frecuentes en los meses de otoño (55.56%, $n = 65$), donde tiene lugar la temporada de caza. Aún así, debemos indicar que el 41.88% ($n = 49$) de los casos que ingresaron por disparos ocurrieron fuera de dicha temporada. En la **Figura 5** se observa la distribución por estaciones de las especies mayormente ingresadas.

Figura 5. Admisión por estaciones según las rapaces más frecuentemente ingresadas.



1.4 Incidencia Acumulada Estacional (SCI).

La **Tabla 7** muestra las causas de ingreso de las especies nidificantes en Gran Canaria con más de 10 ingresos según la temporada de cría (B) y no cría (NB). La población estimada se obtuvo de los datos aportados por [Lorenzo \(2007\)](#).

Durante la temporada de cría la especie que presenta una incidencia mayor es la Lechuza Común, debido principalmente al **trauma**.

En la temporada de no cría, la especie más representada es el Halcón Tagarote, que también presenta una incidencia mayor debido al **trauma**; además de ello, es la especie que muestra una mayor incidencia en la categoría de “**otras causas**”. El Busardo Ratoneo se ve más afectado en la temporada de no cría (NB) especialmente por las categorías de **desorden metabólico/nutricional, envenenamiento/intoxicación** y **desconocido/indeterminado**. El Cernícalo Vulgar se ve especialmente afectado en la categoría de **orfandad**.

Tabla 7. Incidencia estacional en las rapaces nidificantes admitidas entre 2003-2013.

Rapaces nidificantes	Total N° ingresos		Población estimada		Causas totales		Trauma		Enf. Infec/ Parasitaria		Desorden Metab/ Nutr.		Pagamento		Orfandad		Envenen/ Intox		Enredo en Setaria adhaerens		Otros		Desc/ Indet.	
	B	NB	B ^b	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB
	Ingresos		Población estimada		Causas totales		Trauma		Enf. Infec/ Parasitaria		Desorden Metab/ Nutr.		Pagamento		Orfandad		Envenen/ Intox		Enredo en Setaria adhaerens		Otros		Desc/ Indet.	
Gavián Común	1	62	1,875	1,250	0.04	4.51	0	1.38	0	0.14	0	0.43	0	0.07	0	0.58	0	0.04	0	0	0	0.73	0	1.09
Busardo Ratonero	3	193	1,875	1,250	0.14	14.03	0	4.87	0	0.21	0.04	1.52	0	0	1.81	0	1.52	0	0	0	0.04	0.72	0.04	3.34
Halcón Tagarote	4	43	357	203	1.01	19.25	0.25	10.3	0	0.44	0.51	1.34	0	0	0.44	0	0.44	0	0	0	0	3.57	0.25	2.23
Cernicalo Vulgar	93	1,209	25,000	12,500	0.33	8.79	0.1	2.31	0	0.05	0.04	1.11	0.02	0.34	0.07	2.65	0	0.09	0	0	0.007	0.02	0.5	1.69
Búho Chico	85	607	12,140	6,070	0.63	9.09	0.35	3.78	0	0.02	0.04	0.76	0.08	0.86	0.03	1.57	0	0.06	0	0.55	0.01	0.19	0.09	1.25
Lechuza Común	45	63	2,250	900	1.81	6.36	1.01	3.33	0.08	0.1	0.12	0.5	0	0.1	0.08	0	0.1	0.08	0.1	0	0.5	0.2	0.28	1.51

^a Incidencia Acumulada Estacional (SCI). Casos por 1000 aves/año = [(total casos en la estación/población estimada en la estación) x 1,000]/11

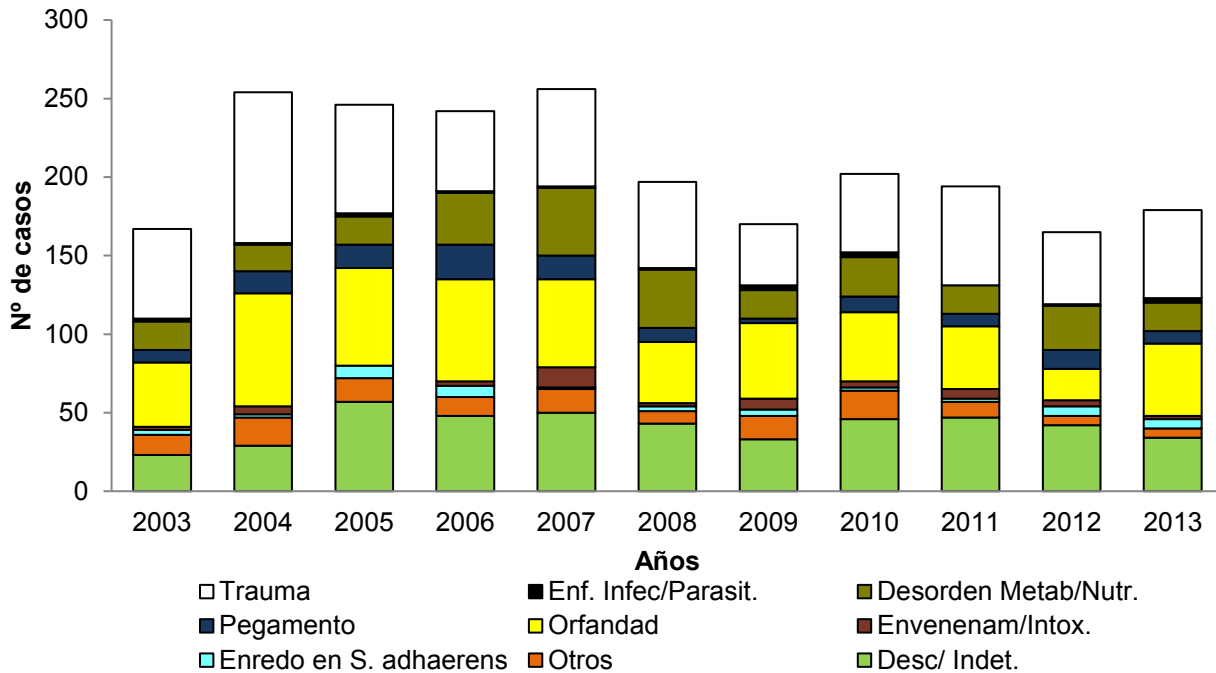
^b Población estimada en la estación de cría: número de parejas multiplicado por el número de pollos.

B = Temporada de cría; NB = Temporada de no cría

1.5 Variación anual de las causas de ingreso.

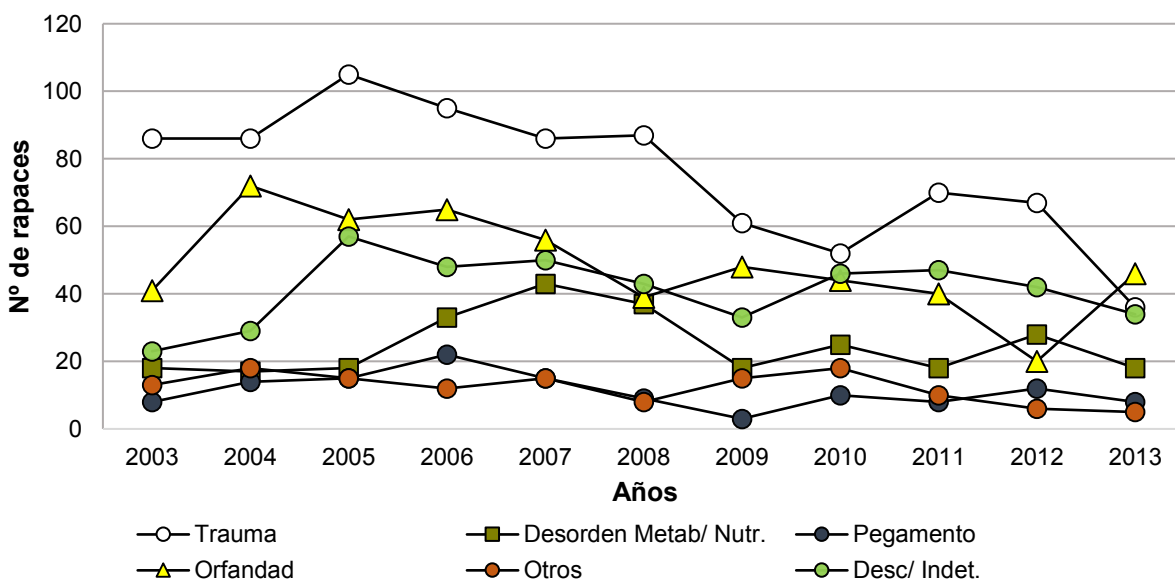
Las categorías principales de ingreso según el intervalo del estudio se muestran en la **Figura 6**.

Figura 6. Variación anual de las categorías principales de ingreso en rapaces.



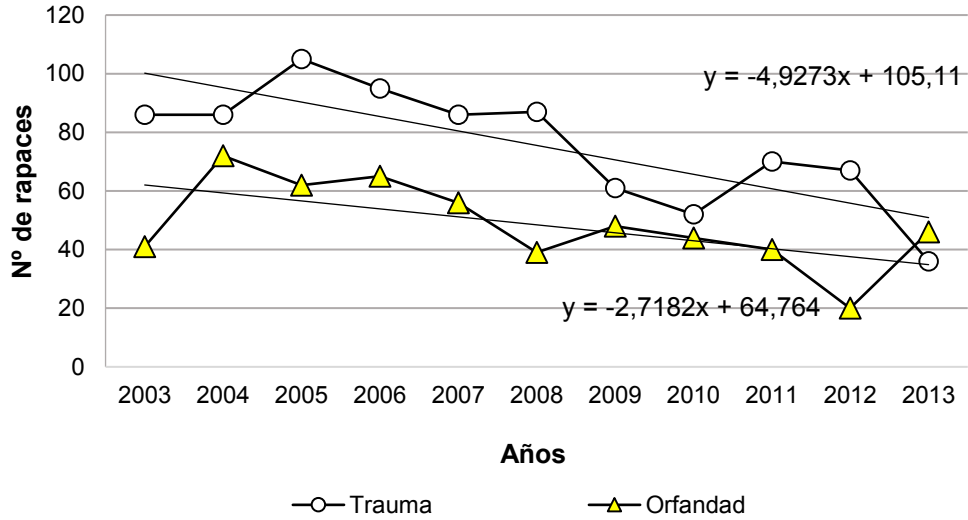
En la **Figura 7** se muestra los valores de las categorías más frecuentes de ingreso según van avanzando los años de estudio.

Figura 7. Variación anual de las categorías más frecuentes (>100).



RESULTADOS

En los casos de **trauma** y **orfandad** se observó una tendencia significativa descendente según el paso del tiempo, sin embargo, la tendencia de ingresos por causas **desconocidas/ indeterminadas** es ascendente. Se incluye en las gráficas las ecuaciones de las líneas de tendencia.

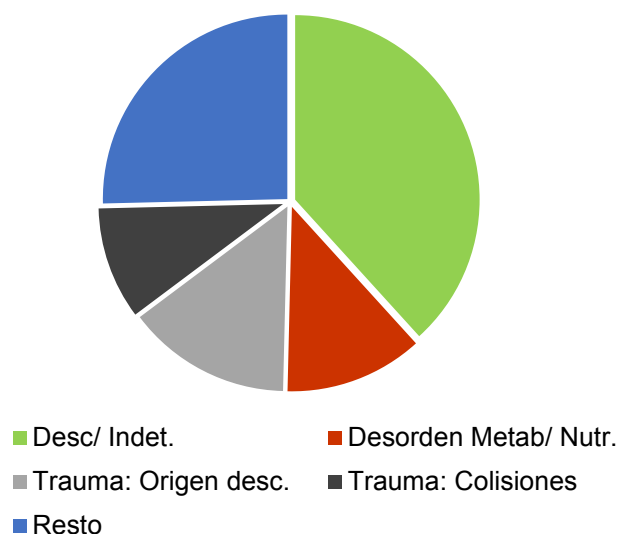


Cabe destacar el caso particular de los ingresos por disparo: el 73.50% (n = 86) de los ingresos tuvo lugar entre los años 2003 hasta 2008, para posteriormente empezar a descender significativamente a partir del año 2009.

1.6 Disposición final.

De las 2458 rapaces que llegaron al CRFS-Tafira, un total de 264 llegaron sin vida. Las categorías responsables de estos casos fueron: **desconocido/indeterminado** (38.26%, n = 101), **desorden metabólico/nutricional** (12.12%, n = 32) y dentro de la categoría de **trauma**, los traumas de origen desconocido (14.39%, n = 38) y las colisiones (9.85%, n = 26) (**Figura 8**).

Figura 8. Categorías de ingreso de las rapaces ingresadas muertas.



Las disposiciones finales se clasificaron en cuatro conceptos:

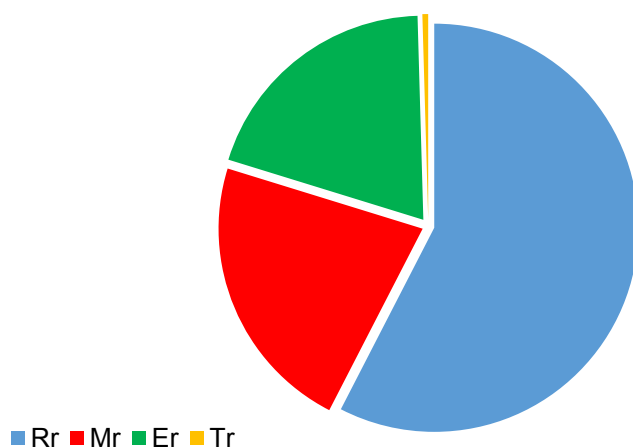
- **ratio de eutanasia (E_r)**, para aquellos animales con poca calidad de vida;
- **ratio de muerte (M_r)**, animales que mueren durante su estancia sin intervención humana;
- **ratio de liberación (R_r)**, para aquellos animales que se devuelven en buen estado al medio; y
- **ratio de traslado (T_r)**, para los animales que son irrecuperables o su tiempo de permanencia debe ser muy prolongado y se llevan a otras instalaciones donde les ofrezcan una mayor atención.

Estos ratios se calculan dividiendo el número de casos de cada disposición entre la población total que ingresó con vida.

RESULTADOS

Las 2194 aves rapaces que ingresaron con vida presentaron las siguientes disposiciones finales: liberadas (R_r)= 57.57% ($n = 1263$), muertas (M_r)= 22.20% ($n = 487$), eutanasiadas (E_r)= 19.78% ($n = 434$) y trasladadas (T_r)= 0.46% ($n = 10$) (**Figura 9**).

Figura 9. Representación de las disposiciones finales de las rapaces.



En la **Tabla 8 y Figura 10** se representan las disposiciones finales en cuanto a las diversas categorías de ingreso.

El E_r más elevado correspondió a los ingresos por **trauma** (37.33%). Las categorías de **enfermedad infecciosa/parasitaria** y **desorden metabólico/nutricional** fueron las que tuvieron un M_r más alto (60% y 46.89%, respectivamente). Mientras tanto, el R_r fue elevado en diversas categorías, superando con creces el 50%: **pegamento** (85.95%), **enredo en *Setaria adhaerens*** (85.00%) y **orfandad** (78.71%).

Dentro de la categoría de **trauma**, los ingresos por colisión fueron los que presentaron un mayor R_r (53.73%) comparado con el resto de apartados.

Solo 10 rapaces fueron trasladadas a otras instalaciones debido al pobre pronóstico de supervivencia en libertad.

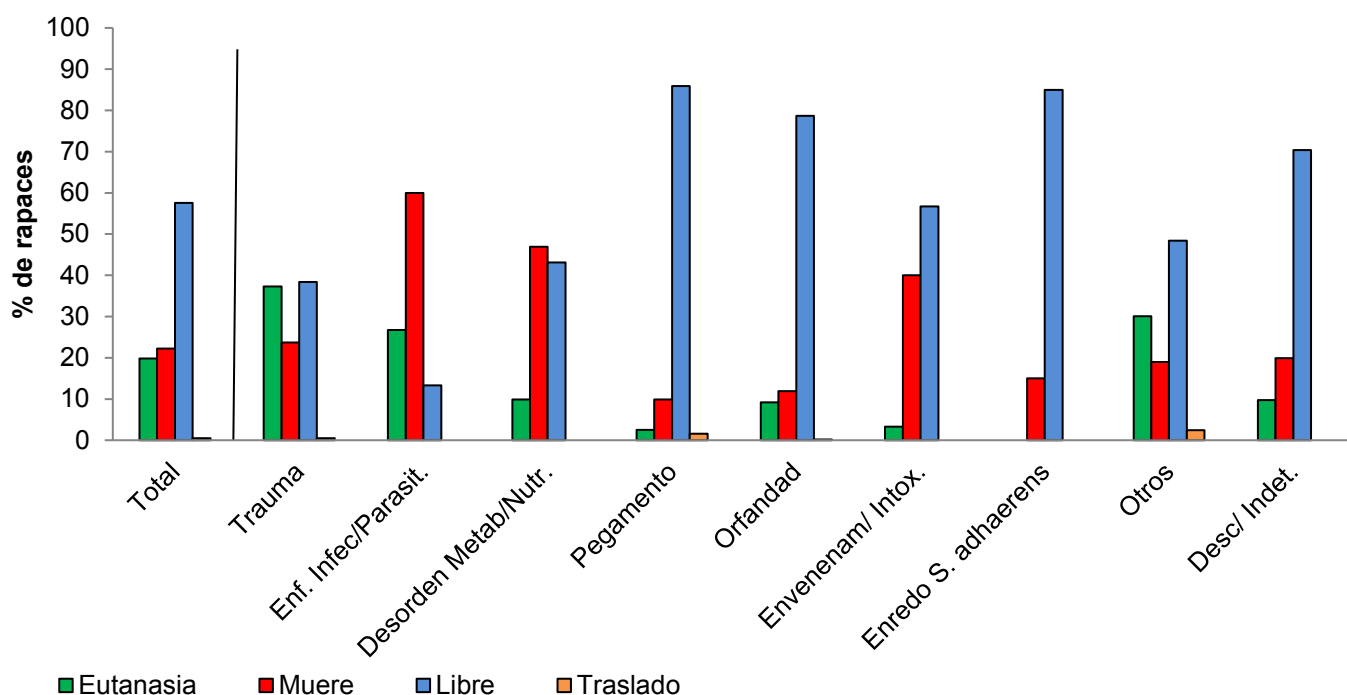
Tabla 8. Disposiciones finales de las rapaces.

Causa de ingreso	N° rapaces	Disposición final							
		Eutanasia		Muere		Libre		Traslado	
		N°	E _r (%)	N°	M _r (%)	N°	R _r (%)	N°	T _r (%)
TRAUMA	758	283	37.33	180	23.74	291	38.39	4	0.52
Disparo	112	44	39.28	16	14.28	50	44.64	2	1.78
Colisión:	67	14	20.89	17	25.37	36	53.73	0	0.00
Vallas	3	0	0.00	1	33.33	2	66.67	0	0.00
Tendido eléctrico	4	3	75.00	0	0	1	25.00	0	0.00
Vehículo	39	10	25.64	15	38.46	14	35.89	0	0.00
Edificio	21	1	4.76	1	4.76	19	90.47	0	0.00
Predación	9	3	33.33	3	33.33	2	22.22	1	11.11
Electrocución	7	5	71.42	1	14.28	1	14.28	0	0.00
Origen desconocido	563	217	38.54	143	25.39	202	35.87	1	0.17
NO TRAUMA	1436	151	10.51	307	21.37	972	67.68	6	0.41
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	15	4	26.67	9	60.00	2	13.33	0	0.00
Desorden Metabólico/ Nutricional:	241	24	9.95	113	46.88	104	43.15	0	0.00
Debilidad	94	5	5.31	29	30.85	60	63.82	0	0.00
Caquexia	83	9	10.84	55	66.26	19	22.89	0	0.00
Otros ^a	64	10	15.62	29	45.31	25	39.06	0	0.00
Pegamento	121	3	2.47	12	9.91	104	85.95	2	1.65
Orfandad:	512	47	9.17	61	11.91	403	78.71	1	0.19
Pollo de nido	50	3	6.00	6	12.00	41	82.00	0	0.00
Volandero	462	44	9.52	55	11.90	362	78.35	1	0.21
Envenenamiento/ Intoxicación	30	1	3.33	12	40.00	17	56.67	0	0.00
Enredo en <i>Setaria adhaerens</i>	40	0	0	6	15.00	34	85.00	0	0.00
Otras causas:	126	38	30.15	24	19.04	61	48.41	3	2.38
Hidrocarburos	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00	0	0.00
Cautividad	73	35	47.94	14	19.17	21	28.76	3	4.10
Agua	9	0	0.00	2	22.22	7	77.78	0	0.00
Dentro de edificio	22	0	0.00	3	13.63	19	86.36	0	0.00
Miscelánea	20	3	15.00	5	25.00	12	60.00	0	0.00
Desconocido/ Indeterminado	351	34	9.68	70	19.94	247	70.37	0	0.00
TOTAL	2194	434	19.78	487	22.19	1263	57.56	10	0.45

^a Otras enfermedades sistémicas.

RESULTADOS

Figura 10. Disposiciones finales de las rapaces ingresadas con vida (total y por causa de ingreso).



1.7 Tiempo de permanencia.

Dentro del grupo de rapaces eutanasiadas, la mediana T_d más prolongada se observó en la categoría de **desorden metabólico/ nutricional** ($T_d = 20.5$ días), el resto de categorías en la disposición de eutanasia presentó valores T_d menores de 3 días (**Tabla 9**). En las rapaces que murieron durante su estancia el rango de permanencia oscila entre 0 días (predación) hasta 5.5 días (**otras causas**). Dentro del grupo de rapaces liberadas, el intervalo T_r es de 1 día (**orfandad**) hasta 153 días (**enfermedad infecciosa/parasitaria**).

Tabla 9. Tiempos de permanencia de rapaces según la causa principal de ingreso hasta la disposición final.

Causa de ingreso	Días desde la admisión hasta la disposición final														
	Eutanasia							Libre							
	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	Muere	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅
Trauma	0	0	2	33	97.8	0	1	2	7	39.9	3	17	46	78.5	127
Enf. Infecciosa/Parasitaria	0	0.25	2.5	26.5	34	1	2	4	8	10	10	10	153	296	296
Desorden Metabólico/Nutricional	1	3	20.5	55	186.5	0	0	1	2	7.4	6	13	20	35.5	67.5
Pegamento	0	0	0	410	410	0.3	1.2	3	91.2	174.6	4	8.25	18.5	61.25	104
Orfandad	0	0	2	18.7	45.6	0	1	1.5	5.7	58.6	0	0	1	20	56.8
Envenenamiento/ Intoxicación	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	0.5	2.7	7.5	7	15	19	25	62.4
Enredo en <i>Setaria adhaerens</i>	-	-	-	-	-	0	0.7	1	2.2	3	0	1	4	8.5	17.8
Otras causas	0	0	1	37.5	161.4	0.3	1	5.5	35.2	245.1	0.7	2.2	15.5	91.7	213
Desconocido/ Indeterminado	0	1.25	9	26.2	144.4	0	0	1.5	6	39.9	0	2.5	10	27	59

P₁₀, P₂₅, P₅₀, P₇₅, P₉₀: Percentiles 10, 25, 50 (mediana), 75 y 90.

N/A: No aplicable (solo un caso).

2. AVES MARINAS

2.1 Análisis descriptivo.

Ingresaron un total de 1956 aves marinas que quedaron distribuidas en tres órdenes:

- **Procellariiformes**, con 915 aves repartidas en 10 especies diferentes;
- **Suliformes**, con 53 ejemplares entre dos especies;
- **Charadriiformes**, con el mayor número de ejemplares (988) repartidas en 9 especies (Tabla 10).

La Gaviota Patiamarilla *Larus michahellis* fue la especie que presentó mayor cantidad de ingresos durante el estudio (46.52%, n = 910), seguida de cuatro especies de Procellariiformes: la Pardela Cenicienta *Calonectris diomedea borealis* (20.09%, n = 393), Petrel de Bulwer *Bulweria bulwerii* (9.45%, n = 185), Paíño Pechialbo *Pelagodroma marina hypoleuca* (8.07%, n = 158) y Paíño Boreal *Hydrobates leucorhous* (6.54%, n = 128). De las 1956 aves que ingresaron en el CRFS-Tafira, el 93.20% (n = 1823) llegó con vida.

En lo que respecta al género, la mayoría de las aves se clasificaron como indeterminado (93.71%, n = 1833), identificándose solo un 2.45% (n = 48) como machos (M) y 3.83% (n = 75) como hembras (F). En este apartado, solo la especie Pardela Cenicienta mostró diferencias significativas entre géneros, con una ratio de 34M/54F ($\chi^2 = 4.54$, $P = 0.033$) (Figura 11).

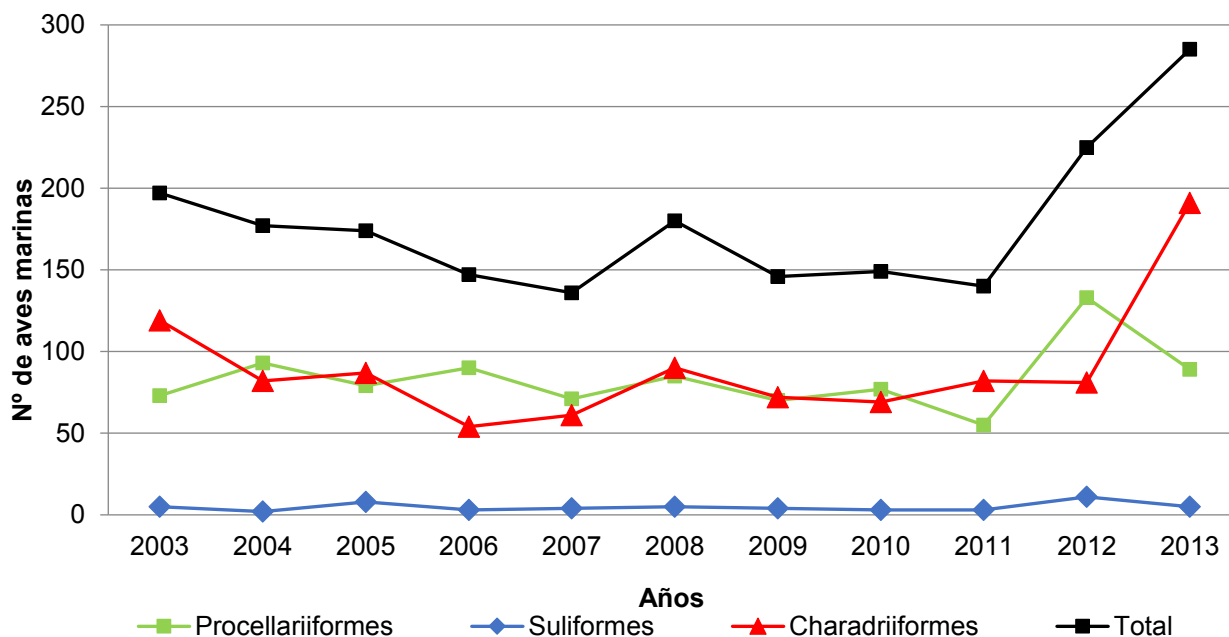
En cuanto a la edad, el 21.73% (n = 425) se identificó como ejemplares dentro del primer año de vida, el 26.53% (n = 519) como mayores de un año y el 51.74% (n = 1012) fueron de edad desconocida (Figura 11 y Tabla 10). Se observaron diferencias significativas en el grupo de mayor de un año en Pardela Cenicienta ($\chi^2 = 104.0$, $P < 0.0001$) y Paíño Pechialbo ($\chi^2 = 21.73$, $P < 0.0001$), mientras que en el Petrel de Bulwer se observaron diferencias en ejemplares menores de un año de edad ($\chi^2 = 32.25$, $P < 0.0001$).

Figura 11. Cantidad de aves marinas según el género y la edad.



En la **Figura 12** se puede observar el número de aves marinas ingresadas por año según su orden taxonómico. En los años 2012 y 2013, tanto los Procellariiformes como los Charadriiformes, respectivamente), mostraron una mayor cantidad de ingresos.

Figura 12. Conjunto de aves marinas admitidas en los 11 años de estudio y según su orden taxonómico.



2.2 Distribución por causas de morbilidad.

En la **Tabla 11** y el **Anexo III** se muestran el número de casos y la frecuencia de distribución de las causas primarias de ingreso, presentándose en el anexo por cada especie admitida.

Tabla 10. Datos demográficos de las aves marinas admitidas en el CRFS-Taíra (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº AVES MARINAS (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	
Orden Procellariiformes		915 (46.78)	35/55	825	207	317	391
Familia Procellariidae							
Pardela Cenicienta	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	393 (20.09)	35/54	305	38	193	162
Petrel de Bulwer	<i>Bulweria bulwerii</i>	185 (9.45)	0/1	184	98	33	54
Pardela Chica	<i>Puffinus baroli</i>	10 (0.51)	-	10	6	1	3
Pardela Pichoneta	<i>Puffinus puffinus</i>	11 (0.56)	-	11	6	3	2
Pardela Capirotada	<i>Ardenna gravis</i>	7 (0.35)	1/0	6	4	1	2
Fulmar Boreal	<i>Fulmarus glacialis</i>	1 (0.05)	-	1	0	0	1
Familia Hydrobatidae							
Paiño Boreal	<i>Hydrobates leucorhous</i>	128 (6.54)	-	128	29	17	82
Paiño de Madeira	<i>Hydrobates castro</i>	16 (0.81)	-	16	4	3	9
Paiño Europeo	<i>Hydrobates pelagicus pelagicus</i>	6 (0.31)	-	6	1	2	3
Paiño Pechialbo	<i>Pelagodroma marina hypoleuca</i>	158 (8.07)	-	158	21	64	73
Orden Suliformes		53 (2.71)	0/1	52	24	21	8
Familia Sulidae							
Alcatraz Atlántico	<i>Morus bassanus</i>	52 (2.65)	0/1	51	23	21	8
Familia Phalacrocoracidae							
Cormorán Moñudo	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	1 (0.05)	-	1	1	0	0

Tabla 10 (cont). Datos demográficos de las aves marinas admitidas en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº AVES MARINAS (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	
Orden		988 (50.51)	13/19	956	194	181	Desconocido 613
Charadriiformes							
Familia Laridae							
Gaviota Sombria	<i>Larus fuscus</i>	24 (1.22)	-	24	7	11	6
Gaviota Patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	910 (46.52)	13/18	879	183	154	573
Gaviota Tridáctila	<i>Rissa tridactyla</i>	7 (0.35)	0/1	6	1	1	5
Gaviota Argénteo	<i>Larus argentatus</i>	5 (0.25)	-	5	0	2	3
Gaviota Reidora	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	10 (0.51)	-	10	1	4	5
Charrán Común	<i>Sterna hirundo hirundo</i>	11 (0.56)	-	11	1	2	8
Charrán Patinegro	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	19 (0.97)	-	19	1	7	11
Fumarel Común	<i>Chlidonias niger</i>	1 (0.05)	-	1	0	0	1
Familia Alcidae							
Frailecillo Atlántico	<i>Fratercula arctica</i>	1 (0.05)	-	1	0	0	1
TOTAL		1,956	48/75	1,833	425	519	1,012

^a M/F: ratio macho/hembra



Alcatraz Atlántico *Morus bassanus*.

RESULTADOS

Tabla 11. Causas de morbilidad de las 1956 aves marinas ingresadas en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

Causas de ingreso	Nº ingresos	%
Trauma		
Deslumbramiento	505	25.81
Otros traumas:	355	18.14
Disparo	1	0.05
Colisión	4	0.20
Tendido eléctrico	2	0.10
Vehículo	1	0.05
Edificio	1	0.05
Predación	74	3.78
Picotazos	8	0.40
Origen desconocido	268	13.70
Total Trauma	860	43.96
No Trauma		
Material de pesca	95	4.85
Desorden Metabólico/ Nutricional	115	5.87
Orfandad	106	5.41
Hidrocarburos	36	1.75
Envenenamiento/ Intoxicación	483	23.54
Otras causas	30	1.53
Desconocido/ Indeterminado	231	11.8
Total No Trauma	1,096	56.03

De todas las categorías establecidas como causas principales de ingreso, la más frecuente fue el **deslumbramiento** (25.81%, n = 505), seguido de los ingresos por **envenenamiento/intoxicación** (24.69%, n = 483), **otros traumas** (18.14%, n = 355) y causa **desconocida/indeterminada** (11.80%, n = 231). El resto de causas principales presentaron frecuencias de ingreso menores del 10%.

En la **Tabla 12** se muestra una comparación estadística de las causas principales de ingreso en las especies con más de 100 casos. Entre estas especies, el Paíño Pechialbo presenta un mayor riesgo por **deslumbramiento** (OR = 9.00; 95% IC: 6.26-12.95), mientras

que la Pardela Cenicienta lo muestra en la categoría de **otros traumas** (OR = 4.58, 95% IC: 3.56-5.89).

En el orden Charadriiformes, es la Gaviota Patiamarilla la que presenta un mayor riesgo de ingresos por diferentes causas: **material de pesca** (OR = 8.64; 95% IC: 4.68-15.95), **envenenamiento/intoxicación** (OR = 36.35; 95% IC: 24.43-54.09) y causas **desconocidas/in-determinadas** (OR = 2.35; 95% IC: 1.76-3.13).

Además de la categoría de **orfandad** donde, obviamente, fue más significativo en las aves menores de un año de edad ($\chi^2 = 92.16$, $P < 0.0001$), dos categorías de ingreso mostraron diferencias significativas al valorarlas con el grupo de edad. Dichas categorías fueron: **hidrocarburos** ($\chi^2 = 16.20$, $P < 0.0001$) y **otros traumas** ($\chi^2 = 21.62$, $P < 0.0001$), ambos significativos en aves mayores de un año de edad.



Juvenil Gaviota Patiamarilla (*Larus michahellis*).

Tabla 12. Causas de ingreso de las aves marinas y comparación entre especies con >100 ingresos.

Causa de ingreso	N°	%	OR (IC 95%) [P-valor]					
			<i>Pardela Cenicienta</i>	<i>Petrel de Bulwer</i>	<i>Paíño Boreal</i>	<i>Paíño Pechialbo</i>	<i>Gaviota Patiamarilla</i>	
Deslumbramiento	505	25.81	2.87 (2.27-3.63) [p<0.0001]	5.1 (3.73-6.99) [p<0.0001]	4.6 (3.18-6.64) [p<0.0001]	9 (6.26-12.95) [p<0.0001]	0	
Otros traumas	355	18.14	4.58 (3.56-5.89) [p<0.0001]	0.61 (0.39-0.96) [0.03]	0.58 (0.33-1.01) [ns]	0.71 (0.44-1.13) [ns]	0.47 (0.37-0.61) [p<0.0001]	
Disparo	1	0.05	0	0	0	0	0	
Colisión:	4	0.2	2.21 (0.31-15.87) [ns]	0	0	5.74 (0.58-56.76) [ns]	0.61 (0.06-5.93) [ns]	
Predación	74	3.78	83.03 (25.68-268.39) [p<0.0001]	0.1 (0.01-0.73) [0.005]	0.26 (0.03-1.99) [ns]	0.2 (0.02-1.53) [ns]	0	
Picotazos	8	0.4	0	0	0	0	0	
Origen desconocido	268	13.70	1.01 (0.71-1.43) [ns]	0.61 (0.35-1.05) [ns]	1.37 (0.63-2.98) [ns]	1.86 (0.92-3.76) [ns]	1.37 (0.98-1.91) [ns]	
Material de pesca	95	4.85	0.16 (0.06-0.45) [p<0.0001]	0	0	0	8.64 (4.68-15.95) [p<0.0001]	
Desorden Metabólico/ Nutricional:	115	5.87	0.17 (0.07-0.42) [p<0.0001]	0.16 (0.04-0.65) [0.004]	0.49 (0.18-1.37) [ns]	0.61 (0.26-1.41) [ns]	1.09 (0.75-1.59) [ns]	
Debilidad	68	3.47	0.08 (0.02-0.28) [p<0.0001]	0.11 (0.01-0.81) [0.009]	1.39 (0.46-4.17) [ns]	1.05 (0.36-3.1) [ns]	1.53 (0.91-2.55) [ns]	
Caquexia	28	1.43	0.07 (0.01-0.57) [0.001]	0	0	0.61 (0.08-4.64) [ns]	2.21 (1.03-4.74) [0.03]	
Otros ^a	19	0.97	0.11 (0.01-0.89) [0.013]	0.45 (0.06-345) [ns]	0	0.93 (0.12-7.2) [ns]	2.62 (1.03-6.61) [0.035]	

Tabla 12 (cont). Causas de ingreso de las aves marinas y comparación entre especies con >100 ingresos.

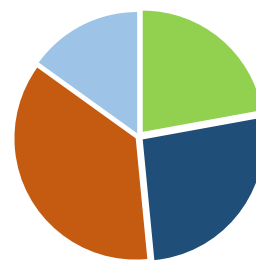
Causa de ingreso	N°	%	OR (IC 95%) [P-valor]					
			<i>Pardela Cenicienta</i>	<i>Petrel de Bulwer</i>	<i>Paífo Boreal</i>	<i>Paífo Pechialbo</i>	<i>Gaviota Patiamarilla</i>	
Orfandad:	106	5.41	0.98 (0.6-1.6) [ns]	6.16 (3.99-9.51) [p<0.0001]	0.85 (0.36-1.97) [ns]	0.31 (0.1-1.01) [0.041]	0.45 (0.29-0.7) [p<0.0001]	
Pollo de nido	5	0.25	8.99 (0.99-81.02) [0.018]	0	0	0	0.45 (0.51-4.13) [ns]	
Volandero	101	5.16	0.39 (0.22-0.68) [0.001]	9.84 (5.64-17.17) [p<0.0001]	1.45 (0.57-3.7) [ns]	0.46 (0.14-1.56) [ns]	0.74 (0.46-1.18) [ns]	
Hidrocarburos	36	1.84	0.35 (0.1-1.16) [ns]	0.27 (0.03-1.97) [ns]	1.81 (0.63-5.2) [ns]	1.03 (0.31-3.41) [ns]	0.37 (0.17-0.8) [0.009]	
Envenenamiento/ Intoxicación	483	24.69	0	0	0	0	36.35 (24.43-54.09) [p<0.0001]	
Otras causas:	30	1.53	0.99 (0.4-2.44) [ns]	1.06 (0.32-3.54) [ns]	1.02 (0.24-4.33) [ns]	1.27 (0.38-4.23) [ns]	0.76 (0.36-1.59) [ns]	
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	3	0.15	0	0	0	0	0	
Agua	11	0.56	1.26 (0.36-4.37) [ns]	0.83 (0.1-6.58) [ns]	2.18 (0.27-17.74) [ns]	1.7 (0.21-13.7) [ns]	0.18 (0.02-1.42) [ns]	
Pegamento	3	0.15	1.1 (0.09-12.24) [ns]	17.14 (1.53-191.74) [0.002]	0	0	0	
Miscelánea	13	0.66	0.18 (0.02-1.39) [ns]	0	1.81 (0.22-14.51) [ns]	3.18 (0.67-14.99) [ns]	3.02 (0.97-9.37) [0.044]	
Desconocido/ Indeterminado	231	11.8	0.44 (0.29-0.68) [p<0.0001]	0.35 (0.18-0.7) [0.002]	1.6 (0.99-2.6) [ns]	0.37 (0.18-0.77) [0.006]	2.35 (1.76-3.13) [p<0.0001]	

ns: no hay estadística significativa (P>0.05); ^a Otras enfermedades sistémicas.

RESULTADOS

2.3 Estacionalidad

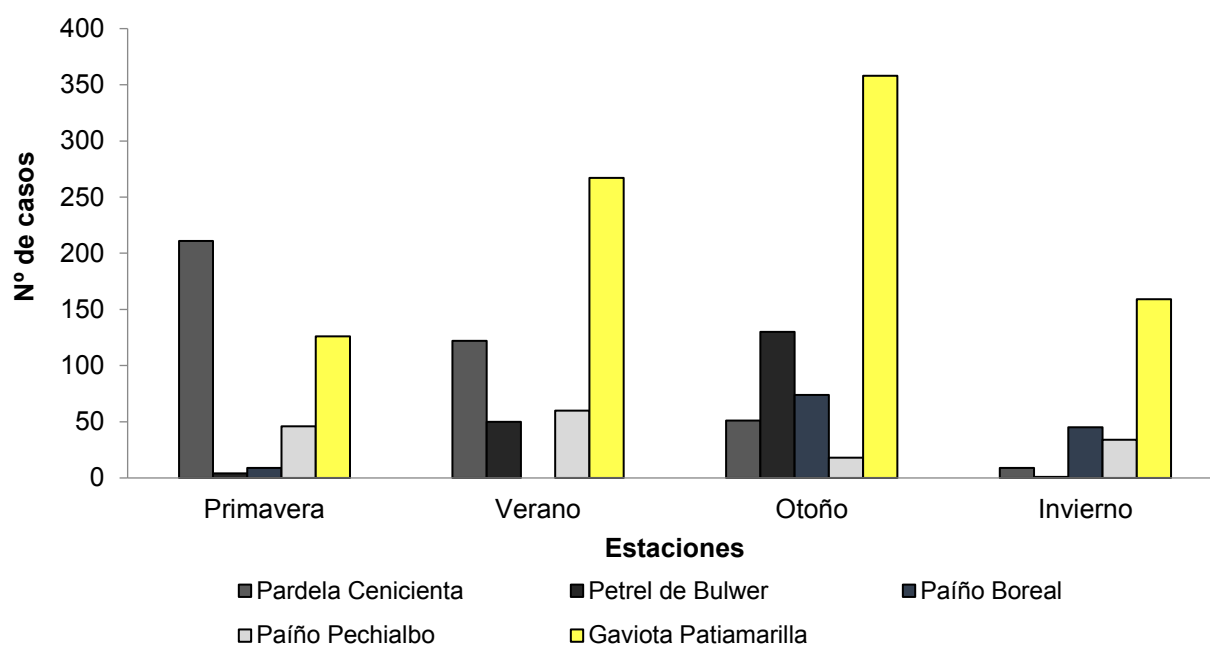
La distribución de ingresos a lo largo de las estaciones, de mayor a menor, es la que sigue: otoño 36.45% (n = 713); verano 26.32% (n = 515); primavera 22.13% (n = 433) e invierno 15.08% (n = 295).



■ Primavera ■ Verano ■ Otoño ■ Invierno

En la **Figura 13**, se muestra la estacionalidad de los ingresos en las cinco especies más frecuentes. Como se puede observar, en otoño ingresaron con mayor frecuencia las especies Gaviota Patiamarilla, Petrel de Bulwer y Paíño Boreal, mientras que la Pardela Cenicienta fue más representativa durante la primavera y el Paíño Pechialbo fue la especie más frecuente en verano.

Figura 13. Admisión por estaciones en las aves marinas más frecuentes.



En la **Figura 14**, se representa la frecuencia de las causas de ingreso según la época del año. Se observaron diferencias significativas entre estaciones al valorar la categoría de **deslumbramiento** ($\chi^2 = 18.64$, $P < 0.0001$), siendo más frecuente en otoño (33.26%; n = 168) y verano (30.29%, n = 153) (**Figura 15**).

Además del **deslumbramiento**, durante estas dos estaciones, verano y otoño, otras categorías de ingreso también presentaron valores significativos. Dichas categorías fueron: **material de pesca** ($\chi^2 = 14.85$, $P = 0.002$); **desorden metabólico/nutricional** ($\chi^2 = 40.58$, $P < 0.0001$); **orfandad** ($\chi^2 = 94.30$, $P < 0.0001$) y causa **desconocida/indeterminada** ($\chi^2 = 18.64$, $P < 0.0001$).

En primavera se observó una mayor frecuencia, estadísticamente significativa, en la categoría de **otros traumas** (43.38%, n = 154) ($\chi^2 = 87.91, P < 0.0001$); mientras que en el caso de la categoría **envenenamiento/intoxicación**, solo presentó frecuencias significativas en otoño (46.99%, n = 227) ($\chi^2 = 136.15, P < 0.0001$) (**Figura 15**).

Figura 14. Variación las causas de ingreso por estaciones.

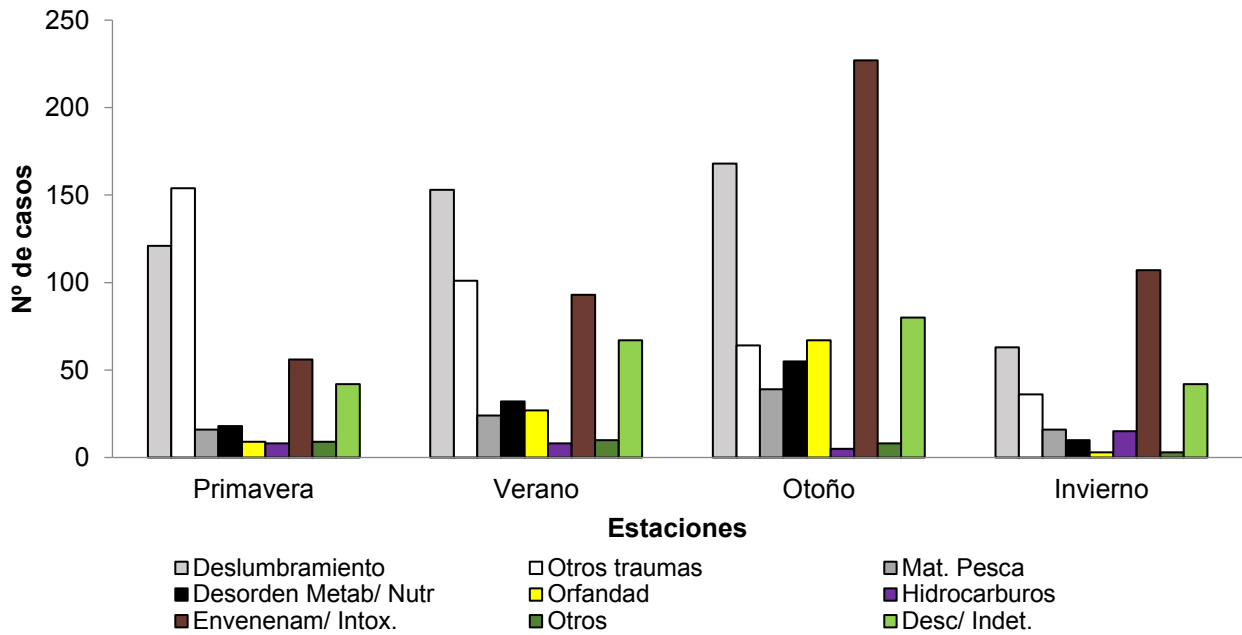
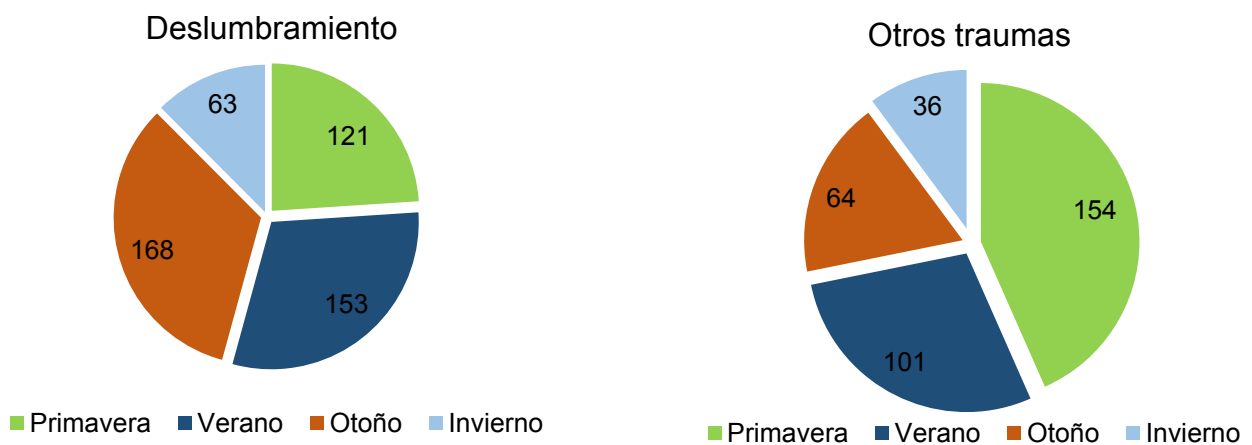
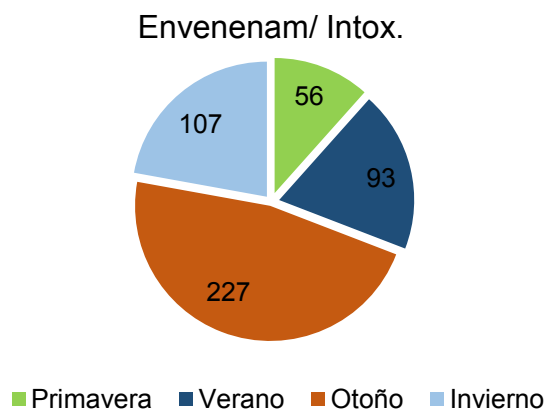


Figura 15. Representación de las causas de deslumbramiento, otros traumas y envenenamiento/intoxicación en aves marinas según la estacionalidad.





2.4 Variación anual de las causas de ingreso.

Las frecuencias de las causas principales de ingreso según el año se muestran en la **Figura 16**. La categoría de **envenenamiento/intoxicación** mostró una tendencia a aumentar a lo largo de los años (**Figura 17**).

Figura 16. Variación anual de las categorías principales de ingreso en aves marinas.

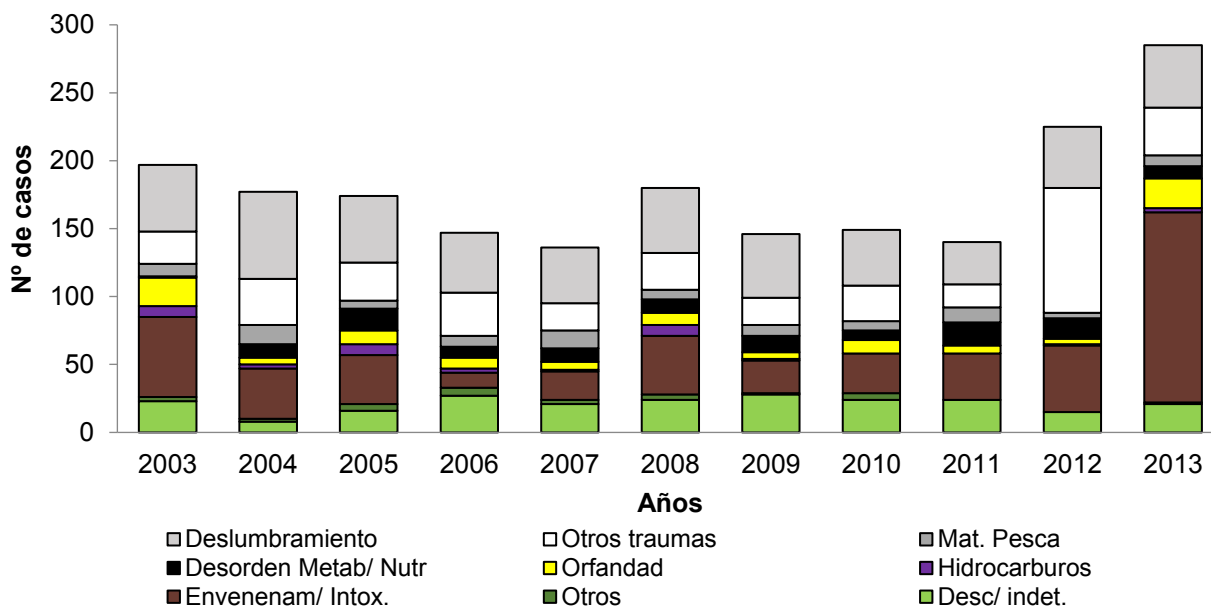
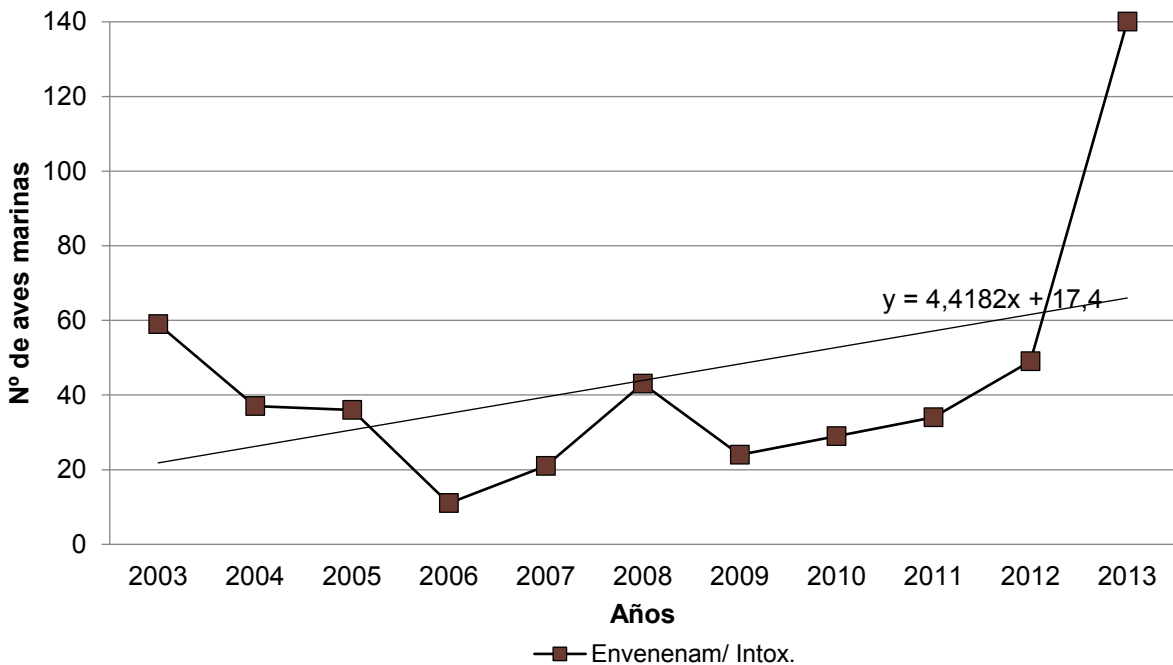
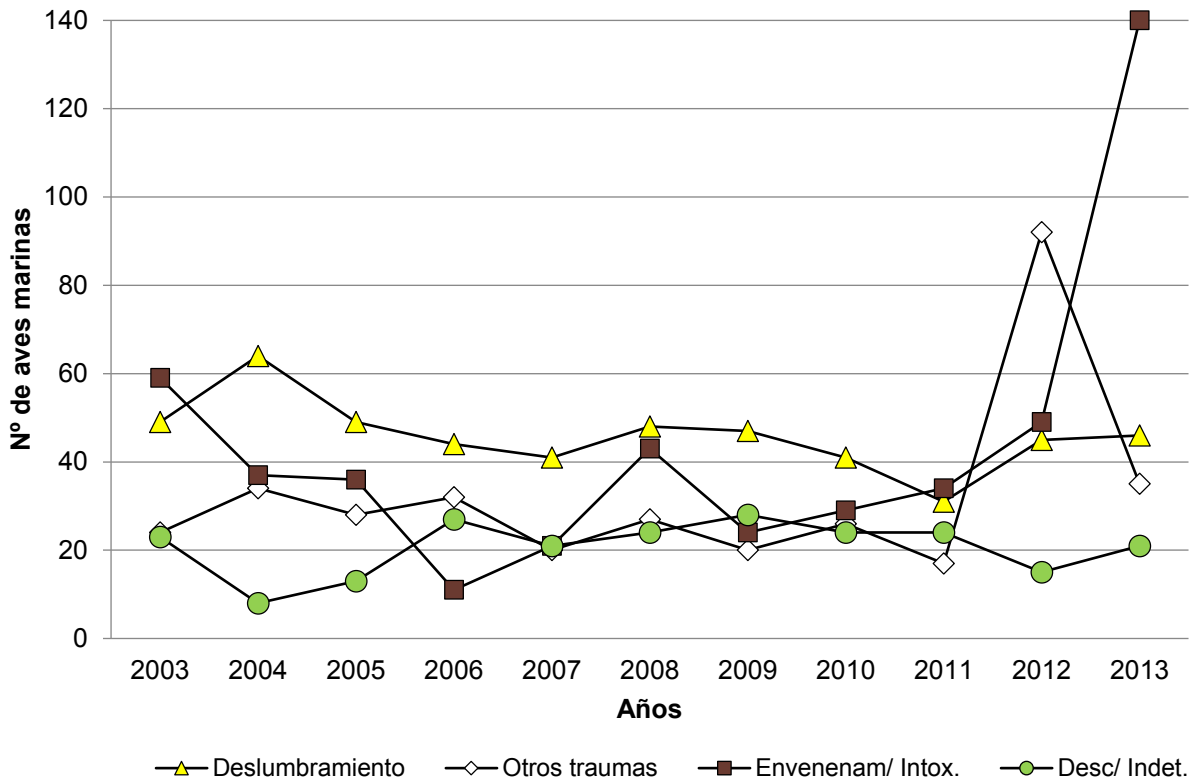


Figura 17. Variación anual de las cuatro categorías más frecuentes (>100) y la tendencia de envenenamiento/intoxicación.

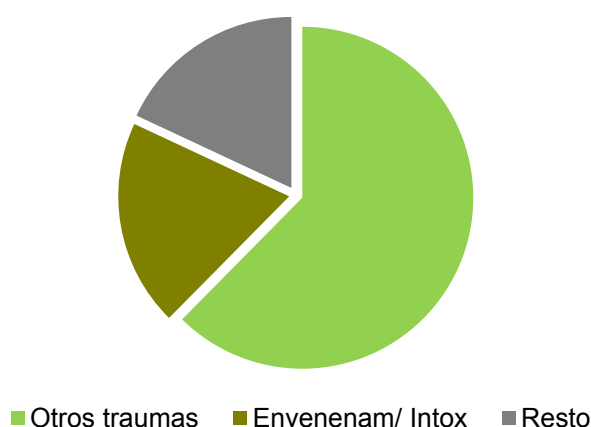


RESULTADOS

2.5 Disposición final.

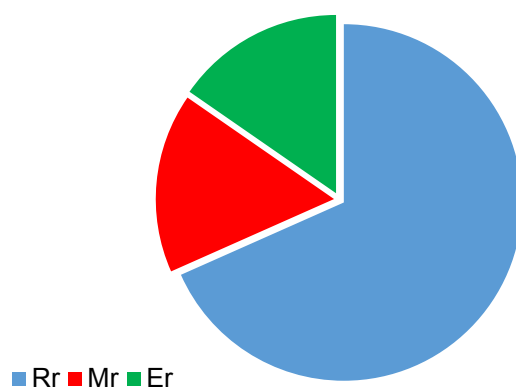
De las 1956 aves marinas que llegaron al CRFS-Tafira, un total de 133 ingresaron muertas. Las categorías más frecuentes que se establecieron como las causantes de dichas muertes fueron: **otros traumas** (62.40%, $n = 83$) y **envenenamiento/intoxicación** (19.54%, $n = 26$) (**Figura 18**).

Figura 18. Categorías de ingreso de las aves marinas ingresadas muertas.



El resto de las 1823 aves marinas que llegaron con vida al centro mostraron las siguientes disposiciones finales: $R_r = 68.34%$ ($n = 1246$); $M_r = 16.29%$ ($n = 297$) y $E_r = 15.35%$ ($n = 280$) (**Figura 19**). No hubo casos que fuesen trasladados.

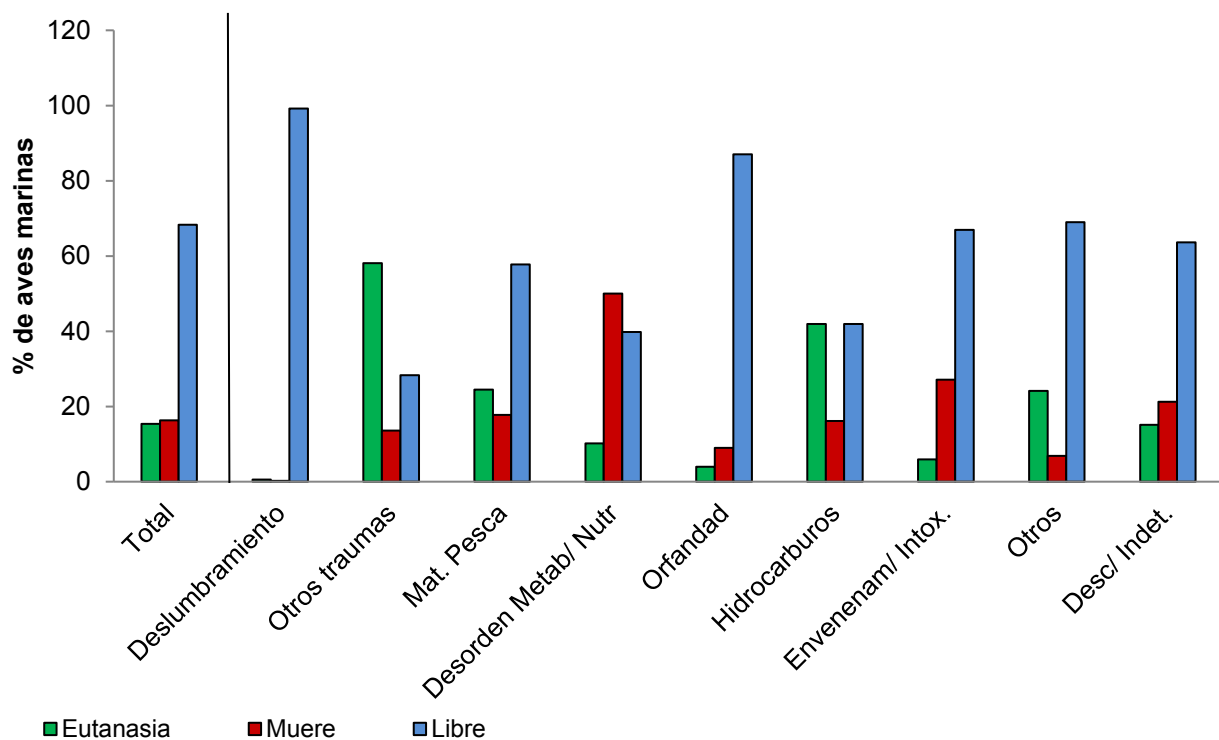
Figura 19. Representación de las disposiciones finales de las aves marinas.



En la **Figura 20** y la **Tabla 13** se muestran las disposiciones finales según las causas de ingreso de las aves marinas.

En las categorías con más de 100 ingresos, el valor más alto de E_r lo presenta la categoría de **otros traumas** (58.08%, $n = 158$). Las causas con M_r más alto en este grupo de aves lo muestran las categorías de **desorden metabólico/nutricional** (50%, $n = 54$) y **envenenamiento/intoxicación** (27.13%, $n = 124$). Y, por último, el valor R_r más elevado lo presentan las categorías de **deslumbramiento** (99.20%, $n = 501$) y **orfandad** (87.00%, $n = 87$).

Figura 20. Representación de las disposiciones finales en aves marinas, total y por causas de ingreso.



RESULTADOS

Tabla 13. Disposiciones finales de las aves marinas admitidas con vida en el CRFS-Tafira.

Causa de ingreso	N° aves marinas	Disposición final					
		Eutanasia		Muere		Libre	
		N°	E _r (%)	N°	M _r (%)	N°	R _r (%)
TRAUMA	777	161	20.72	38	4.89	578	74.38
Deslumbramiento	505	3	0.59	1	0.19	501	99.20
Otros traumas	272	158	58.08	37	13.60	77	28.30
Disparo	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00
Colisión:	2	0	0.00	0	0.00	2	100.00
Tendido eléctrico	0	0	0.00	0	0.00	0	0.00
Vehículo	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00
Edificio	1	0	0.00	0	0.00	1	100.00
Predación	8	5	62.50	0	0.00	3	37.50
Picotazos	7	0	0.00	3	42.85	4	57.14
Origen desconocido	254	152	59.84	34	13.38	68	26.77
NO TRAUMA	1,046	119	11.37	259	24.76	668	63.86
Material de pesca	90	22	24.44	16	17.78	52	57.78
Desorden Metabólico/ Nutricional	108	11	10.18	54	50.00	43	39.81
Debilidad	68	2	2.94	36	52.94	30	44.11
Caquexia	22	2	9.09	14	63.63	6	27.27
Otros	18	7	38.88	4	22.22	7	38.88
Orfandad:	100	4	4.00	9	9.00	87	87.00
Pollo de nido	5	2	40.00	3	60.00	0	0.00
Volandero	95	2	2.10	6	6.31	87	91.57
Hidrocarburos	31	13	41.93	5	16.12	13	41.93
Envenenamiento/ Intoxicación	457	27	5.90	124	27.13	306	66.95
Otras causas:	29	7	24.13	2	6.89	20	68.96
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	3	3	100	0	0.00	0	0.00
Agua	11	1	9.09	1	9.09	9	81.81
Pegamento	3	1	33.33	0	0.00	2	66.67
Miscelánea	12	2	16.67	1	8.33	9	75.00
Desconocido/ Indeterminado	231	35	15.15	49	21.21	147	63.63
TOTAL	1,823	280	15.35	297	16.29	1,246	68.34

^a Otras enfermedades sistémicas

2.6 Tiempo de permanencia.

En el tiempo de permanencia hasta su muerte, en el grupo de animales eutanasiados todas las categorías de ingreso presentaron una mediana T_d con valores ≤ 2 días (**Tabla 14**). La mediana de T_d en las aves que murieron durante su hospitalización fue de ≤ 3 días en todas las categorías al igual que en el bloque de rapaces.

En tiempo de permanencia de las aves marinas hasta su liberación (T_r), la mediana más corta fue de 0 días en las categorías de **deslumbramiento**, **otros traumas** y **orfandad**, y la más larga, de 15 días, en la categoría de **hidrocarburos**.

Tabla 14. Tiempos de permanencia de las aves marinas según la causa de ingreso hasta la disposición final.

Causa de ingreso	Días desde la admisión hasta la disposición final														
	Eutanasia					Muere					Libre				
	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀
Deslumbramiento	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8
Otros traumas	0	0	0	0	2	0	0	1	2.5	8.8	0	0	0	1	14.3
Material de pesca	0	0	0.5	4.2	18.6	0	0.2	2.5	5	36.4	0	2	6	10	17.8
Desorden Metabólico/ Nutricional	0	0	1	7	15.8	0	1	1	3	8.6	0.2	5.5	11	19	28.4
Orfandad	0	0	0.5	13.7	18	0	1	3	16	26	0	0	0	1.5	11.2
Hidrocarburos	0	0	0	0.5	5.6	1	1	2	11.5	18	1.4	7	15	31.5	50.6
Envenenamiento/ Intoxicación	0	0	2	8	16.8	0	1	1	2.5	8.6	4	8	12	19	31
Otras causas	0	0	0	3	3	0	0	1	1	2	0	0	1	2	36.5
Desconocido/ Indeterminado	0	0	0	2	16	0	1	1	4.2	13.8	0	0	2	8	16.4

P₁₀, P₂₅, P₅₀, P₇₅, P₉₀: Percentiles 10, 25, 50 (mediana), 75 y 90.

3. MISCELÁNEA

3.1 Análisis descriptivo.

En este bloque se incluyeron un total de 2390 aves, repartidas en 16 órdenes taxonómicos:

- **Charadriiformes**, con 14 especies (n = 592 aves);
- **Galliformes** representado por 4 especies (n = 38);
- **Passeriformes**, con 30 especies (n = 724);
- **Columbiformes**, con 6 especies (n = 310);
- **Apodiformes**, con 4 especies (n = 244);
- **Otidiformes**, con una sola especie (n = 9);
- **Gruiformes**, representado por 8 especies (n = 123);
- **Pelecaniformes**, con 7 especies (n = 177);
- **Ciconiiformes**, con solo un ejemplar;
- **Coraciiformes**, con 2 especies (n = 3);
- **Bucetoriformes**, con una especie representada (n = 105);
- **Anseriformes**, con 8 especies (n = 31);
- **Caprimulgiformes**, con una especie (n = 3);
- **Cuculiformes**, con 2 especies (n = 15);
- **Piciformes**, con una especie representada (n = 14);
- **Phoenicopteriformes**, con un ejemplar (**Tabla 15**).

De todas estas especies, las que presentaron ingresos mayores de 100 casos, fueron: Alcaraván Común *Burhinus oedicephalus* (20.29%, n = 485), seguido de las especies: Mirlo Común *Turdus merula cabreræ* (13.47%, n = 322), Tórtola Rosigrís *Streptopelia roseogrisea* (10.87%, n = 260), Vencejo Unicolor *Apus unicolor* (7.90%, n = 189), Canario *Serinus canaria* (5.23%, n = 125) y Abubilla *Upupa epops epops* (4.39%, n = 105) (**Tabla 15**).

De las 2390 aves ingresadas, el 95.23% ingresó con vida en el CRFS-Tafira (n = 2276).

En lo que respecta a la identificación del género, la mayoría de individuos (94.22%, n = 2252) se estableció como indeterminado, seguido de los machos (M) (4.35%, n = 104) y las hembras (F) (1.42%, n = 34) (**Figura 21**). La única especie que mostró diferencias significativas entre géneros fue el Mirlo Común 51M/10F ($X^2=27.55$, $P<0.0001$).

En la clasificación por edades, la mayor parte fue catalogada como menor de un año (44.30%, n = 1059), seguido de los de edad desconocida (40.42%, n = 966) y los de mayor de un año (15.27%, n = 365) (**Figura 21 y Tabla 15**).

Se observaron valores significativos en los ejemplares menores de un año en las especies: Alcaraván ($\chi^2 = 73.02$, $P < 0.0001$), Chorlitejo Patinegro ($\chi^2 = 5.44$, $P = 0.02$), Gorrión Doméstico ($\chi^2 = 9.30$, $P = 0.002$), Mosquitero Canario ($\chi^2 = 42.32$, $P < 0.0001$), Mirlo Común ($\chi^2 = 97.42$, $P < 0.0001$), Tórtola Rosigrís ($\chi^2 = 62.77$, $P < 0.0001$), Vencejo Común ($\chi^2 = 16.13$, $P < 0.0001$), Vencejo Unicolor ($\chi^2 = 68.43$, $P < 0.0001$), Gallineta Común ($\chi^2 = 13.76$, $P < 0.0001$), y Abubilla ($\chi^2 = 21.60$, $P < 0.0001$); mientras que para las especies de Canario ($\chi^2 = 8.04$, $P = 0.005$) y Focha Común ($\chi^2 = 6.4$, $P = 0.01$), se observaron valores significativos en las aves mayores de un año.

Figura 21. Representación de los ingresos del bloque miscelánea por género y edad.

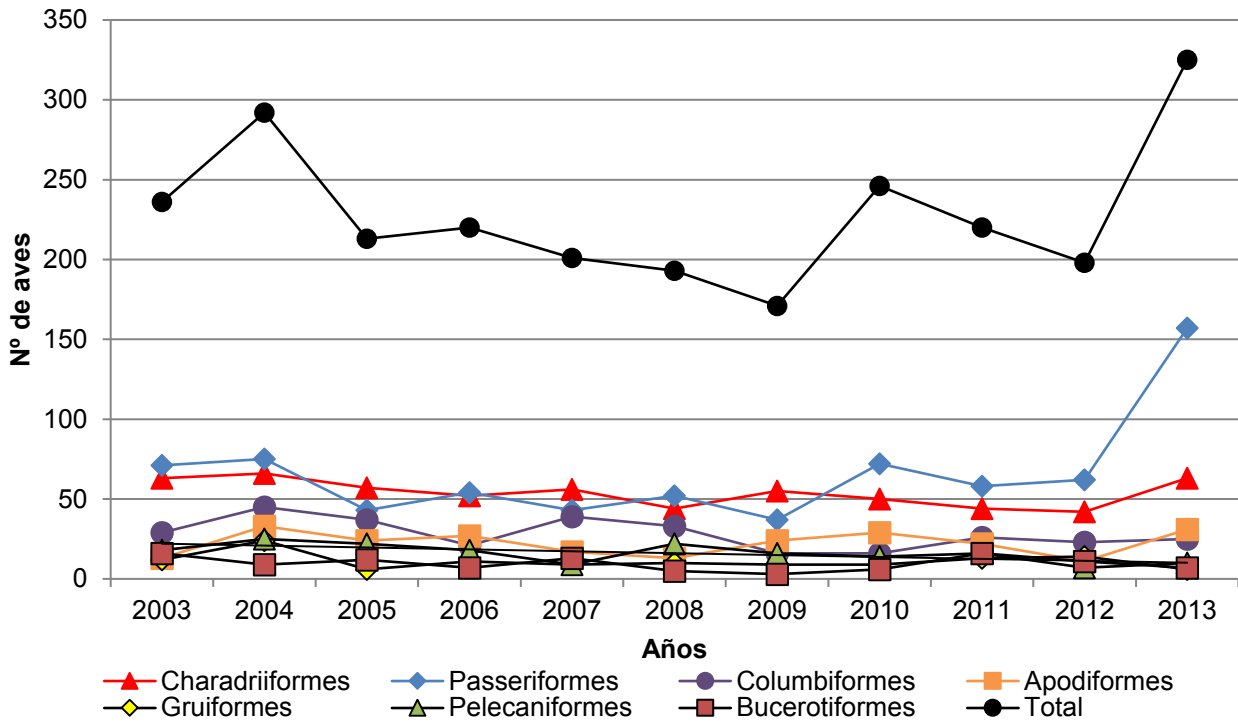


En la **Figura 22** se muestra el número de aves admitidas en el CRFS-Tafira distribuido según el orden taxonómico. En el último año de estudio se puede observar que hubo un aumento elevado de ingresos por parte de ejemplares del orden Passeriformes.

De las 91 especies que ingresaron en el CRFS-Tafira agrupadas en este bloque, 43 de ellas nidifican en el archipiélago canario y de éstas, 40 nidifican en la isla de Gran Canaria. Además de ello, en este apartado podemos encontrar una gran variedad de endemismos, que mostramos de forma resumida en la **Tabla 16**.

RESULTADOS

Figura 22. Aves admitidas en el bloque de miscelánea durante el intervalo de estudio (2003-2013).



Con más detalle (se excluyeron los datos de Passeriformes y Total).

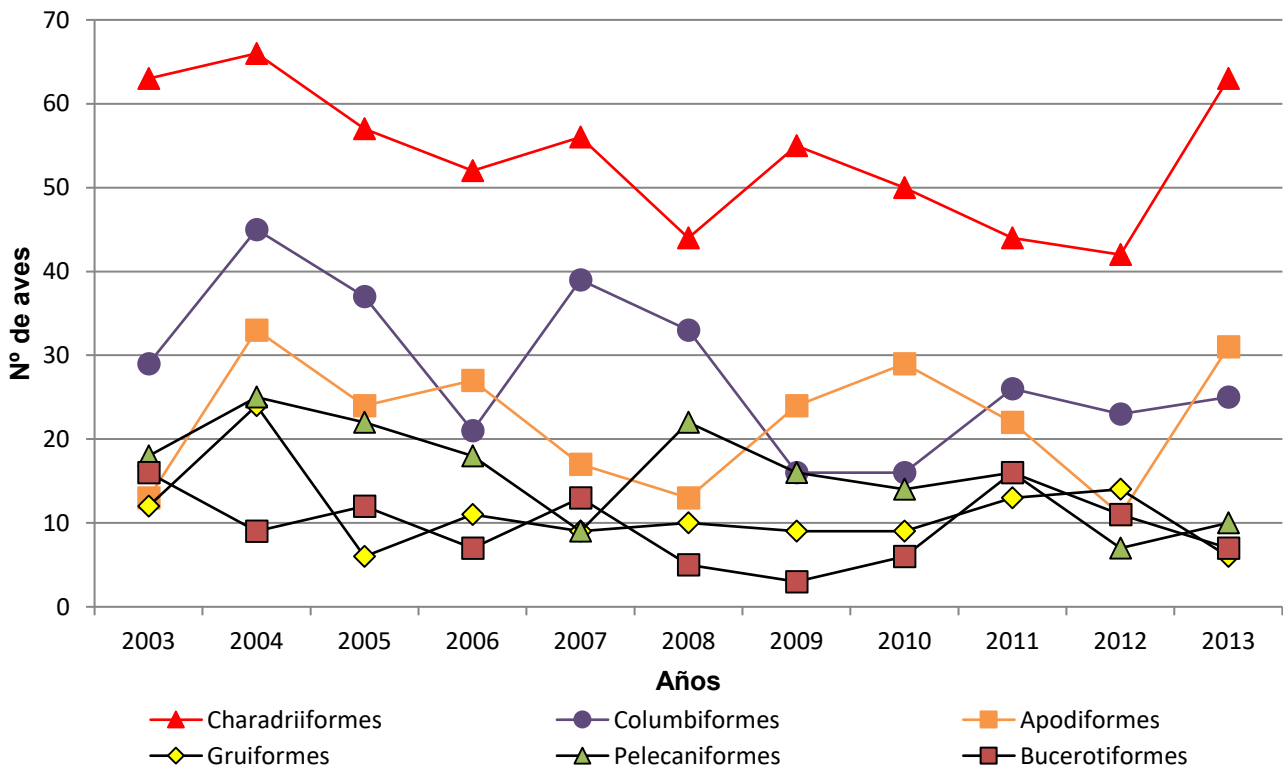


Tabla 15. Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Taifra (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº aves (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Orden Charadriiformes		592 (24.21)	1/2	589	271	104	217
Familia Scolopacidae							
Andarrios Chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	2 (0.08)	0/0	2	0	2	0
Vuelvepiedras Común	<i>Arenaria interpres</i>	13 (0.54)	0/0	13	3	3	7
Correlimos Tridáctilo	<i>Calidris alba</i>	15 (0.62)	1/0	14	1	1	13
Correlimos Zarapitín	<i>Calidris ferruginea</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	1	0
Agachadiza Común	<i>Gallinago gallinago</i>	2 (0.08)	0/0	2	0	0	2
Zarapito Trinador	<i>Numenius phaeopus phaeopus</i>	38 (1.58)	0/1	37	10	6	22
Chocha Perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	9 (0.37)	0/0	9	2	1	6
Archibebe Claro	<i>Tringa nebularia</i>	2 (0.08)	0/0	2	1	0	1
Familia Burhinidae							
Alcaraván Común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	485 (20.29)	0/1	484	242	87	156
Familia Charadriidae							
Chorlitoje Patinegro	<i>Charadrius alexandrinus alexandrinus</i>	14 (0.58)	0/0	14	8	1	5
Chorlitoje Grande	<i>Charadrius hiaticula</i>	2 (0.08)	0/0	2	1	0	1
Chorlito Gris	<i>Pluvialis squatarola</i>	5 (0.20)	0/0	5	0	1	4
Familia Glareolidae							
Corredor Sahariano	<i>Cursorius cursor cursor</i>	2 (0.08)	0/0	2	2	0	0
Familia Haematopodidae							
Ostrero Euroasiático	<i>Haematopus ostralegus</i>	2 (0.08)	0/0	2	1	1	0

Tabla 15 (cont). Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº aves (%)	GÉNERO M/F ^a	EDAD		
				Desconocido	<1 año	>1 año
Orden Galliformes		38 (1.58)	0/1	37	7	3
Familia Phasianidae						
Perdiz Moruna	<i>Alectoris barbara koenigi</i>	2 (0.08)	0/0	2	0	2
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	25 (1.04)	0/1	24	6	1
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>	8 (0.33)	0/0	8	1	0
Familia Numididae						
Pintada Común	<i>Numida meleagris</i>	3 (0.12)	0/0	3	0	0
Orden Passeriformes		724 (30.29)	88/16	620	330	97
Familia Motacillidae						
Bisbita Caminero	<i>Anthus berthelotii</i>	1 (0.04)	0/0	1	1	0
Lavandera Blanca	<i>Motacilla alba</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0
Lavandera Cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	5 (0.20)	0/1	4	1	2
Familia Fringillidae						
Camachuelo Trompetero	<i>Bucanetes githagineus amantum</i>	2 (0.08)	2/0	0	0	2
Pardillo Común	<i>Linaria cannabina</i>	2 (0.08)	0/0	2	0	0
Jilguero	<i>Carduelis carduelis parva</i>	38 (1.58)	6/0	32	3	3
Verderón Común	<i>Chloris chloris</i>	6 (0.25)	1/0	5	1	1
Pinzón Común	<i>Fringilla coelebs</i>	8 (0.33)	3/1	4	2	4
Pinzón Azul de Gran Canaria	<i>Fringilla polatzeki</i>	4 (0.16)	3/1	0	3	1
Canario	<i>Serinus canaria</i>	125 (5.23)	15/0	110	4	17
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	31 (1.29)	0/0	31	5	0
Familia Alaudidae						
Torrera Marismeña	<i>Alaudata rufescens</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	1
						0

Tabla 15 (cont). Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº aves (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Familia Corvidae							
Cuervo Blanco	<i>Corvus albus</i>	3 (0.12)	0/0	3	0	0	3
Cuervo	<i>Corvus corax tingitanus</i>	27 (1.12)	1/1	25	9	5	13
Familia Estrildidae							
Pico de Coral	<i>Estrilda astrild</i>	1 (0.04)	0/0	1	1	0	0
Familia Muscicapidae							
Papamoscas Cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	1 (0.04)	0/1	0	0	1	0
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Familia Hirundinidae							
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	3 (0.12)	0/0	3	0	0	3
Familia Sturnidae							
Estornino Púrpura	<i>Lamprotornis purpureus</i>	3 (0.12)	0/0	3	0	0	3
Estornino Pinto	<i>Sturnus vulgaris vulgaris</i>	3 (0.12)	0/0	3	0	0	3
Familia Laniidae							
Alcaudón Real	<i>Lanius excubitor</i>	10 (0.41)	0/0	10	6	1	3
Familia Oriolidae							
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	3 (0.12)	0/0	3	1	1	1
Familia Paridae							
Herrerillo Común	<i>Cyanistes teneriffae</i>	15 (0.62)	0/0	15	8	3	4
Familia Passeridae							
Gorrión Doméstico	<i>Passer domesticus</i>	14 (0.58)	0/0	14	12	1	1
Gorrión Moruno	<i>Passer hispaniolensis hispaniolensis</i>	19 (0.79)	0/0	19	16	0	3
Familia Phylloscopidae							
Mosquitero Canario	<i>Phylloscopus canariensis canariensis</i>	60 (2.51)	0/0	60	48	2	10

Tabla 15 (cont). Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº aves (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Familia Sylviidae							
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla heineken</i>	9 (0.37)	5/1	3	2	4	3
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala melanocephala</i>	2 (0.08)	1/0	1	2	0	0
Familia Turdidae							
Mirlo Común	<i>Turdus merula cabrerae</i>	322 (13.47)	51/10	261	205	48	69
Zorzal Común	<i>Turdus philomelos</i>	4 (0.16)	0/0	4	0	0	4
Orden Columbiformes		310 (12.97)	2/1	307	149	40	121
Familia Columbidae							
Paloma Turqué	<i>Columba bollii</i>	5 (0.20)	0/1	4	0	1	4
Paloma Rabiache	<i>Columba junoniae</i>	6 (0.25)	1/0	5	2	0	4
Paloma Bravía	<i>Columba livia canariensis</i>	9 (0.37)	1/0	8	2	1	6
Tórtola Turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	5 (0.20)	0/0	5	1	0	4
Tórtola Rosigrís	<i>Streptopelia roseogrisea</i>	260 (10.87)	0/0	260	136	33	91
Tórtola Común	<i>Streptopelia turtur turtur</i>	25 (1.04)	0/0	25	8	5	12
Orden Apodiformes		244 (10.20)	0/0	244	135	20	89
Familia Apodidae							
Vencejo Moro	<i>Apus affinis</i>	1 (0.04)	0/0	1	1	0	0
Vencejo Común	<i>Apus apus apus</i>	49 (2.05)	0/0	49	26	4	19
Vencejo Pálido	<i>Apus pallidus brehmorum</i>	5 (0.20)	0/0	5	2	1	2
Vencejo Unicolor	<i>Apus unicolor</i>	189 (7.90)	0/0	189	106	15	68
Orden Otidiformes		9 (0.37)	0/4	5	2	5	2
Familia Otidae							
Hubara	<i>Chlamydotis undulata fuertaventurae</i>	9 (0.37)	0/4	5	2	5	2

Tabla 15 (cont). Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº aves (%)	GÉNERO M/F ^a	EDAD			
				Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Orden Gruiformes		123 (5.14)	1/0	122	63	37	23
Familia Rallidae							
Guión Africano	<i>Crex egregia</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Guión de Codornices	<i>Crex crex</i>	2 (0.08)	0/0	2	1	0	1
Focha Común	<i>Fulica atra atra</i>	15 (0.62)	0/0	15	1	9	5
Gallineta Común	<i>Gallinula chloropus chloropus</i>	96 (4.01)	1/0	95	59	25	12
Calamón de Allen	<i>Porphyrio alleni</i>	3 (0.12)	0/0	3	1	2	0
Calamón Común	<i>Porphyrio porphyrio</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Calamoncillo Americano	<i>Porphyrio martinicus</i>	1 (0.04)	0/0	1	1	0	0
Polluela Pintoja	<i>Porzana porzana</i>	4 (0.16)	0/0	4	0	1	3
Orden Pelecaniformes		177 (7.40)	7/4	166	32	35	110
Familia Ardeidae							
Garza Real	<i>Ardea cinerea</i>	95 (3.97)	2/2	91	22	16	57
Avetoro Común	<i>Botaurus stellaris stellaris</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	9 (0.37)	0/0	9	1	0	8
Garceta Común	<i>Egretta garzetta</i>	45 (1.88)	1/1	43	2	7	36
Avetorillo Común	<i>Ixobrychus minutus</i>	7 (0.29)	1/1	5	0	4	3
Martinete Común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	17 (0.71)	3/0	14	6	6	5
Familia Threskiornithidae							
Espátula Común	<i>Platalea leucorodia leucorodia</i>	3 (0.12)	0/0	3	1	2	0
Orden Ciconiiformes		1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Familia Ciconiidae							
Cigüeña Blanca	<i>Ciconia ciconia ciconia</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1

Tabla 15 (cont). Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Taíra (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº aves (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Orden Coraciiformes		3 (0.12)	0/0	3	0	0	3
Familia Alcedinidae							
Martin Pescador	<i>Alcedo atthis</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Familia Meropidae							
Abejaruco Común	<i>Merops apiaster</i>	2 (0.08)	0/0	2	0	0	2
Orden Bucerotiformes		105 (4.39)	0/0	105	48	12	45
Familia Upupidae							
Abubilla	<i>Upupa epops epops</i>	105 (4.39)	0/0	105	48	12	45
Orden Anseriformes		31 (1.29)	5/4	22	5	8	18
Familia Anatidae							
Cerceta Común	<i>Anas crecca</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Silbón Europeo	<i>Mareca penelope</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Ánade Real	<i>Anas platyrhynchos</i>	10 (0.41)	1/1	8	1	4	5
Porrón Bastardo	<i>Aythya marila</i>	1 (0.04)	0/1	0	1	0	0
Pato Criollo	<i>Cairina moschata</i>	6 (0.25)	0/1	5	0	0	6
Cisne Vulgar	<i>Cygnus olor</i>	1 (0.04)	0/0	1	0	0	1
Tarro Canelo	<i>Tadorna ferruginea</i>	10 (0.41)	4/0	6	3	4	3
Negrón Común	<i>Melanitta nigra</i>	1 (0.04)	0/1	0	0	0	1
Orden Caprimulgiformes		3 (0.12)	0/0	3	0	0	3
Familia Caprimulgidae							
Chotacabras Europeo	<i>Caprimulgus europaeus</i>	3 (0.12)	0/0	3	0	0	3

Tabla 15 (cont). Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003-2013).

ESPECIES	NOMBRE CIENTÍFICO	Nº aves (%)	GÉNERO		EDAD		
			M/F ^a	Desconocido	<1 año	>1 año	Desconocido
Orden Cuculiformes		15 (0.62)	0/0	15	9	2	4
Familia Cuculidae							
Críalo Europeo	<i>Clamator glandarius</i>	12 (0.50)	0/0	12	7	2	3
Cuco Común	<i>Cuculus canorus</i>	3 (0.12)	0/0	3	2	0	1
Orden Piciformes		14 (0.58)	0/2	12	7	2	5
Familia Picidae							
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	14 (0.58)	0/2	12	7	2	5
Orden Phoenicopteriformes		1 (0.04)	0/0	1	1	0	0
Familia Phoenicopteridae							
Flamenco Común	<i>Phoenicopterus ruber</i>	1 (0.04)	0/0	1	1	0	0
Total		2390	104/34	2252	1059	365	966

^a M/F: ratio macho/hembra.

Tabla 16. Especies endémicas del grupo miscelánea y nidificantes en Gran Canaria (Lorenzo, 2007).

Especies	Nombre científico	Nidifica en Gran Canaria	Endemismo
Orden Charadriiformes			
Familia Scolopacidae			
Chocha Perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	Sí.	---
Familia Burhinidae			
Alcaraván Común	<i>Burhinus oedichnemus</i>	Sí, subespecie <i>B. o. distinctus</i> .	Dos subespecies: <i>B. o. insularum</i> (Alegranza, La Graciosa, Lanzarote, Lobos y Fuerteventura) <i>B. o. distinctus</i> (islas centrales y occidentales).
Familia Charadriidae			
Chorlitejo Patinegro	<i>Charadrius alexandrinus alexandrinus</i>	Sí.	---
Familia Glareolidae			
Corredor Sahariano	<i>Cursorius cursor cursor</i>	Sospechas de nidificación en Gran Canaria. Nidifica en Lanzarote y Fuerteventura.	---
Orden Galliformes			
Familia Phasianidae			
Perdiz Moruna	<i>Alectoris barbara koenigi</i>	Sí.	---
Perdiz Roja	<i>Alectoris rufa</i>	Solo en Gran Canaria.	---
Codorniz Común	<i>Coturnix coturnix</i>	Sí.	---
Familia Numididae			
Pintada Común	<i>Numida meleagris</i>	Sí.	---
Orden Passeriformes			
Familia Motacillidae			
Bisbita Caminero	<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>	Sí.	Endemismo macaronésico restringido a Madeira, Salvajes y Canarias.
Lavandera Cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	Sí.	---

Tabla 16 (cont). Especies endémicas del grupo miscelánea y nidificantes en Gran Canaria (Lorenzo, 2007).

Especies	Nombre científico	Nidifica en Gran Canaria	Endemismo
Familia Fringillidae			
Camachuelo Trompetero	<i>Bucanetes githagineus amantum</i>	Sí.	Subespecie: <i>B. g. amantum</i> . Dos subespecies endémicas: <i>C. c. harterti</i> (en islas e islotes orientales) <i>C. c. meadewaldoi</i> (islas centrales y occidentales).
Pardillo Común	<i>Linaria cannabina</i>	Sí, subespecie <i>C. c. meadewaldoi</i> .	---
Jilguero	<i>Carduelis carduelis parva</i>	Sí.	---
Verderón Común	<i>Chloris chloris</i>	Sí.	---
Pinzón Común	<i>Fringilla coelebs</i>	Sí, subespecie <i>F. c. canariensis</i> .	Tres subespecies endémicas: <i>F. c. canariensis</i> en Gran Canaria, Tenerife y La Gomera. <i>F. c. ombriosa</i> en El Hierro <i>F. c. palmae</i> en La Palma
Pinzón Azul de Gran Canaria	<i>Fringilla polatzeki</i>	Sí. Especie <i>F. polatzeki</i> , endemismo de Gran Canaria.	Dos endemismos: En Gran Canaria: <i>F. polatzeki</i> En Tenerife: <i>F. teydea</i>
Canario	<i>Serinus canaria</i>	Sí.	Especie monotípica, endemismo macaronésico, excepto islas Salvajes y Cabo Verde.
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	Sí.	---
Familia Alaudidae			
Terrera Marismaña	<i>Alaudata rufescens</i>	Sí, subespecie <i>A. r. polatzeki</i> .	Dos subespecies endémicas: <i>A. r. polatzeki</i> en La Graciosa, Lanzarote, Fuerteventura y Gran Canaria. <i>A. r. rufescens</i> en Tenerife.
Familia Corvidae			
Cuervo	<i>Corvus corax tingitanus</i>	Sí.	---
Familia Estrilidae			
Pico de Coral	<i>Estrilda astrild</i>	Sí.	---

Tabla 16 (cont). Especies endémicas del grupo miscelánea y nidificantes en Gran Canaria (Lorenzo, 2007).

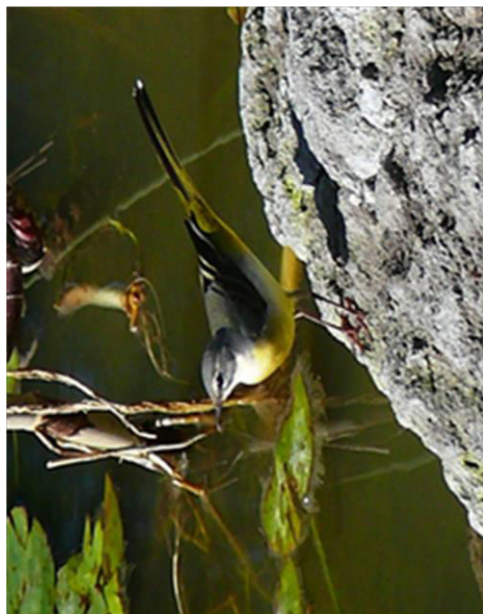
Especies	Nombre científico	Nidifica en Gran Canaria	Endemismo
Familia Hirundinidae			
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	Solo en Gran Canaria.	---
Familia Sturnidae			
Estornino Pinto	<i>Sturnus vulgaris vulgaris</i>	Sí.	---
Familia Laniidae			
Alcaudón Real	<i>Lanius excubitor</i>	Sí.	---
Familia Paridae			
Herrerillo Común	<i>Cyanistes teneriffae</i>	Sí, subespecie <i>C. t. hedwigae</i> .	Subespecies endémicas: <i>C. t. degener</i> en Lanzarote y Fuerteventura <i>C. t. ombriosus</i> en El Hierro <i>C. t. palmensis</i> en La Palma <i>C. t. teneriffae</i> en Tenerife y La Gomera. <i>C. t. hedwigae</i> en Gran Canaria.
Familia Passeridae			
Gorrión Doméstico	<i>Passer domesticus</i>	Solo en Gran Canaria.	---
Gorrión Moruno	<i>Passer hispaniolensis hispaniolensis</i>	Sí.	---
Familia Phylloscopidae			
Mosquitero Canario	<i>Phylloscopus canariensis canariensis</i>	Sí.	---
Familia Sylviidae			
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla heineken</i>	Sí.	---
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala melanocephala</i>	Sí.	---
Familia Turdidae			
Mirlo Común	<i>Turdus merula cabrerae</i>	Sí.	Endémica de Canarias y Madeira, subespecie <i>T. m. cabrerae</i> .

Tabla 16 (cont). Especies endémicas del grupo miscelánea y nidificantes en Gran Canaria (Lorenzo, 2007).

Especies	Nombre científico	Nidifica en Gran Canaria	Endemismo
Orden Columbiformes			
Familia Columbidae			
Paloma Turqué	<i>Columba bollii</i>	No.	Especie monotípica endémica de Canarias.
Palma Rabiche	<i>Columba junoniae</i>	No.	Especie monotípica endémica de Canarias.
Paloma Bravía	<i>Columba livia canariensis</i>	Sí.	---
Tórtola Turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	Sí.	---
Tórtola Rosigrís	<i>Streptopelia roseogrisea</i>	Sí.	---
Tórtola Común	<i>Streptopelia turtur turtur</i>	Sí.	---
Orden Apodiformes			
Familia Apodidae			
Vencejo Común	<i>Apus apus apus</i>	Sí.	---
Vencejo Pálido	<i>Apus pallidus</i>	Se sospecha, no confirmado.	---
Vencejo Unicolor	<i>Apus unicolor</i>	Sí.	Especie monotípica endémica de Canarias y Madeira.
Orden Otidiformes			
Familia Otidae			
Hubara	<i>Chlamydotis undulata fuertaventurae</i>	No.	Endémica.
Orden Gruiformes			
Familia Rallidae			
Focha Común	<i>Fulica atra atra</i>	Sí.	---
Gallineta Común	<i>Gallinula chloropus chloropus</i>	Sí.	---
Orden Pelecaniformes			
Familia Ardeidae			
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	No.	---
Garceta Común	<i>Egretta garzetta</i>	No.	---
Avetorillo Común	<i>Ixobrychus minutus</i>	No.	---

Tabla 16 (cont). Especies endémicas del grupo miscelánea y nidificantes en Gran Canaria (Lorenzo, 2007).

Especies	Nombre científico	Nidifica en Gran Canaria	Endemismo
Orden Bucerotiformes			
Familia Upupidae			
Abubilla	<i>Upupa epops epops</i>	Sí.	---
Orden Anseriformes			
Familia Anatidae			
Tarro Canelo	<i>Tadorna ferruginea</i>	No.	---
Orden Piciformes			
Familia Picidae			
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	Sí, subespecie <i>D. m. thanneri</i> .	Dos subespecies endémicas: <i>D. m. thanneri</i> en Gran Canaria. <i>D. m. canariensis</i> en Tenerife.



Lavandera Cascadeña (*Motacilla cinerea*).



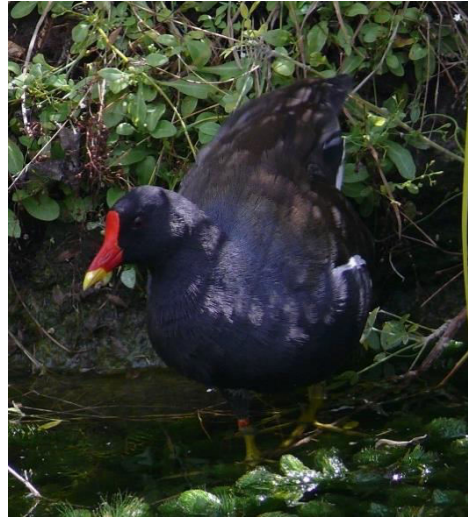
Jilguero (*Carduelis carduelis parva*).



Cuervo (*Corvus corax tingitanus*).



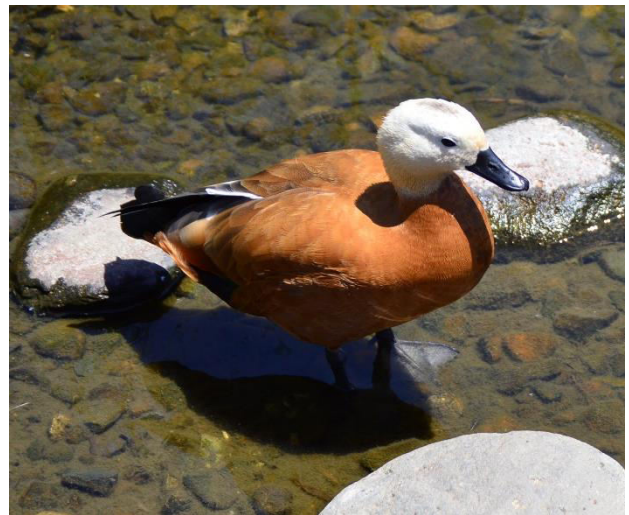
Focha Común (*Fulica atra atra*).



Gallineta Común (*Gallinula chloropus chloropus*).



Garceta Común (*Egretta garzetta*).



Tarro Canelo (*Tadorna ferruginea*).



Hembra de Pinzón Azul de Gran Canaria (*Fringilla polatzeki*).

3.2 Distribución por causas de morbilidad.

El número de admisiones según la categoría principal de ingreso se muestran en la **Tabla 17** y el **Anexo III** (presentado también por especies). En este grupo de aves se puede observar que la causa más frecuente de ingreso fue la categoría de **trauma** (27.82%, n = 665), seguido de la categoría de **orfandad** (27.19%, n = 650), **desconocido/indeterminado** (19.45%, n = 465) y **cautividad** (10.21%, n = 244). El resto de categorías principales presentaron porcentajes menores del 10%.

En la **Tabla 18** se muestra una comparativa entre las causas de ingreso y las aves con más de 100 casos, citadas anteriormente. La Abubilla es la especie que muestra un mayor riesgo de ingreso por **trauma** (OR = 2.67, 95% IC: 1.80-3.96), principalmente debido a la predación (OR = 3.52; 95% CI: 1.74-7.14) y por trauma desconocido (OR = 2.55; 95% CI: 1.65-3.95); mientras que el Alcaraván Común presenta un riesgo mayor para la categoría de **enfermedad infecciosa/parasitaria** (OR = 10.79, 95% IC: 4.20-27.74). En el caso del Canario, esta especie es propensa al ingreso por **cautividad** (OR = 215.18, 95% IC: 106.72-433.87); siendo el Mirlo Común el que tiene un mayor riesgo de ingreso en la categoría de **desorden metabólico/nutricional** (OR = 0.36; 95% CI: 0.2-0.64), **orfandad** (OR = 2.86; 95% CI: 2.24-3.64), y **pegamento** (OR = 4.34; 95% CI: 1.53-12.28). Por último, el Vencejo Unicolor muestra mayor riesgo de ingreso por causa **desconocida/indeterminada** (OR = 2.29; 95% CI: 1.66-3.16).

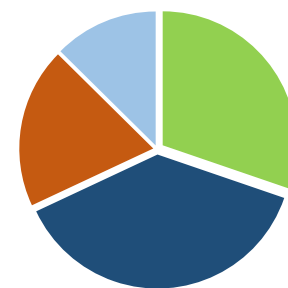
En el caso de las aves menores de un año, a parte de la categoría de **orfandad** donde, obviamente, el valor es significativo ($\chi^2 = 586.06$, $P < 0.0001$), las categorías de **desorden metabólico/nutricional** ($\chi^2 = 32.76$, $P < 0.0001$) y **enfermedad infecciosa/parasitaria** ($\chi^2 = 9.94$, $P = 0.002$) también presentaron valores destacables. En cuanto a las aves mayores de un año, las categorías significativas fueron **envenenamiento/intoxicación** ($\chi^2 = 8.89$, $P = 0.003$), **cautividad** ($\chi^2 = 13.23$, $P < 0.0001$) y **desconocido/indeterminado** ($\chi^2 = 7.27$, $P = 0.007$).

Tabla 17. Causas principales de morbilidad de las 2390 aves del bloque de miscelánea admitidas en el CRFS-Tafira (2003-2013).

Causa de ingreso	Nº ingresos	%
Trauma		
Disparo	20	0.83
Colisión:	24	1.00
Edificio	10	0.41
Tendido Eléctrico	1	0.04
Vehículo	13	0.54
Predación	74	3.09
Material de pesca	21	0.87
Origen desconocido	526	22.01
Total Trauma	665	27.82
Admisiones No Trauma		
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	22	0.92
Desorden Metabólico/ Nutricional	228	9.53
Pegamento	15	0.62
Orfandad	650	27.19
Hidrocarburos	5	0.20
Envenenamiento/ Intoxicación	39	1.63
Cautividad	244	10.21
Otras causas	57	2.38
Desconocido/ Indeterminado	465	19.45
Total admisiones No Trauma	1725	72.17

3.3 Estacionalidad.

En lo que a este apartado se refiere, la mayoría de ingresos tuvo lugar durante los meses de verano (37.78%, n = 903), seguido por los meses de primavera (30.25%, n = 723), otoño (19.37%, n = 463) e invierno (12.59%, n = 301).

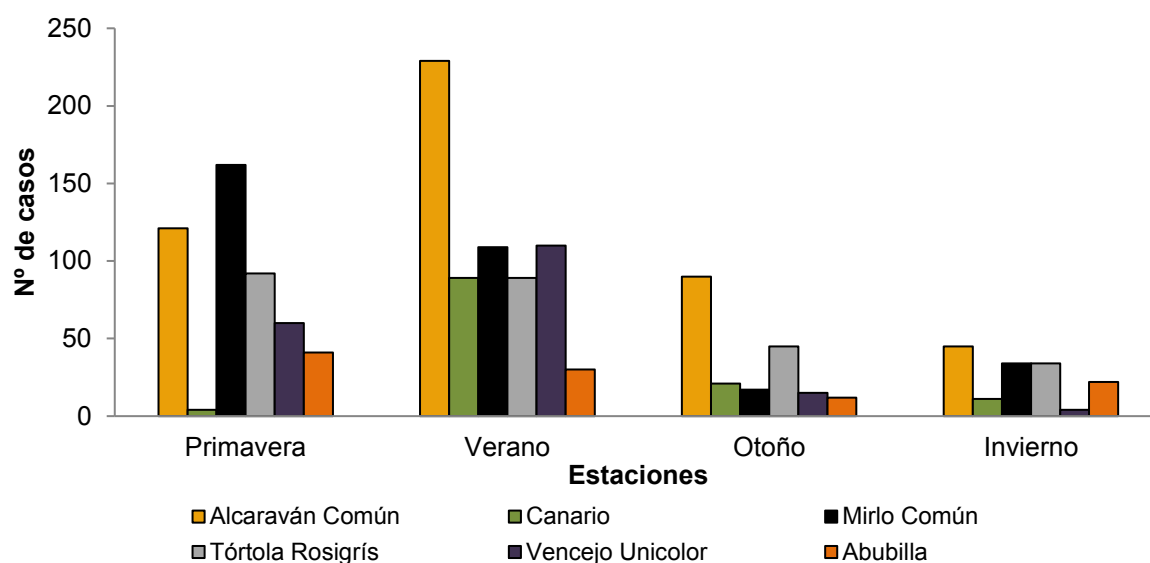


■ Primavera ■ Verano ■ Otoño ■ Invierno

En la **Figura 23** se muestra la distribución por estaciones de las seis especies más frecuentes de ingreso, siendo las más susceptibles de ingresar en verano el Alcaraván Común, Vencejo Unicolor y Canario; mientras que en primavera son el Mirlo Común y la Abubilla.

RESULTADOS

Figura 23. Admisión por estaciones de las aves más frecuentes.



La fluctuación de las causas principales de ingreso entre las estaciones se muestra en la **Figura 24**. Se observaron valores significativos en la categoría de **trauma** ($\chi^2 = 33.54$, $P < 0.0001$), siendo más frecuente en verano (30.37%, $n = 202$). Un número elevado de ingresos por **orfandad** y **enfermedad infecciosa/parasitaria** tuvieron lugar durante las estaciones de primavera y verano ($\chi^2 = 394.34$, $P < 0.0001$; $\chi^2 = 20.54$, $P < 0.0001$, respectivamente), mientras que durante las estaciones de verano y otoño fueron más habituales los ingresos por **desorden metabólico/nutricional** y **desconocido/indeterminado** ($\chi^2 = 26.77$, $P < 0.0001$; $\chi^2 = 72.21$, $P < 0.0001$). La categoría de **cautividad** fue exclusivamente elevada en verano (59.42%, $n = 145$) ($\chi^2 = 163.70$, $P < 0.0001$) (**Figura 25**).

Tabla 18. Causas de ingreso de las aves de miscelánea y comparación entre especies con >100 ingresos.

Causa de ingreso	Nº	%	OR (IC 95%) [p-valor]							
			Alcaraván Común	Canario	Mirlo Común	Tórtola Rosigrís	Vencejo Unicolor	Abubilla		
Trauma:	665	27.82	2.05 (1.66-2.53) [p<0.0001]	0.01 (0.003-0.13) [p<0.0001]	0.76 (0.57-1.002) [ns]	0.85 (0.63-1.14) [ns]	0.44 (0.29-0.66) [p<0.0001]	2.67 (1.80-3.96) [p<0.0001]		
Disparo	20	0.83	1.64 (0.62-4.31) [ns]	0	0	0	0	0		
Colisión:	24	1	0.16 (0.02-1.21) [0.044]	0	1.54 (0.57-4.17) [ns]	0.82 (0.19-3.55) [ns]	0.60 (0.08-4.53) [ns]	0		
Tendido eléctrico	1	0.04	0	0	0	0	0	0		
Vehículos	13	0.54	0.31 (0.04-2.44) [ns]	0	1.06 (0.23-4.81) [ns]	0	0	0		
Edificio	10	0.41	0	0	2.51 (0.64-9.79) [ns]	2.29 (0.48-10.91) [ns]	1.56 (0.19-12.45) [ns]	0		
Predación	74	3.09	1.76 (1.06-2.93) [0.025]	0	1.51 (0.84-2.70) [ns]	2.22 (1.21-4.06) [0.008]	0.18 (0.02-1.34) [ns]	3.52 (1.74-7.14) [p<0.0001]		
Material de pesca	21	0.87	0	0	0	0	0	0		
Origen desconocido	526	22.01	2.30 (1.82-2.90) [p<0.0001]	0.01 (0.003-0.13) [<0.0001]	0.60 (0.43-0.82) [0.001]	0.91 (0.65-1.29) [ns]	0.69 (0.44-1.07) [ns]	2.55 (1.65-3.95) [p<0.0001]		
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	22	0.92	10.79 (4.20-27.74) [p<0.0001]	0	0.3 (0.04-2.26) [ns]	0	0	0		
Desorden Metabólico/ Nutricional:	228	9.53	0.79 (0.55-1.13) [ns]	0	0.36 (0.2-0.64) [p<0.0001]	0.63 (0.38-1.06) [ns]	0.93 (0.55-1.56) [ns]	0.88 (0.44-1.77) [ns]		
Debilidad	115	4.81	0.42 (0.23-0.78) [0.005]	0	0.25 (0.10-0.62) [0.001]	0.66 (0.32-1.39) [ns]	1.20 (0.59-2.44) [ns]	0		
Caquexia	82	3.43	1.16 (0.68-1.96) [ns]	0	0.28 (0.10-0.79) [0.011]	0.71 (0.30-1.65) [ns]	1.55 (0.73-3.30) [ns]	2.01 (0.89-4.51) [ns]		
Otros ^a	31	1.29	1.33 (0.59-3.01) [ns]	0	0.86 (0.29-2.48) [ns]	0.97 (0.29-3.25) [ns]	0	1.43 (0.33-6.12) [ns]		
Pegamento	15	0.62	0	0	4.34 (1.53-12.28) [0.003]	1.26 (0.28-5.62) [ns]	0.83 (0.10-6.35) [ns]	0		

Tabla 18 (cont). Causas de ingreso de las aves de miscelánea y comparación entre especies con >100 ingresos.

Causa de ingreso	N°	%	OR (IC 95%) [p-valor]						
			Alcaraván Común	Canario	Mirlo Común	Tórtola Rosigrís	Vencejo Unicolor	Abubilla	
Orfandad:	650	27.19	0.84 (0.66-1.05) [ns]	0.06 (0.01-0.19) [p<0.0001]	2.86 (2.24-3.64) [p<0.0001]	1.66 (1.27-2.18) [p<0.0001]	1.72 (1.26-2.35) [p<0.0001]	0.78 (0.49-1.25) [ns]	
Pollo de nido	212	8.87	0.65 (0.43-0.96) [0.031]	0.06 (0.008-0.43) [p<0.0001]	1.47 (1.01-2.12) [0.03]	1.25 (0.80-1.96) [ns]	0.74 (0.39-1.41) [ns]	1.15 (0.60-2.20) [ns]	
Voladero	438	18.32	0.93 (0.71-1.21) [ns]	0.05 (0.01-0.20) [p<0.0001]	2.70 (2.06-3.54) [p<0.0001]	2.25 (1.63-3.09) [p<0.0001]	3.50 (2.42-5.07) [p<0.0001]	0.56 (0.31-1.03) [ns]	
Hidrocarburos	5	0.20	0	0	0	2.05 (0.22-18.43) [ns]	0	0	
Envenenamiento / Intoxicación	39	1.63	0.87 (0.37-1.95) [ns]	0	0.34 (0.08-1.43) [ns]	2.15 (0.97-4.72) [ns]	0	0.56 (0.07-4.18) [ns]	
Cautividad:	244	10.20	0.07 (0.03-0.17) [p<0.0001]	215.18 (106.72-433.87) [p<0.0001]	0.81 (0.54-1.23) [ns]	0.09 (0.02-28) [p<0.0001]	0	0	
Decomiso	180	7.53	0	414.29 (185.81-923.74) [p<0.0001]	0.12 (0.04-0.32) [p<0.0001]	0	0	0	
Entrega voluntaria	64	2.67	0.31 (0.12-0.79) [0.009]	0.45 (0.11-1.88) [ns]	3.74 (2.21-6.31) [p<0.0001]	0.44 (0.13-1.41) [ns]	0	0	
Otras causas:	57	2.38	1.16 (0.62-2.18) [ns]	0.31 (0.04-2.31) [ns]	0.35 (0.10-1.29) [ns]	0.44 (0.13-1.44) [ns]	1.38 (0.58-3.26) [ns]	0.38 (0.05-2.79) [ns]	
Desconocido/ Indeterminado	465	19.45	0.94 (0.73-1.21) [ns]	0.12 (0.04-0.35) [p<0.0001]	0.56 (0.40-0.79) [0.001]	1.44 (1.06-1.94) [0.017]	2.29 (1.66-3.16) [p<0.0001]	0.85 (0.50-1.42) [ns]	

ns: no hay estadística significativa (P>0.05); ^a Otras enfermedades sistémicas.

Figura 24. Variación estacional de las causas principales de ingreso.

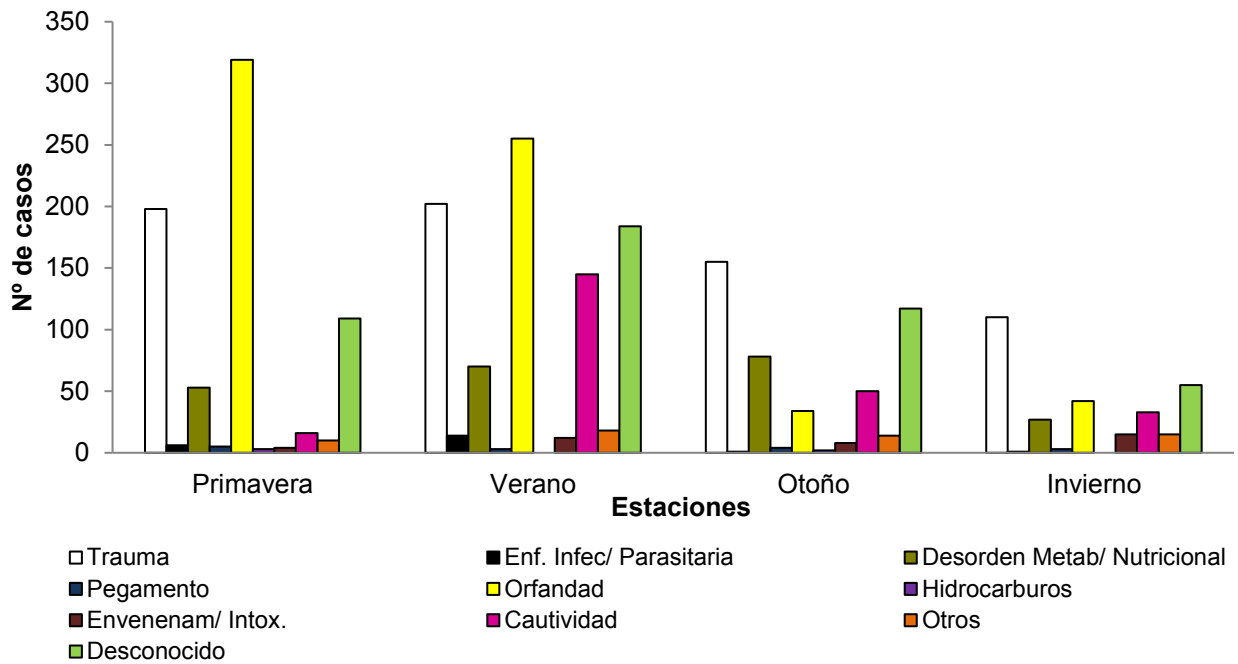
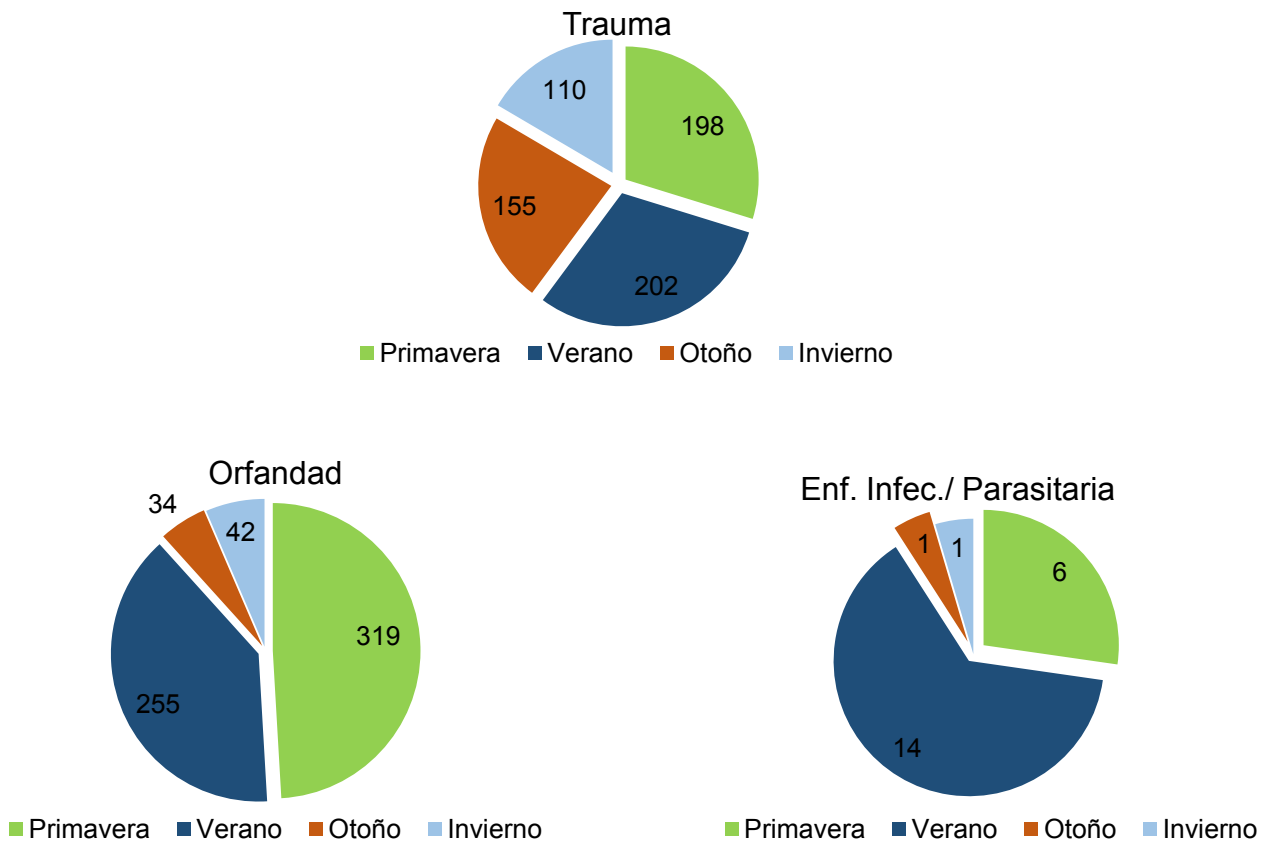
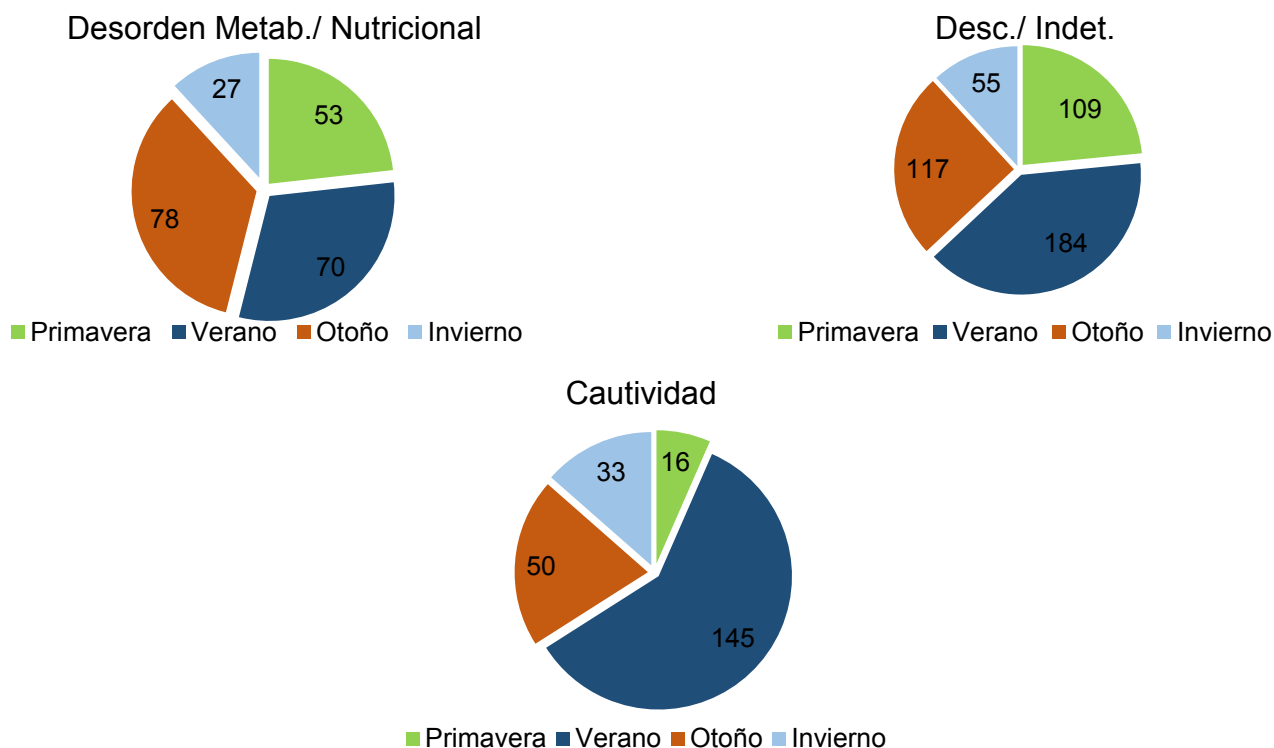


Figura 25. Representación de las categorías de trauma, orfandad, enfermedad infecciosa/parasitaria, desorden metabólico/nutricional y desconocido/indeterminado en el bloque de miscelánea por estaciones.



RESULTADOS



3.4 Variación anual de las causas de ingreso.

La variación de las causas principales de ingreso en cada año se muestra en la **Figura 26**. Se observa una tendencia ascendente en el número de aves ingresadas por **cautividad** (**Figura 27**).

Figura 26. Variación anual de las categorías principales de ingreso en el bloque miscelánea.

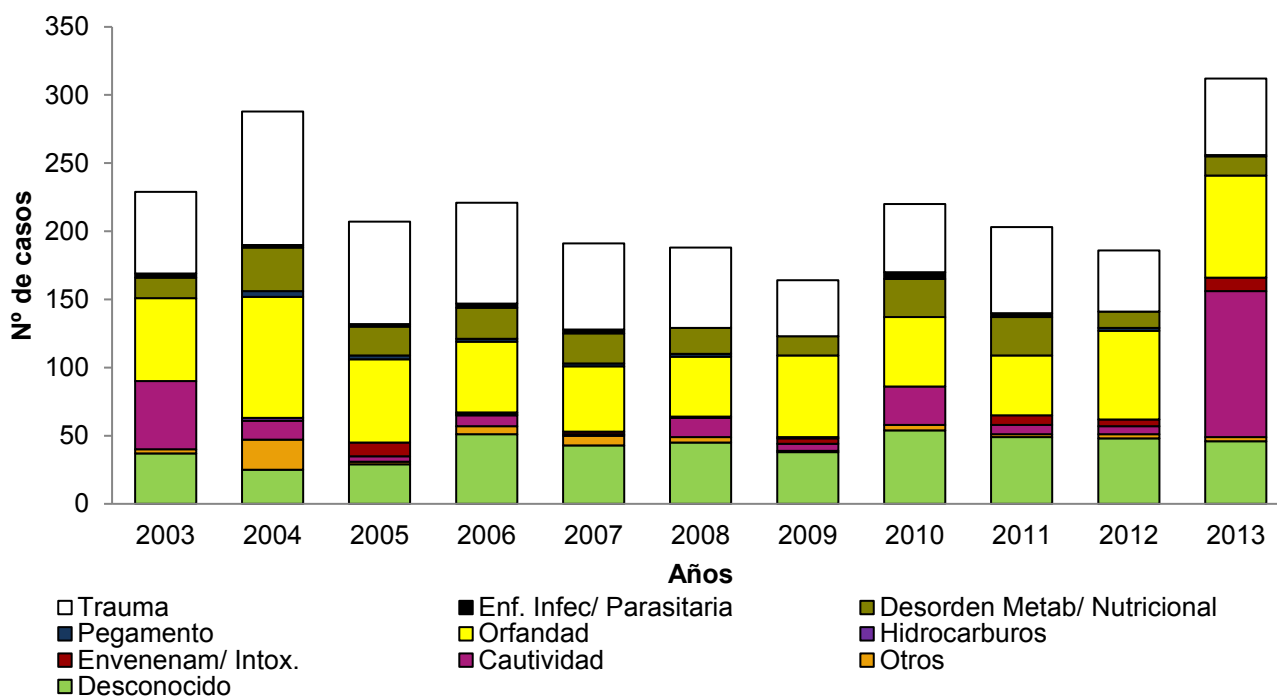
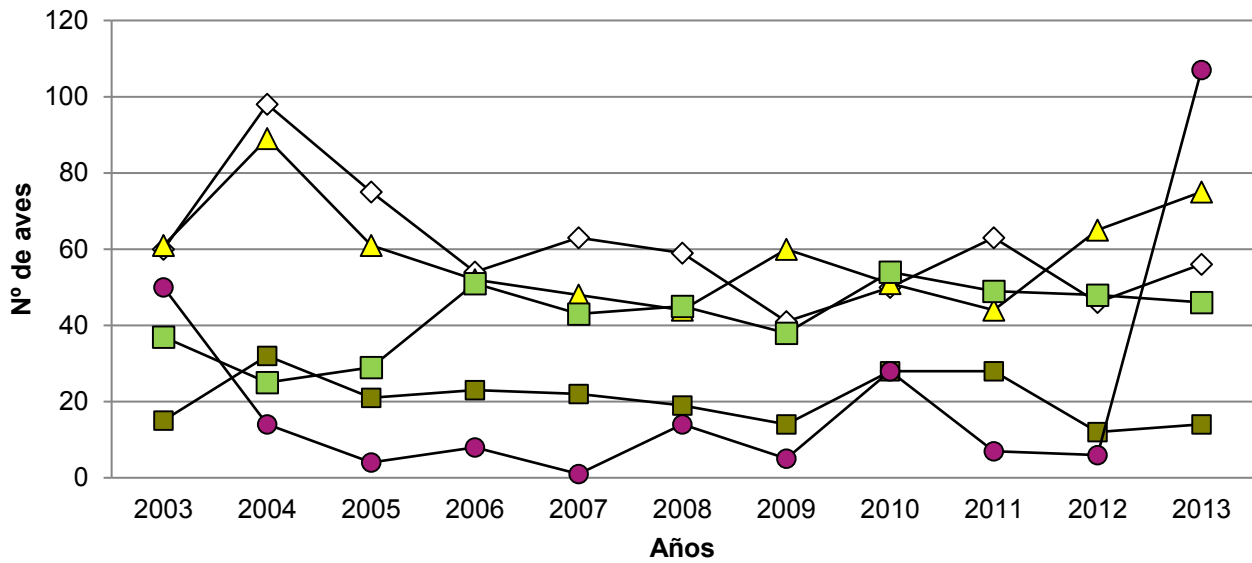
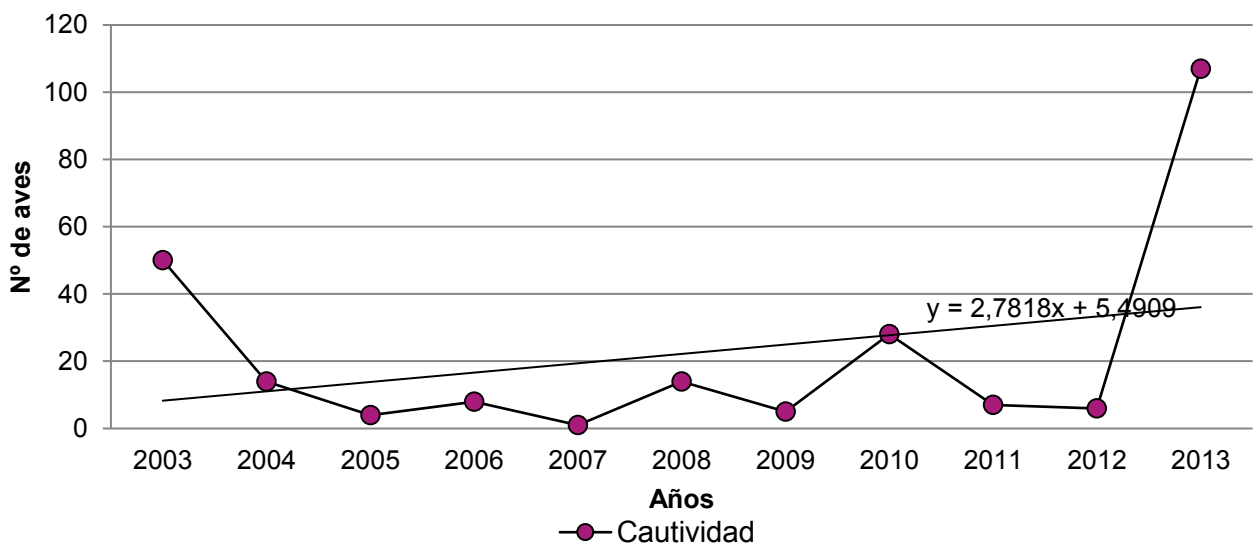


Figura 27. Variación anual de las categorías más frecuentes (>100) y su tendencia.



—◇— Trauma —■— Desorden Metab/ Nutricional —▲— Orfandad —●— Cautividad —■— Desc/ Indet.

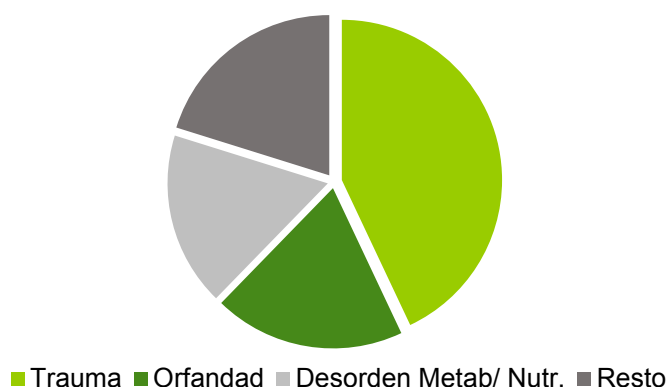


—●— Cautividad

3.5 Disposición final.

De las 2390 aves admitidas, 114 ingresaron muertas durante el periodo de estudio. Las causas más frecuentes de dichas muertes fueron **trauma** (42.98%, n = 49), **orfandad** (19.30%, n = 22), y **desorden metabólico/nutricional** (17.54%, n = 20) (Figura 28).

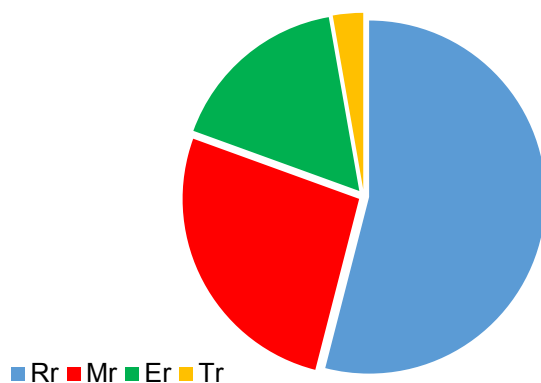
Figura 28. Categorías de las aves del bloque miscelánea ingresadas muertas.



Se calcularon las disposiciones finales para el resto de aves que ingresaron con vida (2276). Las ratios obtenidas fueron los siguientes: $R_r = 54.00\%$ ($n = 1229$); $M_r = 26.53\%$ ($n = 604$); $E_r = 16.69\%$ ($n = 380$) y $T_r = 2.76\%$ ($n = 63$) (**Figura 29**).

Cuando comparamos los dos órdenes con mayor cantidad de ingresos (Charadriiformes y Passeriformes), vemos que el primero muestra una ratio de eutanasia significativamente elevado (17.23% ; $\chi^2=8.10$, $P = 0.002$) y una ratio de liberación significativamente bajo (57.19% ; $\chi^2=4.19$, $P = 0.02$) en comparación con el segundo orden ($E_r = 11.45\%$; $R_r = 63.04\%$).

Figura 29. Representación de las disposiciones finales del bloque miscelánea.



Las disposiciones finales según las causas principales de ingreso se muestran en la **Figura 30** y la **Tabla 19**. La categoría de **trauma** es la que presenta un mayor E_r (39.44%), mientras que las categorías de **desorden metabólico/nutricional** y **envenenamiento/intoxicación** son las que tienen un mayor porcentaje de M_r (48.55% y 43.47% , respectivamente). En cuanto al valor de R_r , fue mayor del 50% en las siguientes categorías: **cautividad** (80.33%), **hidrocarburos** (80%), **pegamento** (73.33%), y **orfandad** (70.54%).

Figura 30. Representación de las disposiciones finales en el bloque miscelánea, total y por causas de ingreso.

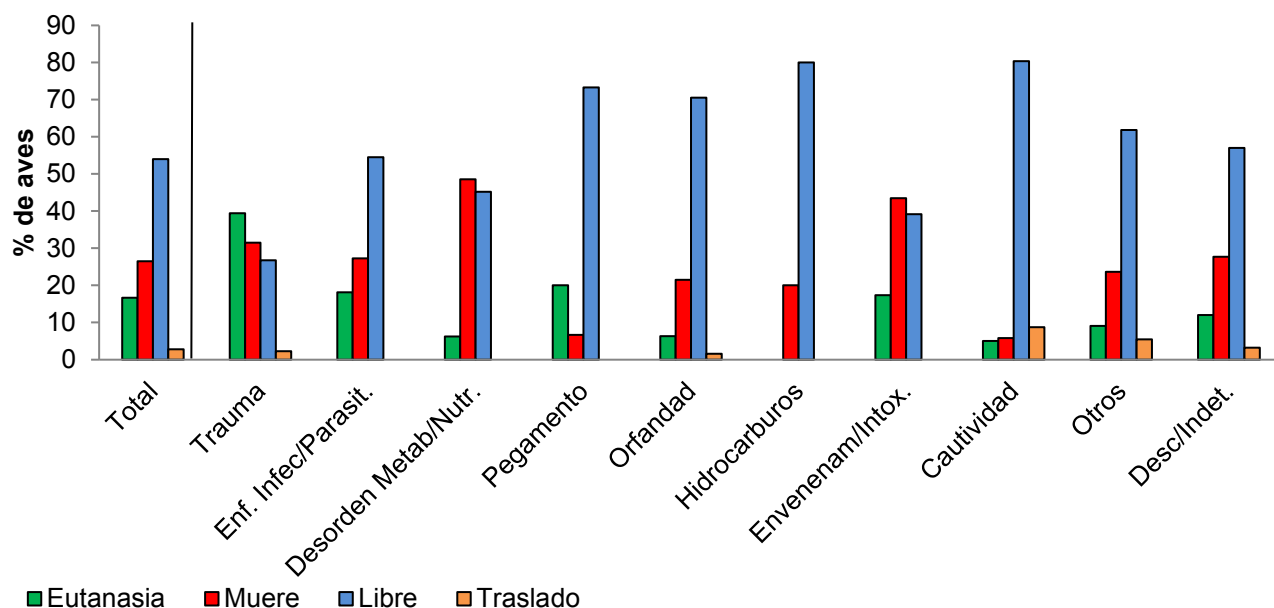


Tabla 19. Disposiciones finales de las aves admitidas con vida del bloque miscelánea en el CRFS-Tafira.

Causa de ingreso	N° aves	Disposición final							
		Eutanasia		Muere		Libre		Traslado	
		N°	E _r (%)	N°	M _r (%)	N°	R _r (%)	N°	T _r (%)
TRAUMA	616	243	39.44	194	31.49	165	26.78	14	2.27
Disparo	17	7	41.17	3	17.64	5	29.41	2	11.76
Colisión:	19	3	15.78	6	31.57	8	42.10	2	10.52
Tendido eléctrico	1	1	100.00	0	0.00	0	0.00	0	0.0
Vehículo	8	2	25.00	2	25.00	3	37.50	1	12.50
Edificio	10	0	0.00	4	40.00	5	50.00	1	10.00
Predación	66	27	40.90	27	40.90	11	16.67	1	1.51
Material de pesca	20	1	5.00	6	30.00	13	65.00	0	0.00
Origen desconocido	494	205	41.49	152	30.76	128	25.91	9	1.82
NO TRAUMA	1680	138	8.21	416	24.76	1077	64.10	49	2.91
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	22	4	18.18	6	27.27	12	54.54	0	0.00
Desorden Metabólico/ Nutricional:	208	13	6.25	101	48.55	94	45.19	0	0.00
Debilidad	112	4	3.57	40	35.71	68	60.71	0	0.00
Caquexia	65	5	7.69	47	72.30	13	20.00	0	0.00
Otros ^a	31	4	12.90	14	45.16	13	41.93	0	0.00
Pegamento	15	3	20.00	1	6.67	11	73.33	0	0.00
Orfandad:	628	40	6.36	135	21.49	443	70.54	10	1.59

RESULTADOS

Pollo de nido	203	16	7.88	59	29.06	121	59.6	7	3.44
Volandero	425	24	5.64	76	17.88	322	75.76	3	0.70
Hidrocarburos	5	0	0.00	1	20.00	4	80.00	0	0.00
Envenenamiento/ Intoxicación	23	4	17.39	10	43.47	9	39.13	0	0.00
Cautividad:	239	12	5.02	14	5.85	192	80.33	21	8.78
Decomiso	180	0	0.00	6	3.33	158	87.78	12	6.67
Entrega voluntaria	64	12	18.75	8	12.50	34	53.12	9	14.06
Otras causas:	55	5	9.09	13	23.63	34	61.81	3	5.45
Agua	4	0	0.00	1	25.00	3	75.00	0	0.00
Dentro de edificio	9	0	0.00	1	11.11	8	88.88	0	0.00
Miscelánea	42	5	11.9	11	26.19	23	54.76	3	7.14
Desconocido/ Indeterminado	465	56	12.04	129	27.74	265	56.98	15	3.22
TOTAL	2276	380	16.69	604	26.53	1229	54.00	63	2.76

^a Otras enfermedades sistémicas.

3.6 Tiempo de permanencia.

En el grupo de aves eutanasiadas, la categoría que presentó un valor de mediana más prolongado fue la **enfermedad infecciosa/parasitaria** ($T_d = 24$ días), mientras que el resto de categorías excepto **envenenamiento/intoxicación** presentaron medianas $T_d < 2$ días (**Tabla 20**).

En el caso de los animales que murieron durante su hospitalización sin intervención humana, salvo la categoría de **cautividad** donde se observa una mediana de 16.5 días, el resto de categorías presentaron un tiempo ≤ 2 días.

El tiempo de permanencia de las aves desde su ingreso hasta su liberación (T_r) presentaba un intervalo desde 0 días (**cautividad**) hasta 47.5 días (**enfermedad infecciosa/parasitaria**).

Tabla 20. Tiempos de permanencia de las aves del bloque de miscelánea según la causa de ingreso hasta su disposición final.

Causa de ingreso	Días desde la admisión hasta la disposición final																	
	Eutanasia						Muere						Libre					
	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀		P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀		P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	
Trauma	0	0	0	2	25		0	1	2				0	5.25	30.5	56.75	109.5	
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	0	0.25	24	59.75	64		0	0.75	1				4.2	34.25	47.5	50.5	167.8	
Desorden Metabólico/ Nutricional	0	0	1	1	48.6		0	0	1				1.5	6.75	12.5	23.25	43	
Pegamento	0	0	0	1	1		NA	NA	NA				0	0	4	15	64.4	
Orfandad	0	0	0	1.75	15		0	1	1				0	0	1	15	33	
Hidrocarburos	--	--	--	--	--		NA	NA	NA				7	9.5	20.5	71.25	87	
Envenenamiento/ Intoxicación	1	1.5	7	34.25	42		0	0.75	1				4	6	9.5	12.75	36	
Cautividad	0	0	0	12.5	62.6		1.5	7.25	16.5				0	0	0	0	25.8	
Otras causas	0	0	1	23.5	26		0	0	2				0	0	3	13	35.2	
Desconocido/ Indeterminado	0	0	0	1	9.4		0	0.5	1				0	0	4	15	32	

P₁₀, P₂₅, P₅₀, P₇₅, P₉₀: Percentiles 10, 25, 50 (mediana), 75 y 90.

N/A: No aplicable (solo un caso).



Un largo viaje. Críalo Europeo (*Clamator glandarius*).

DISCUSIÓN

DISCUSIÓN

Los estudios epidemiológicos de las causas de morbilidad y mortalidad de los animales que son admitidos en los centros de rehabilitación aportan información importante acerca de su estado de salud y las amenazas, especialmente antropogénicas, que sufren en el medio natural (Sleeman y Clark, 2003). Aún así, muchos de estos estudios pueden estar sesgados debido a la falta de datos o la sobre-representación de las víctimas afectadas (Balseiro *et al.*, 2005; Duerr y Klasing, 2015).

Debemos resaltar que, salvo en el caso de las rapaces donde podemos encontrar abundantes estudios en los que se describen y estudian sus causas de ingreso en diferentes centros de rehabilitación y su morbilidad, no ocurre lo mismo en las aves marinas y otros grupos de aves.

Los estudios de morbilidad y mortalidad de aves marinas que analicen los datos de una década son bastante escasos (Weimerskirch, 2004; Newman *et al.* 2007; Rodríguez *et al.* 2012; Siebert *et al.*; 2012; Haman *et al.*, 2013). Dichos estudios no se centran en las causas de los ingresos en los centros; sino que se centran en el estudio de estas aves con la finalidad de valorar la condición del estado de los mares y su medio natural, además de las afecciones que puedan padecer por los vertidos de crudo en el océano (Jones y Kress, 2012).

Tampoco hemos encontrado estudios que muestren datos de ingresos referentes a otras especies de aves que no sean rapaces en los centros de rehabilitación para permitirnos realizar una comparativa de los resultados obtenidos.

1. INGRESOS DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

1.1 Rapaces.

Al estudiar las 17 especies de rapaces ingresadas, encontramos que sólo cuatro de ellas están incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas ([RD 139/2011](#)), siendo en concreto las siguientes: Alimoche Canario y Halcón Tagarote, catalogados en peligro de extinción; y Águila Pescadora y Lechuza Común (*T. a. gracilirostris*) catalogadas como vulnerables (**Anexo I**).

Teniendo como base el mencionado Real Decreto, por el que se desarrolla el **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas**; la Comunidad Autónoma de Canarias desarrolla el [Decreto 151/2011](#), por el que se crea el **Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias**. En este Decreto, Canarias incorpora más aves y amplía la clasificación (**Anexo I**), concretamente:

- *En peligro de extinción* (8 aves).
- *Sensible a la alteración de su hábitat* (11 aves).
- *Vulnerables* (12 aves)
- *De interés especial* (34 aves).

La especie de rapaz que se incluye en el listado de Canarias por ser sensible a la alteración de su hábitat es el Halcón de Eleonora, mientras que las especies que se consideran de interés especial son el Gavilán Común, Busardo Ratonero, Cernícalo Vulgar, Búho Chico y la Lechuza Común (*T. a. alba*).

1.2 Aves marinas.

De las aves marinas admitidas en el CRFS-Tafira, 17 de ellas se encuentran incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ([RD 139/2011](#)), de éstas, 5 están en el Catálogo Español de Especies Amenazadas, siendo el Fumarel Común la única especie de las que ingresaron que se encuentra catalogada en peligro de extinción, mientras que la Pardela Pichoneta, Paíño de Madeira, Paíño Pechialbo y Cormorán Moñudo están catalogados como vulnerables (**Anexo I**).

Si tenemos en cuenta también el [Decreto 151/2011](#) de Canarias, debemos añadir a esta lista a la Pardela Cenicienta (*C. d. borealis*), establecida en la categoría de interés especial; y al Petrel de Bulwer, Paíño Europeo y Charrán Común como vulnerables (**Anexo I**).

1.3 Miscelánea.

De las 91 especies ingresadas 15 son consideradas endemismos ([Martín y Lorenzo, 2001](#); [Lorenzo, 2007](#)). Además de ello, cuatro de estas especies están incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas como vulnerables ([RD 139/2011](#)): Chorlitejo Patinegro, Corredor Sahariano, Alcaraván Común (subespecie *B. o. distinctus*) y Paloma Rabiche, siendo las dos últimas especies endémicas; y otras tres especies catalogadas en peligro de extinción: Avetoro Común, Pinzón Azul de Gran Canaria -catalogado como especie en diciembre de 2016 ([IUCN, 2016](#))- y la Hubara. Al igual que en las especies vulnerables, estas dos últimas especies son también endémicas.

Al ser más extenso que en los bloques anteriores, en el **Anexo I** se puede observar el listado de especies amenazadas en el [Decreto 151/2011](#), entre los cuales se encuentran ejemplares de este grupo de aves.

2. CATEGORÍAS DE INGRESO.

2.1 TRAUMA.

De todas las categorías principales establecidas, el traumatismo es la causa más comúnmente observada en la mayoría de los animales que ingresan en los CRFSs.

2.1.1 Rapaces.

Los resultados de nuestro estudio muestran que la prevalencia del **trauma** fue de un 33.81%, un porcentaje menor comparado con otros estudios realizados en Estados Unidos ([Deem et al., 1998](#); [Wendell et al., 2002](#), [Fix y Barrows, 1990](#)) y en Europa ([Komnenou et al., 2005](#); [Molina-López et al., 2011](#)).

DISCUSIÓN

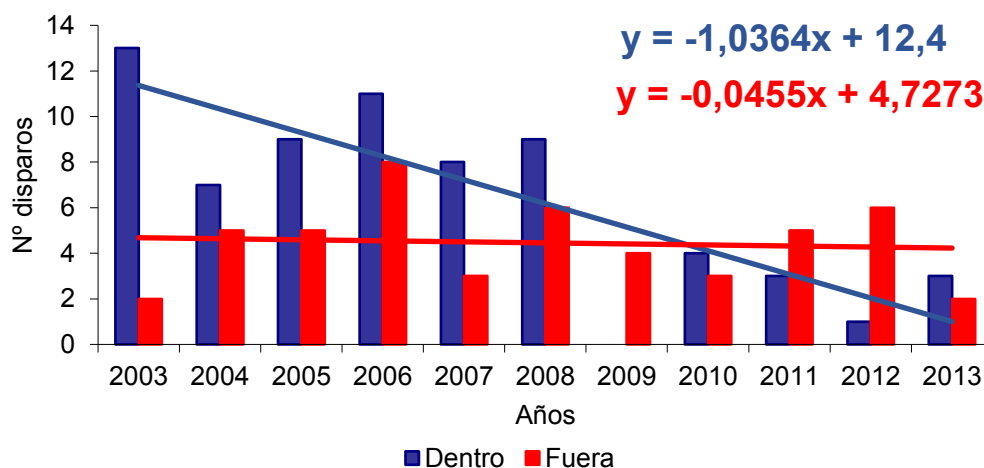
Dentro de esta categoría, los ingresos más numerosos se debieron a traumas de origen desconocido (24.45%), lo que hace difícil poder establecer medidas más específicas para reducir los ingresos por esta causa. Tras el análisis de nuestros resultados, si no tenemos en consideración los ingresos por disparos, que fueron la siguiente causa más frecuente dentro de la categoría de **trauma**, podríamos establecer la hipótesis de que muchos de esos traumas establecidos como desconocidos posiblemente fueron debido a colisiones.

Las rapaces nocturnas son más susceptibles de ingresar por colisiones contra vehículos debido a su hábito de cazar cerca de las carreteras (Molina-López *et al.*, 2011), lo que confirma nuestros resultados donde el Búho Chico presenta un mayor riesgo de ingresar por esta causa (OR = 3.31, $P < 0.0001$) comparado con otras especies, como por ejemplo el Cernícalo Vulgar (OR = 0.39, $P < 0.001$), entre otras.

Como ya indicamos anteriormente, los disparos fueron la segunda causa más frecuente de ingresos dentro de la categoría de **trauma** con una prevalencia de 4.76%, menor a lo descrito por otros autores en Estados Unidos (Fix y Barrows, 1990) y Europa (Martínez *et al.*, 2001; Komnenou *et al.*, 2005; Molina-López *et al.*, 2011).

Teniendo en cuenta que las rapaces están protegidas por ley, el hecho de que ingresen ejemplares de estas especies con disparos indica una persecución deliberada, al igual que lo descrito por Molina-López *et al.* (2011). A pesar de que la temporada de caza tenga lugar en otoño, normalmente entre los meses de septiembre y octubre, el 41.80% de los casos que ingresaron por disparo tuvieron lugar fuera de ese intervalo de tiempo (Figura 31).

Figura 31. Número de ingresos por disparos en rapaces por año según tuvieron lugar dentro o fuera del periodo de caza establecido.



Al incluir las líneas de tendencia en la gráfica anterior, podemos observar una reducción significativa en el número de rapaces que ingresan dentro del periodo de caza. Por el contrario, el número de ingresos por disparo fuera de temporada parece estar estabilizado a lo largo de los años de estudio. Podríamos concluir que la concienciación de los cazadores frente a estas aves ha ido mejorando, mientras que existe una línea de base estable (4-5 animales/año), que indica que es necesaria una mayor protección de estas aves en especial fuera del periodo de caza.

Aunque el Busardo Ratonero presenta un mayor riesgo de ingreso por disparo (OR = 8.3, $P < 0.0001$), también se encontraron casos de disparo en especies catalogadas en peligro de extinción (Halcón Tagarote y Alimoche Canario) y vulnerable (Águila Pescadora) según el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial ([RD 139/2011](#)).

2.1.2 Aves marinas.

Los ingresos por la categoría de **otros traumas** en este grupo de aves presentaron una prevalencia del 18.14%, siendo la tercera causa de admisión más frecuente. La especie que presentó un riesgo mayor de ingreso por **otros traumas** fue la Pardela Cenicienta (OR = 4.58, $P < 0.0001$).

Dentro de esta categoría, los traumas de origen desconocido fueron la causa de ingreso más abundante, con un valor del 13.70% (sobre el total). Puesto que son de origen desconocido, es difícil establecer medidas preventivas para reducir el número de ingresos al igual que en rapaces.

Se ha identificado como una amenaza grave para la supervivencia de las aves marinas la predación que ejercen sobre ellas las especies invasoras como pueden ser las ratas y los gatos ([Croxall et al., 2012](#); [Paleczny et al., 2015](#), [Madroño et al., 2004](#)). Según nuestros resultados, el 89.19% de los casos de predación que tuvieron lugar se debieron principalmente a un único ataque de perros salvajes en una colonia de Pardela Cenicienta durante el mes de mayo del año 2012. A pesar de las campañas de concienciación que realizan las autoridades, asociaciones y colectivos profesionales, sigue existiendo una población preocupante de animales abandonados que influyen negativamente en las poblaciones silvestres.

DISCUSIÓN

Debido a ello, consideramos necesario incrementar las actividades preventivas y de concienciación sobre la tenencia responsable de animales y, probablemente, tomar medidas legales más severas y estrictas ante el abandono animal.

Además de estos predadores, cabe destacar que antaño la especie fue consumida por los aborígenes y que, aunque hoy en día sea menos frecuente esa actividad ([Martín y Lorenzo, 2001](#); [Lorenzo, 2007](#); [Madroño *et al.*, 2004](#)), todavía aparecen casos de caza ilegal de Pardela Cenicienta para consumo humano.

2.1.3 Miscelánea.

La categoría de **trauma** muestra una prevalencia del 27.82%, siendo la causa más frecuente de ingreso en este grupo de aves. La Abubilla fue la especie que más riesgo presentó por esta causa (OR = 2.67, $P < 0.0001$).

Dentro de esta categoría, al igual que en los dos bloques anteriores, son los traumas de origen desconocido los que presentan un mayor valor (22.01%), debido principalmente a que la mayoría de aves se hallan heridas y no hay una información más precisa salvo la que se pueda sospechar según la zona donde se encuentre. Por ejemplo, el hecho de encontrar a un ave bajo una ventana o al lado de una carretera nos haría sospechar de una posible colisión. Estas colisiones contra estructuras u objetos realizados por el ser humano son una fuente abundante de lesiones o muerte en aves, que han sido frecuentemente registrados ([Erritzoe *et al.* 2003](#); [Klem 2009](#); [Hüppop *et al.* 2016](#)). En un estudio realizado sobre diversas especies de aves seleccionadas en un laboratorio de vida silvestre en el sureste de Estados Unidos durante 36 años, el **trauma** fue la segunda causa de mortalidad más comúnmente diagnosticada (22%), debido generalmente a colisiones contra vehículos o edificios ([González-Astudillo *et al.* 2016](#)). En otro trabajo donde se estudiaron las lesiones causadas por impactos en la Paloma Maorí o Neozelandesa *Hemiphaga novaeseelandiae* en Nueva Zelanda, se observó que las colisiones contra vehículos dieron lugar a lesiones en extremidades (ala y fémur), mientras que las colisiones contra ventanas o edificios tuvieron como resultado trauma craneal, fracturas/ dislocaciones de coracoides o clavícula y rotura de órganos internos ([Cousins *et al.*, 2012](#)). En nuestro estudio, se observaron fracturas óseas en el 59.39% de los traumas, y el 98.48% fueron de ala y/o fémur.

A pesar de lo esperado, los casos de predación son bastante bajos (3.09%), teniendo en cuenta que muchas de estas especies son susceptibles de ser atacadas por especies introducidas como son las ratas y gatos (Lorenzo, 2007; Martín y Lorenzo, 2001; Madroño *et al.*, 2004; Illera *et al.*, 2012), los cuales provocan una disminución de las poblaciones de aves, en especial en las islas, debido a su carácter endémico.

En cuanto a los gatos, las aves junto a otros mamíferos, reptiles e insectos, son consideradas como una de sus presas principales, de ahí que este mamífero se considere como una de las 100 peores especies invasoras del mundo, especialmente cuando son introducidos y no controlados en las islas (Nogales y Medina, 2009).

En diversos estudios se registran casos de aves afectadas por colisiones contra tendidos eléctricos y electrocuciones (Guil *et al.*, 2015; Coues, 1876; Negro, 1999), siendo Europa el lugar donde se producen los mayores casos de mortalidad (Haas *et al.*, 2005), mientras que en el caso de España, este tipo de trauma es más común en la zona del Mediterráneo en contraste con áreas del Atlántico y Macaronesia (Guil *et al.*, 2015; Mañosa, 2001), donde se ha estudiado bastante en la isla de Fuerteventura en la Hubara, muy afectada por los tendidos eléctricos. Sin embargo, en este bloque de aves el único caso identificado que ingresó por colisión contra tendido eléctrico fue en un ejemplar de Garza Real, lo que no resta para que se hayan producido más casos y no se hayan detectado. La ausencia de árboles donde se puedan posar favorece que lo hagan en los tendidos eléctricos, lo que aumenta el riesgo de colisiones, electrocuciones o enganches (Guil *et al.*, 2015; Pérez-García *et al.*, 2011).

2.2 DESLUMBRAMIENTO.

Esta categoría se ha establecido únicamente en aves marinas, siendo la causa más frecuente de ingresos en especies del orden Procellariiformes (25.81%). Estas especies, que suelen ir a sus colonias reproductoras durante la noche, se ven gravemente afectadas por la contaminación lumínica, causando no solo desorientación, sino que también pueden ser objeto de predación por otros predadores como pueden ser las gaviotas (Le Corre *et al.*, 2002; Longcore y Rich, 2004; Rodríguez y Rodríguez, 2009; Miles *et al.*, 2010; Fontaine *et al.*, 2011; Rodrigues *et al.*, 2012; Oro *et al.*, 2005).

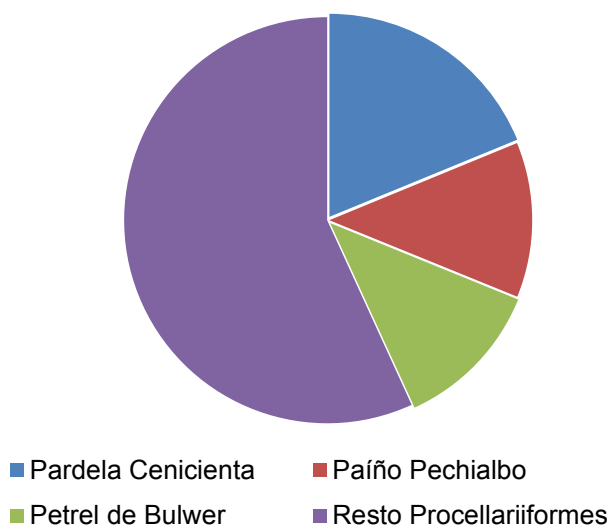
DISCUSIÓN

Debemos indicar que, en este estudio, para poder realizar un correcto análisis de las causas de ingreso en las aves marinas, no se han incluido los pollos ingresados por deslumbramiento durante la campaña de pardelas que tiene lugar a finales de octubre y principios de noviembre, fecha en la que los juveniles salen del nido por primera vez (Martín y Lorenzo, 2001). La ingente cantidad de pollos que llegan durante ese breve periodo de tiempo (sobre unos mil ejemplares al año), alteraría con gravedad los datos para una correcta valoración de morbilidad y mortalidad del total de aves marinas.

En un estudio realizado en Tenerife y que abarca un intervalo de nueve años (Rodríguez y Rodríguez, 2009), se determinó la morbilidad y mortalidad causada por la luz en Procellariiformes, indicando que la especie más afectada por esta causa era la Pardela Cenicienta (93.4%); además de ello, entre el 45 – 61% de los volanderos se veían afectados por la luz artificial, y por tanto más susceptibles a sufrir caídas y graves traumatismos (Rodríguez *et al.*, 2012).

En nuestros resultados, las tres especies de Procellariiformes más frecuentemente admitidas debido al **deslumbramiento** fueron: la Pardela Cenicienta (34.06%, n = 172), Paíño Pechialbo (22.37%, n = 113) y Petrel de Bulwer (21.78%, n = 110) (**Figura 32**), siendo Paíño Pechialbo la especie que presenta un riesgo mayor de ingreso por esta causa (OR = 9, $P < 0.0001$).

Figura 32. Distribución de los ingresos de deslumbramiento por especies.



Se han valorado diferentes hipótesis para explicar la influencia de las luces artificiales en estas especies: fisiología y morfología de sus retinas (McNeil *et al.*, 1993), señales visuales para la navegación (Telfer *et al.*, 1987; Rodríguez y Rodríguez, 2009) y la inexperiencia, especialmente en ejemplares no reproductores (Rodríguez y Rodríguez, 2009).

Puesto que la contaminación lumínica provocaba más ingresos de volanderos recién salidos del nido en diferentes especies, Rodríguez y Rodríguez (2009) propusieron reducir la intensidad de la luz durante esos periodos o usar otros elementos para reducir su intensidad. Se ha observado que el uso de “protectores” de luz, que impiden que la radiación lumínica ascienda, es bastante eficaz en Hawai (Reed *et al.*, 1985).

2.3. ENFERMEDAD INFECCIOSA/PARASITARIA.

Debemos tener en cuenta que al no haberse realizado pruebas complementarias microbiológicas y/o parasitológicas en muchos casos debido a la falta de presupuesto, cabe suponer que algunos de estos casos se catalogasen en la categoría de **desorden metabólico/nutricional** como causa primaria de ingreso, por lo que los datos en la sección de **enfermedad infecciosa/parasitaria** pueden estar subestimados.

2.3.1 Rapaces.

Esta categoría presenta en nuestros resultados una prevalencia del 0.73%, menor del 10%, al igual que ocurre con los resultados expuestos por Molina-López *et al.* (2011), en cuyo caso su prevalencia es del 1.5%.

Una de las enfermedades parasitarias que se observó con más frecuencia fue la tricomoniasis, lo que concuerda con los resultados obtenidos por Molina-López *et al.* (2011) y Wendell *et al.* (2002) en sus respectivos estudios. La tricomoniasis es una patología causada por un protozoo llamado *Trichomonas sp.* (*Trichomonas gallinae* es la especie que afecta principalmente a las rapaces), produciendo crecimientos caseosos amarillentos especialmente en la cavidad oral y el esófago, aunque puede llegar a otras estructuras como la cavidad nasal, senos infraorbitarios, oídos, tráquea, buche y a veces, al tejido pulmonar y hepático (Samour, 2010; Samour y Naldo, 2003; Samour, 2000). Los autores Samour y Naldo

DISCUSIÓN

(2005) detectaron un caso poco frecuente de tricomoniasis intra-auricular en un Halcón Sacre (*Falco cherrug*).

De las rapaces ingresadas, se diagnosticó tricomoniasis en 16 casos, mientras que otros 8 se detectaron de forma secundaria, es decir, la causa primaria de ingreso fue otra categoría, como puede ser el **trauma**, detectándose la presencia de tricomonas de forma posterior. Al igual que los resultados de [Molina-López et al. \(2011\)](#), en nuestros datos la especie más afectada de tricomoniasis fue el Cernícalo Vulgar (45.83%, n =11).

También, a pesar de detectarse de forma secundaria ante otras categorías como son el **trauma**, **orfandad** o **pegamento**, cabe destacar la presencia de nematodos de la especie *Capillaria*. La localización de este parásito suele ser la cavidad oral, el esófago y/o el intestino delgado.

A pesar de lo indicado por [Samour \(2010\)](#), donde este parásito parece ser frecuente en rapaces, en nuestros resultados se encontró exclusivamente en ejemplares de Búho Chico, presentándose en el 21.38% (n = 148) de los casos ingresados de esta especie.

2.3.2 Aves marinas.

Nuestros resultados muestran una muy baja prevalencia (0.15%), un valor bastante inferior a los publicados en estudios realizados en Estados Unidos ([Newman et al., 2007](#)) (20%) y en Alemania ([Siebert et al., 2012](#)) (31%).

2.3.3 Miscelánea.

Al igual que en el caso de las aves marinas, el porcentaje de ingresos también resultó ser menor del 10% (0.92%), un porcentaje bajo comparado con otros estudios ([Hoque et al., 2012](#); [Stenkat et al., 2013](#); [Girard et al., 2014](#)) (42.85%; 23% y 21.5%, respectivamente).

Dentro de esta categoría, el 72.73% (n = 16) de los casos fueron debido a la viruela aviar en la especie Alcaraván Común (OR= 10.79, $P < 0.0001$). Las características histopatológicas y ultraestructurales de esta enfermedad ya se habían reportado anteriormente ([Calabuig et al., 2011](#)).

La viruela aviar es una infección vírica causada por un poxvirus que se extiende de forma relativamente lenta y muestra tres formas de presentación posibles: cutánea o seca, diftérica o húmeda y septicémica o sistémica. La que se suele observar en los alcaravanes es la forma cutánea o seca, caracterizada por la aparición de costras nodulares en diversas partes del cuerpo sin plumas, como son las patas. Cuando las lesiones se eliminan dejan una superficie húmeda hemorrágica que posteriormente, al secarse y desprenderse, dejan una cicatriz (Samour, 2010).

El primer registro de viruela aviar en aves silvestres de las Islas Canarias fue realizado por Medina *et al.* (2004), afectando a la Paloma Rabiche en La Palma. También se observaron casos en Terrera Marismeña y Bisbita Caminero en Fuerteventura y Lanzarote (Smits *et al.*, 2005), sin embargo, ejemplares de Gorrión Moruno y Camachuelo Trompetero que se encontraban en los mismos hábitats esteparios no presentaron lesiones compatibles con viruela. Los autores sugirieron que la presencia del poxvirus en la especie endémica de Alcaraván Común debe considerarse un problema para la conservación de especies en peligro de extinción (Calabuig *et al.*, 2011). Se debe seguir vigilando dicha enfermedad en esta y otras especies aviares.

Cuando se estudió la prevalencia de lesiones similares a viruela aviar en Gorrión Común en zonas del sur y centro de España, se obtuvieron datos del 3.2% y 3%, respectivamente (Ruiz-Martínez *et al.*, 2016). Además, otros estudios indican que existe una forma inusualmente severa de viruela aviar que afecta a especies de Paridae, siendo una enfermedad infecciosa emergente en Gran Bretaña (Lachish *et al.*, 2012; Lawson *et al.*, 2012).

2.4. DESORDEN METABÓLICO/NUTRICIONAL.

En este apartado se incluyen los casos de debilidad, caquexia y otras patologías sistémicas, como pueden ser las lesiones oftálmicas, neurológicas, etc. (Molina-López *et al.*, 2011; Morishita *et al.*, 1998; Wendell *et al.*, 2002; Naldo y Samour, 2004; Harris y Sleeman, 2007).

2.4.1 Rapaces.

Considerando la prevalencia registrada por otros autores como Wendell *et al.* (2002) con un 2.2% y Molina-López *et al.* (2011) con un 3.3%, esta categoría representó una causa

DISCUSIÓN

de interés en las rapaces, ya que según nuestros resultados el 11.10% de estos animales ingresados en el CRFS-Tafira fueron incluidos en dicha categoría.

2.4.2 Aves marinas.

A diferencia de las rapaces, en las aves marinas esta categoría presenta ingresos menores del 10%, con un valor del 5.87%.

A lo largo de la costa de Estados Unidos, se asociaron casos de mortalidad debido a emaciación en la Pardela Capirotada ([Haman *et al.*, 2013](#)), además de en otras aves halladas a lo largo de la costa alemana del Mar del Norte ([Siebert *et al.*, 2012](#)).

2.4.3 Miscelánea.

La alta prevalencia de enfermedades es bastante elevada en paseriformes de las Islas Canarias, aparentemente asociado al deterioro del hábitat y otros factores estresantes ([Smits y Fernie, 2013](#)). Sin embargo, según nuestros resultados, esta categoría solo representa el 9.53% de los casos ingresados, aunque debemos tener en cuenta que esta categoría puede venir asociada a otros tipos de ingreso como puede ser el **trauma**, estableciéndose esta última como causa primaria. Teniendo en cuenta las características de estas aves, muy susceptibles al estrés, no solo están claramente afectadas por la destrucción de su hábitat o a las largas distancias que recorren para buscar alimento cuando el terreno está muy fragmentado, sino que hay que añadir el estrés que sufren cuando hay que explorarlas al ingresar en el centro de rehabilitación ([Lorenzo, 2007](#)).

El trastorno metabólico fue la causa primaria de muerte o enfermedad en el 13% de las aves examinadas durante un estudio en Alemania ([Stenkat *et al.*, 2013](#)), mientras que la emaciación fue la causa más común de muerte en los Pavos Silvestres *Meleagris gallopavo silvestris* en Canadá, asociándose a una falta de acceso o disponibilidad al alimento ([MacDonald *et al.*, 2016](#)).

2.5. ORFANDAD.

Debemos tener en cuenta que muchas personas, debido a su buena intención, a menudo confunden aves volanderas que están empezando a realizar sus primeros vuelos, con ejemplares huérfanos e indefensos ([Komnenou et al., 2005](#)), por lo que muchos de ellos se intentan recolocar en la medida de lo posible una vez valorado su estado.

2.5.1 Rapaces.

Después de la categoría de **trauma**, los ingresos por **orfandad** son los más frecuentes (21.68%), estando el 60.40% de los animales sanos a su ingreso. La especie que presentó un mayor riesgo de ingreso fue el Cernícalo Vulgar (OR = 2.84, $P < 0.0001$).

La prevalencia que se obtuvo fue mayor que la aportada en otros estudios ([Wendell et al., 2002](#); [Komnenou et al., 2005](#)), pero menor que la establecida por [Molina-López y Darwich \(2011\)](#) y [Molina-López et al. \(2011\)](#).

2.5.2 Aves marinas.

A diferencia de las rapaces o el grupo de miscelánea, esta categoría tiene un porcentaje menor del 10% en lo que a aves marinas se refiere (5.41%, $n = 106$), siendo la especie más numerosa el Petrel de Bulwer (34.90%, $n = 37$) (OR = 6.16, $P < 0.0001$), seguido de la Gaviota Patiamarilla (29.24%, $n = 31$) y la Pardela Cenicienta (19.81%, $n = 21$).

En lo que respecta a esta última especie, durante los meses de octubre y noviembre tiene lugar el primer vuelo de los pollos al mar ([Madroño et al., 2004](#); [Lorenzo, 2007](#)). Debido a ello, a lo largo de los años se han realizado campañas de recogida de juveniles de pardela en la isla, donde la población juega un papel muy importante, ya que gracias a ellos muchos ejemplares pueden devolverse al mar en perfecto estado, además de que permite la interacción y la concienciación de las personas con la fauna silvestre.

2.5.3 Miscelánea.

Esta categoría se establece como la segunda causa de ingreso más frecuente en el grupo de miscelánea en los 11 años que comprende el estudio (27.19%), especialmente en aquellas aves recién salidas del nido y que empiezan a realizar sus primeros vuelos (18.32%). Cabe destacar que el 52.61% del total de aves catalogadas por **orfandad** se encontraron aparentemente sanas. La prevalencia observada en nuestro estudio fue más alta que la registrada por [Mazaris et al. \(2008\)](#) pero más baja que la señalada por [Kelly et al. \(2011\)](#).

La mayoría de ingresos por esta causa son debido a ejemplares del orden Passeriformes, con 243 casos, de los cuales el Mirlo Común es el más frecuente (62.96%, $n = 153$) ($OR = 2.86$, $P < 0.0001$). Esto se debe a que es una de las aves más comunes de las islas, salvo en Lanzarote y Fuerteventura, donde se pueden ver ejemplares migratorios ([Lorenzo, 2007](#)). Es importante resaltar que el Mirlo Común es una de las principales aves dispersadoras de semillas, además de la Paloma Turqué y la Paloma Rabiche ([Arévalo et al., 2007](#)). De ahí la importancia del cuidado de estas especies, no solo por su propia conservación sino para la conservación de la flora, dada la simbiosis que muestran con ella.

2.6. ENVENAMIENTO/ INTOXICACIÓN.

Las aves, al igual que otros animales, pueden verse afectadas de forma indirecta al ingerir alimentos contaminados por insecticidas, herbicidas o raticidas, los cuales terminan acumulándose en su organismo derivando en daños del sistema orgánico y posteriormente la muerte ([Boatman et al., 2004](#)). Otra forma en la que se pueden ver afectadas es la intoxicación subletal, disminuyendo especialmente su fertilidad y el desarrollo del embrión, ocasionando muerte embrionaria, efectos teratógenos, anomalías óseas, etc. ([Fry, 1995](#)).

2.6.1 Rapaces.

Los casos de **envenenamiento/intoxicación** en rapaces muestran una prevalencia del 1.95% ($n = 48$), siendo mayor que lo mostrado por [Molina-López et al. \(2011\)](#), que fue del 0.1% ($n = 7$). Sin embargo, al comparar nuestros datos con un estudio realizado en la isla vecina de Tenerife ([Rodríguez et al., 2010](#)), nuestros casos resultan ser menores a los que ellos presentan, que son de un 2.4%. Se puede concluir, por tanto, que esta categoría no se

establece como una de las más frecuentes como ocurre con la categoría de **trauma**, a diferencia de lo presentado por [Deem et al. \(1998\)](#) en Florida, donde la segunda causa más frecuente de ingreso después del **trauma** eran los tóxicos (6.2%, n = 21).

En nuestros resultados, la especie que presentó una mayor frecuencia de ingresos por esta categoría fue el Busardo Ratónero (43.75%, n = 21) (OR = 9.96, P<0.0001), seguido del Cernícalo Vulgar (27.08%, n = 13), mientras que en los datos de [Rodríguez et al. \(2010\)](#) es a la inversa, siendo la especie más afectada por tanto el Cernícalo Vulgar (75.8%, n = 47) y en segundo lugar el Busardo Ratónero (14.51%, n = 9).

Al igual que lo indican [Molina-López et al. \(2011\)](#), teniendo en cuenta las limitaciones económicas, no en todos los casos ha sido posible confirmar el agente causal de dichos envenenamientos, sin embargo, se pudieron confirmar los siguientes: organofosforados (1 Busardo Ratónero); rodenticida (3 Búho Chico, 1 Cernícalo Vulgar, 1 Lechuza Común); y carbofuranos (4 Busardo Ratónero, 1 Halcón Tagarote, 1 Cernícalo Vulgar, 1 Alimoche canario o Guirre).

A diferencia de nuestros datos, donde los carbofuranos y los rodenticidas son los más numerosos, en el estudio de [Deem et al. \(1998\)](#) el tóxico más abundante que se encontró fueron los organofosforados.

2.6.2 Aves marinas.

El envenenamiento o intoxicación es la segunda causa de admisión en este bloque de aves (24.69%), siendo el 94.20% de los casos diagnosticados exclusivamente en Gaviota Patiamarilla (OR = 36.35, P<0.0001).

Se diagnosticó botulismo en la mayoría de los casos, probablemente asociado a la actividad oportunista que muestran estos animales a la hora de alimentarse en zonas poco higiénicas como son los vertederos. De hecho, el aumento de ingresos por esta causa en el año 2013 fue debido a la exposición de residuos previos en el vertedero al desplazar la tierra de la zona.

Alrededor del mundo se han mostrado datos de brotes de botulismo que afectan a diversas especies de aves marinas ([Neimanis et al., 2007](#); [Newman et al., 2007](#); [Shutt et al.,](#)

DISCUSIÓN

2014). El botulismo se produce tras la ingestión de neurotoxinas producidas por la bacteria *Clostridium botulinum* (Neimanis *et al.*, 2007).

Los otros casos de **envenenamiento** fueron ocasionados por rodenticidas y otros productos tóxicos no identificados. No se realizaron estudios para descartar la participación de toxinas dinoflageladas; sin embargo, algunos estudios han sugerido que las proliferaciones de algas nocivas pueden ocasionar casos de mortalidad en aves marinas (Work *et al.*, 1993; Van Deventer, 2012; Fauquier *et al.*, 2013).

2.6.3 Miscelánea.

Los ingresos por esta causa se representan un 1.63% del total, presentándose especialmente en Charadriiformes y Passeriformes, siendo estos últimos susceptibles de verse afectados a las sustancias tóxicas empleadas en la agricultura (Lorenzo, 2007) o, como en el caso del Cuervo donde se confirmaron cuatro casos de envenenamiento por carbofuranos, a la persecución deliberada.

2.7. OTRAS CAUSAS.

En este apartado se engloban aquellas categorías que, dadas su variedad y características, no se pueden incluir en el resto, como puede ser: encontrarse dentro de un edificio, dentro de una zona de agua, etc. Debemos indicar que tanto en el apartado de aves marinas como en el de miscelánea no hemos encontrado estudios para poder comparar nuestros resultados.

2.7.1 Rapaces.

Nuestra prevalencia del 5.49% (n = 135) resulta ser similar a la mostrada por Molina-López *et al.* (2011), del 5.7% (n = 398), pero inferior a la descrita por Rodríguez *et al.* (2010), del 8.73% (228). A modo anecdótico, Molina-López *et al.* (2011) indican que tanto los búhos como el Cernícalo Vulgar se hallaron con más frecuencia dentro de edificios, mientras que el Gavilán Común se encontró con más frecuencia dentro de granjas de pollos. En nuestro caso, las especies que presentaron mayores valores al encontrarse dentro de edificios fueron

el Cernícalo Vulgar (52.17%, n = 12) y el Búho Chico (34.78%, n = 8), siendo a su vez también las especies que más se clasificaron en la categoría de **otras causas** en el estudio de [Rodríguez et al. \(2010\)](#).

2.7.2 Aves marinas.

La Gaviota Patiamarilla fue la que se encontró con mayor frecuencia dentro de edificios (100%, n = 3), probablemente debido a la alta cantidad de ejemplares existentes, mientras que la Pardela Cenicienta fue hallada con más frecuencia en el agua (36.36%, n = 4).

2.7.3 Miscelánea.

La especie con mayor prevalencia en la categoría de **otras causas** fue el Alcaraván Común (22.80%, n = 13).

2.8. DESCONOCIDO/INDETERMINADO.

Referente a aquellos ingresos en los que se desconoce el origen del problema que presenta el ave. Al igual que ocurre en la categoría de **otras causas**, no hemos hallado estudios similares para poder contrastar nuestros datos en lo que respecta a aves marinas y miscelánea. El examen post-mortem de las aves ingresadas muertas o que mueren durante su estancia es esencial para determinar la causa de la muerte de una forma más precisa ([Parsons y Vanstreels, 2016](#)).

2.8.1 Rapaces.

Nuestra prevalencia, del 18.39% (n = 452), es superior a la mostrada por [Molina-López et al. \(2011\)](#), de 5.4% (n = 379) siendo su dato similar a otros estudios ([Komnenou et al., 2005](#); [Harris y Sleeman, 2007](#)). Aún así, nuestros datos son inferiores comparados con los presentados por [Rodríguez et al. \(2010\)](#) en la isla de Tenerife, con una prevalencia del

DISCUSIÓN

32.78% (n = 856), sin embargo, sí encontramos una similitud en cuanto a las especies más frecuentemente ingresadas por esta causa: Cernícalo Vulgar y Búho Chico.

A diferencia de lo expresado por [Molina-López *et al.* \(2011\)](#), donde se observa una tendencia descendente en los ingresos por esta causa a lo largo de sus 12 años de estudio, en nuestros datos se observó una ligera tendencia a ascender (véase **Resultados, Figura 7**).

2.8.2 Aves marinas.

En este bloque, la prevalencia que muestra nuestro estudio es del 11.80% (n = 231), siendo la Gaviota Patiamarilla la que tiene una mayor cantidad de ingresos por esta causa (64.93%, n = 150) (OR = 2.35, $P < 0.0001$).

2.8.3 Miscelánea.

Al ser un grupo bastante diverso, es comprensible que muchos ejemplares de estas especies ingresen por una causa desconocida. La prevalencia mostrada fue del 19.45% (n = 465), siendo las especies más frecuentes: Alcaraván Común (19.56%, n = 91), Tórtola Rosigrís (13.97%, n = 65), Vencejo Unicolor (13.76%, n = 64) y Mirlo Común (8.81%, n = 41). La especie que mostró un mayor riesgo de ingreso por esta causa fue el Vencejo Unicolor (OR = 2.29, $P < 0.0001$).

2.9. PEGAMENTO.

Referente a las trampas de pegamento que se usan comúnmente en las Islas Canarias para el control de roedores. Los ingresos en esta categoría se deben, en esencia, a que las aves intentan capturar fácilmente a los insectos u otros pequeños animales que se quedan pegados en estas trampas, principalmente cuando se encuentran fuera de los hogares, con el peligro que conlleva de quedar también impregnadas de pegamento. Para evitar este problema, se informa a la población para que use estos productos dentro de los domicilios y así, por tanto, reducir los ingresos por esta causa.

2.9.1 Rapaces.

Al intentar capturar a los roedores o reptiles que se puedan quedar pegados, las rapaces se quedan atrapadas también, viéndose su plumaje afectado ([Rodríguez *et al.*, 2010](#)). La prevalencia del **pegamento** en este estudio fue del 5.04%, siendo más abundante en invierno y otoño. El Búho Chico es la especie que presenta un mayor riesgo de ingresar por esta causa (OR = 3.58, $P < 0.0001$), además de presentar mayor ingreso en la temporada de no cría junto con el Cernícalo Vulgar (véase **Resultados**, **Tabla 7**).

2.9.2 Aves marinas.

Representando un 0.15% ($n = 3$) del total de aves marinas, solo se dio un caso en la especie Pardela Cenicienta y en dos ejemplares de Petrel de Bulwer.

2.9.3 Miscelánea.

Aunque los ingresos por esta causa sean del 0.62%, es importante analizar esta categoría de admisión. Como ya indicamos antes, hacemos referencia a **pegamento** en el uso de trampas con pegamento, no para la práctica de captura de aves (principalmente paseriformes), en lo que se define como “parany”, un método cinegético que se ha practicado a lo largo de los últimos siglos por la zona del Mediterráneo, concretamente en la Comunidad Valenciana, Cataluña y Aragón. Dicho método consiste en impregnar diversas ramas para capturar aves, siendo atraídas mediante reclamos vivos o electrónicos. Este tipo de caza, masiva y no selectiva, está prohibida actualmente ([BOE nº 133, martes 4 de junio de 2013. Pág 99. 5937. Sentencia 114/2013, de 9 de mayo de 2013](#)).

En nuestros resultados, se observó que el Mirlo Común fue la especie que presentaba un mayor riesgo de ingreso por **pegamento** (OR = 4.34, $P = 0.003$).

2.10. ENREDO EN *Setaria adhaerens*.

Esta categoría ha sido establecida únicamente en rapaces. Es interesante mostrar los ingresos debido al enredo en esta planta, los cuales son de un 1.78%, especialmente en Búho Chico y Lechuza Común, que son las especies más susceptibles de verse afectadas (respectivamente). Esta planta, originaria del noreste de África, que florece y se seca durante la primavera y principios de verano. La planta seca retiene las cabezas maduras de las semillas, que son adhesivas, para posteriormente adherirse a la superficie de los animales, como la piel o el plumaje, para dispersarse (Rodríguez *et al.*, 2010).

El enredo del plumaje de estas rapaces en la planta también podría ser debido a las alteraciones antropogénicas causadas en las islas, ya que las densidades de esta planta son más abundantes en áreas transformadas por el hombre (Rodríguez *et al.*, 2010). El punto máximo de ingresos por esta categoría fue entre 2005 y 2007, posteriormente fue disminuyendo a lo largo de los años de estudio.

2.11. MATERIAL DE PESCA.

Hacemos referencia como **material de pesca** a todo aquel producto que se emplee en esta actividad, como pueden ser redes, nylon, anzuelos, etc. Muchos de estos materiales terminan flotando en la superficie del mar, por lo que muchas aves que rondan en el océano o en la costa pueden enredarse con ellos o terminar ingiriéndolos de forma accidental (Colabuono *et al.*, 2009; Rodríguez *et al.*, 2012).

2.11.1 Rapaces.

Por la naturaleza de esta causa no hubo casos en rapaces.

2.11.2 Aves marinas.

La interacción con elementos de pesca se ha considerado como una amenaza importante en las aves marinas (Croxall *et al.*, 2012; Li *et al.*, 2012; Paleczny *et al.*, 2015). Según nuestros resultados, las aves ingresadas por esta causa corresponden a un 4.85%, menor

de lo esperado considerando la prevalencia de la interacción de estos productos con otras especies como pueden ser las tortugas marinas (Orós *et al.*, 2005, Orós *et al.*, 2016).

La Gaviota Patiamarilla fue la especie que, de entre todas las aves marinas valoradas, mostró un mayor riesgo de ingreso por **material de pesca** (OR = 8.64, $P < 0.0001$).

2.11.3 Miscelánea.

A pesar de que los ingresos representen menos de un 10% (0.87%), se puede observar que las especies más afectadas son las que rondan por zonas de costa en busca de alimento, como son el Vuelvepiedras Común, Garceta Común y especialmente el Zarapito Trinador que, de los 21 ingresos detectados en esta categoría, 16 pertenecen a ejemplares de esta última especie.

2.12. HIDROCARBUROS.

Además de la propia toxicidad que muestran, el peligro que presentan los **hidrocarburos** para las aves viene asociado especialmente a su plumaje (Camphuysen, 2011). El hecho de que el crudo se quede adherido a sus plumas les impide volar, lo pueden ingerir al acicalarse o en el caso de las aves marinas, pierden su impermeabilidad provocando finalmente una hipotermia y la muerte.

2.12.1 Rapaces.

Se describen sólo 3 casos, hallados exclusivamente en Cernícalo Vulgar, representando el 0.1% del total de rapaces ingresadas.

DISCUSIÓN

2.12.2 Aves marinas.

A pesar de lo que se podía esperar, los ingresos debido a **hidrocarburos** son bastante infrecuentes (1.84%).

En un estudio previo, se observó que el crudo era una causa de varamiento para las tortugas marinas de la especie Tortuga Boba *Caretta caretta* en las Islas Canarias, por lo que los autores concluyeron que la designación de las Islas Canarias como Área Marítima Particularmente Sensible (PSSA, de sus siglas en inglés) establecida por la Organización Marítima Internacional (IMO) en 2005, fue beneficioso para estas especies, en las que se disminuyeron los varamientos por esta causa ([Camacho et al., 2013](#)).

Una PSSA es una zona del ecosistema marino que requiere una protección especial debido a su calidad ecológica, socioeconómica o científica, siendo éstos vulnerables a daños ocasionados por las actividades marítimas internacionales ([IMO, 2007](#)).

2.12.3 Miscelánea.

Las aves marinas y costeras son más vulnerables en los casos de vertidos de crudo y sus derivados, los cuales ocasionan efectos letales, como la intoxicación o la hipotermia, u otros efectos subletales, como pueden ser las alteraciones en la reproducción ([Vidal y Domínguez, 2015](#); [Burger, 1997](#)). En nuestros resultados, los ingresos por esta causa en el grupo de miscelánea son del 0.20%, aunque debemos tener en cuenta que puede que hayan existido más aves afectadas y no se detectasen.

2.13. CAUTIVIDAD.

En esta categoría, que desglosamos en decomiso y entrega voluntaria en el bloque de miscelánea, es importante recalcar la diferencia entre uno y otro concepto. En los decomisos interviene directamente el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA, perteneciente a la Guardia Civil), para requisar los animales que se encuentran en posesión por parte de una tercera persona. La tenencia de cualquier animal silvestre es ilegal, y más aún con el objetivo de lucrarse con ella. Cuando hablamos de “entrega voluntaria”, hablamos de los casos en los que el alertante da aviso de un animal y éste muestra signos evidentes de

que ha estado tiempo en cautividad o forma parte de algún núcleo zoológico y se ha escapado.

2.13.1 Rapaces.

Los casos de **cautividad** en rapaces corresponden al 3.05% (n = 75) de nuestros datos, siendo ligeramente mayor que lo descrito por [Molina-López *et al.* \(2011\)](#) (2.3%, n = 158), aunque en ambos estudios se observa que la especie más frecuentemente afectada fue el Cernícalo Vulgar, según nuestros resultados, con un 65.3%.

Ambas frecuencias de ingreso fueron menores que las reportadas por [Martínez *et al.* \(2001\)](#), del 18%. Según estos últimos autores, la cautividad ilegal de las rapaces, en especial las del orden Falconiformes, siguen siendo una importante causa de admisión en España.

Salvo un incremento en el año 2010, la tendencia de los casos de **cautividad** es descendente a lo largo de los años, al igual que lo registrado por [Molina-López *et al.* \(2011\)](#), posiblemente asociado a una mayor eficacia de los cuerpos policiales y a la concienciación de la población.

2.13.2 Aves marinas.

Sólo podemos hacer referencia a un único caso en Gaviota Patiamarilla.

2.13.3 Miscelánea.

Aunque no sea una de las categorías más abundantes como el **trauma** o la **orfandad**, es preocupante los ingresos que se han producido debido a la tenencia en cautividad de aves silvestres (10.20%), considerado un acto ilegal, especialmente cuando varias de estas especies están protegidas por ley ([Lorenzo, 2007](#); [RD 139/2011](#); [Madroño *et al.*, 2004](#); [BirdLife International, 2016](#)). De estos 244 ingresos por **cautividad**, el 73.77% (n = 180) tienen su origen en decomisos.

En el último año de estudio se observó un drástico aumento en la categoría de **cautividad**, principalmente por decomisos de ejemplares de Canario (63.33%, n = 114) (OR =

DISCUSIÓN

414.29, $P < 0.0001$), que se capturan para mantener en cautividad por su canto tan característico (Lorenzo, 2007).

3. DISPOSICIÓN FINAL.

Tal como indican Molina-López *et al.* (2013), sería interesante el incluir el análisis de las categorías de ingreso según las disposiciones finales para poder realizar estudios comparativos entre diferentes centros de rehabilitación.

3.1 Rapaces.

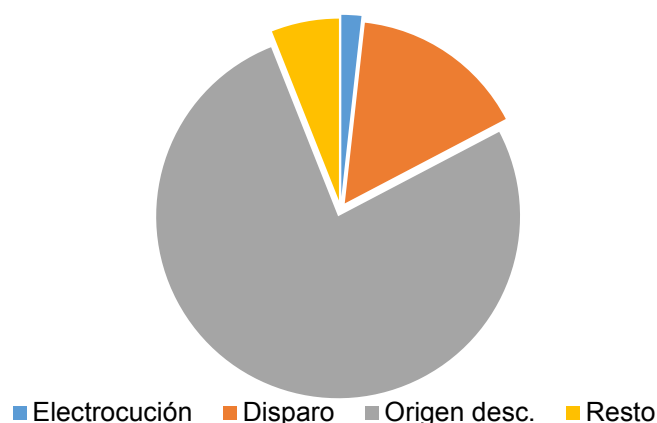
Según nuestros resultados, el 57.57% de las rapaces admitidas con vida en el CRFS-Tafira se liberaron con éxito, mientras que el 41.98% se eutanasió o murió durante su estancia.

Debido a la heterogeneidad de los datos de otros centros (Duke *et al.*, 1981; Fix y Barrows, 1990; Deem *et al.*, 1998; Rodríguez *et al.*, 2010; Thompson *et al.*, 2013; Molina-López *et al.*, 2013), es difícil establecer un análisis comparativo de las disposiciones finales obtenidas.

Como ya se ha mencionado anteriormente, teniendo en cuenta el bienestar de los animales y su calidad de vida, la eutanasia es un método aceptado dentro de la rehabilitación de la fauna silvestre (Sleeman, 2008). En nuestros datos, la ratio de eutanasia fue del 19.78%, menor que lo indicado en otros trabajos (Deem *et al.*, 1998, Molina-López *et al.*, 2013, Thompson *et al.*, 2013), aunque en la categoría de **trauma** la ratio fue de 37.33%, similar a lo registrado por Molina-López *et al.* (2013) (34.2%).

En lo que respecta a las categorías principales de ingreso, la ratio de eutanasia fue mayor en la categoría de **trauma**, principalmente debido a las electrocuciones, disparo y trauma de origen desconocido (**Figura 33**).

Figura 33. Subcategorías de trauma en rapaces con mayores porcentajes de eutanasia.



La gravedad de las lesiones explica la decisión de eutanasiar a estas aves. [Molina-López *et al.* \(2013\)](#) también registraron una ratio de eutanasia mayor en la categoría de trauma, como indicamos anteriormente, en comparación con las categorías de no-trauma (9.2%) y huérfanos (2%), principalmente por electrocuciones y colisiones contra tendidos eléctricos.

La ratio de mortalidad no asistida (M_r) se ha empleado como parámetro de calidad en la rehabilitación de rapaces ([Molina-López *et al.*, 2013](#)) y recientemente en la rehabilitación de tortugas marinas ([Orós *et al.*, 2016](#)). Comparado con los resultados registrados por [Molina-López *et al.* \(2013\)](#), nuestra M_r fue ligeramente mayor (22.2%), pero ocurre a la inversa si los comparamos con los datos obtenidos por [Fix y Barrows \(1990\)](#) en Iowa (Estados Unidos) (26%). En el caso de la categoría de **trauma**, nuestros datos son menores (23.74%) que los expuestos por dichos autores. Las ratios de muerte en **enfermedad infecciosa/parasitaria** (60%) y **desorden metabólico/nutricional** (46.89%) sí fueron similares a las registradas por [Molina-López *et al.* \(2013\)](#) (54.85 y 42.6%, respectivamente).

La M_r por disparo fue de 14.28%, similar a lo descrito por [Richards *et al.* \(2005\)](#) (14%) y [Ress y Guyer \(2004\)](#) (<20%), pero menor que la indicada por [Molina-López *et al.* \(2013\)](#) (33.5%).

En la categoría de **orfandad** obtuvimos un porcentaje de 11.91%, menor que lo reportado en otros estudios ([Komnenou *et al.*, 2005](#); [Molina-López *et al.*, 2013](#)).

En la categoría de **pegamento**, el valor de la ratio de mortalidad es considerable (9.92%), lo que refuerza la necesidad de regular el uso de estos productos. Además de ello, la M_r debido al **enredo en *Setaria adhaerens*** fue del 15.00%.

La ratio de liberación (R_r) global (57.57%), fue mayor comparado con lo reportado por [Fix y Barrows \(1990\)](#) en Estados Unidos (34%), [Thompson et al. \(2013\)](#) en Sudáfrica (38%), [Molina-López et al. \(2013\)](#) en Cataluña (47.2%) y por [Rodríguez et al. \(2010\)](#) en Tenerife (44.4%). La ratio fue aproximada comparada con los resultados de [Komnenou et al. \(2005\)](#) en Grecia (56.9%). Además, en la categoría de **trauma** dicho porcentaje fue mayor en nuestros datos (38.39%) que en el registrado por [Molina-López et al. \(2013\)](#) (24.3%).

Las categorías de **pegamento**, **enredo en *Setaria adhaerens***, **orfandad** y **desconocido/indeterminado**, mostraron ratios de liberación (R_r) superiores a la global. [Molina-López et al. \(2013\)](#) también describió una R_r alta en los casos de aves huérfanas (77.9%).

En nuestros datos, la ratio de eutanasia (E_r) en los dos órdenes taxonómicos (Falconiformes y Strigiformes) no fueron diferentes significativamente, sin embargo, [Molina-López et al. \(2014\)](#) indicaron que los Falconiformes eran más susceptibles de eutanasia debido a que la mayoría de sus casos ingresaron por trauma de origen desconocido o colisión contra vehículos, además de que los búhos presentaban una ratio de mortalidad no asistida (M_r) mayor en comparación con las rapaces diurnas.

Además de las propias categorías de ingreso y la gravedad de las lesiones, el manejo en cautividad durante la rehabilitación puede incrementar el riesgo de mortalidad ([Molina-López et al., 2014](#)). Al contrario que lo reportado por [Ress y Guyer \(2004\)](#) y [Molina-López et al. \(2014\)](#), nuestros datos mostraron que las rapaces diurnas presentaron una ratio de liberación (R_r) más alto que las rapaces nocturnas.

3.2 Aves marinas.

Aunque existan publicaciones que tratan acerca de los cuidados durante la rehabilitación en animales de vida silvestre y las características que deben presentar para su óptima liberación, siendo un factor importante en el caso de las aves marinas la impermeabilización ([Woodford, 2000](#); [Miller, 2012](#)), no hemos encontrado datos acerca de ingresos de estas aves en otros centros ni tampoco reseñas referentes a la calidad de la rehabilitación, es decir, su disposición final en CRFSs. En nuestro trabajo no solo presentamos dichas disposiciones finales, sino que valoramos también el tiempo de permanencia hasta su muerte o liberación, todas ellas indicadores de la calidad de la rehabilitación para su posterior liberación.

Según los datos obtenidos, el 68.34% de las aves marinas admitidas con vida en el CRFS-Tafira fueron liberadas con éxito, mientras que el 31.64% restante murió durante su estancia o fue eutanasiado. Las referencias existentes que hemos encontrado en cuanto a disposiciones finales se centran en alguna especie en concreto y/o en alguna causa de ingreso específica, como pueden ser los Albatros y las enfermedades infecciosas (Weinmerskirch, 2004), la Pardela Capirota y sus migraciones en la costa este de Estados Unidos (Haman *et al.*, 2013) y la afección de las plumas por vertidos de crudo en el norte de España (Balseiro *et al.*, 2005).

Dentro de las categorías principales de ingreso con más de 100 casos, el **trauma** fue la que presentó una eutanasia mayor (58.08%), debido principalmente a los traumas de origen desconocido (59.84%). La gravedad de las lesiones que presentan las aves en estos casos podría explicar este mal pronóstico.

En cuanto a la ratio de mortalidad (M_r), fue mayor en las categorías de **desorden metabólico/nutricional** (50.00%) y **envenenamiento/intoxicación** (27.13%), comparados con el resto de categorías. Como ya se indicó anteriormente, debido a las limitaciones financieras los diagnósticos de los casos en **desorden metabólico/nutricional** podrían verse afectados y por tanto influir en dichos resultados.

En lo que respecta a la ratio de liberación (R_r), la tasa más alta se observó en la categoría de **orfandad** (87.00%). La R_r obtenida en la causa de **deslumbramiento** (99.20%) fue similar a la reportada por Rodríguez y Rodríguez (2009) (94.7%), aunque estos autores dudaron de la tasa de supervivencia de los ejemplares liberados.

3.3 Miscelánea.

A diferencia de los anteriores grupos, no hemos hallado registros de disposiciones finales en estas aves.

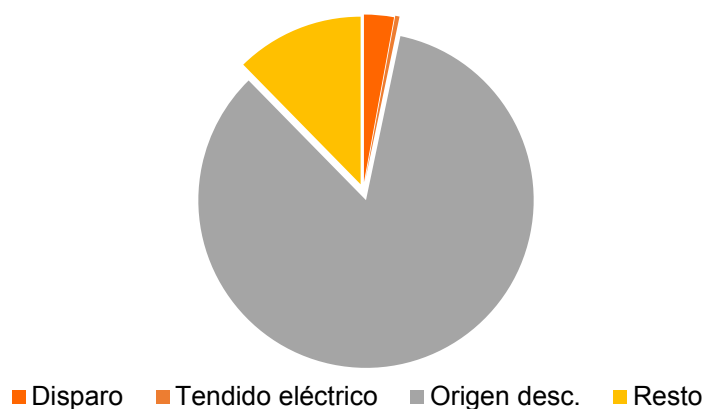
Dentro de este bloque, el 54% terminó devolviéndose a la naturaleza, mientras que el 43.22% fue eutanasiado o murió durante su estancia. El 2.76% restante se trasladó a otros centros para continuar con su rehabilitación o formar parte de programas de cría.

DISCUSIÓN

Las referencias sobre las disposiciones finales en la rehabilitación de aves son escasas, ya que la mayoría de estudios se centran generalmente en las causas de mortalidad (Kelly y Bland 2006; Mazaris *et al.*, 2008; Kelly *et al.*, 2011; Cousins *et al.*, 2012; Hoque *et al.*, 2012; Stenkat *et al.*, 2013; González-Astudillo *et al.*, 2016).

Como ha pasado en las rapaces y aves marinas, en las categorías principales de ingreso son los **traumas** los que tienen un mayor porcentaje de animales eutanasiados (39.44%) debido a la gravedad de sus lesiones. Dentro de esta categoría, son más numerosas las eutanasias en casos de colisiones contra tendidos eléctricos (100%), traumas de origen desconocido (41.49%) y disparos (41.17%) (**Figura 34**).

Figura 34. Subcategorías de trauma en el bloque miscelánea con mayor porcentaje de eutanasia.



La ratio de mortalidad no asistida (M_r) mostró el valor más alto en los casos de **desorden metabólico/nutricional** (48.55%) y **envenenamiento/intoxicación** (43.47%). Como ya se indicó anteriormente, estos datos pueden verse afectados por las limitaciones económicas para establecer un mejor diagnóstico a través de otras pruebas complementarias, sin embargo, en la mayoría de los casos las aves se encuentran bastante débiles, ofreciendo apenas resistencia y siendo más fácil su captura.

En lo referente a la ratio de liberación (R_r), excluyendo las categorías de **trauma**, **desorden metabólico/nutricional** y **envenenamiento/intoxicación**, el resto de categorías muestran R_r mayores del 50%: 54.54%, correspondiente a la categoría de **enfermedad infecciosa/parasitaria** hasta el 80.33%, en la categoría de **cautividad**. Lo que permite valorar positivamente la rehabilitación de estas aves además de seguir mejorando y ampliando nuestros conocimientos para poder incrementar las liberaciones en las otras categorías.

La ratio de traslado (T_r) más elevado se muestra en los casos de colisión contra vehículos (12.50%), lo que implicaría una mayor dedicación a la rehabilitación de estos animales en otros centros o, debido a las graves lesiones que presentan considerándose irreversibles para liberar al medio (por ejemplo, la amputación de alguna extremidad) pero son aptos para mantener en cautividad en programas de cría o educación ambiental.

4. TIEMPO DE PERMANENCIA.

El tiempo de permanencia proporciona una valoración acerca de la evaluación inicial que se hace del animal, el pronóstico, el proceso de rehabilitación y la validez de los protocolos que se realizan (Molina-López *et al.*, 2013).

4.1 Rapaces.

En nuestros resultados, la mayoría de las categorías principales de ingreso mostraron valores medianos de $T_d < 3$ días, lo que indica que la decisión de eutanasiar al animal se toma relativamente pronto basándose en el mal pronóstico de estos casos. El análisis de estos valores sugiere que la primera semana de estancia en el centro es crítica, y que los cuidados deben ser intensivos incluso para aquellos casos aparentemente menos severos, como recomendaron Molina-López *et al.* (2013).

El tiempo de permanencia en el centro hasta la liberación debe ser el más corto posible para reducir el riesgo de posibles complicaciones relacionadas con la cautividad, enfermedades infecciosas y trastornos del comportamiento (Cooper y Cooper, 2006). En nuestros datos, el tiempo mediano de permanencia tuvo un intervalo entre un día (categoría de **orfanidad**) hasta 153 días (**enfermedad infecciosa/parasitaria**). Además, el percentil 90 (P_{90}) más alto también se registró en esta última categoría (296 días), lo que sugiere que las rapaces ingresadas debido a enfermedades infecciosas/parasitarias representan un consumo importante de tiempo, recursos y esfuerzo.

4.2 Aves marinas.

Dentro del grupo de aves marinas eutanasiadas, todas las categorías presentaron valores de mediana $T_d \leq 2$ días, lo que muestra que la decisión de eutanasia se suele tomar de forma temprana ante el mal pronóstico presentado.

El T_d observado en las aves que murieron durante su estancia fue ≤ 3 días para todas las categorías, lo que nos da a entender que los primeros días de su estancia son críticos para su supervivencia a pesar de que parezca estar en buenas condiciones.

Las aves marinas que ingresan impregnadas de crudo son las que muestran un importante consumo de tiempo y esfuerzo para su recuperación, siendo el P_{50} de 15 días y el P_{90} de 50.6 días.

No hemos encontrado estudios donde se valore el tiempo de permanencia de las aves marinas en los CRFSs para poder comparar nuestros resultados.

4.3 Miscelánea.

El tiempo de permanencia hasta la eutanasia del animal fue más prolongado en la categoría de **enfermedad infecciosa/parasitaria** ($T_d = 24$ días). En el resto de categorías salvo la de **envenenamiento/intoxicación** ($T_d = 7$ días) se observa que la decisión de eutanasiar al animal se toma en menos de dos días.

La mediana T_d en los casos de muerte presentó el valor más alto en la categoría de **cautividad** ($T_d = 16.5$ días), presentando el resto de categorías un tiempo mediano de permanencia $T_d \leq 2$ días. Como se ha indicado anteriormente, teniendo en cuenta que la duración en el centro debe ser la menor posible para evitar complicaciones, el tiempo hasta su liberación tuvo lugar entre $T_r = 0$ días (se liberan el mismo día después de explorarlos) hasta $T_r = 47.5$ días, este último perteneciente a la categoría de **enfermedad infecciosa/parasitaria**.

Al igual que ocurre en las aves marinas, no hemos encontrado estudios que evalúen el tiempo de permanencia de especies aviares incluidas en este bloque.



Buscando un tesoro. Vuelvepedras (*Arenaria interpres*).

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. El presente estudio, dado el número de ejemplares y órdenes taxonómicos analizados, así como su duración (11 años), proporciona información relevante para la conservación de las aves silvestres en Gran Canaria.
2. En el caso de las aves rapaces, las causas más frecuentes de admisión fueron **trauma** (33.81%), **orfandad** (21.68%), **causas desconocidas/indeterminadas** (18.39%) y **desorden metabólico/nutricional** (11.10%).
3. En el caso de las aves marinas, las causas más frecuentes de admisión fueron trauma por **deslumbramiento** (25.81%), **envenenamiento/intoxicación** (23.54%) y **otros traumas** (18.14%).
4. En el caso del resto de aves, las causas más frecuentes de admisión fueron **trauma** (27.82%), **orfandad** (27.19%), **causas desconocidas/indeterminadas** (19.45%) y **cautividad** (10.21%).
5. En todos los grupos de aves estudiados son las distintas causas de admisión con sus correspondientes pronósticos en función de la gravedad de las lesiones, las que determinan las diferencias en las disposiciones finales.
6. El análisis estratificado por causas de admisión de las disposiciones finales y los parámetros tiempo hasta la muerte y tiempo de permanencia en el centro de rehabilitación se han considerado instrumentos muy adecuados para el análisis de los resultados logrados en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira (CRFS-Tafira).
7. Los porcentajes de liberación de aves conseguidos en el CRFS-Tafira (57.57% en rapaces, 68.34% en aves marinas y 54.00% en el resto de aves) enfatizan la importancia de

CONCLUSIONES

los centros de rehabilitación en el tratamiento médico de las aves ingresadas y en su consiguiente liberación. Sin embargo, para comprender los efectos de la rehabilitación sobre la conservación de estas especies en Gran Canaria son necesarios estudios encaminados a conocer la supervivencia final de las aves rehabilitadas y en la realización de censos detallados.



Me seco y voy. Lavandera Cascadeña (*Motacilla cinerea*).

RESUMEN/ SUMMARY

RESUMEN

La fauna silvestre es afectada por el desarrollo de la sociedad y las actividades antropogénicas. A lo largo de los años el ser humano se ha percatado de la importancia de la conservación de estas especies, por lo que surgieron los Centros de Recuperación de Fauna Silvestre (CRFS) con el objetivo de tratar a aquellos animales silvestres heridos para posteriormente liberarlos en su medio natural. Asimismo, el estudio de los ingresos permite valorar los cambios que se producen en el medio y el estado del ecosistema. Los estudios de las causas de morbilidad y mortalidad de las especies ingresadas en los CRFS permiten evaluar las amenazas que sufren estos animales además de valorar la eficacia de los protocolos realizados. En este trabajo, se analizan las categorías de ingreso, las disposiciones finales y el tiempo de permanencia de 6.804 aves, divididas en tres bloques: rapaces (2.458), aves marinas (1.956) y miscelánea (2.390), ingresadas en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira en un periodo de 11 años (2003-2013).

Las categorías principales de ingreso que se establecieron fueron: trauma, enfermedad infecciosa/parasitaria, desorden metabólico/nutricional, orfandad, envenenamiento/intoxicación, otras causas, desconocido/indeterminado, hidrocarburos, material de pesca, pegamento y cautividad. Esta lista sufrió ligeras modificaciones en función de las características de cada bloque de aves estudiado. Las disposiciones finales fueron: eutanasia, muerte (durante la hospitalización), liberación y traslado; dichas disposiciones se valoraron también según las categorías de ingreso. Se analizó igualmente el tiempo de permanencia en el centro hasta la muerte del animal (T_d) (eutanasia y muerte no asistida) o hasta su liberación (T_r).

En cuanto al estudio de aves rapaces, las especies más frecuentes fueron el Cernícalo Vulgar y el Búho Chico, siendo a su vez las categorías más frecuentes de ingreso el **trauma** y en segundo lugar la **orfandad**. El Busardo Ratonero resultó ser la especie más propensa a ingresar por disparos, mientras que la Lechuza Común lo fue por causas **traumáticas** y el

Búho Chico por trampas de **pegamento** y **enredo en la planta *Setaria adhaerens***. El análisis estacional reveló que los ingresos fueron más frecuentes en verano, y que el 41,88% de los casos de disparo tuvieron lugar fuera de la temporada de caza (otoño). De las 2.194 rapaces ingresadas con vida se liberaron (R_r) 57,57%, murieron (M_r) 22,2%, se eutanasiaron (E_r) 19,78% y se trasladaron (T_r) 0,46%. En cuanto a las disposiciones finales según las categorías de ingreso, el mayor valor de E_r se observó en los casos de **trauma**; las rapaces ingresadas por **enfermedad infecciosa/ parasitaria** presentaron el valor de M_r más alto, mientras que los mayores valores de R_r se observaron en los casos de **pegamento, enredo en *S. adhaerens* y orfandad**. Dentro del grupo de rapaces eutanasiadas, la mayoría de las causas de ingreso implicaron valores de T_d (mediana) inferior a 3 días, siendo los ingresos por **enfermedad infecciosa/ parasitaria** los que presentaron un mayor T_d . En las rapaces que murieron durante la hospitalización los valores de T_d (mediana) oscilaron entre 0 días (predación) y 5,5 días (**otras causas**). Los valores de T_r (mediana) oscilaron entre 1 día (**orfandad**) y 153 días (**enfermedad infecciosa/parasitaria**).

En el bloque de aves marinas, la especie con mayor cantidad de ingresos fue la Gaviota Patiamarilla, siendo la categoría más frecuente de admisión el **deslumbramiento**, seguido de los ingresos por **envenenamiento/intoxicación**. La Pardela Cenicienta presentó un mayor riesgo de verse afectada por los **traumas**, mientras que la Gaviota Patiamarilla mostró mayor riesgo de ingresar por **material de pesca y envenenamiento/intoxicación**. El análisis estacional reveló que la estación con mayor número de ingresos fue otoño. En las 1.823 aves marinas que ingresaron con vida, las disposiciones finales fueron: $R_r = 68,34\%$; $M_r = 16,9\%$; $E_r = 15,35\%$, no habiendo traslados. En cuanto a las disposiciones finales según las categorías de ingreso, el mayor valor de E_r se observó en **otros traumas**; las aves marinas ingresadas por **desorden metabólico/nutricional** presentaron el valor de M_r más alto, mientras que el mayor valor de R_r se observó en los casos de **orfandad y deslumbramiento**. Los valores de T_r (mediana) oscilaron entre 0 días (**deslumbramiento, otros traumas y orfandad**) y 15 días (**hidrocarburos**).

En el bloque de miscelánea, las especies más abundantes fueron: Alcaraván Común, Mirlo Común, Tórtola Rosigrís, Vencejo Unicolor, Canario y Abubilla. La categoría más frecuente de ingreso fue el **trauma**, muy seguido de la **orfandad**. La Abubilla fue la especie con mayor riesgo de ingreso en **trauma**, siendo el Alcaraván Común el más propenso a ingresar por **enfermedad infecciosa/parasitaria** (viruela aviar), el Mirlo Común por **orfandad** y el Canario la especie que presentaba un mayor riesgo de ingresar por **cautividad** (decomisos).

Estacionalmente, en verano tuvo lugar la mayor cantidad de ingresos. En las 2.276 aves ingresadas con vida, las disposiciones finales fueron: $R_r = 54.00\%$; $M_r = 26.53\%$; $E_r = 16.69\%$ y $T_r = 2.76\%$. **Trauma** fue la categoría que presentó un mayor valor de E_r , mientras que las aves ingresadas por **desorden metabólico/nutricional** y **envenenamiento/intoxicación** mostraron un mayor valor de M_r . Se alcanzaron valores de $R_r > 70\%$ en las categorías **cautividad**, **petróleo**, **pegamento**, y **orfandad**. Según los valores de T_r (47.5 días), las aves ingresadas debido a **enfermedad infecciosa/parasitaria** supusieron una considerable inversión de tiempo y esfuerzo.

En conclusión, el presente estudio, dado el número de ejemplares y órdenes taxonómicos analizados, así como su duración (11 años), proporciona información relevante para la conservación de las aves silvestres en Gran Canaria. Los porcentajes de liberación de aves conseguidos en el CRFS-Tafira enfatizan la importancia de los centros de rehabilitación en el tratamiento médico de las aves ingresadas y en su consiguiente liberación. Sin embargo, para comprender los efectos de la rehabilitación sobre la conservación de estas especies en Gran Canaria, son necesarios estudios encaminados a conocer la supervivencia final de las aves rehabilitadas y la realización de censos detallados.

SUMMARY

Wildlife is affected by the development of society and anthropogenic activities. Over the years, people have seen the importance of conservation of these wild species, that is why the Wildlife Rehabilitation Centers are created. The aim of them is to treat wild animals injured and then release them in their natural environment. Also, studying these admissions help us to evaluate the changes of the environment and the state of the ecosystem. Studies of the causes of morbidity and mortality of animals admitted in Wildlife Rehabilitation Centers help us to analyze the threats that they suffer and, also, the effectiveness of the protocols. In this study, we analyze the causes of admission, the final dispositions and the time of stay of 6804 birds divided into three groups: raptors (2458), seabirds (1956) and miscellany (2390) admitted in the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (TWRC) from 2003 to 2013 (11 years).

Primary causes of admission were: trauma, infectious/parasitic disease, metabolic/nutritional disorder, orphaned young birds, poisoning/intoxication, other causes, unknown/undetermined, crude oil, fishing gear interaction, glue trap and captivity. This list was modified according to the section of birds studied. Final dispositions were: euthanasia, died (during hospitalization), released and transfer. These dispositions were also analyzed according to the causes of admission. Also, the length of stay was analyzed until the death of the animal (T_d) (euthanasia and unassisted mortality) or until its released (T_r).

In the study of raptors, the species most frequently admitted were Eurasian Kestrel and Eurasian Long-eared Owl. The most frequently causes of morbidity were **trauma** and **orphaned young**. Canary Islands Common Buzzard had the highest risk of **gunshot**, while Eurasian Barn Owl had risk of being injured by **trauma** and Eurasian Long-eared Owl had

risk of **glue traps** and **entanglement in *Setaria adhaerens***. Seasonal analysis revealed that admissions were more frequent in summer, and 41.88% cases of gunshot took place out of hunting season (autumn). The final disposition of the 2194 raptors admitted alive showed the following rates: release rate (R_r) 57.57%, unassisted mortality rate (M_r) 22.2%, euthanasia rate (E_r) 19.78% and transfer (permanent captivity rate) (T_r) 0.46%. The euthanasia rate (E_r) was higher in the **trauma** category, while M_r was higher in **infectious/parasitic disease**. R_r was notably higher in **glue trap, entanglement in *S. adhaerens* and orphaned young**. Within the group of euthanized raptors, most of the causes of admission implied values of T_d (median) of less than 3 days, where **infectious/parasitic disease** had high value T_d . In the group of raptors that died during hospitalization had T_d value (median) ranged from 0 (predation) – 5,5 days (**other causes**). Finally, within the group of released raptors the hospitalization period ranged from 1 (**orphaned**) – 153 days (**infectious/parasitic disease**).

In the group of seabirds, Yellow-legged Gull was the species most frequently admitted and the most frequent causes of morbidity were **light pollution** (fallout) and **poisoning/intoxication**. Cory's Shearwater showed risk of **trauma** category. Yellow-legged Bull had the highest risk of being injured by **fishing gear** and **poisoning/intoxication**. The seasonal analysis revealed that the season with the highest number of admissions was autumn. The final dispositions of the 1823 seabirds admitted alive showed the following rates: $R_r = 68.34\%$; $M_r = 16.29\%$; $E_r = 15.35\%$, without transfers. As regards the final dispositions according to the causes of admission, the highest E_r was observed in the **other traumas** category. **Metabolic/nutritional disorder** had the highest M_r . The highest R_r was observed in the **orphaned young** and **light pollution** (fallout). The median T_r ranged from 0 (**light pollution, other traumas and orphaned**) – 15 days (**crude oil**).

In the miscellany group, the most abundant species were: Eurasian Thick-knee, Eurasian Blackbird, African Collared-Dove, Plain Swift, Island Canary and Eurasian Hoopoe. The most frequent causes of morbidity were **trauma** and **orphaned young**. Eurasian Hoopoe had the highest risk of **trauma**; Eurasian Thick-knee had the highest risk of **infectious/ parasitic disease** (avian poxvirus); Eurasian Blackbird had risk of **orphaned young** and Island Canary showed the highest risk of **captivity** (confiscation). Seasonally, the highest number of admissions was in summer. The final dispositions of the 2276 birds admitted alive showed the following rates: $R_r = 54.00\%$; $M_r = 26.53\%$; $E_r = 16.69\%$ y $T_r = 2.76\%$. **Trauma** category had the highest E_r . **Metabolic/nutritional disorder** and **poisoning/intoxication** had the highest M_r .

RESUMEN/ SUMMARY

Values of $R_r > 70\%$ were obtained in the captivity, crude oil, glue trap and orphaned categories. According to the values of T_r (47.5 days), birds admitted due to **infectious/parasitic disease** involved a considerable investment of time and effort.

In conclusion, the present study, according to the number of specimens and taxonomic orders analyzed, as well as its duration (11 years), provides information relevant to the conservation of wild birds in Gran Canaria. The percentages of bird release obtained in the TWRC emphasize the importance of rehabilitation centers in the medical treatment of birds admitted and their subsequent release. However, to understand the effects of the rehabilitation on the conservation of these species in Gran Canaria, studies are needed to know the final survival of the rehabilitated birds and to carry out detailed censuses.



Y de repente, llegué. Garza Real (*Ardea cinerea*).

PUBLICACIONES

PUBLICACIONES

1. Artículos en revistas científicas.

Montesdeoca N, Calabuig P, Corbera JA, Orós J (2016) **Causes of admission for raptors to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain: 2003-2013.** *Journal Wildlife Disease* 52: 647-652

Montesdeoca N, Calabuig P, Corbera J A, Rocha J, Orós J. **Final disposition of raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain (2003 – 2013).**

Aceptado en: *Animal Biodiversity and Conservation.*

Montesdeoca N, Calabuig P, Corbera J A, Orós J. **A long-term retrospective study on rehabilitation of seabirds in Gran Canaria Island, Spain (2003-2013).**

Enviado y en revisión: *PlosOne.*

Montesdeoca N, Calabuig P, Corbera J A, Cooper J E, Orós J. **Causes of morbidity and mortality, and rehabilitation outcomes of selected avian orders in Gran Canaria Island, Spain: a long-term retrospective study (2003 – 2013).**

Enviado.

2. Presentaciones en congresos.

Montesdeoca N, Orós J, Corbera J A, Calabuig P. **Estudio retrospectivo de las causas de ingreso de aves rapaces en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira, Gran Canaria (2003 – 2013)**. Presentado como comunicación oral en el I Congreso de Jóvenes Investigadores de Canarias, celebrado en San Cristóbal de La Laguna, Tenerife (España), del 9 al 10 de abril de 2015.

Montesdeoca N, Orós J, Corbera J A, Calabuig P. **Estudio preliminar de las causas de ingreso de aves marinas en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira, Gran Canaria (2003 – 2013)**. Presentado como póster en el I Congreso de Jóvenes Investigadores de Canarias, celebrado en San Cristóbal de La Laguna, Tenerife (España), del 9 al 10 de abril de 2015.

Orós J, Montesdeoca N, Corbera J A, Calabuig P. **Causes of admission for seabirds to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center in Gran Canaria Island, Spain: 2003 – 2013**. Presentado en el European College of Zoological Medicine Symposium 2016, Bélgica.

Orós J, Montesdeoca N, Corbera J A, Calabuig P. **Final disposition of raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (Gran Canaria Island, Spain) (2003 – 2013)**. Presentado en el European College of Zoological Medicine Symposium 2016, Bélgica.

Causes of Admission for Raptors to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain: 2003–13

Natalia Montesdeoca,¹ Pascual Calabuig,² Juan A. Corbera,¹ and Jorge Orós^{3,4} ¹Department of Animal Pathology, Veterinary Faculty, University of Las Palmas de Gran Canaria, Trasmontana s/n, 35413 Arucas (Las Palmas), Spain; ²Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Tafira Baja, 35017 Las Palmas de Gran Canaria, Spain; ³Department of Morphology, Veterinary Faculty, University of Las Palmas de Gran Canaria, Trasmontana s/n, 35413 Arucas (Las Palmas), Spain; ⁴Corresponding author (email: jorge.oros@ulpgc.es)

ABSTRACT: We report the causes of morbidity of 2,458 free-living raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center on Gran Canaria Island, Spain, during 2003–13. The seasonal cumulative incidences were investigated while considering estimates of the wild populations in the region. These methods were used as a more accurate approach to assess the potential ecologic impact of different causes of morbidity. The most frequently admitted species were the Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*; 53.0%), the Eurasian Long-eared Owl (*Asio otus canariensis*; 28.1%), the Canary Islands Common Buzzard (*Buteo buteo insularum*; 8.0%), and the Eurasian Barn Owl (*Tyto alba*; 4.4%). The most frequent causes of admission were trauma (33.8%), orphaned-young birds (21.7%), unknown (18.4%), and metabolic/nutritional disease (11.1%). Local morbidity caused by glue trapping and entanglement in burr bristlegrass (*Setaria adhaerens*) had prevalences of 5.0% and 1.8%, respectively. The highest number of admissions during the breeding and nonbreeding seasons was observed for the Eurasian Barn Owl and the Barbary Falcon (*Falco pelegrinoides*), respectively, mainly due to trauma of unknown origin.

Key words: Birds of prey, causes of morbidity, raptors, wildlife rehabilitation center.

The Canary Islands harbor 42 raptor species from five families, either as permanent residents or as migrants (Lorenzo 2007). Some subspecies are endemic, and six of the 11 breeding raptor species in the Canary Islands have an unfavorable conservation status (International Union for Conservation of Nature 2014). Raptors are especially sensitive to ecologic changes, and raptors living on islands with high human population density may be at higher risk (Rodríguez et al. 2010). Some raptors, such as the Red Kite (*Milvus milvus*), have disappeared in the past from the Canary Islands archipelago, whereas others, including

the Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus majorensis*), have become locally extinct (Lorenzo 2007).

Long-term epidemiologic studies of wild raptor diseases covering more than a decade are scarce (Harris and Sleeman 2007; Molina-López and Darwich 2011; Molina-López et al. 2011) and only rarely have the data been referenced to the overall wild population (Molina-López et al. 2011). We analyzed the causes of morbidity in a large population of raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center in Gran Canaria Island (27°73'–28°18'N, 15°35'–15°83'W), Spain, from 2003 to 2013, and we calculated the seasonal cumulative incidences (SCIs) considering estimates of the wild populations in the region.

We included 2,458 raptors in this study (Table 1). A standardized admission protocol was used (Wendell et al. 2002; Komnenou et al. 2005). We defined the primary cause of morbidity as the main condition responsible for the raptor's need for treatment (Molina-López et al. 2011) on admission (Table 2). The clinical assessment protocol included radiographs in all birds as well as necropsy and histopathologic examination of the birds that died or were euthanized. Chi-square and Fisher exact tests were used to compare datasets using SPSS v.22.0 (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA). Odds ratios (ORs) were estimated for disease comparisons. Statistical significance was set at $P < 0.05$. We calculated SCI for the resident species for the breeding and nonbreeding seasons as reported by Molina-López et al. (2011). Population data were obtained from Lorenzo (2007). To study differences among years, trend analyses were

TABLE 1. Demographic data of the free-living raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center in Gran Canaria Island, Spain (2003–13).

Species	No. admissions (%)	Sex		Age		
		M/F ^a	Unknown	<1 Yr	>1 Yr	Unknown
Order Falconiformes	1,652 (67.2)	311/234	1,107	641	470	541
Family Accipitridae						
Eurasian Sparrowhawk (<i>Accipiter nisus granti</i>)	63 (2.6)	20/22	21	23	21	19
Eurasian Griffon (<i>Gyps fulvus</i>)	1 (0.0)	0/0	1	0	0	1
Black Kite (<i>Milvus migrans</i>)	3 (0.1)	0/0	3	1	0	2
Egyptian Vulture (<i>Neophron percnopterus majorensis</i>)	26 (1.1)	4/7	15	7	12	7
Canary Islands Common Buzzard (<i>Buteo buteo insularum</i>)	196 (8.0)	42/31	123	59	61	76
Short-toed Snake-eagle (<i>Circaetus gallicus</i>)	1 (0.0)	0/0	1	0	0	1
Family Falconidae						
Barbary Falcon (<i>Falco pelegrinoides</i>)	47 (1.9)	10/18	19	16	11	20
Peregrine Falcon (<i>Falco peregrinus</i>)	1 (0.0)	0/1	0	1	0	0
Eurasian Hobby (<i>Falco subbuteo</i>)	3 (0.1)	0/0	3	1	0	2
Eurasian Kestrel (<i>Falco tinnunculus</i>)	1,302 (53.0)	234/152	916	530	361	411
Eleonora's Falcon (<i>Falco eleonorae</i>)	5 (0.2)	0/2	3	1	3	1
Lesser Kestrel (<i>Falco naumanni</i>)	1 (0.0)	1/0	0	0	1	0
Family Pandionidae						
Osprey (<i>Pandion haliaetus</i>)	3 (0.1)	0/1	2	2	0	1
Order Strigiformes	806 (32.8)	7/7	792	236	177	393
Family Strigidae						
European Scops-owl (<i>Otus scops</i>)	5 (0.2)	0/0	5	1	1	3
Short-eared Owl (<i>Asio flammeus</i>)	1 (0.0)	0/0	1	1	0	0
Eurasian Long-eared Owl (<i>Asio otus canariensis</i>)	692 (28.1)	5/4	683	213	153	326
Family Tytonidae						
Eurasian Barn Owl (<i>Tyto alba</i>)	108 (4.4)	2/3	103	21	23	64
Total	2,458	318/241	1,899	877	647	934

^a M/F = male/female ratio.

applied for specific causes with a minimum of 50 cases.

The number of cases and frequency distribution by causes of admission are shown in Table 2 and in the Supplementary Table. No statistical differences were found when sexes and age groups were analyzed according to the different causes of admission, except for the orphaned-young category. Determining the causes of morbidity and mortality of raptors presented to rehabilitation facilities can provide some insight into these factors for wild populations if the biases of such data are acknowledged (Wendell et al. 2002). Data are usually biased by visibility and behavior of the birds (Richards et al. 2005), public awareness

(Wendell et al. 2002; Komnenou et al. 2005), and age groups with a high proportion of juveniles (Molina-López et al. 2011).

Admissions were distributed by season as follows: 38.0% (n=933) in summer, 23.4% (n=574) in fall, 23.5% (n=579) in spring, and 15.1% (n=372) in winter. Table 3 shows the SCIs of the causes of admission of the breeding species with >10 admissions. The highest incidences during the breeding and nonbreeding seasons were for the Eurasian Barn Owl (*Tyto alba*) and the Barbary Falcon (*Falco pelegrinoides*), respectively, mainly due to trauma of unknown origin.

Trauma occurred frequently during all seasons but was significantly more frequent

TABLE 2. Primary causes of morbidity for 2,458 free-living raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center in Gran Canaria Island, Spain (2003–13).

Cause of admission	No. admissions	%
Trauma		
Gunshot	117	4.8
Collision	93	3.8
Fences	3	0.1
Power lines	7	0.3
Motor vehicles	58	2.4
Buildings	25	1.0
Predation	10	0.4
Electrocution	10	0.4
Unknown origin	601	24.4
Total trauma with bone fracture	555	22.6
Total trauma with soft tissue damage	276	11.2
Total trauma	831	33.8
Nontrauma admissions		
Infectious/parasitic disease	18	0.7
Metabolic/nutritional disease	273	11.1
Glue trap	124	5.0
Orphaned young	533	21.7
Healthy young birds	322	13.1
Injured birds	211	8.6
Poisoning	48	1.9
Entanglement in <i>Setaria adhaerens</i>	44	1.8
Other causes	135	5.5
Unknown	452	18.4
Total nontrauma admissions	1,627	66.2

in summer (35.1%, $n=292$; $\chi^2=79.6$, $P<0.001$). The prevalence of trauma (33.8%) in our study was lower than that reported in surveys in the US (Deem et al. 1998; Wendell et al. 2002) and Europe (Komnenou et al. 2005; Molina-López et al. 2011). The unknown origin of the traumas causing the highest SCI values during the breeding and non-breeding seasons makes it difficult to suggest specific preventive measures. However, if we discard gunshot (when no radiographic evidence was observed), many of these unknown traumas were probably due to collision. Molina-López et al. (2011) reported that the Eurasian Barn Owl had the highest risk of trauma (OR=2.4), reinforcing the major vulnerability of this species for collision trauma.

Gunshot was the second most common cause (4.8%) of trauma, with significant differences detected between seasons ($\chi^2=60.6$, $P<0.001$), being most prevalent in fall (55.6%, $n=65$). This prevalence was lower than that reported in other surveys in Europe (Martínez et al. 2001; Komnenou et al. 2005; Molina-López et al. 2011). All raptors are protected from hunting, and it is disturbing to find that 41.9% of gunshot cases took place out of hunting season, indicating deliberate persecution. Although the Canary Islands Common Buzzard (*Buteo buteo insularum*) had the highest risk of gunshot (OR=8.3), some cases of gunshot were found in raptor species catalogued as “in danger of extinction” (Barbary Falcon and Egyptian Vulture) and “vulnerable” (Osprey [*Pandion haliaetus*]) in the Spanish List of Wildlife Species with Special Protection (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino 2011).

Orphaned-young birds were the second most common cause of admission (21.7%), with a significantly higher number detected in summer and spring ($\chi^2=390.2$, $P<0.001$). Remarkably, 60.4% of the total orphaned birds were healthy. People with good intentions often confuse fledglings (with limited ability to fly) with orphaned birds (Komnenou et al. 2005). The prevalence of orphaned-young birds in our study was higher than that reported by Wendell et al. (2002) and Komnenou et al. (2005) but lower than that reported by Molina-López and Darwich (2011) and Molina-López et al. (2011).

The metabolic/nutritional disease category represented an important cause of admission (11.1%) with considerably higher prevalence than that reported in other surveys (Wendell et al. 2002; Molina-López et al. 2011). However, the prevalence of infectious/parasitic disease as a primary cause of admission was very low in our study (0.7%). The impact of underlying infectious or parasitic diseases was probably underestimated because no complete microbiologic or parasitologic analyses were done routinely because of financial constraints. Many of these cases may have contributed to increasing the prevalence of the metabolic/nutritional category.

TABLE 3. Seasonal incidence rate values of the breeding raptor species admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain from 2003 to 2013.^a

Breeding raptor species	Total no. admissions		Estimated population		SCI ^b																			
					Overall causes		Trauma		Infectious/ parasitic disease		Metabolic/ nutritional disease		Glue trapping		Orphaned young		Poisoning		Entanglement in <i>Setaria adhaerens</i>		Other causes		Unknown/ undetermined	
	B	NB	B ^c	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB	B	NB		
<i>Accipiter nisus granti</i>	1	62	1,875	1,250	0.0	4.5	0	1.4	0	0.1	0	0.4	0	0.1	0	0.6	0.0	0	0	0.1	0	0.7	0	1.1
<i>Buteo buteo insularum</i>	3	193	1,875	1,250	0.1	14.0	0	4.9	0	0.2	0.0	1.5	0	0	0	1.8	0	1.5	0	0	0.0	0.7	0.0	3.3
<i>Falco peregrinoides</i>	4	43	357	203	1.0	19.2	0.25	10.3	0	0.4	0.5	1.3	0	0	0	0.4	0	0.4	0	0	0	3.6	0.2	2.2
<i>Falco tinnunculus</i>	93	1,209	25,000	12,500	0.3	8.8	0.1	2.3	0	0.0	0.0	1.1	0.0	0.3	0.1	2.6	0	0.1	0	0.0	0.0	0.5	0.1	1.7
<i>Asio otus canariensis</i>	85	607	12,140	6,070	0.6	9.1	0.35	3.8	0	0.0	0.0	0.8	0.1	0.9	0.0	1.6	0	0.1	0	0.5	0.0	0.2	0.1	1.2
<i>Tyto alba</i>	45	63	2,250	900	1.8	6.4	1.01	3.3	0.08	0.1	0.1	0.5	0	0.1	0.1	0	0.1	0.1	0	0.5	0.2	0.2	0.3	1.5

^a B = breeding season; NB = nonbreeding season.^b Seasonal cumulative incidence (SCI) cases per 1,000 birds/yr = [(total season cases/estimated season population) × 1,000]/11.^c Estimated population at the breeding season: number of pairs multiplied by the number of chicks.

Glue traps are commonly used in the Canary Islands for domestic rodent control, and raptors usually suffer from plumage damage when they attempt to capture rodents caught in these traps (Rodríguez et al. 2010). Glue trapping had a prevalence of 5.0%, and was significantly more prevalent in winter (37.1%, $n=46$) and fall (29.8%, $n=37$) as compared to spring (16.1%, $n=20$) and summer (16.9%, $n=21$; $\chi^2=15.5$, $P=0.001$). The Eurasian Long-eared Owl (*Asio otus canariensis*) showed the highest risk of being trapped in glue traps (OR=3.6). Eurasian Long-eared Owls and Eurasian Kestrels (*Falco tinnunculus*) had the highest SCI for this category during the nonbreeding season. Particularly interesting is the prevalence (1.8%) of the admission of raptors with plumage damage due to entanglement in burr bristlegrass (*Setaria adhaerens*). Eurasian Long-eared Owls and Eurasian Barn Owls were most frequently affected. This plant is possibly native to the Canary Islands and it flowers and dries during spring and early summer. The dry plant retains adhesive ripe seed heads that are adapted to exozoochore dispersal (passive dispersal using animal surface such as skin and plumage; Rodríguez et al. 2010). The entanglement of raptors could also be a consequence of anthropogenic perturbations in the Canary Islands, because the densities of burr bristlegrass are highest in human-transformed areas (Rodríguez et al. 2010).

The number of admissions peaked during 2005–07 and then decreased. The period 2005–07 was the time of greatest economic activity in Gran Canaria Island, with significant investment in insular environmental awareness campaigns. Economic activity increases anthropogenic threats for raptors, and environmental awareness campaigns promote greater participation in collection of injured raptors. A consistent decrease in cases of trauma and orphaned-young raptors occurred during the 11-yr study. However, an increasing tendency was observed in the number of raptors admitted because of unknown causes. There was an annual variation of gunshot cases: 73.5% ($n=86$) of gunshot admissions

occurred from 2003 to 2008, followed by a notable decrease starting in 2009, probably because of the shortening of the hunting season (currently only 20 September to 30 October). However, because gunshot cases out of hunting season were more numerous than those during the hunting season, particularly in 2009, 2011, and 2012, increased enforcement of existing poaching laws could reduce the incidence of gunshot cases during the nonhunting season.

This long-term study provides useful information for the conservation of raptors in Gran Canaria Island, given the particular vulnerability of insular raptor species. Although a similar study was conducted in Tenerife Island (Rodríguez et al. 2010), this is also the only survey in the Canary Islands archipelago providing SCI for breeding species as a more accurate approach to assess the potential ecologic impact of the different causes of morbidity. Further estimations of the wild raptor populations are necessary to determine the real impact of the most relevant SCIs reported in this study.

We thank the staff of the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (Cabildo Insular de Gran Canaria).

SUPPLEMENTARY MATERIAL

Supplementary material for this article is online at <http://dx.doi.org/10.7589/2015-09-255>.

LITERATURE CITED

- Deem SL, Terrell SP, Forrester DJ. 1998. A retrospective study of morbidity and mortality of raptors in Florida: 1988–1994. *J Zoo Wildl Med* 29:160–164.
- Harris MC, Sleeman JM. 2007. Morbidity and mortality of bald eagles (*Haliaeetus leucocephalus*) and Peregrine Falcons (*Falco peregrinus*) admitted to the Wildlife Center of Virginia, 1993–2003. *J Zoo Wildl Med* 38: 62–66.
- International Union for Conservation of Nature. 2014. *The IUCN red list of threatened species*. www.iucnredlist.org. Accessed May 2015.
- Könnenou AT, Georgopoulou I, Savvas I, Dessiris A. 2005. A retrospective study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors in Greece (1997–2000). *J Zoo Wildl Med* 36:222–228.
- Lorenzo JA, editor. 2007. *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1997–2003)*. Dirección Gen-

- eral de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid, Spain, 520 pp.
- Martínez JA, Izquierdo A, Zuberogaitia I. 2001. Causes of admission of raptors in rescue centres of the east of Spain and proximate causes of mortality. *Biota* 2:163–169.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2011. *Desarrollo del listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del catálogo español de especies amenazadas*. Real Decreto 139/2011. www.boe.es/boe/dias/2011/02/23/pdfs/BOE-A-2011-3582.pdf. Accessed September 2015.
- Molina-López RA, Casal J, Darwich L. 2011. Causes of morbidity in wild raptor populations admitted at a wildlife rehabilitation centre in Spain from 1995–2007: A long term retrospective study. *PLoS One* 6: e24603.
- Molina-López RA, Darwich L. 2011. Causes of admission of little owl (*Athene noctua*) at a wildlife rehabilitation centre in Catalonia (Spain) from 1995 to 2010. *Anim Biodivers Conserv* 34:401–405.
- Richards J, Lickey A, Sleeman JM. 2005. Decreasing prevalence and seasonal variation of gunshot trauma in raptors admitted to the Wildlife Center of Virginia: 1993–2002. *J Zoo Wildl Med* 36:485–488.
- Rodríguez B, Rodríguez A, Siverio F, Siverio M. 2010. Causes of raptor admissions to a wildlife rehabilitation center in Tenerife (Canary Islands). *J Raptor Res* 44:30–39.
- Wendell MD, Sleeman JM, Kratz G. 2002. Retrospective study of morbidity and mortality of raptors admitted to Colorado State University Veterinary Teaching Hospital during 1995 to 1998. *J Wildl Dis* 38:101–106.

Submitted for publication 28 September 2015.

Accepted 12 January 2016.

1 **Final disposition of raptors admitted to the Tafira Wildlife**
2 **Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain (2003-2013)**

3

4 N. Montesdeoca, P. Calabuig, J. A. Corbera, J. Rocha & J. Orós

5

6 **Abstract**

7 *Final disposition of raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran*
8 *Canaria Island, Spain (2003-2013).*- This study analyzes the outcomes of the
9 rehabilitation of wild raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center in
10 Gran Canaria Island, Spain, from 2003 to 2013, assessing a quality auditing system
11 based in the crude and stratified (by causes of admission) rates of the four final
12 disposition categories, the time until death, and the length of stay as quality indicators.
13 The final disposition rates were: euthanasia rate (E_r) = 19.78%, unassisted mortality rate
14 during the hospitalization (M_r) = 22.20%, release rate (R_r) = 57.57%, and permanent
15 captivity rate (C_r) = 0.46%. Taking into account the especial vulnerability of the insular
16 raptor species, and the high R_r achieved, this study emphasizes the importance of
17 wildlife rehabilitation centers for the medical management of injured raptors and
18 subsequent release of rehabilitated individuals into the wild.

19

20 Key words: Wildlife rehabilitation center, Raptor, Birds of prey, Final disposition

21

22 **Resumen**

23 *Disposición final de las rapaces admitidas en el Centro de Rehabilitación de Fauna*
24 *Silvestre de Tafira, Gran Canaria, España (2003-2013).*- Este estudio analiza los
25 resultados de la rehabilitación de aves rapaces silvestres admitidas en el Centro de
26 Rehabilitación de Fauna Silvestre de Tafira en la isla de Gran Canaria, España, desde
27 2003 hasta 2013, evaluando un sistema de auditoría de la calidad basado en los índices
28 generales y estratificados por causas de admisión de las cuatro categorías de disposición
29 final, el tiempo hasta la muerte, y el tiempo de permanencia como indicadores de
30 calidad. Los índices de disposición final fueron: eutanasia (E_r) = 19.78%, mortalidad no
31 asistida durante la hospitalización (M_r) = 22.20%, liberación (R_r) = 57.57%, y
32 cautividad permanente (C_r) = 0.46%. Teniendo en cuenta la especial vulnerabilidad de
33 las especies de rapaces insulares y el alto índice R_r conseguido, este estudio enfatiza la

1 importancia de los centros de rehabilitación de fauna silvestre en el tratamiento médico
2 de las aves accidentadas y la consiguiente liberación de las aves rehabilitadas.

3

4 Palabras clave: Centro de rehabilitación de fauna silvestre, Rapaz, Aves de presa,
5 Disposición final

6

7 *Natalia Montesdeoca & Juan A. Corbera, Departamento de Patología Animal,*
8 *Facultad de Veterinaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC),*
9 *Trasmontaña s/n, 35413 Arucas (Las Palmas), Spain.- Pascual Calabuig, Centro de*
10 *Rehabilitación de Fauna Silvestre de Tafira, Tafira Baja, 35017 Las Palmas de Gran*
11 *Canaria, Spain.-Juan Rocha, Departamento de Matemáticas, Universidad de Las*
12 *Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira, 35017 Las Palmas de Gran Canaria,*
13 *Spain.- Jorge Orós, Departamento de Morfología, Facultad de Veterinaria,*
14 *Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Trasmontaña s/n, 35413 Arucas (Las*
15 *Palmas), Spain.*

16

17 Corresponding author: Jorge Orós

18

19 **Introduction**

20 The most common threats to survival of raptors around the world are mainly related to
21 human activities, emphasizing the current environmental problems (Komnenou et al.,
22 2005). Raptors are especially sensitive to ecologic changes, and raptors living on islands
23 with high human population density are at higher risk (Rodríguez et al., 2010).
24 However, human participation through wildlife rescue networks and wildlife
25 rehabilitation centers is essential for conservation purposes. Rehabilitation of wild
26 raptors has direct benefits such as the reinforcement of the population after the release
27 into the wild, especially in endangered species, the identification of causes of morbidity
28 and mortality, and the regulatory changes implemented after determining human
29 influences and causes of admission (Sleeman & Clark, 2003; Molina-López et al.,
30 2013); indirect benefits include public education and enhancement of veterinary skills
31 (Redig & Duke, 1995; Komnenou et al., 2005; Molina-López et al., 2013).

32 Data on rehabilitation of raptors usually are focused on the causes of morbidity
33 and mortality, but a stratified analysis by causes of the final disposition is rarely
34 reported (Molina-López et al., 2013, 2014). In addition, the use of quality indicators of

1 the rehabilitation process of wild raptors is not widespread, with the exception reported
2 by Molina-López et al. (2013).

3 The aim of this study was to analyze the outcomes of the rehabilitation of wild
4 raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (TWRC) in Gran Canaria
5 Island, Spain, from 2003 to 2013, assessing a quality auditing system based in the crude
6 and stratified (by causes of admission) rates of the four final disposition categories
7 (euthanasia, unassisted mortality, release, and permanent captivity), the time until death,
8 and the length of stay as quality indicators.

9

10 **Material and methods**

11 Animals and study area

12 A retrospective study was performed using the original medical records of 2,458 raptors
13 admitted to the TWRC, Gran Canaria Island, Spain, from 2003 to 2013. Gran Canaria
14 (27°73'-28°18'N and 15°35'-15°83'W) is the third largest island (1560.1 km²) of the
15 Canary Islands archipelago with a permanent population of 852,700 inhabitants and the
16 biggest mean density (547 inhabitants/km²) of the archipelago. Raptor rehabilitation
17 program at the TWRC was conducted with authorization of the Wildlife Department of
18 the Canary Islands Government and the Environment Department of the Cabildo de
19 Gran Canaria. Animal work and all sampling procedures were specifically approved by
20 the TWRC Animal Care Committee and the insular government Cabildo de Gran
21 Canaria, and were consistent with standard vertebrate protocols and veterinary
22 practices. Raptors that had to be euthanized for animal welfare reasons were
23 administered barbiturates by intravenous injection.

24

25 Variables analyzed

26 Species, gender, age, date and primary cause of admission, and final disposition
27 of each bird including date of death or release were recorded. Primary causes of
28 admission were classified into nine categories: trauma, infectious/parasitic disease,
29 metabolic/nutritional disease, glue trapping, orphaned young birds, poisoning,
30 entanglement in burr bristlegrass (*Setaria adhaerens*), other causes, and
31 unknown/undetermined (Montesdeoca et al., 2016). The trauma category was
32 subdivided into: gunshot, collision (with fences, power lines, motor vehicles, and
33 buildings), predation, electrocution, and unknown trauma (for those cases with clinical
34 signs of trauma but without clear evidence about the accident). The infectious/parasitic

1 disease category was applied when a pathogenic microorganism and/or parasite was
2 confirmed by microbiological, parasitological or histopathological diagnosis. The
3 metabolic/nutritional disease category was subdivided into: weakness, cachexia, and
4 other diagnoses grouped by organic systems. 'Glue trapping' category was applied for
5 raptors admitted suffering from plumage damage after attempting to capture rodents
6 caught in these common traps used in the Canary Islands for domestic rodent control.
7 Chicks and fledgling raptors were included in the orphaned young category. Poisoning
8 was diagnosed by toxicological analyses. 'Entanglement in *Setaria adherens*' category
9 included raptors suffering from plumage damage because the plant burr bristlegrass.
10 Other causes were subdivided into: crude oil, transient captivity (raptors maintained
11 illegally in captivity for several months), birds found in water ponds, inside buildings,
12 and miscellany.

13 Four categories were established for studying the final disposition of the raptors
14 admitted alive: euthanized birds (based on poor quality of life and/or prognosis for
15 survival in the wild), dead birds during the hospitalization period, released birds into the
16 wild, and birds moved to zoological collections for permanent captivity (due to poor
17 prognosis for survival in the wild). Therefore, four percentage rates were calculated for
18 the total of raptors admitted alive: euthanasia rate (E_r), unassisted mortality rate (M_r),
19 release rate (R_r), and permanent captivity rate (C_r). In addition, these percentage rates
20 were also calculated for each cause of admission.

21 The parameters time until death (T_d ; difference between the date of admission
22 and the date of the death) for euthanized birds and for raptors that died during the
23 hospitalization period, and length of stay in the center for released raptors (T_r ;
24 difference between the date of admission and the release date) were also evaluated for
25 each cause of admission.

26

27 Statistical analysis

28 Statistical analyses were conducted using SPSS v.22.0 (SPSS Inc., Chicago IL) and R
29 package v.3.1.0 (R Development Core Team 2014, Vienna, Austria). Percentiles 10
30 (P_{10}), 25 (P_{25}), 50 (P_{50}) (median), 75 (P_{75}) and 90 (P_{90}) for the variables T_d and T_r were
31 calculated. Chi-square test (χ^2) or Fisher exact tests were used to determine whether
32 there was a significant difference between proportions.

33

1 Results

2 A total of 2,458 raptors were admitted to the TWRC during a period of eleven years
3 (from 2003 to 2103), distributed in two orders: Falconiformes with 1,652 animals
4 (67.21%) of 13 different species, and Strigiformes with 806 animals (32.79%) of four
5 species of owls (Montesdeoca et al., 2016). A total of 264 raptors were dead when
6 admitted. In these birds, the most frequent causes of mortality were
7 unknown/undetermined causes (38.26%, $n = 101$), unknown trauma (14.39%, $n = 38$),
8 metabolic/nutritional disease (12.12%, $n = 32$), and collision (9.85%, $n = 26$).

9 The final disposition of the 2,194 raptors admitted alive showed the following
10 rates: $E_r = 19.78\%$ ($n = 434$), $M_r = 22.20\%$ ($n = 487$), $R_r = 57.57\%$ ($n = 1,263$), and $C_r =$
11 0.46% ($n = 10$). The final dispositions by causes of admission are shown in Table 1.

12 The euthanasia rate was notably higher in the trauma category (37.33%)
13 compared to the other causes of admission, mainly due to electrocution, gunshot and
14 unknown trauma. Raptors admitted due to infectious/parasitic diseases or
15 metabolic/nutritional diseases had the highest unassisted mortality rates, 60% and
16 46.89%, respectively. The release rate was notably higher in the glue trap (85.95%),
17 entanglement in *Setaria adherens* (85%), and orphaned young (78.71%) categories
18 compared to the other causes of admission. In the trauma category, raptors admitted due
19 to collision had the highest release rate (53.73%) compared to the other traumas. Only
20 ten raptors were moved to zoological collections due to poor prognosis for survival in
21 the wild among the years included in this study.

22 Species from the Falconiformes order did not show significant different
23 euthanasia rate (18.91%; $\chi^2=1.96$, $P = 0.0807$) but showed significant lower unassisted
24 mortality rate (20.34%; $\chi^2=8.57$, $P = 0.0017$) and significant higher release rate
25 (60.34%; $\chi^2=13.69$, $P = 0.0001$) compared to Strigiformes ($E_r = 21.55\%$; $M_r = 25.97\%$;
26 $R_r = 51.93\%$) (Table 2).

27 The final dispositions of the raptor species with more than 100 admissions
28 [Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*), Canary Islands Common Buzzard (*Buteo buteo*
29 *insularum*), Eurasian Long-eared Owl (*Asio otus canariensis*), and Eurasian Barn Owl
30 (*Tyto alba*)] are shown in the Figure 1. Within the Falconiformes order, Canary Islands
31 Common Buzzard had significant higher rate of euthanasia (28.74%; $\chi^2=11.2$, $P =$
32 0.0004), significant lower rates of unassisted mortality (13.17%; $\chi^2=2.94$, $P = 0.0430$),
33 and no significant difference in release rate (56.89%; $\chi^2=2.28$, $P = 0.0655$) compared to
34 Eurasian Kestrel ($E_r = 17.56\%$; $M_r = 19\%$; $R_r = 63.27\%$). Within the Strigiformes order,

1 no significant differences in any of the rates were detected when compared Eurasian
2 long-eared owl and Eurasian barn owl.

3 Within the group of euthanized raptors the longest median T_d was observed for
4 the metabolic/nutritional disease category ($T_d = 20.5$ days), whereas the majority of
5 causes of admission had median T_d values < 3 days (Table 3). The median T_d in the
6 raptors that died during the hospitalization period ranged from 0 days (predation) to 5.5
7 days (other causes). Within the group of released raptors the median time of stay in the
8 TWRC ranged from 1 day (orphaned young) to 153 days (infectious/parasitic disease).

9

10 Discussion

11 Wildlife practice guidelines dealing with welfare rehabilitation standards and
12 pre-release health screening protocols have been published (Woodford, 2000; Miller,
13 2012), but quality indicators of the rehabilitation process of injured raptors have been
14 rarely reported (Molina-López et al., 2013, 2014). In our study, we analyzed the
15 outcomes of the rehabilitation of wild raptors at the TWRC, adopting the four categories
16 of the final disposition, the time until death and the length of stay, as indicators of the
17 quality audit of the rehabilitation process before release into the wild. In addition, this
18 retrospective study included data for a long period (11 years), allowing a more accurate
19 analysis of the rehabilitation outcomes.

20 In the present study, all raptor species admitted at TWRC are currently included
21 in the Spanish List of Wildlife Species with Special Protection (Real Decreto
22 139/2011); furthermore, three of these species are also included in the Spanish
23 Catalogue of Menaced Species as 'in danger of extinction' [Barbary Falcon (*Falco*
24 *pelegrinoides*) and Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*)], and 'vulnerable'
25 [Osprey (*Pandion haliaetus*)] (Real Decreto 139/2011).

26 According to our data, 57.57% of raptors admitted alive to the TWRC were
27 successfully released, and 41.98% of raptor admissions resulted in euthanasia or
28 unassisted mortality. A comparative analysis between studies of the final dispositions of
29 raptors in wildlife rehabilitation centers is difficult due to the heterogeneity of the
30 surveys (Duke et al., 1981; Fix & Barrows, 1990; Deem et al., 1998; Rodríguez et al.,
31 2010; Thompson et al., 2013; Molina-López et al., 2013, 2014). The stratified analysis
32 by causes of admission of the four final disposition rates (E_r , M_r , R_r , and C_r), and the
33 parameters time until death (T_d) and length of stay at the center (T_r) should be included
34 in the outcome research of the rehabilitation process of raptors in order to allow

1 comparative studies between wildlife rehabilitation centers around the world (Molina-
2 López et al., 2013).

3 Based on animal welfare, euthanasia is a final option in all wildlife species
4 rehabilitation (Sleeman, 2008). The overall rate of euthanasia in our study (19.78%) was
5 lower than that reported in other surveys (Deem et al., 1998; Molina-López et al., 2013;
6 Thompson et al., 2013), although the rate of euthanasia in the trauma category (37.33%)
7 was similar to that reported by Molina et al. (2013) (37.4%). Within the admission
8 categories, the euthanasia rate was notably higher in the trauma category compared to
9 other causes of admission, mainly due to electrocution, gunshot and unknown trauma.
10 The severity of their lesions explains the generally poor prognosis for these raptors.
11 Molina et al. (2013) also reported an E_r notably higher in the trauma category (34.2%)
12 compared to the non-trauma (9.2%) or orphaned young (2%) categories, and mainly due
13 to electrocution and collisions with power lines.

14 Unassisted mortality rate has been used as a quality indicator parameter in
15 rehabilitation of birds of prey (Molina-López et al., 2013) and, recently, in rehabilitation
16 of sea turtles (Orós et al., 2016). Comparing our results with those reported by Molina
17 et al. (2013), the overall rate of unassisted mortality in our study (22.20%) was slightly
18 higher, whereas the rate of mortality due to trauma (23.74%) was lower. In addition, the
19 highest rates of mortality due to infectious/parasitic diseases (60%) and
20 metabolic/nutritional diseases (46.89%) found in our study were similar to those
21 reported by Molina et al. (2013) (54.8 % and 42.6%, respectively). Poor prognosis of
22 the cases with severe trichomoniasis (Samour & Naldo, 2003; Molina-López et al.,
23 2013) and probably, underlying inaccurately diagnosed conditions in the
24 metabolic/nutritional diseases category due to financial limitations, could explain these
25 results. The mortality rate due to gunshot (14.28%) was similar to that reported by
26 Richards et al. (2005) (14%) and Ress & Guyer (2004) (< 20%), but lower than that
27 reported by Molina et al. (2013) (33.5%). The mortality rate for orphaned young birds
28 (11.91%) was lower than that reported in other surveys (Komnenou et al., 2005;
29 Molina-López et al., 2013). The mortality rate due to glue trapping was not negligible
30 (9.92%), reinforcing the necessity of regulating these products, commonly used in the
31 Canary Islands for domestic rodent control (Montesdeoca et al., 2016). In addition, our
32 study provided by the first time the mortality rate due to entanglement in the plant
33 *Setaria adhaerens* (15%); the entanglement of raptors in this plant could also be a

1 consequence of anthropogenic perturbations in the Canary Islands, because the densities
2 of burr bristlegrass are highest in human-transformed areas (Rodríguez et al. 2010).

3 The overall rate of release in our study (57.57%) was higher than that reported
4 by Rodríguez et al. (2010) in Tenerife (44.4%), by Thompson et al. (2013) in South
5 Africa (38%), and by Molina-López et al. (2013) in Catalonia (47.2%). The overall
6 release rate of trauma cases (38.39%) was also higher than that reported by Molina et al.
7 (2013) (24.3%). In our survey, glue trap (85.95%), entanglement in *Setaria adherens*
8 (85%), orphaned young (78.71%), and unknown/undetermined (70.37%) categories had
9 release rates higher than the overall release rate. A high release rate for orphaned young
10 birds (77.9%) was also reported by Molina-López et al. (2013). People with good
11 intentions often confuse fledglings (with limited ability to fly) with orphaned birds,
12 unable to care for themselves (Komnenou et al., 2005); that's why many of the
13 orphaned birds were healthy at the time of admission (Montesdeoca et al., 2016).

14 Although the proportion of injured birds that are subsequently released is used as
15 measure of success by rehabilitators and conservationists, for rehabilitation to be
16 classed as successful the bird must be re-established back into the wild population and
17 have a similar chance to those of wild birds of entering the breeding pool (Joys et al.,
18 2003). In fact, Monadjem et al. (2014) demonstrated that, despite treatment received,
19 the survival rate of rehabilitated birds did not recover to the level of non-injured, wild
20 birds. When studied the life expectancy and mortality of rehabilitated barn owls in
21 Spain, Fajardo et al. (2000) found that released individuals showed greater mortality
22 due to starvation in the first four weeks than local wild birds, but after this period
23 surviving owls resembled wild populations in mortality patterns. Use of rings (Fajardo
24 et al, 200), a combined "live encounter-dead recovery" approach in the program MARK
25 (White, 2008; Monadjem et al., 2014), or radiotelemetry (Fischer et al., 2014) have been
26 proved to be suitable tools to monitor free-ranging bird survival.

27 When compared the number of released raptors belonging to the different raptor
28 species with their estimated populations in Gran Canaria (Table 2), the highest
29 numerical impact was observed for the Canary Islands Common Buzzard. However, the
30 potential release impact of the two species 'in danger of extinction' (Barbary Falcon and
31 Egyptian Vulture) on their populations is not negligible. Unfortunately, data on the
32 populations of raptor species in Gran Canaria either have a wide range or are
33 insufficient for more precise considerations (Lorenzo, 2007; García del Rey, 2015).

1 In our study, euthanasia rates of the two taxonomic orders did not differ
2 significantly. However, Molina-López et al. (2014) reported Falconiformes as the group
3 with higher rates of euthanized birds, because most of those raptors were admitted due
4 to unknown trauma or collisions with vehicles. As reported by Molina-López et al.
5 (2014), we found that unassisted mortality in owls was significantly higher compared to
6 diurnal raptors. Apart from differences in the causes of admission (Montesdeoca et al.,
7 2016), other factors such as the severity of the lesions and the management in captivity
8 could increase the mortality risk (Molina-López et al., 2014). Contrary to what reported
9 by Ress & Guyer (2004), and Molina-López et al. (2014), diurnal raptors had higher
10 release rates than owls; it seems logical that a lower unassisted mortality rate during
11 hospitalization entails increased release rate. In fact, when studied the raptors admitted
12 alive and the two most important causes of admission (trauma and orphaned young),
13 44.79% of admissions of Strigiformes were due to trauma (cause with low release
14 rates), whereas this cause affected only 27.39% of admissions of Falconiformes;
15 conversely, 'orphaned young' category (with a high release rate because of the reasons
16 above explained) accounted for 25.86% of admissions of Falconiformes and only for
17 13.89% of admissions of Strigiformes (Montesdeoca et al., 2016). Therefore, taking into
18 account a) the frequency distribution by causes of admission and raptor species
19 (Montesdeoca et al., 2016), and b) that the veterinary protocols were basically the same
20 regardless of the species treated, all the statistically significant differences detected in
21 the final disposition rates when compared raptor species were clearly related to the
22 cause of admission; they are the different causes of admission with their different
23 prognosis according to the severity of lesions, that determine the differences in the final
24 disposition rates.

25 The parameter time to death provides direct insight into the initial assessment
26 and prognostication, the overall rehabilitation process, and the validity of veterinary
27 protocols (Molina-López et al., 2013). In our study, the majority of causes of admission
28 had median T_d values < 3 days, meaning that the decision is made very soon based on
29 the poor prognosis of these cases. The analysis of the median T_d values within the group
30 of raptors that died during the rehabilitation process, suggests that first week of stay at
31 the rehabilitation center is critical, and intensive cares should be performed on all
32 raptors during the first week, despite their apparently less severe appearance, as was
33 recommended by Molina-López et al. (2013).

1 The parameter length of stay must be as short as possible to reduce the risk of
2 captive-related complications, infectious diseases, and behavioral disorders (Cooper &
3 Cooper, 2006). In our study, the median time of stay in the TWRC ranged from 1 day
4 (orphaned) to 153 days (infectious/parasitic disease). In addition, the longest P₉₀ T_r was
5 also recorded in this category (296 days), suggesting that especially raptors admitted
6 due to infectious/parasitic diseases represent an important consume of time and efforts.

7 In conclusion, the quality auditing of the rehabilitation process in wild raptors,
8 firstly proposed by Molina-López et al. (2013), has proved very useful to allow
9 comparative studies between different wildlife rehabilitation centers. In addition, taking
10 into account the especial vulnerability of the insular raptor species, the high release rate
11 for wild raptors (57.57%) achieved at the TWRC during this long-term survey
12 emphasizes the importance of wildlife rehabilitation centers for the medical
13 management of injured raptors and subsequent release of rehabilitated individuals into
14 the wild; however, in order to understand the effects of rehabilitation on the
15 conservation of raptor populations in Gran Canaria Island, further studies would be
16 necessary to know the final survival rate of rehabilitated raptors and to obtain more
17 accurate estimations of the wild raptor populations in Gran Canaria.

18

19

20 **Acknowledgements**

21 We thank the staff of the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (Cabildo de Gran
22 Canaria).

23

24 **References**

- 25 Cooper, J. E. & Cooper, M. E., 2006. Ethical and legal implications of treating casualty
26 wild animals. *In Practice*, 28: 2-6.
- 27 Deem, S. L., Terrell, S. P. & Forrester, D. J., 1998. A retrospective study of morbidity
28 and mortality of raptors in Florida: 1988-1994. *Journal of Zoo and Wildlife*
29 *Medicine*, 29: 160-164.
- 30 Duke, G. E., Redig, P. T. & Jones, W., 1981. Recoveries and resightings of released
31 rehabilitated raptors. *Journal of Raptor Research*, 15: 97-107.
- 32 Fajardo, I., Babiloni, G. & Mirander, Y., 2000. Rehabilitated and wild barn owls (*Tyto*
33 *alba*): dispersal, life expectancy and mortality in Spain. *Biological Conservation*,
34 94: 287-295.

- 1 Fischer, D., Hampel, M. R. & Lierz, M., 2014. Monitoring the success of veterinary
2 treatment in rehabilitated and released birds of prey using radiotelemetry.
3 *Tierärztliche Praxis, Ausgabe K Kleintiere Heimtiere*, 42: 29-35.
- 4 Fix, A. S. & Barrows, S. Z., 1990. Raptors rehabilitated in Iowa during 1986 and 1987:
5 a retrospective study. *Journal of Wildlife Diseases*, 26: 18-21.
- 6 García del Rey, E., 2015. *Birds of the Canary Islands*. Sociedad Ornitológica Canaria,
7 Barcelona.
- 8 Joys, A. C., Clark, J. A., Clark, N. A. & Robinson, R. A., 2003. *An investigation of the*
9 *effectiveness of rehabilitation of birds as shown by ringing recoveries*. BTO
10 Research Report No. 324. British Trust for Ornithology, Thetford.
- 11 Komnenou, A. Th., Georgopoulou, I., Savvas, I. & Dessiris, A., 2005. A retrospective
12 study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors in Greece
13 (1997-2000). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36: 222-228.
- 14 Lorenzo, J. A., 2007. *Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1997-*
15 *2003)*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de
16 Ornitología, Madrid.
- 17 Miller, E. A., 2012. *Minimum standards for wildlife rehabilitation*, 4th edn. NWRA &
18 IWRC, St. Cloud.
- 19 Molina-López, R. A., Casal, J. & Darwich, L., 2013. Final disposition and quality
20 auditing of the rehabilitation process in wild raptors admitted to a wildlife
21 rehabilitation centre in Catalonia, Spain, during a twelve year period (1995-2007).
22 *PLoS ONE* 8: e60242. doi:10.1371/journal.pone.00602428.
- 23 Molina-López, R. A., Casal, J. & Darwich, L., 2014. Specie-specific outcomes of wild
24 raptors attended at a wildlife rehabilitation centre in Catalonia (1997-2005).
25 *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 9: 19-27.
- 26 Monadjem, A., Wolter, K., Naser, W. & Kane, A., 2014. Effect of rehabilitation on
27 survival rates of endangered Cape vultures. *Animal Conservation*, 17: 52-60.
- 28 Montesdeoca, N., Calabuig, P., Corbera, J. A. & Orós, J., 2016. Causes of admission for
29 raptors to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain:
30 2003-2013. *Journal of Wildlife Diseases*, 52: 647-652.
- 31 Orós, J., Montesdeoca, N., Camacho, M., Arencibia, A. & Calabuig, P., 2016. Causes of
32 stranding and mortality, and final disposition of loggerhead sea turtles (*Caretta*
33 *caretta*) admitted to a wildlife rehabilitation center in Gran Canaria Island, Spain

- 1 (1998-2014): a long-term retrospective study. *PLoS ONE* 11: e0149398.
 2 doi:10.1371/journal.pone.0149398
- 3 Real Decreto 139/2011, 2011. *Desarrollo del Listado de especies silvestres en régimen*
 4 *de protección especial y del Catálogo español de especies amenazadas*. Ministerio
 5 de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- 6 Redig, P. T. & Duke, G. E., 1995. The effect and value of raptor rehabilitation in North
 7 America. In: *Transactions 60th North American Wildlife and Natural Resources*
 8 *Conference*: 162-172 (W. Burnham, Ed.). Wildlife Management Institution,
 9 Washington DC.
- 10 Ress, S. & Guyer, C., 2004. A retrospective study of mortality and rehabilitation of
 11 raptors in the south-eastern region of the United States. *Journal of Raptor*
 12 *Research*, 38: 77-81.
- 13 Richards, J., Lickey, A. & Sleeman, J. M., 2005. Decreasing prevalence and seasonal
 14 variation of gunshot trauma in raptors admitted to the Wildlife Centre of Virginia:
 15 1993-2002. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36: 485-488.
- 16 Rodríguez, B., Rodríguez, A., Siverio, F. & Siverio, M., 2010. Causes of raptor
 17 admissions to a wildlife rehabilitation center in Tenerife (Canary Islands). *Journal*
 18 *of Raptor Research*, 44: 30-39.
- 19 Samour, J. H. & Naldo, J. L., 2003. Diagnosis and therapeutic management of
 20 trichomoniasis in falcons in Saudi Arabia. *Journal of Avian Medicine and Surgery*,
 21 17: 136-143.
- 22 Sleeman, J. M., 2008. Use of wildlife rehabilitation centres as monitors of ecosystem
 23 health. In: *Zoo and wild animal medicine*: 97-104 (M. E. Fowler & R. E. Miller,
 24 Eds.). Elsevier-Saunders, Saint Louis.
- 25 Sleeman, J. M. & Clark, E. E., 2003. Clinical wildlife medicine: a new paradigm for a
 26 new century. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 17: 33-37.
- 27 Thompson, L. J., Hoffman, B. & Brown, M., 2013. Causes of admissions to a raptor
 28 rehabilitation centre in KwaZulu-Natal, South Africa. *African Zoology*, 48: 359-
 29 366.
- 30 White, G. C., 2008. Closed population estimation models and their extensions in
 31 Program MARK. *Environmental and Ecological Statistics*, 15: 89-99.
- 32 Woodford, M. H., 2000. *Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to*
 33 *translocation and release into the wild*. IUCN Species Survival Commissions's
 34 Veterinary Specialist Group, Gland, Switzerland.

1 Table 1. Final dispositions of raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (2003-2013) stratified by causes of admission.

2

3 *Tabla 1. Disposiciones finales de rapaces admitidas en el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Tafira (2003-2013) estratificadas por*

4 *causas de admisión.*

5

Cause of admission	Number of raptors	%	Final disposition							
			Euthanized		Dead		Released		Captive	
			Number	E. (%)	Number	M. (%)	Number	R. (%)	Number	C. (%)
TRAUMA	758	34.55	283	37.33	180	23.74	291	38.39	4	0.53
Gunshot	112	5.10	44	39.28	16	14.28	50	44.64	2	1.78
Collision with:	67	3.05	14	20.89	17	25.37	36	53.73	0	0
Fences	3	0.13	0	0	1	33.33	2	66.67	0	0
Power lines	4	0.18	3	75	0	0	1	25	0	0
Motor vehicles	39	1.78	10	25.64	15	38.46	14	35.90	0	0
Buildings ^a	21	0.96	1	4.76	1	4.76	19	90.47	0	0
Predation	9	0.41	3	33.33	3	33.33	2	22.22	1	11.11
Electrocution	7	0.32	5	71.43	1	14.28	1	14.28	0	0
Unknown trauma	563	25.66	217	38.54	143	25.40	202	35.88	1	0.18
NON TRAUMA	1,436	65.45	151	10.51	307	21.38	972	67.69	6	0.42
Infectious/parasitic disease	15	0.68	4	26.66	9	60	2	13.33	0	0
Metabolic/nutricional disease:	241	10.98	24	9.96	113	46.89	104	43.15	0	0
Weakness	94	4.28	5	5.32	29	30.85	60	63.83	0	0
Cachexia	83	3.78	9	10.84	55	66.26	19	22.89	0	0
Others ^b	64	2.92	10	15.62	29	45.31	25	39.06	0	0
Glue trap	121	5.51	3	2.48	12	9.92	104	85.95	2	1.65
Orphaned young	512	23.33	47	9.18	61	11.91	403	78.71	1	0.19
Nest chickens	50	2.28	3	6	6	12	41	82	0	0
Fledglings	462	21.05	44	9.52	55	11.90	362	78.35	1	0.21
Poisoning	30	1.37	1	3.33	12	40	17	56.66	0	0
Entanglement in <i>Setaria adhaerens</i>	40	1.82	0	0	6	15	34	85	0	0
Other causes:	126	5.74	38	30.16	24	19.05	61	48.41	3	2.38
Crude oil	2	0.09	0	0	0	0	2	100	0	0
Transient captivity	73	3.37	35	47.94	14	19.18	21	28.77	3	4.11
Water	9	0.41	0	0	2	22.22	7	77.78	0	0
Building ^c	22	1.00	0	0	3	13.64	19	86.36	0	0
Miscellany	20	0.91	3	15	5	25	12	60	0	0
Unknown/undetermined	351	16.00	34	9.69	70	19.94	247	70.37	0	0
TOTAL	2,194	100	434	19.78	487	22.20	1,263	57.57	10	0.46

6

^a Collision with a wall, glass or other structures; ^b Other systemic diseases; ^c found within a building

1 Table 2. Final disposition of the raptor species admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013) and estimated populations.

2

3 Tabla 2. Disposición final de las rapaces admitidas en el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Tafira (2003-2013) y poblaciones estimadas.

4

Species	Final disposition								Estimated population ^{a,b}	
	Euthanized		Dead		Released		Captive		Gran Canaria Island	Canary Islands Archipelago
	Number	E _r (%)	Number	M _r (%)	Number	R _r (%)	Number	C _r (%)		
Order Falconiformes	278	18.91	299	20.34	887	60.34	6	0.41		
Family Accipitridae										
Eurasian Sparrowhawk (<i>Accipiter nisus granti</i>)	6	11.11	31	57.41	17	31.48	0	0	100-150	1,250-1,875
Eurasian Griffon (<i>Gyps fulvus</i>)	0	0	0	0	1	100	0	0	-	-
Black Kite (<i>Milvus migrans</i>)	0	0	1	33.33	2	66.67	0	0	-	-
Egyptian Vulture (<i>Neophron percnopterus majorensis</i>)	3	21.43	0	0	10	71.43	1	7.14	-	36-48
Canary Islands Common Buzzard (<i>Buteo buteo insularum</i>)	48	28.74	22	13.17	95	56.89	2	1.20	175-263	1,250-1,875
Short-toed Snake-Eagle (<i>Circus gallicus</i>)	1	100	0	0	0	0	0	0	-	-
Family Falconidae										
Barbary Falcon (<i>Falco peregrinoides</i>)	12	29.27	19	46.34	9	21.95	1	2.44	48-84	203-357
Peregrine Falcon (<i>Falco peregrinus</i>)	1	100	0	0	0	0	0	0	-	-
Eurasian Hobby (<i>Falco subbuteo</i>)	0	0	0	0	2	100	0	0	-	-
Eurasian Kestrel (<i>Falco tinnunculus</i>)	207	17.56	224	19.00	746	63.27	2	0.17	2,970-5,940	12,500-50,000
Eleonora's Falcon (<i>Falco eleonorae</i>)	0	0	1	20	4	80	0	0	-	400-500
Lesser Kestrel (<i>Falco naumanni</i>)	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-
Family Pandionidae										
Osprey (<i>Pandion haliaetus</i>)	0	0	1	50	1	50	0	0	-	35-44
Order Strigiformes	156	21.55	188	25.97	376	51.93	4	0.55		
Family Strigidae										
European Scops-Owl (<i>Otus scops</i>)	1	20	1	20	3	60	0	0	-	-
Short-eared Owl (<i>Asio flammeus</i>)	0	0	0	0	1	100	0	0	-	-
Eurasian Long-eared Owl (<i>Asio otus canariensis</i>)	141	22.56	160	25.6	320	51.2	4	0.64	Insufficient data	6,070-12,140
Family Tytonidae										
Eurasian Barn Owl (<i>Tyto alba</i>)	14	15.05	27	29.03	52	55.91	0	0	Insufficient data	900-2,250
Total	434	19.78	487	22.20	1,263	57.57	10	0.46		

5 ^aLorenzo (2007); ^bGarcía del Rey (2015)

6

8

9

1 Table 3. Statistical descriptive of the hospitalization time of raptors at the Tafira Wildlife Rehabilitation Center until the final disposition.

2

3 *Tabla 3. Estadística descriptiva del tiempo de hospitalización en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira hasta la disposición final.*

4

CAUSE OF ADMISSION	Time (days) from admission to final disposition														
	Euthanasia					Unassisted mortality					Release				
	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀	P ₁₀	P ₂₅	P ₅₀	P ₇₅	P ₉₀
Trauma:	0	0	2	33	97.8	0	1	2	7	39.9	3	17	46	78.5	127
Gunshot	0	0	2.5	40.2	119.5	0	1	1.5	30.5	131.8	12.4	42	70.5	126.5	190.9
Collision	0	0	1	66	1274.8	0.8	1	3	7	14.2	0	1.2	11.5	49	97.3
Predation	0	0	1	3	3	0	0	0	1	1	3	3	13.5	24	24
Electrocution	0	0	0	6.5	12	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Unknown origin	0	0	2	35	94.2	0	0	2	7	39.6	5	18.2	46	76	116
Infectious/parasitic disease	0	0.25	2.5	26.5	34	1	2	4	8	10	10	10	153	296	296
Metabolic/nutritional disease	1	3	20.5	55	186.5	0	0	1	2	7.4	6	13	20	35.5	67.5
Glue trap	0	0	0	410	410	0.3	1.2	3	91.2	174.6	4	8.25	18.5	61.25	104
Orphaned young	0	0	2	18.7	45.6	0	1	1.5	5.7	58.6	0	0	1	20	56.8
Poisoning	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	0	0	0.5	2.7	7.5	7	15	19	25	62.4
Entanglement in <i>Setaria adhaerens</i>	-	-	-	-	-	0	0.7	1	2.2	3	0	1	4	8.5	17.8
Other causes	0	0	1	37.5	161.4	0.3	1	5.5	35.2	245.1	0.7	2.2	15.5	91.7	213
Unknown/undetermined	0	1.25	9	26.2	144.4	0	0	1.5	6	39.9	0	2.5	10	27	59

5 P₁₀, P₂₅, P₅₀, P₇₅, P₉₀: percentiles 10, 25, 50 (median), 75 and 90; N/A: not applicable (only one case)

6

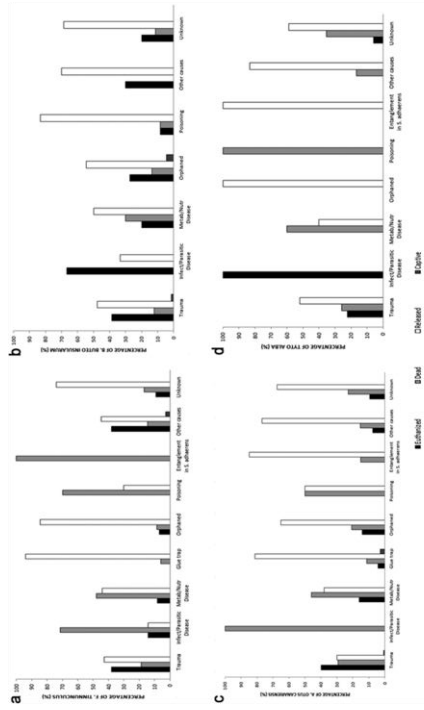
7

8

FIGURE CAPTION

Fig. 1. Final dispositions of the raptor species with more than 100 admissions at the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013) stratified by causes of admission: **(a)** Eurasian Kestrel, **(b)** Canary Islands Common Buzzard, **(c)** Eurasian Long-eared Owl, and **(d)** Eurasian Barn Owl.

Fig. 1. Disposiciones finales de las especies de rapaces con más de 100 admisiones en el Centro de Rehabilitación de Fauna Silvestre de Tafira (2003-2013) estratificadas por causas de admisión: (a) Cernicalo vulgar, (b) Ratónero común, (c) Búho chico, y (d) Lechuza común.



1 A long-term retrospective study on rehabilitation of seabirds in Gran
2 Canaria Island, Spain (2003-2013)

3 Natalia Montesdeoca¹, Pascual Calabuig², Juan A. Corbera¹, Jorge Orós^{3*}

4

5 ¹ Department of Animal Pathology, Veterinary Faculty, University of Las Palmas de Gran
6 Canaria, Arucas (Las Palmas), Spain

7 ² Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Cabildo de Gran Canaria, Tafira Baja-Las Palmas de
8 Gran Canaria, Spain

9 ³ Department of Morphology, Veterinary Faculty, University of Las Palmas de Gran Canaria,
10 Arucas (Las Palmas), Spain

11

12

13 * Corresponding author

14 E-mail: jorge.oros@ulpgc.es (JO)

15

16 **Abstract**

17 **Aims**

18 The aims of this study were to analyze the causes of morbidity and mortality in a large
19 population of seabirds admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (TWRC) in Gran
20 Canaria Island, Spain, from 2003 to 2013, and to analyze the outcomes of the rehabilitation
21 process.

22 **Methods**

23 We included 1,956 seabirds (133 dead on admission and 1,823 admitted alive) in this study.
24 Causes of morbidity were classified into nine categories: light pollution (fallout), fishing gear
25 interaction, crude oil, poisoning/intoxication, other traumas, metabolic/nutritional disorder,
26 orphaned young birds, other causes, and unknown/undetermined. The crude and stratified (by
27 causes of admission) rates of the three final disposition categories (euthanasia E_r , unassisted
28 mortality M_r , and release R_r), the time until death, and the length of stay were also studied for the
29 seabirds admitted alive.

30 **Results**

31 Yellow-legged Gull (*Larus michahellis*) was the species most frequently admitted (46.52%),
32 followed by Cory's Shearwater (*Calonectris diomedea borealis*) (20.09%). The most frequent

33 causes of morbidity were light pollution (fallout) (25.81%), poisoning/intoxication (24.69%),
34 and other traumas (18.14%). The final disposition rates were: $E_r = 15.35\%$, $M_r = 16.29\%$, and R_r
35 $= 68.34\%$. The highest E_r was observed in the 'other traumas' category (58.08%). Seabirds
36 admitted due to metabolic/nutritional disorder had the highest M_r (50%). The highest R_r was
37 observed in the light pollution (fallout) category (99.20%).

38 **Conclusions**

39 This survey provides useful information for the conservation of several seabird species. We
40 suggest that at least the stratified analysis by causes of admission of the three final disposition
41 rates, and the parameters time until death and length of stay at the center should be included in
42 the outcome research of the rehabilitation of seabirds. The high release rate for seabirds
43 (68.34%) achieved at the TWRC emphasizes the importance of wildlife rehabilitation centers for
44 the conservation of seabirds.

45

46

47 **Introduction**

48 Seabird population changes are good indicators of long-term and large-scale changes in
49 marine ecosystems because their populations are strongly influenced by threats to marine and
50 coastal ecosystems [1-3]. Global seabird population declined overall by 69.7% between 1950
51 and 2010, mainly due to anthropogenic causes [3]. The principal threats at sea are commercial
52 fisheries (through overfishing of food resources and mortality on fishing gear) and pollution,
53 whereas on land, they include alien invasive predators, habitat degradation and human
54 disturbance [3-6]. Direct exploitation remains a problem for some species both at sea and ashore
55 [5].

56 The Canary Islands harbor 11 breeding seabird species from three families [7], four of
57 these breeding species being listed as nationally vulnerable in the National Catalogue of
58 Threatened Species [8]. In addition, other non-breeding seabirds have also been reported in the
59 Canary Islands [9], and some of them have an unfavorable conservation status [8,10].

60 Human participation through wildlife rescue networks and veterinary care in wildlife
61 rehabilitation centers is essential for conservation purposes. The main benefits derived from the
62 rehabilitation of wild birds are: the reinforcement of the natural population after the release,
63 especially in endangered species, the identification of the causes of morbidity and mortality, and
64 the regulatory changes implemented after determining human influences and causes of
65 admission [11,12]. Data on rehabilitation of seabirds are usually focused on the causes of

66 morbidity and mortality [13-16], but a stratified analysis by causes of the final disposition is
67 rarely reported, being mainly focused on large oil spill events [17,18] or chronic oiling incidents
68 [19].

69 The aims of this study were to analyze the causes of morbidity and mortality in a large
70 population of seabirds admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (TWRC) in Gran
71 Canaria Island, Spain, from 2003 to 2013, and to analyze the outcomes of the rehabilitation
72 process studying the crude and stratified (by causes of admission) rates of the three final
73 disposition categories (euthanasia, unassisted mortality, and release), the time until death, and
74 the length of stay at the rehabilitation center.

75

76 **Materials and Methods**

77 **Ethics Statement**

78 Seabird rehabilitation program at the TWRC was conducted with authorization of the
79 Wildlife Department of the Canary Islands Government (Ms. Guacimara Medina), and the
80 Environment Department of the Cabildo de Gran Canaria (Ms. María del Mar Arévalo). Animal
81 work and all sampling procedures were specifically approved by the Tafira Wildlife
82 Rehabilitation Center Animal Care Committee and the insular government Cabildo de Gran
83 Canaria, and were consistent with standard vertebrate protocols and veterinary practices.
84 Seabirds that had to be euthanized for animal welfare reasons were administered barbiturates by
85 intravenous injection.

86

87 **Animals and study area**

88 A retrospective study was performed using the original medical records of 1,956 seabirds
89 (133 dead on admission and 1,823 alive) admitted to the TWRC, Gran Canaria Island, Spain,
90 from 2003 to 2013. Previously, 95 seabirds admitted dead due to unknown causes had been
91 excluded from the study. The TWRC receives seabirds mainly from Gran Canaria and
92 sporadically from other islands of the Canary Islands archipelago. Gran Canaria (27°73'-28°18'N
93 and 15°35'-15°83'W) is the third largest island (1,560.1 km²) of the Canary Islands archipelago
94 and its coastline is 236 km long [20]. Gran Canaria Island has a permanent population of
95 851,150 inhabitants and the biggest mean density (546 inhabitants/km²) of the archipelago. In
96 addition, Gran Canaria receives annually more than three million tourists.

97

98

99 Variables analyzed

100 Species, gender, age, locality, date and primary cause of admission, and final disposition
101 of each bird were recorded. Sex was determined when possible by gonadal examination at
102 necropsy or by genetic blood analysis in some members of the Family Procellariidae. Age was
103 categorized as "<1 year calendar" and ">1 year calendar" according to the European Union for
104 Bird Ringing [21]. The year was divided into four seasons, spring (from March to May), summer
105 (June to August), fall (September to November) and winter (December to February), to study the
106 seasonality of the different causes of admission.

107 The primary cause of morbidity was defined as the main condition responsible for the
108 seabird's need for treatment. When several causes were observed in the same seabird, clinical
109 history and complementary studies were critical to determine the primary cause of morbidity,
110 and only this primary cause was recorded. Primary causes of morbidity were classified into nine
111 categories: light pollution (fallout), fishing gear interaction, crude oil, poisoning/intoxication,
112 other traumas, metabolic/nutritional disorder, orphaned young birds, other causes, and
113 unknown/undetermined. Other traumas were subdivided into: gunshot, collision, predation,
114 pecks (from congeners), and unknown trauma (for those cases with clinical signs of trauma but
115 without clear evidence about the accident). The metabolic/nutritional disorder category was
116 subdivided into: weakness, cachexia, and other diagnoses grouped by organ systems. Chicks and
117 fledgling seabirds were included in the orphaned young category. Other causes were subdivided
118 into: infectious/parasitic disease, birds found in water ponds, glue trap, and miscellany. The
119 infectious/parasitic disease subcategory was applied when a pathogenic microorganism and/or
120 parasite was confirmed by microbiological, parasitological or histopathological diagnosis.
121 Poisoning/intoxication was diagnosed by symptoms, bioassays, and toxicological analyses.

122 The sources used to assign the categories mentioned above were: the physical
123 examination carried out by the veterinarian at the time of admission; the information from the
124 people that collected the seabird; the case history; and when available, complementary studies as
125 radiology, hematology, blood chemistry, cytology, gross pathology, histopathology,
126 microbiology, parasitology, and toxicology.

127 Three categories were established for analyzing the final disposition of the seabirds
128 admitted alive: euthanized birds (due to poor quality of life and/or prognosis for survival in the
129 wild), birds that died during the hospitalization period, and birds released into the wild.
130 Therefore three percentage rates were calculated for the total of seabirds admitted alive:
131 euthanasia rate (E_r), unassisted mortality rate (M_r), and release rate (R_r). In addition, these
132 percentage rates were also calculated for each cause of morbidity.

133 The parameters time until death (T_d ; number of days between the date of admission and
134 the date of the death) for seabirds that were euthanized or died during the hospitalization period,
135 and length of stay in the wildlife rehabilitation center for released seabirds (T_r ; number of days
136 between the date of admission and the release date) were also analyzed for each cause of
137 morbidity [12,20].

138

139 **Veterinary care and criteria for release**

140 Veterinary care (stratified by causes of admission) for the seabirds admitted alive to the
141 TWRC are summarized in Table S1; these protocols were based on several publications
142 reporting wildlife clinical practice guidelines, welfare rehabilitation standards, and pre-release
143 health screening protocols [22,23]. The criteria used to determine when a bird was ready to be
144 released included full recovery from the original injury, active behavior, self-feeding, correct
145 weight, adequate waterproof plumage, and adequate locomotive skills [23].

146

147 **Statistical analysis**

148 Statistical analyses were conducted using SPSS v.22.0 (SPSS Inc., Chicago IL) and R
149 package v 3.1.0 (R Development Core Team 2014, Vienna, Austria) Chi-square test (χ^2) or
150 Fisher exact tests were used to determine whether there was a significant difference between
151 proportions. Odds Ratio (OR) measure of association was employed for disease comparisons. In
152 order to study differences among years, trend analyses were applied for specific causes with a
153 minimum of 100 cases. Median, percentile 10 (P_{10}), and percentile 90 (P_{90}) for the variables T_d
154 and T_r were calculated.

155

156 **Results**

157 **Descriptive analyses**

158 A total of 1,956 seabirds were included in this study, distributed in three orders: Order
159 Procellariiformes with 915 animals of 10 different species, Order Suliformes with 53 animals of
160 two species, and Order Charadriiformes with 988 seabirds of 9 different species. Yellow-legged
161 Gull (*Larus michahellis*) was the species most frequently admitted (46.52%, $n = 910$), followed
162 by Cory's Shearwater (*Calonectris diomedea borealis*) (20.09%, $n = 393$), Bulwer's Petrel
163 (*Bulweria bulwerii*) (9.45%, $n = 185$), and White-faced Storm-Petrel (*Pelagodroma marina*
164 *hypoleuca*) (8.07%, $n = 158$) (Table 1).

165

166 Table 1. Demographic data of the seabird species admitted to the Tafira Wildlife
 167 Rehabilitation Center (Gran Canaria Island, Spain) (2003-2013).

Species	Number of seabirds (%)	Sex		Age		
		MF ^a	Unknown	<1 year	>1 year	Unknown
Order Procellariiformes	915 (46.78)	35/55	825	207	317	391
Family Procellariidae						
Cory's Shearwater <i>(Calonectris diomedea borealis)</i>	393 (20.09)	34/54	305	38	193	162
Bulwer's Petrel <i>(Bulweria bulwerii)</i>	185 (9.45)	0/1	184	98	33	54
Barolo Shearwater <i>(Puffinus baroli)</i>	10 (0.51)	-	10	6	1	3
Manx Shearwater <i>(Puffinus puffinus)</i>	11 (0.56)	-	11	6	3	2
Great Shearwater <i>(Ardenna gravis)</i>	7 (0.35)	1/0	6	4	1	2
Northern Fulmar <i>(Fulmarus glacialis)</i>	1 (0.05)	-	1	0	0	1
Family Hydrobatidae						
Leach's Storm-Petrel <i>(Oceanodroma leucorhoa)</i>	128 (6.54)	-	128	29	17	82
Band-rumped Storm-Petrel <i>(Oceanodroma castro)</i>	16 (0.81)	-	16	4	3	9
European Storm-Petrel <i>(Hydrobates pelagicus pelagicus)</i>	6 (0.31)	-	6	1	2	3
White-faced Storm-Petrel <i>(Pelagodroma marina hypoleuca)</i>	158 (8.07)	-	158	21	64	73
Order Suliformes	53 (2.71)	0/1	52	24	21	8
Family Sulidae						
Northern Gannet <i>(Morus bassanus)</i>	52 (2.65)	0/1	51	23	21	8
Family Phalacrocoracidae						
European Shag <i>(Phalacrocorax aristotelis)</i>	1 (0.05)	-	1	1	0	0
Order Charadriiformes	998 (50.51)	13/19	956	194	181	613
Family Laridae						
Lesser Black-backed Gull <i>(Larus fuscus)</i>	24 (1.22)	-	24	7	11	6
Yellow-legged Gull <i>(Larus michahellis)</i>	910 (46.52)	13/18	879	183	154	573
Black-legged Kittiwake <i>(Rissa tridactyla)</i>	7 (0.35)	0/1	6	1	1	5
Herring Gull <i>(Larus argentatus)</i>	5 (0.25)	-	5	0	2	3
Black-headed Gull <i>(Chroicocephalus ridibundus)</i>	10 (0.51)	-	10	1	4	5
Common Tern <i>(Sterna hirundo hirundo)</i>	11 (0.56)	-	11	1	2	8
Sandwich Tern <i>(Thalasseus sandwichensis)</i>	19 (0.97)	-	19	1	7	11
Black Tern <i>(Chlidonias niger)</i>	1 (0.05)	-	1	0	0	1
Family Alcidae						
Atlantic Puffin <i>(Fratercula arctica)</i>	1 (0.05)	-	1	0	0	1
TOTAL	1,956	48/75	1,833	425	519	1,012

168 ^aMF: male/female ratio

169

170 Gender classification resulted in 93.71% of birds (n = 1,833) classified as undetermined
 171 gender, 2.45% (n = 48) sexed as males (M), and 3.83% (n = 75) as females (F). In terms of age,
 172 21.73% (n = 425) of all seabirds were determined to be < 1 year of age, 26.53% (n = 519) were >
 173 1year of age, and 51.74% (n = 1,012) were of unknown age. A significantly higher number of
 174 seabirds were aged as >1 year in Cory's Shearwater ($\chi^2 = 104.0$, $P < 0.0001$) and White-faced
 175 Storm-Petrel ($\chi^2 = 21.73$, $P < 0.0001$); conversely, Bulwer's Petrel admissions showed a
 176 significantly higher number of birds aged as <1 year ($\chi^2 = 32.25$, $P < 0.0001$).

177

178 **Distribution of causes of morbidity**

179 The number of cases and frequency distribution by causes of admission are shown in
 180 Tables 2 and S2. The most frequent causes of morbidity were light pollution (fallout) (25.81%, n
 181 = 505), poisoning/intoxication (24.69%, n = 483), other traumas (18.14%, n = 355), and
 182 unknown/undetermined (11.80%, n = 231). The other primary causes had frequencies below
 183 10%. Within the group of seabirds admitted dead (n = 133), the most frequent causes of
 184 mortality were other traumas (62.40%, n = 83) and poisoning/intoxication (19.54%, n = 26).
 185 Necropsies were performed only in the cases of poisoning/intoxication (n = 26) and
 186 metabolic/nutritional disorder (n = 7).

187 **Table 2. Primary causes of morbidity for 1,956 seabirds admitted to the Tafira Wildlife**
 188 **Rehabilitation Center (Gran Canaria Island, Spain) (2003-2013).**

Cause of admission	Number of admissions			%
	Dead	Alive	Total	
Crude oil	5	31	36	1.8
Fishing gear	5	90	95	4.8
Light pollution (fallout)	0	505	505	25.8
Metabolic/nutritional disorder	7	108	115	5.9
Orphaned young	6	100	106	5.4
Other causes	1	29	30	1.5
Other traumas	83	272	355	18.1
Gunshot	0	1	1	0.1
Collision	2	2	4	0.2
Predation	66	8	74	3.8
Pecks	1	7	8	0.4
Unknown origin	14	254	268	13.7
Poisoning/intoxication	26	457	483	24.7
Unknown/undetermined	-	231	231	11.8

189

190 A statistical comparison of causes of admission between seabird species with more than
191 100 admissions is shown in Table S3. White-faced Storm-Petrel had the highest risk of fallout
192 (OR = 9.00; 95% CI: 6.26-12.95). Yellow-legged Gull had the highest risk of being injured by
193 fishing gear (OR = 8.64; 95% CI: 4.68-15.95), poisoning/intoxication (OR = 36.35; 95% CI:
194 24.43-54.09), and unknown/undetermined causes (OR = 2.35; 95% CI: 1.76-3.13). Cory's
195 Shearwater showed the highest risk of other traumas (OR = 4.58; 95% CI: 3.56-5.89).

196 Apart from the orphaned young category (in which obviously there was a significantly
197 higher number of birds aged < 1 year; $\chi^2 = 92.16$, $P < 0.0001$), two causes of admission showed
198 significant differences when age groups were compared. A significantly higher number of birds
199 aged >1 year was observed for crude oil ($\chi^2 = 16.20$, $P < 0.0001$), and other traumas ($\chi^2 = 21.62$,
200 $P < 0.0001$) categories.

201

202 Seasonality

203 Admissions were distributed as follows: 36.45% (n = 713) in fall, 26.32% (n = 515) in
204 summer, 22.13% (n = 433) in spring, and 15.08% (n = 295) in winter. Seasonal admissions of
205 the five most frequently admitted seabird species are shown in Fig 1. Yellow-legged Gull,
206 Bulwer's Petrel, and Leach's Storm-Petrel (*Oceanodroma leucorhoa*) were most frequently
207 admitted in fall, whereas Cory's Shearwater and White-faced Storm-Petrel were most frequently
208 admitted in spring and summer, respectively.

209

210 **Fig 1. Seasonal admissions of the five most frequently admitted seabird species at the**
211 **Tafira Wildlife Rehabilitation Center (2003-2013).**

212

213 Seasonal variation in causes of admission is shown in Fig 2. We detected significant
214 differences between seasons when light pollution (fallout) cases were analyzed ($\chi^2 = 18.64$, $P <$
215 0.0001), being more prevalent in fall (33.26%, n = 168) and summer (30.29%, n = 153). A
216 significantly higher number of seabirds admitted due to fishing gear, metabolic/nutritional
217 disorder, orphaned young birds, and unknown/undetermined causes were observed in fall and
218 summer ($\chi^2 = 14.85$, $P = 0.002$; $\chi^2 = 40.58$, $P < 0.0001$; $\chi^2 = 94.30$, $P < 0.0001$; $\chi^2 = 18.64$, $P <$
219 0.0001 , respectively). The highest number of other traumas was observed in spring (43.38%, n =
220 154) ($\chi^2 = 87.91$, $P < 0.0001$). Poisoning/intoxication was significantly more prevalent in fall
221 (46.99%, n = 227) ($\chi^2 = 136.15$, $P < 0.0001$).

222

223 **Fig 2. Seasonal variation in causes of admission of seabirds at the Tafira Wildlife**
224 **Rehabilitation Center (2003-2013).**

225

226 **Annual variation of admissions**

227 The number of seabirds admitted yearly to the TWRC distributed by taxonomic order is
228 shown in Fig 3. Admissions of Procellariiformes and Charadriiformes peaked in 2012 and 2013,
229 respectively. Annual variation in causes of admission is shown in Fig 4. Although not
230 statistically significant, the highest increase was observed in the poisoning/intoxication category
231 (Fig 5).

232

233 **Fig 3. Number of seabirds admitted yearly to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center**
234 **(2003-2013) distributed by taxonomic order.**

235

236 **Fig 4. Annual variation in causes of admission of seabirds at the Tafira Wildlife**
237 **Rehabilitation Center (2003-2103).**

238

239 **Fig 5. Annual variation of the four most frequent causes of seabird admissions at the Tafira**
240 **Wildlife Rehabilitation Center (2003-2103).**

241

242 **Final dispositions**

243 The final disposition of the 1,823 seabirds admitted alive showed the following rates: E_r
244 = 15.35% ($n = 280$), $M_r = 16.29\%$ ($n = 297$), and $R_r = 68.34\%$ ($n = 1,246$). Species from the
245 Charadriiformes order showed a significantly higher euthanasia rate (19.21%, $\chi^2=18.64$, $P <$
246 0.0001) and unassisted mortality rate (23.9%, $\chi^2= 21.62$, $P < 0.0001$) and a significantly lower
247 release rate (56.88%, $\chi^2=143.95$, $P < 0.0001$) compared to the Procellariiformes order ($E_r =$
248 11.63% , $M_r = 5.03\%$, $R_r = 83.33\%$) (Table S4).

249

250 The final dispositions of the five most frequently seabird species admitted (Yellow-
251 legged Gull, Cory's Shearwater, Bulwer's Petrel, White-faced Storm-Petrel, and Leach's Storm-
252 Petrel) are shown in Fig 6. Within the Procellariiformes order, Cory's Shearwater had a
253 significantly higher euthanasia rate (22.01%, $\chi^2=49.18$, $P < 0.0001$), a significantly lower release
254 rate (73.58%, $\chi^2=33.75$, $P < 0.0001$), and no significant difference in unassisted mortality rate
255 (4.40%, $\chi^2=0.1$, $P = 0.38$) compared to the sum of Bulwer's Petrel, White-faced Storm-Petrel,
256 and Leach's Storm-Petrel. Similar results were observed when Cory's Shearwater was compared
257 to each of these three petrel species.

257

258 **Fig 6. Final disposition of the five most frequently admitted seabird species at the Tafira**
 259 **Wildlife Rehabilitation Center (2003-2013).**

260

261 The final dispositions, T_d , and T_r by causes of admission are shown in Table 3. The
 262 highest E_r was observed in the 'other traumas' category (58.08%). Seabirds admitted due to
 263 metabolic/nutritional disorder and poisoning/intoxication had the highest M_r , 50% and 27.13%,
 264 respectively. The highest R_r was observed in the light pollution (fallout) category (99.20%);
 265 orphaned young also showed a high R_r (87%).

266 **Table 3. Final disposition and time of hospitalization (stratified by causes of admission) of the seabirds admitted alive to the Tafira Wildlife**
 267 **Rehabilitation Center (2003-2013).**

Cause of admission	Number of seabirds	Final disposition											
		Euthanized				Died				Released			
		Number	E_r (%)	Time T_d		Number	M_r (%)	Time T_d		Number	R_r (%)	Time T_r	
				Median	P_{10} - P_{90}			Median	P_{10} - P_{90}			Median	P_{10} - P_{90}
Crude oil	31	13	41.9	0	0-5.6	5	16.1	2	1-18	13	41.9	15	1.4-50.6
Fishing gear	90	22	24.4	0.5	0-18.6	16	17.8	2.5	0-36.4	52	57.8	6	0-17.8
Light pollution (fallout)	505	3	0.6	0	0-3	1	0.2	0	0-0	501	99.2	0	0-0.8
Metabolic/nutritional disorder	108	11	10.2	1	0-15.8	54	50	1	0-8.6	43	39.8	11	0.2-28.4
Orphaned young	100	4	4	0.5	0-18	9	9	3	0-26	87	87	0	0-11.2
Other causes	29	7	24.1	0	0-16	2	6.9	1	0-2	20	68.9	1	0-36.5
Other traumas	272	158	58.1	0	0-2	37	13.6	1	0-8.8	77	28.3	0	0-14.3
Poisoning/intoxication	457	27	5.9	2	0-16.8	124	27.1	1	0-8.6	306	66.9	12	4-31
Unknown/undetermined	231	35	15.1	0	0-16	49	21.2	1	0-13.8	147	63.6	2	0-16.4
TOTAL	1,823	280	15.3	0	0-7	297	16.3	1	0-10	1,246	68.3	0	0-17

268 T_d : number of days between the date of admission and the date of the death.

269 T_r : number of days between the date of admission and the release date.

270 P_{10} , P_{90} : percentiles 10, 90

271

272

273 Within the group of euthanized seabirds all categories had median T_d values ≤ 2 days.
274 The median T_d in the seabirds that died during the hospitalization period was ≤ 3 days for all
275 categories. Within the group of released seabirds the median time of stay in the TWRC ranged
276 from 0 days (light pollution, other traumas, and orphaned young) to 15 days (crude oil).

277

278 **Discussion**

279 The epidemiological studies of the causes of morbidity and mortality of birds admitted to
280 wildlife rehabilitation centers can be used to evaluate the health status and anthropogenic threats
281 of free-living avian species [11,24]. This study was undertaken as part of a plan to disseminate
282 information learned during rehabilitation of wild birds at TWRC. A similar study regarding the
283 causes of morbidity of 2,458 free-living raptors admitted to TWRC during 2003-2013 was
284 recently published [25]; in that study, the most frequent causes of admission were trauma
285 (33.8%), orphaned young birds (21.7%), unknown (18.4%), and metabolic/nutritional disorder
286 (11.1%).

287 In the present study, 17 of the seabird species admitted at TWRC are currently included
288 in the Spanish List of Wildlife Species with Special Protection [8]; furthermore, five of these
289 species are also included in the Spanish Catalogue of Threatened Species as “in danger of
290 extinction” [Black Tern (*Chlidonias niger*)], and “vulnerable” [Manx Shearwater (*Puffinus*
291 *puffinus*), Band-rumped Storm-Petrel (*Oceanodroma castro*), White-faced Storm-Petrel, and
292 European Shag (*Phalacrocorax aristotelis*)] [8].

293 Few studies on causes of morbidity or mortality of seabirds covered more than one
294 decade [13,15,26-28]. While most studies only cover a short period of time, the present
295 retrospective study included data for a long period (11 years), providing a longer term view of
296 causes of admission as they shift over time.

297 Light pollution (fallout) was the most frequent cause of admission (25.81%), mainly
298 among Procellariiformes species. For these seabirds, which commonly attend breeding colonies
299 at night, light pollution has been reported to cause disorientation [4,29-33] and increased
300 predation rates by gulls [34]. In a 9-year study on light-induced morbidity and mortality among
301 Procellariiformes on Tenerife Island, the majority of the petrels that were found grounded were
302 Cory’s Shearwaters (93.4%) [4]; in addition, authors estimated that between 45 and 61% of
303 fledglings were affected by artificial light attraction. In another survey on Tenerife Island, it was
304 demonstrated that late Cory’s Shearwater fledglings stranded by lights showing abundant down
305 were more susceptible to fatal collisions and that the lights did not selectively kill birds with
306 lower body condition indices [35]. More recently, the use of GPS data-loggers demonstrated that

307 birds were grounded at locations closer than 16 km from colonies on their maiden flights, and
308 50% were rescued within a 3 km radius from the nest-site [36]. In our study, the three species
309 most frequently admitted due to light pollution were Cory's Shearwater (34.06%), White-faced
310 Storm-Petrel (22.37%), and Bulwer's Petrel (21.78%). Several hypotheses have been proposed
311 to explain this attraction to artificial lights: physiology and morphology of their retinas [37],
312 need for visual cues for navigation [4,38], and inexperience, particularly in adults of non-
313 breeding species [4]. Because light pollution admissions are concentrated around the fledgling
314 periods of the different species, an intensive light reduction during these periods or some
315 changes in light signature have been proposed [4]. Use of shielding lights preventing upward
316 radiation was proved to be very effective in Hawaii [39].

317 Poisoning/intoxication represented the second major cause of admission (24.69%), and
318 94.20% of these cases were diagnosed in Yellow-legged gulls. Botulism was diagnosed in the
319 majority of cases and was probably associated with opportunistic feeding at the landfill; in fact,
320 some earthworks at the landfill exposed previous waste and caused an increase in the number of
321 admissions in 2013. Several outbreaks of botulism have been reported affecting several seabird
322 species in different locations around the world [27,40,41]. Botulism occurs following the
323 ingestion of various neurotoxins produced by the bacterium *Clostridium botulinum* [40].
324 Poisoning due to rodenticides and other unidentified toxic substances were involved in the
325 remaining cases, probably also associated with feeding at the municipal landfill. No
326 investigations were conducted to rule out the participation of harmful dinoflagellate toxins;
327 however, harmful algal toxins have been suggested to have caused or contributed to mortality
328 events in seabirds [14,42,43].

329 The 'other traumas' category was the third cause of admission (18.14%); the significantly
330 higher number of birds aged >1 year in this category may be due to the fact that these birds are
331 more resistant to these injuries and therefore have a better chance of being found alive and
332 transferred to the rehabilitation center; in addition, adult birds are more numerous and therefore
333 are more available to be injured. Within this admission category, trauma of unknown origin was
334 the most frequent cause of admission (13.70% of the total). The unknown origin of the traumas
335 makes it difficult to suggest specific preventive measures. Predation was the second cause of
336 other traumas (3.78% of the total). Predation from invasive alien species, such as rats and cats,
337 has been identified as an important threat to survival of seabirds [3,5]. In our study, 89.19% of
338 the predation cases were reported in a single attack of feral dogs on a colony of Cory's
339 shearwaters. Despite efforts by local and island authorities through awareness campaigns, there
340 is a need for legal actions to increase the severity of punishments for people who abandon dogs.

341 Weakness, cachexia, and other diagnoses grouped by organ systems were included in the
342 metabolic/nutritional disorder category (5.87%). Emaciation was associated with several Great
343 Shearwater (*Ardenna gravis*) mortality events along the Eastern coast of the United States [15]
344 and stranded seabirds along the German North Sea coast [13]. Within the group of seabirds
345 admitted due to other causes, the prevalence of infectious/parasitic disease was very low in our
346 study (0.15%). This prevalence was lower than those reported in other surveys [13,27].
347 However, the impact of underlying infectious or parasitic diseases was underestimated because
348 complete microbiological and parasitological analyses were not done routinely in all cases due to
349 financial constraints. And probably in our study, many of these cases contributed to increase the
350 metabolic/nutritional disorder category.

351 Fishing gear interaction has been identified as an important threat for seabirds [3,5,44]. In
352 our study, the percentage of seabirds admitted due to fishing gear (4.85%) was lower than
353 expected, especially considering the prevalence of interaction with fishing gear in other
354 vertebrate species, such as sea turtles, reported in the Canary Islands [20,45]. Probably the higher
355 mortality rates of seabirds at sea compared to sea turtles made the number of birds sent to the
356 TWRC to be much lower.

357 Admissions due to crude oil were low (1.84%). In a previous study on crude oil as
358 stranding cause among loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Canary Islands, authors
359 concluded that the designation of the Canary Islands as a Particularly Sensitive Sea Area (PSSA)
360 in 2005 by the International Maritime Organization (IMO) was associated with positive effects
361 on the reduction of sea turtle strandings caused by crude oil [46]. Similarly as suggested before
362 for 'other traumas' category, the significantly higher number of birds aged >1 year in the crude
363 oil category may be due to a higher tolerance and therefore a better chance of being found alive
364 and sent to the rehabilitation facility; in addition, adult birds may be more numerous than young-
365 of-the-year and therefore more of them are available to become oiled. Age groups may also have
366 different foraging areas that put them at different risks of contamination; perhaps fledglings have
367 not yet learned bad habits like hanging around harbors.

368 Some seasonal variations (species admissions and causes of admission) were clearly
369 related to the specific breeding seasons. Fledging periods of the breeding seabird species with
370 more than 100 admissions range from summer (White-faced Storm-Petrel, Yellow-legged Gull)
371 to fall (Cory's Shearwater, Bulwer's Petrel) [9]. Bulwer's Petrels were most frequently admitted
372 in fall because 79.46% of admissions of this species occurred due to light pollution and orphaned
373 young. These two causes were also involved in 73.42% of admissions of White-faced Storm-
374 Petrels, so they were most frequently admitted in summer. However, in the case of Cory's

375 Shearwaters, less than 50% of admissions were attributed to these two causes, so they were not
376 most frequently admitted in fall, but in spring.

377 As mentioned before, the increasing tendency observed in the number of seabirds
378 admitted due to intoxication was associated in most cases to inappropriate management of waste
379 at the landfill. In the absence of an incineration plant in Gran Canaria Island, the destination of
380 most of the waste is landfilling, but landfills occupy large spaces and there are difficulties in
381 finding new locations in a territory particularly limited by insularity.

382 Our retrospective study revealed the need to improve several diagnostic protocols at the
383 TWRC, mainly necropsy and diagnosis of parasitic and infectious diseases. Post-mortem
384 examination of all birds admitted dead or deceased while under care is essential to determine the
385 cause of death and identify potential outbreaks as early as possible [47]. In addition, a complete
386 necropsy would have made it possible to identify the sex of these birds, thus improving the
387 dataset. As mentioned before, the impact of infectious/parasitic diseases was underestimated
388 because complete microbiological and parasitological analyses were not done routinely in all
389 cases due to financial limitations. However, data from rehabilitation centers can provide valuable
390 insight on the occurrence of infectious agents within wild populations [48], and the pathology of
391 parasites that are otherwise uncommon or from hosts that are infrequently sampled in the wild
392 [49].

393 In our study, 68.34% of seabirds admitted alive to the TWRC were successfully released,
394 and 31.64% of seabird admissions resulted in euthanasia or unassisted mortality. References on
395 the final dispositions of seabird rehabilitation are scarce because most surveys usually have been
396 focused on the causes of mortality [13,15,24,26,27]. In addition, a comparative analysis between
397 studies of the final dispositions of seabirds in wildlife centers is difficult due to the heterogeneity
398 of the surveys [14,17,18].

399 Euthanasia, accordingly to animal welfare protocols, is a final option in all wildlife
400 species rehabilitation [50]. Within the primary causes of morbidity with more than 100
401 admissions, the euthanasia rate was notably higher in the 'other traumas' category (58.08%)
402 compared to other admission categories. The severity of their lesions explains the generally poor
403 prognosis for these birds.

404 Unassisted mortality rate has been used as a quality indicator parameter in rehabilitation
405 of raptors [12] and, recently, in rehabilitation of sea turtles [20]. In our study, within the primary
406 causes of morbidity with more than 100 admissions, the unassisted mortality rate was notably
407 higher in the metabolic/nutritional disorder (50%) and poisoning/intoxication (27.13%)
408 categories compared to other causes of admission. Several factors, including poor condition on
409 arrival to the TWRC due to time taken for capture, insufficient body reserves to deal with the

410 stress of rehabilitation and handling, the need to develop techniques to improve care of these
411 poor condition seabirds, and underlying inaccurately diagnosed conditions in the
412 metabolic/nutritional disorder category, could explain these results.

413 In our study, the highest release rate was achieved in the light pollution (fallout) category
414 (99.20%); this value was similar to that previously reported on Tenerife Island (94.7%) [4], but
415 those authors doubted about the survival rate of the released birds. The high release rate
416 observed in the orphaned young category (87%) was due to the fact that the majority of birds
417 within this category were older fledglings with limited ability to fly, but healthy at the time of
418 admission.

419 For rehabilitation to be classed as successful the bird must be re-established back into the
420 wild population and have a similar chance to those of wild birds of entering the breeding pool
421 [51]. Several studies suggested poor post-release survival of seabirds when considering
422 individual species like Common Murre (*Uria aalge*), Northern Gannet (*Morus bassanus*), and
423 Common Scoter (*Melanitta nigra*) [51,52]. However, when radio-telemetry was used in a post-
424 release survival study on Common Murre following the 1999 *Stuyvesant* oil spill, authors found
425 that the difference in survival between rehabilitated and control birds mostly occurred during the
426 first 34 days after release; after that period of time, they survived comparably to non-oiled
427 control murrets [53]. In a more recent study on African Penguin (*Spheniscus demersus*) chicks
428 abandoned by moulting parents, post-release survival rates were similar to African Penguin
429 chicks reared after oil spills and to survival rates for naturally-reared birds [54].

430 In the present survey, all the statistically significant differences detected in the final
431 disposition rates when compared among seabird species were clearly related to the cause of
432 admission; this suggests that the different causes of admission with their different prognoses
433 determine the final disposition rates.

434 The parameter time to death, previously used in rehabilitation of raptors, provides direct
435 insight into the initial assessment and prognostication, the complete rehabilitation process, and
436 the validity of veterinary protocols [12]. In our study, all categories had median T_d values ≤ 2
437 days, meaning that the decision was made very soon based on the poor prognosis of these cases.
438 The median T_d in the seabirds that died during the hospitalization period was ≤ 3 days for all
439 categories, suggesting that these first days of stay at the facility are critical, and a complete
440 clinical evaluation should be performed on these birds, despite their apparently less severe
441 presentation.

442 Several authors recommended that stay at wildlife rehabilitation centers must be as short
443 as possible to reduce the risk of captive-related complications, infectious diseases, and

444 behavioral disorders [12,55]. According to our results, seabirds admitted due to contamination
445 by crude oil represent an especially important consumer of time and efforts.

446 In conclusion, this survey is the first large-scale study on causes of morbidity and
447 mortality of seabirds on Gran Canaria Island, providing useful information for the conservation
448 of these birds. We suggest that, as proposed previously for the rehabilitation of raptors [12], at
449 least the stratified analysis by causes of admission of the three final disposition rates (E_r , M_r , and
450 R_r), and the parameters time until death (T_d) and length of stay at the center (T_r) should be
451 included in the outcome research of the rehabilitation of seabirds. Finally, although the high
452 release rate for seabirds (68.34%) achieved at the TWRC emphasizes the importance of wildlife
453 rehabilitation centers for the conservation of seabirds, further studies would be necessary to
454 know the post-release survival rate of rehabilitated seabirds and to understand the effects of
455 rehabilitation on the conservation of seabird populations in Gran Canaria Island.

456

457 **Supporting Information**

458 **Table S1. Veterinary care for the seabird species admitted alive to the Tafira Wildlife**
459 **Rehabilitation Center (2003-2013).**

460 **Table S2. Primary causes of morbidity for 1,956 seabirds admitted to the Tafira Wildlife**
461 **Rehabilitation Center (Gran Canaria Island, Spain) (2003-2013).**

462 **Table S3. Causes of admission of seabirds to the TWRC Center (2003-2013) and statistical**
463 **comparison between species with more than 100 admissions.**

464 **Table S4. Final disposition of the seabird species admitted alive to the Tafira Wildlife**
465 **Rehabilitation Center (2003-2013).**

466 **File S5. Data of seabirds admitted at the TWRC during the period 2003-2013.**

467

468 **Acknowledgments**

469 We thank all the staff of the Tafira Wildlife Rehabilitation Center (Cabildo Insular de
470 Gran Canaria). We are grateful to J. Rocha and A. Santana from the Department of Mathematics
471 of the University of Las Palmas de Gran Canaria for the technical advice on statistical methods.

472

473 **References**

474 1. Piatt J, Sydeman W, Wiese F. Introduction: a modern role for seabirds as indicators. *Mar*
475 *Ecol Prog Ser.* 2007;352: 199-204.

- 476 2. Einoder LD. A review of the use of seabirds as indicators in fisheries and ecosystem
477 management. *Fish Res.* 2009;95: 6-13.
- 478 3. Paleczny M, Hammill E, Karpouzi V, Pauly D. Population trend of the world's monitored
479 seabirds, 1950-2010. *PLoS ONE.* 2015;10: e0129342. doi:10.1371/journal.pone.0129342.
- 480 4. Rodríguez A, Rodríguez B. Attraction of petrels to artificial lights in the Canary Islands:
481 effects of the moon phase and age class. *Ibis.* 2009;151: 299-310.
- 482 5. Croxall JP, Butchart SHM, Lascelles B, Stattersfield AJ, Sullivan B, Symes A, et al. Seabird
483 conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conserv Int.*
484 2012;22: 1-34.
- 485 6. Spatz DR, Newton KM, Heinz R, Tershy B, Holmes ND, Butchart SHM, et al. The
486 biogeography of globally threatened seabirds and island conservation opportunities. *Conserv*
487 *Biol.* 2014;28: 1282-1290.
- 488 7. Lorenzo JA. Atlas de las aves nidificantes en el Archipiélago Canario (1997-2003). Madrid:
489 Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife; 2007.
- 490 8. Real Decreto 139/2011. Desarrollo del Listado de especies silvestres en régimen de
491 protección especial y del Catálogo español de especies amenazadas. Madrid: Ministerio de
492 Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; 2011.
- 493 9. Martín A, Lorenzo JA. Aves del archipiélago canario. La Laguna: Lemus Editor; 2001.
- 494 10. IUCN/SSC website. The IUCN red list of threatened species. 2014. Available from:
495 <http://www.iucnredlist.org>
- 496 11. Sleeman JM, Clark EE. Clinical wildlife medicine: a new paradigm for a new century. *J*
497 *Avian Med Surg.* 2003;17: 33-37.
- 498 12. Molina-López RA, Casal J, Darwich L. Final disposition and quality auditing of the
499 rehabilitation process in wild raptors admitted to a wildlife rehabilitation centre in Catalonia,
500 Spain, during a twelve year period (1995-2007). *PLoS ONE.* 2013;8: e60242.
501 doi:10.1371/journal.pone.0060242
- 502 13. Siebert U, Schwemmer P, Guse N, Harder T, Garthe S, Prenger-Berninghoff E, et al. Health
503 status of seabirds and coastal birds found at the German North Sea coast. *Acta Vet Scand.*
504 2012;4: 43.
- 505 14. Fauquier DA, Flewelling LJ, Maucher JM, Keller M, Kinsel MJ, Johnson CK, et al.
506 Brevetoxicosis in seabirds naturally exposed to *Karenia brevis* blooms along the central
507 west coast of Florida. *J Wildl Dis.* 2013;49: 246-260.
- 508 15. Haman KH, Norton TM, Ronconi RA, Nemeth NM, Thomas AC, Courchesne SJ, et al.
509 Great shearwater (*Puffinus gravis*) mortality events along the eastern coast of the United
510 States. *J Wildl Dis.* 2013;49: 235-245.

- 511 16. Duerr RS, Klasing KC. Tissue component and organ mass changes associated with declines
512 in body mass in three seabirds species received for rehabilitation in California. *Mar*
513 *Ornithol.* 2015;43: 11-18.
- 514 17. Altwegg R, Crawford RJM, Underhill LG, Williams AJ. Long-term survival of de-oiled
515 Cape gannets *Morus capensis* after the *Castillo de Bellver* oil spill of 1983. *Biol Conserv.*
516 2008;141: 1924-1929.
- 517 18. De La Cruz SEW, Takekawa JY, Spragens KA, Yee J, Golightly RT, Massey G, et al. Post-
518 release survival of surf scoters following an oil spill: an experimental approach to evaluating
519 rehabilitation success. *Mar Pollut Bull.* 2013;67: 100-106.
- 520 19. Parsons N, Underhill LG. Oiled and injured African penguins *Spheniscus demersus* and
521 other seabirds admitted for rehabilitation in the Western Cape, South Africa, 2001 and 2002.
522 *Afr J Mar Sci.* 2005;27: 289-296.
- 523 20. Orós J, Montesdeoca N, Camacho M, Arencibia A, Calabuig P. Causes of stranding and
524 mortality, and final disposition of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) admitted to a
525 wildlife rehabilitation center in Gran Canaria Island, Spain (1998-2014). A long-term
526 retrospective study. *PLoS ONE.* 2016;11: e0149398. doi:10.1371/journal.pone.0149398
- 527 21. EURING. El anillamiento de aves: herramienta científica y de gestión ambiental. Madrid:
528 Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife; 1994.
- 529 22. Woodford MH. Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to translocation
530 and release into the wild. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commissions's
531 Veterinary Specialist Group; 2000.
- 532 23. Miller EA. Minimum standards for wildlife rehabilitation. 4th ed. St. Cloud: NWRA &
533 IWRC; 2012.
- 534 24. Balseiro A, Espí A, Márquez I, Pérez V, Ferreras MC, García-Marín JF, et al. Pathological
535 features in marine birds affected by the Prestige's oil spill in the North of Spain. *J Wildl Dis.*
536 2005;41: 371-378.
- 537 25. Montesdeoca N, Calabuig P, Corbera JA, Orós J. Causes of admission for raptors to the
538 Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain: 2003-2013. *J Wildl Dis.*
539 2016;52: 647-652.
- 540 26. Weimerskirch H. Diseases threaten Southern Ocean albatrosses. *Polar Biol.* 2004;7: 374-
541 379.
- 542 27. Newman SH, Chmura A, Converse K, Kilpatrick AM, Patel N, Lammers E, et al. Aquatic
543 bird disease and mortality as an indicator of changing ecosystem health. *Mar Ecol Prog Ser.*
544 2007;352: 299-309.

- 545 28. Rodríguez A, Rodríguez B, Lucas MP. Trends in numbers of petrels attracted to artificial
546 lights suggest population declines in Tenerife, Canary Islands. *Ibis* 2012;54: 167-172.
- 547 29. Le Corre M, Ollivier A, Ribes S, Jouventin P. Light-induced mortality of petrels: a 4-year
548 study from Réunion Island (Indian Ocean). *Biol Conserv.* 2002;105: 93-102.
- 549 30. Longcore T, Rich C. Ecological light pollution. *Front Ecol Environ.* 2004;2: 191-198.
- 550 31. Miles W, Money S, Luxmoore R, Furness RW. Effects of artificial lights and moonlight on
551 petrels at St Kilda. *Bird Study.* 2010;57: 244-251.
- 552 32. Fontaine R, Gimenez O, Bried J. The impact of introduced predators, light induced mortality
553 of fledglings and poaching on the dynamics of the Cory's shearwater (*Calonectris*
554 *diomedea*) population from the Azores, northeastern subtropical Atlantic. *Biol Conserv*
555 2011;144: 1998-2011.
- 556 33. Rodrigues P, Aubrecht C, Gil A, Longcore T, Elvidge C. Remote sensing to map influence
557 of light pollution on Cory's Shearwater in São Miguel Island, Azores Archipelago. *Eur J*
558 *Wildl Res.* 2012;58: 147-155.
- 559 34. Oro D, De León A, Minguéz E, Furness RW. Estimating predation on breeding European
560 Storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis*). *J Zool*
561 *Lond.* 2005;265: 421-429.
- 562 35. Rodríguez A, Rodríguez B, Curbelo AJ, Pérez A, Marrero S, Negro JJ. Factors affecting
563 mortality of shearwaters stranded by light pollution. *Anim Conserv.* 2012;15: 519-526.
- 564 36. Rodríguez A, Rodríguez B, Negro JJ. 2015. GPS tracking for mapping seabird mortality
565 induced by light pollution. *Sci Rep.* 2015;5:10670. doi: 10.1038/srep10670.
- 566 37. McNeil R, Drapeau P, Pierotti R. Nocturnality in colonial waterbirds: occurrence, special
567 adaptations, and suspected benefits. In: Power DM, editor. *Current ornithology*. New York,
568 NY: Plenum Press; 1993. pp. 187-245.
- 569 38. Telfer TC, Sincock JL, Byrd GV, Reed JR. Attraction of Hawaiian seabirds to lights:
570 conservation efforts and effects of moon phase. *Wildl Soc Bull.* 1987;15: 406-413.
- 571 39. Reed JR, Sincock JL, Hailman JP. Light attraction in endangered Procellariiform birds:
572 reduction by shielding upward radiation. *Auk.* 1985;102: 377-383.
- 573 40. Neimanis A, Gavier-Widén D, Leighton F, Bollinger T, Rocke T, Mömer T. An outbreak of
574 type C botulism in Herring gulls (*Larus argentatus*) in southeastern Sweden. *J Wildl Dis.*
575 2007;43: 327-336.
- 576 41. Shutt JL, Andrews DW, Weseloh DVC, Moore DJ, Hebert CE, Campbell GD, et al. The
577 importance of island surveys in documenting disease-related mortality and Botulism E in
578 Great Lakes colonial waterbirds. *J Great Lakes Res.* 2014;40: 58-63.

- 579 42. Work TM, Barr B, Beale AM, Fritz L, Quilliam MA, Wright JLC. Epidemiology of domoic
580 acid poisoning in Brown Pelicans (*Pelecanus occidentalis*) and Brandt's Cormorants
581 (*Phalacrocorax penicillatus*) in California. *J Zoo Wildl Med.* 1993;24: 56-62.
- 582 43. Van Deventer M, Atwood K, Vargo GA, Flewelling LJ, Landsberg JH, Naar JP, et al.
583 *Karenia brevis* red tides and brevetoxin-contaminated fish: A high risk factor for Florida's
584 scavenging shorebirds? *Bot Mar.* 2012;55:31-37.
- 585 44. Li Y, Browder JA, Jiao Y. Hook effects on seabird bycatch in the United States Atlantic
586 pelagic longline fishery. *Bull Mar Sci.* 2012;88: 559-569.
- 587 45. Orós J, Torrent A, Calabuig P, Déniz S. Diseases and causes of mortality among sea turtles
588 stranded in the Canary Islands, Spain (1998-2001). *Dis Aquat Org.* 2005; 63:13-24.
- 589 46. Camacho M, Calabuig P, Luzardo OP, Boada LD, Zumbado M, Orós J. Crude oil as a
590 stranding cause among loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Canary Islands, Spain
591 (1998-2011). *J Wildl Dis.* 2013;49: 637-640.
- 592 47. Parsons NJ, Vanstreels RET. Southern African seabird colony disease risk assessment. Cape
593 Town: Southern African Foundation for the Conservation of Coastal Birds; 2016.
- 594 48. Parsons NJ, Gous TA, van Wilpe E, Strauss V, Vanstreels RET. Herpesvirus-like respiratory
595 infection in African penguins *Spheniscus demersus* admitted to a rehabilitation centre. *Dis*
596 *Aquat OPrg.* 2015;116: 149-155.
- 597 49. Parsons NJ, Voogt NM, Schaefer AM, Peirce MA, Vanstreels RET. Occurrence of blood
598 parasites in seabirds admitted for rehabilitation in the Western Cape, South Africa, 2001-
599 2013. *Vet Parasitol.* 2017;233: 52-61.
- 600 50. Sleeman JM. Use of wildlife rehabilitation centres as monitors of ecosystem health. In:
601 Fowler ME, Miller RE, editors. *Zoo and Wild Animal Medicine.* Saint Louis, MO: Elsevier-
602 Saunders; 2008. pp. 97-104.
- 603 51. Joys AC, Clark JA, Clark NA, Robinson RA. An investigation of the effectiveness of
604 rehabilitation of birds as shown by ringing recoveries. BTO Research Report No. 324.
605 Thetford: British Trust for Ornithology; 2003.
- 606 52. Wernham CV, Peach WJ, Browne SJ. Survival rates of rehabilitated guillemots. BTO
607 Research Report No. 186. Thetford: British Trust for Ornithology; 1997.
- 608 53. Newman SH, Golightly RT, Craig EN, Carter HR, Kreuder C. The effects of petroleum
609 exposure and rehabilitation on post-release survival, behavior, and blood health indices: a
610 Common Murre (*Uria aalge*) case study following the *Stuyvesant* petroleum spill. Final
611 Report. Davis: Oiled Wildlife Care Network; 2004.

- 612 54. Sherley RB, Waller LJ, Strauss V, Geldenhuys D, Underhill LG, Parsons NJ. Hand-rearing,
 613 release and survival of African penguin chicks abandoned before independence by moulting
 614 parents. PLoS ONE. 2014;9(10): e110794. doi:10.1371/journal.pone.0110794.
 615 55. Cooper JE, Cooper ME. Ethical and legal implications of treating casualty wild animals. In
 616 Practice. 2006;28: 2-6.
 617

Fig 1.

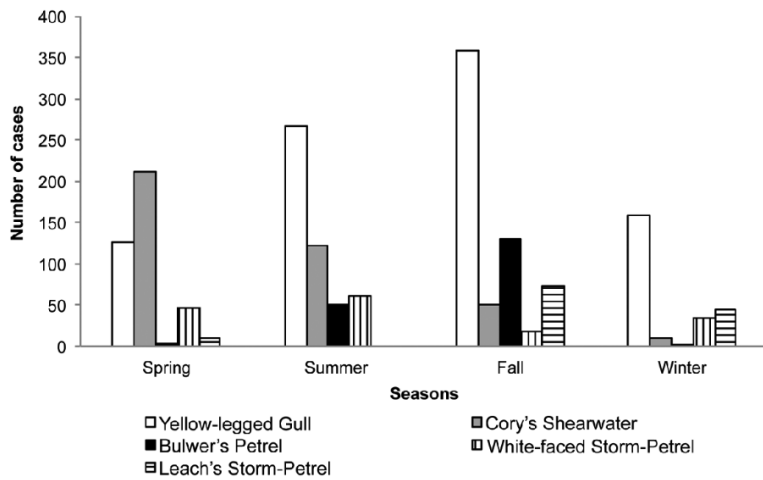


Fig 2.

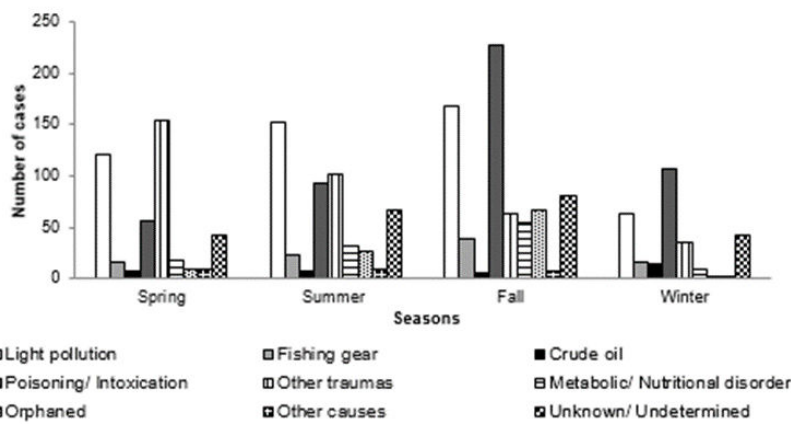


Fig 3.

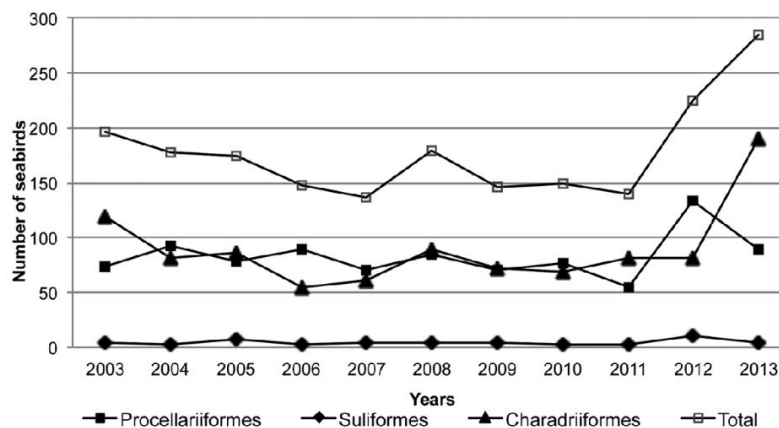


Fig 4.

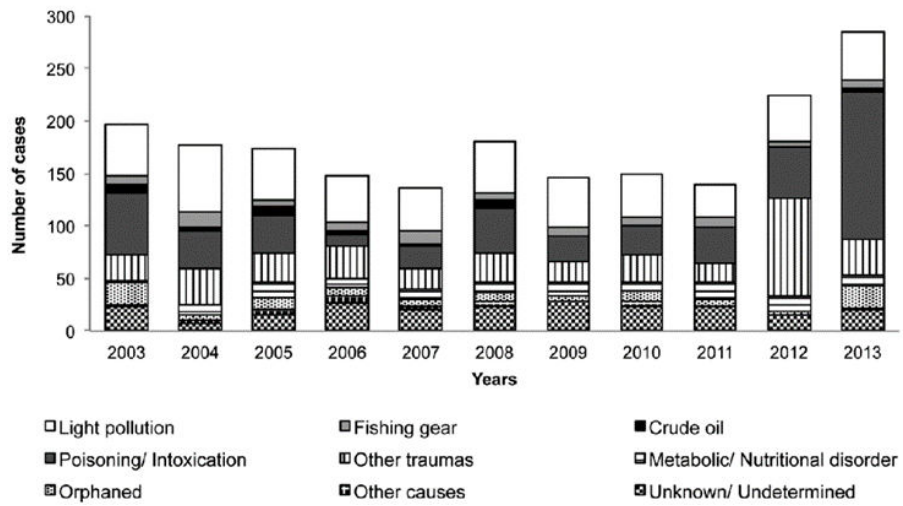


Fig 5.

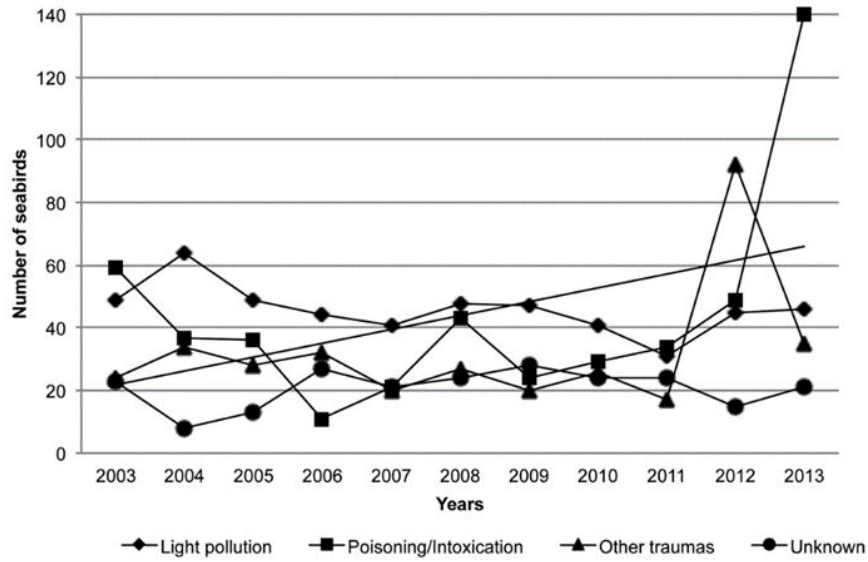
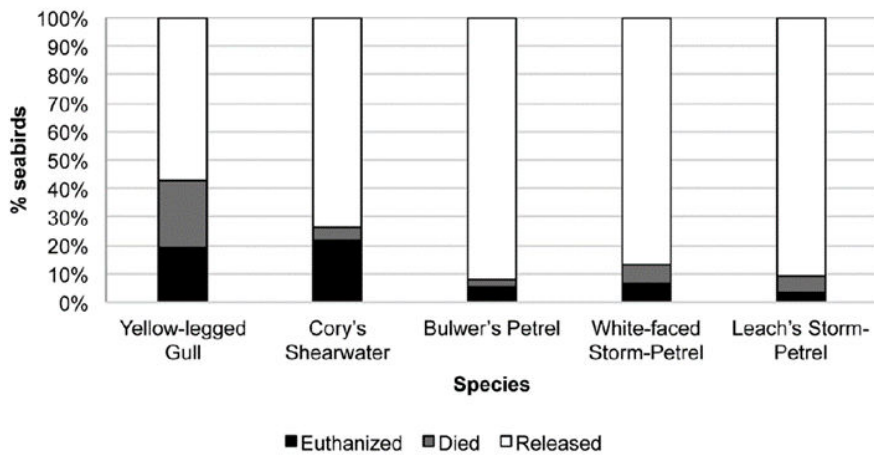


Fig 6.



1 **Causes of morbidity and mortality, and rehabilitation outcomes of**
2 **selected avian orders in Gran Canaria Island, Spain: a long-term**
3 **retrospective study (2003-2013)**

4

5 Natalia Montesdeoca^a, Pascual Calabuig^b, Juan A. Corbera^a, John E. Cooper^c and Jorge
6 Orós^{*†}

7

8 ^a Veterinary Faculty, University of Las Palmas de Gran Canaria, Trasmontana s/n, 35416
9 Arucas (Las Palmas), Spain

10 ^b Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (Cabildo de Gran Canaria), Vivero Forestal s/n,
11 35017 Tafira Baja-Las Palmas de Gran Canaria, Spain

12

13

14

15 Short title: Bird rehabilitation at TWRC

16

17 Keywords: admission causes; anthropogenic causes; conservation; final disposition;
18 release rate; wildlife rehabilitation centre;

19

20 * Correspondence author. Email: jorge.oros@ulpgc.es

21

22

23

24

25

26

34 **Results:** Eurasian Thick-knee *Burhinus oedicnemus* was the species most frequently
35 admitted (20.29%), followed by Eurasian Blackbird *Turdus merula cabreræ* (13.47%).
36 The most frequent cause of morbidity was trauma (27.82%). The final dispositions of the
37 birds admitted alive were: $E_r = 16.69\%$, $M_r = 26.53\%$, $R_r = 54\%$, and $C_r = 2.76\%$. The
38 highest E_r was observed in the trauma category (39.44%). Birds admitted due to
39 metabolic/nutritional disorder and poisoning/intoxication had the highest M_r , 48.55% and
40 43.47%, respectively. R_r values $> 70\%$ were achieved for captivity (80.33%), crude oil
41 (80%), glue trap (73.33%), and orphaned young (70.54%) categories.

42 **Conclusions:** This survey provides useful information for the conservation of these bird
43 species. The release rate (54%) achieved at the TWRC emphasises the importance of
44 wildlife rehabilitation centres for the conservation of birds. At least the stratified analysis
45 by causes of admission of the three main final disposition rates (E_r , M_r , and R_r), and the
46 parameters time until death and length of stay at the centre should be included in the
47 outcome research.

48 Seed dispersal, pollination, insect control, and feeding of natural predators are
49 valuable ecosystem functions provided by wild birds (González-Astudillo *et al.* 2016).
50 Unfortunately, anthropogenic factors are contributing to declining avian populations: an
51 estimated 500 million to 1 billion birds die annually due to urbanization and landscape
52 changes, collisions with artificial structures (buildings, vehicles, power lines),
53 electrocution, predation by feral or domestic animals, contamination from pesticides and
54 oil spills, and fishing by-catch (Erikson *et al.* 2005, Schenk & Souza 2014, González-
55 Astudillo *et al.* 2016). Avian species living on islands with high human population density
56 may be at higher risk (Rodríguez *et al.* 2010).

57 However, human participation through wildlife rescue networks and veterinary care
58 in wildlife rehabilitation centres is essential for conservation purposes. The main benefits
59 derived from the rehabilitation of wild birds are: the reinforcement of the natural
60 population after the release, especially in endangered species, the identification of the
61 causes of morbidity and mortality, and the regulatory changes implemented after
62 determining human influences and causes of admission (Sleeman & Clark 2003, Molina-
63 López *et al.* 2013). Data on rehabilitation of wild birds are usually focused on the causes of
64 morbidity and mortality (Mazaris *et al.* 2008, Hoque *et al.* 2012, Grogan & Kelly 2013,
65 Stenkat *et al.* 2013), but a stratified analysis by causes of the final disposition is rarely
66 reported (Cousins *et al.* 2012).

67 The aims of this study were to analyse the causes of morbidity and mortality in a
68 large population of selected avian orders admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation

69 Centre (TWRC) in Gran Canaria Island, Spain, from 2003 to 2013, and to analyse the
70 outcomes of the rehabilitation process studying the crude and stratified (by causes of
71 admission) rates of the three main final disposition categories (euthanasia, unassisted
72 mortality, and release), the time until death, and the length of stay at the rehabilitation
73 centre.

74

75 **MATERIALS AND METHODS**

76 *Animals and study area*

77 A retrospective study was performed using the original medical records of 2,390 birds (114
78 dead on admission and 2,276 alive) admitted to the TWRC, Gran Canaria Island, Spain,
79 from 2003 to 2013. Previously, 125 birds admitted dead due to unknown causes had been
80 excluded from the study. The TWRC receives birds mainly from Gran Canaria and
81 sporadically from other islands of the Canary Islands archipelago. Gran Canaria (27°73'-
82 28°18'N and 15°35'-15°83'W) is the third largest island (1,560.1 km²) of the Canary
83 Islands archipelago, with a permanent population of 851,150 inhabitants and the biggest
84 mean density (546 inhabitants/km²) of the archipelago. In addition, Gran Canaria receives
85 annually more than three million of tourists.

86

87 *Variables analysed*

88 Species, gender, age, locality, date and primary cause of admission, and final disposition of
89 each bird were recorded. Sex was determined when possible by gonadal examination at
90 necropsy. Age was categorized as '< 1 calendar year' and '> 1 year calendar' according to
91 the European Union for Bird Ringing (EURING 1994). The year was divided into four
92 seasons, spring (from March to May), summer (June to August), autumn (September to
93 November) and winter (December to February), to study the seasonality of the different
94 causes of admission.

95 The primary cause of morbidity was defined as the main condition responsible for
96 the bird's need for treatment. When several causes were observed in the same bird, clinical
97 history and complementary studies were critical to determine the primary cause of
98 morbidity, and only this primary cause was recorded. Primary causes of morbidity were
99 classified into nine categories: trauma, metabolic/nutritional disorder, orphaned young
100 birds, infectious/parasitic disease, crude oil, poisoning/intoxication, glue trap, captivity,
101 other causes, and unknown/undetermined. The trauma category was subdivided into:
102 gunshot, collision, predation, gunshot, fishing gear interaction, and unknown trauma (for
103 those cases with clinical signs of trauma but without clear evidence about the accident);

104 collision traumas were further subdivided into impacts with buildings, power lines, and
105 motor vehicles. The metabolic/nutritional disorder category was subdivided into:
106 weakness, cachexia, and other diagnoses grouped by organic systems. Chicks and fledgling
107 birds were included in the orphaned young category. The infectious/parasitic disease
108 category was applied when a pathogenic microorganism and/or parasite was confirmed by
109 microbiological, parasitological or histopathological diagnosis. Poisoning/intoxication was
110 diagnosed by toxicological analyses and associated symptoms. The captivity category
111 included wild birds maintained illegally in captivity for several months; this category was
112 subdivided into birds confiscated by police officers of the Service of Protection of the
113 Nature (SEPRONA), and birds given voluntarily.

114 The sources used to assign the categories mentioned above were: the physical
115 examination carried out by the veterinarian at the admission time; the information from the
116 people that collected the bird; the case history; and when available, complementary studies
117 as radiology, haematology, blood chemistry, cytology, gross pathology, histopathology,
118 microbiology, parasitology, and toxicology.

119 Four categories were established for analysing the final disposition of the birds
120 admitted alive: euthanized birds (due to poor quality of life and/or prognosis for survival in
121 the wild), dead birds during the hospitalization period, released birds into the wild, and
122 birds moved to zoological collections for permanent captivity (due to poor prognosis for
123 survival in the wild). Therefore, four percentage rates were calculated for the total of birds
124 admitted alive: euthanasia rate (E_r), unassisted mortality rate (M_r), release rate (R_r), and
125 permanent captivity (C_r). In addition, these percentage rates were also calculated for each
126 cause of morbidity.

127 The parameters time until death (T_d ; difference between the date of admission and
128 the date of the death) for euthanized and birds that died during the hospitalization period,
129 and length of stay in the wildlife rehabilitation centre for released birds (T_r ; difference
130 between the date of admission and the release date) were also analysed for each cause of
131 morbidity (Molina-López *et al.* 2013).

132 Veterinary care protocols were based on several publications reporting wildlife
133 clinical practice guidelines, welfare rehabilitation standards, and pre-release health
134 screening protocols (Woodford 2000, Miller 2012). The criteria used to determine when a
135 bird was ready to be released included full recovery from the original injury, active
136 behaviour, self-feeding, correct weight, adequate waterproof plumage, and adequate
137 locomotive skills (Miller 2012).

138

139 **Statistics**

140 Statistical analyses were conducted using SPSS v.22.0 (SPSS Inc., Chicago IL) and R
141 package v.3.1.0 (R Development Core Team 2014, Vienna, Austria). Chi-square test (χ^2)
142 or Fisher exact tests were used to determine whether there was a significant difference
143 between proportions. Odds Ratio (OR) measure of association was employed for disease
144 comparisons. In order to study differences among years, trend analyses were applied for
145 specific causes with a minimum of 100 cases. Median, percentile 10 (P_{10}), and percentile
146 90 (P_{90}) for the variables T_d and T_r were calculated.

147

148 **RESULTS**149 **Descriptive analyses**

150 A total of 2,390 birds were included in this study, distributed in 16 taxonomic orders. The
151 orders most frequently admitted were: Order Passeriformes (n = 724, 30 species), Order
152 Charadriiformes (n = 592, 14 species), Order Columbiformes (n = 310, six species), and
153 Order Apodiformes (n = 244, four species). Eurasian Thick-knee *Burhinus oedicnemus*
154 was the species most frequently admitted (20.29%, n = 485), followed by Eurasian
155 Blackbird *Turdus merula cabrerai* (13.47%, n = 322), African Collared-Dove *Streptopelia*
156 *roseogrisea* (10.87%, n = 260), Plain Swift *Apus unicolor* (7.90%, n = 189), and Island
157 Canary *Serinus canaria* (5.23%, n = 125) (Table A1 in online Supplementary Materials).

158 Gender classification resulted in 94.22% of birds (n = 2,252) classified as
159 undetermined gender, 4.35% (n = 104) sexed as males, and 1.42% (n = 34) as females. In
160 terms of age, 44.31% (n = 1,059) of birds were within their first year, 15.27% (n = 365) >
161 1 year calendar, and 40.42% (n = 966) were of unknown age (Table A1). A significant
162 higher number of birds aged <1 year was observed for Eurasian Thick-knee ($\chi^2 =$
163 73.02, $P < 0.0001$), Kentish Plover *Charadrius alexandrinus alexandrinus* ($\chi^2 = 5.44$, $P =$
164 0.02), House Sparrow *Passer domesticus* ($\chi^2 = 9.30$, $P = 0.002$), Common Chiffchaf
165 *Phylloscopus canariensis canariensis* ($\chi^2 = 42.32$, $P < 0.0001$), Eurasian Blackbird ($\chi^2 =$
166 97.42, $P < 0.0001$), African Collared-Dove ($\chi^2 = 62.77$, $P < 0.0001$), Common Swift *Apus*
167 *apus apus* ($\chi^2 = 16.13$, $P < 0.0001$), Plain Swift ($\chi^2 = 68.43$, $P < 0.0001$), Eurasian
168 Moorhen *Gallinula chloropus chloropus* ($\chi^2 = 13.76$, $P < 0.0001$), and Eurasian Hoopoe
169 *Upupa epops epops* ($\chi^2 = 21.60$, $P < 0.0001$). Conversely, a significant higher number of
170 birds aged >1 year was observed for Island Canary ($\chi^2 = 8.04$, $P = 0.005$) and Eurasian
171 Coot *Fulica atra atra* ($\chi^2 = 6.4$, $P = 0.01$).

172

173

174 *Distribution of causes of morbidity*

175 The number of cases and frequency distribution by causes of admission are shown in Table
176 1. The most frequent causes of morbidity were trauma (27.82%, n = 665), orphaned young
177 (27.19%, n = 650), unknown/undetermined (19.45%, n = 465), and captivity (10.21%, n =
178 244). The other primary causes had frequencies below 10%. Within the group of admitted
179 dead (n = 114), the most frequent causes of mortality were trauma (42.98%, n = 49),
180 orphaned young (19.30%, n = 22), and metabolic/nutritional disorder (17.54%, n = 20).

181 A statistical comparison of causes of admission between bird species with more
182 than 100 admissions is shown in Table A.2. Eurasian Hoopoe had the highest risk of
183 trauma (OR = 2.67; 95% CI: 1.80-3.96), mainly due to predation (OR = 3.52; 95% CI:
184 1.74-7.14) and unknown trauma (OR = 2.55; 95% CI: 1.65-3.95). Eurasian Thick-knee had
185 the highest risk of infectious/parasitic disease (OR = 10.79; 95% CI: 4.20-27.74). Island
186 Canary showed the highest risk of captivity (OR = 215.18; 95% CI: 106.72-433.87).
187 Eurasian Blackbird had the highest risk of metabolic/nutritional disorder (OR = 0.36; 95%
188 CI: 0.2-0.64), orphaned young (OR = 2.86; 95% CI: 2.24-3.64), and glue trap (OR = 4.34;
189 95% CI: 1.53-12.28). African Collared-Dove showed the highest risk of
190 unknown/undetermined causes (OR = 2.29; 95% CI: 1.66-3.16).

191 Apart from the orphaned young category (in which, obviously, there was a
192 significant higher number of birds aged < 1 year; $\chi^2 = 586.06$, $P < 0.0001$),
193 metabolic/nutritional disorder ($\chi^2 = 32.76$, $P < 0.0001$) and infectious/parasitic disease (χ^2
194 = 9.94, $P = 0.002$) also had significant higher number of birds aged < 1 year. A significant
195 higher number of birds aged >1 year was observed for poisoning/intoxication ($\chi^2 = 8.89$, P
196 = 0.003), captivity ($\chi^2 = 13.23$, $P < 0.0001$), and unknown/undetermined ($\chi^2 = 7.27$, $P =$
197 0.007) categories.

198

199 *Seasonal and annual variation of admissions*

200 Admissions were distributed as follows: 37.78% (n = 903) in summer, 30.25% (n = 723) in
201 spring, 19.37% (n = 463) in autumn and 12.59% (n = 301) in winter. Seasonal admissions
202 of the six most frequent bird species are shown in Figure 1. Eurasian Thick-knee, Plain
203 Swift, and Island Canary were most frequently admitted in summer, whereas Eurasian
204 Blackbird and Eurasian Hoopoe were most frequently admitted in spring.

205 Seasonal variation in causes of admission is shown in Figure 2. We detected
206 significant differences between seasons when trauma cases were analysed ($\chi^2 = 33.54$, $P <$
207 0.0001), being more prevalent in summer (30.37%, n = 202). A significantly higher
208 number of birds admitted due to orphaned young birds and infectious/parasitic disease

209 were observed in spring and summer ($\chi^2 = 394.34$, $P < 0.0001$; $\chi^2 = 20.54$, $P < 0.0001$,
210 respectively). Admissions due to metabolic/nutritional disorder and
211 unknown/undetermined causes were significantly more prevalent in summer and autumn
212 ($\chi^2 = 26.77$, $P < 0.0001$; $\chi^2 = 72.21$, $P < 0.0001$, respectively). Captivity was significantly
213 more prevalent in summer (59.42%, $n = 145$) ($\chi^2 = 163.70$, $P < 0.0001$).

214 Annual variation of admissions of the four most frequent taxonomic orders is
215 shown in Figure 3. Admissions of Passeriformes peaked in 2013. Annual variation in the
216 main causes of admission is shown in Figure 4. A significant increasing tendency was
217 observed in the number of birds admitted due to captivity.

218

219 *Final dispositions*

220 The final disposition of the 2,276 birds admitted alive showed the following rates: $E_r =$
221 16.69% ($n = 380$), $M_r = 26.53\%$ ($n = 604$), $R_r = 54\%$ ($n = 1,229$), and $C_r = 2.76\%$ ($n = 63$).
222 When compared the two orders with more admissions, order Charadriiformes showed
223 significant higher euthanasia rate (17.23%; $\chi^2 = 8.10$, $P = 0.002$) and significant lower
224 release rate (57.19%; $\chi^2 = 4.19$, $P = 0.02$) compared to order Passeriformes ($E_r = 11.45\%$; R_r
225 = 63.04%); no significant difference was detected when unassisted mortality rates were
226 compared.

227 The final dispositions of the six species most frequently admitted (Eurasian Thick-
228 knee, Eurasian Blackbird, African Collared-Dove, Plain Swift, Island Canary, and Eurasian
229 Hoopoe) are shown in Figure 5. No significant differences were observed in the final
230 disposition rates when compared the two most frequently admitted species, Eurasian
231 Thick-knee and Eurasian Blackbird. However, when compared the two most frequent
232 species within the order Passeriformes (Eurasian Blackbird and Island Canary), Island
233 Canary had significant higher release rate (87.90%; $\chi^2 = 33.96$, $P < 0.0001$) than Eurasian
234 Blackbird (58.11%).

235 The final dispositions, T_d , and T_r by causes of admission are shown in Table 2. The
236 highest E_r was observed in the trauma category (39.44%). Birds admitted due to
237 metabolic/nutritional disorder and poisoning/intoxication had the highest M_r , 48.55% and
238 43.47%, respectively. R_r values $> 70\%$ were achieved in the following causes of
239 admission: captivity (80.33%), crude oil (80%), glue trap (73.33%), and orphaned young
240 (70.54%).

241 Within the group of euthanized birds the longest median T_d was observed for the
242 infectious/parasitic disease category ($T_d = 24$ days), whereas the majority of causes of
243 admission had median T_d values < 2 days (Table 3). The median T_d in the birds that died

244 during the hospitalization period ranged from 0 days (fishing gear) to 16.5 days (captivity).
245 Within the group of released birds the median time of stay in the TWRC ranged from 0
246 days (captivity) to 47.5 days (infectious/parasitic disease).

247

248 DISCUSSION

249 Information gathered from retrospective analyses of the birds admitted to wildlife
250 rehabilitation centres can be used to identify mortality and morbidity factors that can aid in
251 species management and guide recovery efforts and, therefore, be useful to conservation
252 (Wimberger & Downs 2010). These collected data provide an additional tool to recognize
253 wildlife threats because it allows the evaluation of the impact of several factors that are
254 difficult to study directly (Mazaris *et al.* 2008). However, many of these studies may be
255 biased due to lack of randomisation or overrepresentation of anthropogenic casualties
256 (Mazaris *et al.* 2008). Reviews of admissions to wildlife centres can be found in the
257 literature, but there is an apparent bias towards birds of prey (Grogan & Kelly 2013). In
258 this way, within the framework of a dissemination plan of the activity developed at the
259 TWRC, the causes of morbidity of 2,458 free-living raptors admitted during 2003-2013
260 were recently published (Montesdeoca *et al.* 2016); in that study, the most frequent causes
261 of admission were trauma (33.8%), orphaned young birds (21.7%), unknown (18.4%), and
262 metabolic/nutritional disorder (11.1%).

263 In the present study, several bird species admitted at TWRC are currently included
264 in the Spanish Catalogue of Threatened Species as 'in danger of extinction' (Blue
265 Chaffinch *Fringilla teydea polatzeki*, Houbara Bustard *Chlamydotis undulata*
266 *fuertaventurae*, Great Bittern *Botaurus stellaris stellaris*), and 'vulnerable' (Eurasian
267 Thick-knee *Burhinus oedicnemus distinctus*, Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*
268 *alexandrinus*, Cream-colored Courser *Cursorius cursor cursor*, and Laurel Pigeon
269 *Columba junoniae*) (RD 139/2011).

270 Few studies on causes of morbidity of mortality of wild birds covered more than
271 one decade (Cousins *et al.* 2012, González-Astudillo *et al.* 2016, MacDonald *et al.* 2016).
272 The present retrospective study included data for a long period (11 years), allowing a more
273 accurate analysis of the different causes of admission, and their annual variations and
274 trends.

275 Trauma was the most frequent cause of admission (27.82%), mainly due to
276 unknown origin. The unknown origin of the traumas makes it difficult to suggest specific
277 preventive measures; however, if we discard gunshot (because no radiographic evidence
278 was observed), many of these unknown traumas were probably due to collision. Collisions

279 with human-made structures are a prominent source of injury or death for birds, with
280 moving vehicles and buildings with windows being well documented sources of collision
281 (Erritzoe *et al.* 2003, Klem 2009). Collisions with offshore structures in the North Sea
282 could also account for the mortality of hundreds of thousands of nocturnally migrating
283 birds (Hüppop *et al.* 2016). In an interesting study on impact injuries on New Zealand
284 Pigeon *Hemiphaga novaeseelandiae* vehicle collisions resulted in more damage to the
285 extremities (wing and femur), whereas collisions with windows resulted in trauma to the
286 head, fractures/dislocations of the coracoids and clavicles, and ruptured internal organs
287 (Cousins *et al.* 2012). In our survey, bone fractures were observed in 59.39% of the
288 traumas, and 98.48% of fractures involved wing and/or femur.

289 Trauma of different origin has been reported as an important cause of avian
290 morbidity and/or mortality around the world. In a long-term retrospective study (1996-
291 2005) on a total of 21,190 birds admitted to the Hellenic Wildlife Hospital throughout
292 Greece, shooting was the most important threat (32%), followed by collisions (26%)
293 (Mazaris *et al.* 2008); whereas gunshot wounds were the most frequent cause of injury for
294 raptors (60%) and aquatic (36%) species, followed by collisions (raptors, 20%; aquatic,
295 32%), collisions were the most frequent reason for injury of migratory (41%) species
296 followed by gunshots (26%) (Mazaris *et al.* 2008). However, it is remarkable the low
297 number of admissions due to gunshot (0.83%) observed in our survey, probably due to the
298 shortening of the hunting season (which is currently only from September 20 to October
299 30). Traumatic injury was also the most common cause of death or disease (62%) among
300 free-living birds in an urban environment in Germany (Stenkat *et al.* 2013). Trauma was
301 also the most common reason for admission of wild black cockatoos to an Australian zoo
302 veterinary hospital over 10 years, accounting for at least 76.7% of cases; human activities
303 (vehicle strike, gunshot, and tree felling) accounted for at least 28% of cases, and many of
304 the cases categorised as trauma of undetermined origin were also likely to be associated
305 with anthropogenic factors (Le Souëf *et al.*, 2015). In a survey on selected avian orders
306 submitted to a wildlife diagnostic laboratory in the south-eastern US during 36 years,
307 trauma was the second most commonly diagnosed cause of mortality (22%), usually
308 caused by collisions with motor vehicles or buildings (González-Astudillo *et al.* 2016).

309 Orphaned young birds represented the second most common cause of admission
310 (27.19%). It was remarkable that 52.61% of the total orphaned birds were healthy. Well-
311 intentioned people often confuse fledglings (with limited ability to fly, but healthy at the
312 time of admission) with orphaned birds, unable to care for themselves (Komnenou *et al.*

313 2005). The prevalence of orphaned young birds in our study was higher than that reported
314 by Mazaris *et al.* (2008) but lower than that reported by Kelly *et al.* (2011).

315 The 'unknown/undetermined' category was the third cause of admission (19.45%).
316 Although other surveys have similar percentages of admissions due to
317 unknown/undetermined causes (Mazaris *et al.* 2008), this fact reveals the need to improve
318 several diagnostic protocols at the TWRC, mainly necropsy and diagnosis of parasitic and
319 infectious diseases. Post-mortem examination of all birds admitted dead or deceased while
320 under care is essential to determine the cause of death and identify potential outbreaks as
321 early as possible (Parsons & Vanstreels 2016).

322 Captivity was the fourth cause of admission (10.20%), being the majority of these
323 cases (73.77%) submitted by the police officers of SEPRONA (confiscation). When annual
324 variation of admissions was studied, the significant increasing tendency observed in the
325 number of birds admitted due to captivity was associated with a high number of
326 confiscated birds in 2013, last year of our survey. Awareness campaigns are needed to
327 discourage the illegal possession of wild birds.

328 Weakness, cachexia, and other diagnoses grouped by organic systems were
329 included in the metabolic/nutritional disorder category (9.53%). Metabolic disorder was
330 the primary cause of death or disease in 13% of the examined birds in a survey in an urban
331 environment in Germany (Stenkat *et al.* 2013). Emaciation was the most commonly
332 diagnosed primary cause of death among Wild Turkeys *Meleagris gallopavo silvestris* in
333 Canada and was associated to lack of access to or availability of food resources
334 (MacDonald *et al.* 2016).

335 The prevalence of infectious/parasitic disease was very low in our study (0.92%).
336 This prevalence was lower than those reported in other surveys (Hoque *et al.* 2012, Stenkat
337 *et al.* 2013, Girard *et al.* 2014; González-Astudillo *et al.* 2016). We think the impact of
338 underlying infectious or parasitic diseases was underestimated because complete
339 microbiological and parasitological analyses were not done routinely in all cases due to
340 financial constraints. And probably in our study, many of these cases contributed to
341 increase the metabolic/nutritional category. Within this category, 72.73% (n = 16) were
342 pox infection cases, mainly affecting Eurasian Thick-knee individuals; histopathological
343 and ultrastructural features of this outbreak were already reported (Calabuig *et al.* 2011).
344 The first report of avian pox infection in wild birds in the Canary Islands was made by
345 Medina *et al.* (2004) affecting Laurel-Pigeon *Columba junoniae* in La Palma Island. An
346 epizootic of avian pox was also described in Lesser Short-toed Lark *Calandrella rufescens*
347 and Berthelot's Pipit *Anthus berthelotti* examined on the islands of Fuerteventura and

348 Lanzarote (Canary Islands) (Smits *et al.* 2005); however, in that study, Spanish Sparrows
349 *Passer hispaniolensis* and Trumpeter Finches *Bucanetes githagineus*, which inhabited the
350 same steppe habitats associated with goat husbandry, did not have pcx-like lesions.
351 Although authors suggested that the presence of avian pox in endemic Eurasian Thick-
352 knee in the Canary Islands should be considered as a conservation problem in this
353 endangered species (Calabuig *et al.* 2011), the present survey shows that other causes of
354 morbidity and mortality are more prevalent. However, because poxvirus particles are very
355 persistent, and cutaneous infection can occur by direct contact with infected animals or by
356 mechanical transmission of the virus to broken skin (Docherty *et al.* 1991), surveillance on
357 this and other avian species must be continued. When studied the prevalence of pox-like
358 lesions in House Sparrows *Passer domesticus* in natural, agricultural and urban areas in
359 southern Spain and in central Spain, authors reported 3.2% and 3%, respectively (Ruiz-
360 Martínez *et al.* 2016). In addition, recent studies have revealed that an unusually severe
361 form of avian pox affecting Paridae species (tits) is an emerging infectious disease in Great
362 Britain (Lachish *et al.* 2012, Lawson *et al.* 2012).

363 Whereas some seasonal variations (species admissions and causes of admission)
364 were clearly related to the specific breeding seasons, the peak observed in 2013 for
365 Passeriformes admissions was closely related to the 'captivity' admission category: as
366 mentioned before, a high number of birds, mainly Passeriformes, were confiscated that
367 year.

368 In our study, 54% of birds admitted alive to the TWRC were successfully released,
369 and 43.22% of bird admissions resulted in euthanasia or unassisted mortality. References
370 on the final dispositions of bird rehabilitation are scarce because most surveys usually have
371 been focused on the causes of mortality (Kelly & Bland 2006, Mazaris *et al.* 2008, Kelly *et*
372 *al.* 2011, Cousins *et al.* 2012, Hoque *et al.* 2012, Stenkat *et al.* 2013, González-Astudillo *et*
373 *al.* 2016). In addition, a comparative analysis between studies of the final dispositions of
374 seabirds in wildlife centres is difficult due to the heterogeneity of the surveys (Kelly &
375 Bland 2006, Mazaris *et al.* 2008, Kelly *et al.* 2011, Cousins *et al.* 2012).

376 Euthanasia, accordingly to animal welfare protocols, is a final option in all wildlife
377 species rehabilitation (Sleeman 2008). Within the primary causes of morbidity with more
378 than 100 admissions, the euthanasia rate was notably higher in the 'trauma' category
379 (39.44%) compared to other admission causes. The severity of their lesions explains the
380 generally poor prognosis for these birds.

381 Unassisted mortality rate has been used as a quality indicator parameter in
382 rehabilitation of raptors (Molina-López *et al.* 2013). In our study, within the primary

383 causes of morbidity with more than 100 admissions, the unassisted mortality rate was
384 notably higher in the metabolic/nutritional (48.55%) and poisoning/intoxication (43.47%)
385 categories compared to other causes of admission. Several factors, including poor
386 condition on arrival to the TWRC due to time taken for capture, insufficient body reserves
387 to deal with the stress of rehabilitation and handling, and underlying inaccurately
388 diagnosed conditions in the metabolic/nutritional disorder category, could explain these
389 results.

390 In our study, within the primary causes of morbidity with more than 100
391 admissions, the highest release rates were achieved in the captivity (80.33%) and orphaned
392 young (70.54%) categories; as mentioned before, many of the orphaned birds were healthy
393 when admitted, as in the case of confiscated birds.

394 For rehabilitation to be classed as successful the bird must be re-established back
395 into the wild population and have a similar chance to those of wild birds of entering the
396 breeding pool (Joys *et al.* 2003). There a limited number of post-release studies described
397 in the literature, mainly on raptors (Fajardo *et al.* 2000, Allbritten & Jackson 2002) and
398 seabirds (Joys *et al.* 2003, Newman *et al.* 2004, Sherley *et al.* 2014). Whereas radio-
399 tracking is only useful for assessing short-term survival, ringing and other forms of
400 marking can provide more information about longer term survival (Grogan & Kelly 2013).

401 In the present survey, all the statistically significant differences detected in the final
402 disposition rates when compared bird species were clearly related to the cause of
403 admission; thus, they are the different causes of admission with their different prognosis,
404 that determine the differences in the final disposition rates.

405 The parameter time to death, previously used in rehabilitation of raptors, provides
406 direct insight into the initial assessment and prognostication, the complete rehabilitation
407 process, and the validity of veterinary protocols (Molina-López *et al.* 2013). In our study,
408 the majority of categories had median T_d (euthanasia) values ≤ 2 days, meaning that the
409 decision was made very soon based on the poor prognosis of these cases; however, the
410 median T_d (24 days) observed for the infectious/parasitic disease category suggests that
411 these birds require especial care, not always successful. With the exception of the birds
412 admitted due to captivity, the median T_d in the birds that died during the hospitalization
413 period was ≤ 4 days, suggesting that these first days of stay at the facility are critical, and
414 intensive care should be performed on all birds at least during the first week, despite their
415 apparently less severe appearance. The stay at wildlife rehabilitation centres must be as
416 short as possible to reduce the risk of captive-related complications, infectious diseases,
417 and behavioural disorders (Cooper & Cooper 2006). According to our T_r results (47.50

418 days), birds admitted due to infectious/parasitic disease represent an especially important
419 consumer of time and efforts.

420

421 CONCLUSIONS

422 This survey has identified the causes of morbidity and mortality in a large population of
423 selected avian orders, providing useful information for the conservation of these birds.
424 Anthropogenic factors have been shown to have a high incidence in the number of
425 admissions at the wildlife rehabilitation centre, which deserves special consideration,
426 taking into account the particular vulnerability of some species due to insularity. We
427 suggest that, as proposed previously for the rehabilitation of raptors (Molina-López *et al.*
428 2013), at least the stratified analysis by causes of admission of the three main final
429 disposition rates (E_r , M_r , and R_r), and the parameters time until death (T_d) and length of
430 stay at the centre (T_r) should be included in the outcome research of the rehabilitation of
431 birds. Finally, although the high release rate for birds (54%) achieved at the TWRC
432 emphasises the importance of wildlife rehabilitation centres for the conservation of birds,
433 further studies would be necessary to know the final survival rate of rehabilitated birds and
434 to understand the effects of rehabilitation on the conservation of these bird populations in
435 Gran Canaria Island.

436

437 ACKNOWLEDGEMENTS

438 We thank all the staff of the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (Cabildo de Gran
439 Canaria). We are grateful to J. Rocha and A. Santana from the Department of Mathematics
440 of the University of Las Palmas de Gran Canaria for the technical advice on statistical
441 methods.

442

443 REFERENCES

- 444 Allbritten, M. & Jackson, D.W. 2002. A post-release study of rehabilitated Western
445 Screech owls (*Otus kennecottii*) in Douglas County, Oregon. *J. Wildl. Rehabil.* **25**: 5-10.
- 446 Calabuig, P., Casal, A.B., Camacho, M. & Orós, J. 2011. Poxvirus infection in Stone
447 curlews in the Canary Islands. *Vet. Rec.* **168**: 168. doi: 10.1136/vr.d899
- 448 Cooper, J.E. & Cooper, M.E. 2006. Ethical and legal implications of treating casualty
449 wild animals. *In Practice* **28**: 2-6.
- 450 Cousins, R.A., Battley, P.F., Gartrell, B.D. & Powlesland, R.G. 2012. Impact injuries
451 and probability of survival in a large semiurban endemic pigeon in New Zealand,
452 *Hemiphaga novaeseelandiae*. *J. Wildl. Dis.* **48**: 567-574.

- 453 **Docherty, E.E., Long, R.I.R., Flickinger, E.L. & Locke, L.N.** 1991. Isolation of
454 poxvirus from debilitating cutaneous lesions on four immature grackles (*Quiscalus* sp.).
455 *Avian Dis.* **35**: 244-247.
- 456 **Erikson, W.P., Johnson, G.D. & Young, D.P.J.** 2005. *A summary and comparison of*
457 *bird mortality from anthropogenic causes with an emphasis on collisions.* US Department
458 of Agriculture, Forest Service, General Technical report, PSW-GTR-191.
459 [http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr191/Asilomar/pdfs/1029-](http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr191/Asilomar/pdfs/1029-1042.pdf)
460 [1042.pdf](http://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr191/Asilomar/pdfs/1029-1042.pdf) [accessed 17.03.2017].
- 461 **Erritzoe, J., Mazgajski, T.D. & Rejt, L.** 2003. Bird casualties on European roads-A
462 review. *Acta Ornithol.* **38**: 77-93.
- 463 **EURING.** 1994. *El anillamiento de aves: herramienta científica y de gestión ambiental.*
464 Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife, Madrid.
- 465 **Fajardo, I., Babiloni, G. & Mirander, Y.** 2000. Rehabilitated and wild barn owls (*Tyto*
466 *alba*): dispersal, life expectancy and mortality in Spain. *Biol. Conserv.* **94**: 287-295.
- 467 **Girard, Y.A., Rogers, K.H., Woods, L.W., Chouicha, N. Miller, W.A. & Johnson,**
468 **C.K.** 2014. Dual-pathogen etiology of avian trichomonosis in a declining band-tailed
469 pigeon population. *Infect. Genet. Evol.* **24**: 146-156.
- 470 **González-Astudillo, V., Hernandez, S.M., Yabsley, M.J., Mead, D.G., Keel, K.M.,**
471 **Munk, B.A., Fischer, J.R., Ruder, M.G., Brown, J.D., Peters, V. E. & Nemeth, N.M.**
472 2016. Mortality of selected avian orders submitted to a wildlife diagnostic laboratory
473 (Southeastern Cooperative Wildlife Disease Study, USA): a 36-year retrospective analysis.
474 *J. Wildl. Dis.* **52**: 441-458.
- 475 **Grogan, A. & Kelly, A.** 2013. A review of RSPCA research into wildlife rehabilitation.
476 *Vet. Rec.* **172**: 211. doi: 10.1136/vr.101139
- 477 **Hoque, M.A., Burgess, G.W., Greenhil, A.R., Hedlefs, R. & Skerratt, L.F.** 2012.
478 Causes of morbidity and mortality of wild aquatic birds at Billabong Sanctuary,
479 Townsville, North Queensland, Australia. *Avian Dis.* **56**: 249-256.
- 480 **Hüppop, O., Hüppop, K., Dierschke, J. & Hill, R.** 2016. Bird collisions at an offshore
481 platform in the North Sea. *Bird Study* **63**: 73-82.
- 482 **Joys, A.C., Clark, J.A., Clark, N.A. & Robinson, R.A.** 2003. *An investigation of the*
483 *effectiveness of rehabilitation of birds as shown by ringing recoveries.* BTO Research
484 Report No. 324. British Trust for Ornithology, Thetford.
- 485 **Kelly, A. & Bland, M.** 2006. Admissions, diagnoses, and outcomes for Eurasian
486 sparrowhawks (*Accipiter nisus*) brought to a wildlife rehabilitation center in England. *J.*
487 *Raptor Res.* **40**: 231-235.

- 488 **Kelly, A., Halstead, C., Hunter, D., Leighton, K., Grogan, A. & Harris, M.** 2011.
489 Factors affecting the likelihood of release of injured and orphaned woodpigeons (*Columba*
490 *palumbus*). *Anim. Welfare* **20**: 523-534.
- 491 **Klem, D. Jr.** 2009. Avian mortality and windows: the second largest human source of bird
492 mortality on earth. In Rich, T.D., Arizmendi, C., Demarest, D. & Thompson, C.C. (eds)
493 *Tundra to tropics: Connecting birds, habitats and people*, 244-251. Partners in Flight,
494 McAllen, Texas.
- 495 **Kommenou, A.Th., Georgopoulou, I., Savvas, I. & Dessiris, A.** 2005. A retrospective
496 study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors in Greece (1997-
497 2000). *J. Zoo Wildl. Med.* **36**: 222-228.
- 498 **Lawson, B., Lachish, S., Colvile, K.M., Durrant, C., Peck, K.M., Toms, M.P.,**
499 **Sheldon, B.C. & Cunningham, A.A.** 2012. Emergence of a novel avian pox disease in
500 British tit species. *PLoS One* **7**: e40176. doi:10.1371/journal.pone.0040176
- 501 **Lachish, S., Lawson, B., Cunningham, A.A. & Sheldon, B.C.** 2012. Epidemiology of
502 the emergent disease Paridae pox in an intensively studied wild bird population. *PLoS One*
503 **7**: e38316. doi:10.1371/journal.pone.0038316
- 504 **Le Souëf, A., Holyoake, C., Vitali, S. & Warren, K.** 2015. Presentation and prognostic
505 indicators for free-living black cockatoos (*Calyptorhynchus* spp.) admitted to an Australian
506 zoo veterinary hospital over 10 years. *J. Wildl. Dis.* **51**: 380-388.
- 507 **MacDonald, A.M., Jardine, C.M., Campbell, G.D. & Nemeth, N.M.** 2016. Mortality
508 and disease in wild turkeys (*Meleagris gallopavo silvestris*) in Ontario, Canada, from 1992
509 to 2014: a retrospective review. *Avian Dis.* **60**: 644-648.
- 510 **Mazaris, A.D., Mamakis, Y., Kalpakis, S., Pouloupoulos, Y. & Matsinos, Y.G.** 2008.
511 Evaluating potential threats to birds in Greece: an analysis of a 10-year data set from a
512 rehabilitation centre. *Oryx* **42**: 408-414.
- 513 **Medina, F.M., Ramírez, G.A. & Hernández, A.** 2004. Avian pox in White-tailed laurel-
514 pigeons from the Canary Islands. *J. Wildl. Dis.* **40**: 351-355.
- 515 **Miller, E.A.** 2012. *Minimum standards for wildlife rehabilitation*, 4th ed. NWRA &
516 IWRC, St. Cloud.
- 517 **Molina-López, R.A., Casal, J. & Darwich, L.** 2013. Final disposition and quality
518 auditing of the rehabilitation process in wild raptors admitted to a wildlife rehabilitation
519 centre in Catalonia, Spain, during a twelve year period (1995-2007). *PLoS One* **8**:e60242.
520 doi:10.1371/journal.pone.0060242

- 521 **Montesdeoca, N., Calabuig, P., Corbera, J.A. & Orós, J.** 2016. Causes of admission for
522 raptors to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain: 2003-
523 2013. *J. Wildl. Dis.* **52**: 647-652.
- 524 **Newman, S.H., Golightly, R.T., Craig, E.N., Carter, H.R. & Kreuder, C.** 2004. *The*
525 *effects of petroleum exposure and rehabilitation on post-release survival, behavior, and*
526 *blood health indices: a Common Murre (Uria aalge) case study following the Stuyvesant*
527 *petroleum spill.* Final Report. Oiled Wildlife Care Network, Davis, California.
528 http://www.vetmed.ucdavis.edu/owcn/local-assets/pdfs/COMU_report.pdf [accessed
529 15.02.2017].
- 530 **Parsons, N.J. & Vanstreels, R.E.T.** 2016. *Southern African seabird colony disease risk*
531 *assessment.* Cape Town: Southern African Foundation for the Conservation of Coastal
532 Birds, Cape Town.
- 533 **Real Decreto 139/2011.** 2011. *Desarrollo del Listado de especies silvestres en régimen de*
534 *protección especial y del Catálogo español de especies amenazadas.* Ministerio de Medio
535 Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- 536 **Rodríguez, B., Rodríguez, A., Siverio, F., Siverio, M.** 2010. Causes of raptor admissions
537 to a wildlife rehabilitation center in Tenerife (Canary Islands). *J. Raptor Res.* **44**: 30-39.
- 538 **Ruiz-Martínez, J., Ferraguti, M., Figuerola, J., Martínez-de la Puente, J., Williams,**
539 **R.A.J., Herrera-Dueñas, A., Aguirre, J.I., Soriguer, R., Escudero, C., Moens, M.A.J.,**
540 **Pérez-Tris, J. & Benítez, L.** 2016. Prevalence and genetic diversity of *Avipoxvirus* in
541 house sparrows in Spain. *PLoS One* **11**: e0168690. doi:10.1371/journal.pone.0168690
- 542 **Schenk, A.N. & Souza, M.J.** 2014. Major anthropogenic causes for and outcomes of wild
543 animal presentation to a wildlife clinic in East Tennessee, USA, 2000-2011. *PLoS One* **9**:
544 e93517. doi:10.1371/journal.pone.0093517
- 545 **Sherley, R.B., Waller, L.J., Strauss, V., Geldenhuys, D., Underhill, L.G. & Parsons,**
546 **N.J.** 2014. Hand-rearing, release and survival of African penguin chicks abandoned before
547 independence by moulting parents. *PLoS One* **9**: e110794.
548 doi:10.1371/journal.pone.0110794.
- 549 **Sleeman, J.M.** 2008. Use of wildlife rehabilitation centres as monitors of ecosystem
550 health. In Fowler, M.E. & Miller, R.E. (eds) *Zoo and Wild Animal Medicine*, 97-104.
551 Elsevier-Saunders, Saint Louis, Missouri.
- 552 **Sleeman, J.M. & Clark, E.E.** 2003. Clinical wildlife medicine: a new paradigm for a new
553 century. *J. Avian Med. Surg.* **17**: 33-37.

554 **Smits, J.E., Tella, J.L., Carrete, M., Serrano, D. & López, G.** 2005. An epizootic of
 555 avian pox in endemic short-toed larks (*Calandrella rufescens*) and Berthelot's pipits
 556 (*Anthus berthelotti*) in the Canary Islands, Spain. *Vet. Pathol.* **42**: 59-65.

557 **Stenkat, J., Krautwald-Junghanns, M.E. & Schmidt, V.** 2013. Causes of morbidity and
 558 mortality in free-living birds in an urban environment in Germany. *EcoHealth* **10**: 352-
 559 365.

560 **Wimberger, K. & Downs, C.** 2010. Annual intake trends of a large urban animal
 561 rehabilitation centre in South Africa: a case study. *Anim. Welfare* **19**: 501-513.

562 **Woodford, M.H.** 2000. *Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to*
 563 *translocation and release into the wild.* IUCN Species Survival Commissions's Veterinary
 564 Specialist Group, Gland, Switzerland.

565

566

567 **SUPPLEMENTAL DATA**

568

569 **Table A.1.** Demographic data of the bird species admitted to the Tafira Wildlife
 570 Rehabilitation Centre (Gran Canaria Island, Spain) (2003-2013).

571 **Table A.2.** Causes of admission at the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013)
 572 and statistical comparison between species with more than 100 admissions.

TABLES

Table 1. Primary causes of morbidity for 2,390 birds admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (Gran Canaria Island, Spain) (2003-2013).

Cause of admission	Number of admissions			%
	Dead	Alive	Total	
Trauma	49	616	665	27.82
Gunshot	3	17	20	0.83
Collision	5	19	24	1.00
Predation	8	66	74	3.09
Fishing gear	1	20	21	0.87
Unknown origin	32	494	526	22.01
Metabolic/nutritional disorder	20	208	228	9.53
Orphaned young	22	628	650	27.19
Infectious/parasitic disease	0	22	22	0.92
Crude oil	0	5	5	0.2
Poisoning	16	23	39	1.63
Glue trap	0	15	15	0.62
Captivity	5	239	244	10.21
Other causes	2	55	57	2.38
Unknown/undetermined	-	465	465	19.45
	114	2,276	2,390	

Table 2. Final disposition and time of hospitalization (stratified by causes of admission) of the birds admitted alive to the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013). Data of birds moved to zoological collections for permanent captivity are not shown due to the low number of birds ($n = 63$) and to the fact that their time of stay at the centre depended on external factors, not always related to their health status (e.g. availability of zoological collections).

Cause of admission	Number of birds	Final disposition											
		Euthanized				Died				Released			
		Number	E_r (%)	Time T_d Median	P_{10} - P_{90}	Number	M_r (%)	Time T_d Median	P_{10} - P_{90}	Number	R_r (%)	Time T_r Median	P_{10} - P_{90}
Trauma	616	243	39.44	0	0-25	194	31.49	2	0-16	165	26.78	30.50	0-109.5
Gunshot	17	7	41.17	2	0-120	3	17.64	3	1-8	5	29.41	15	0-502
Collision	19	3	15.78	0	0-1	6	31.57	4	1-42	8	42.10	1	0-50
Predation	66	27	40.90	0	0-17	27	40.90	2	0-13.20	11	16.67	33	0.20-217.80
Fishing gear	20	1	5	NA	NA	6	30	0	0-6	13	65	14.50	2.3-67.8
Unknown origin	494	205	41.49	0	0-26.80	152	30.76	2	0-17.90	128	25.91	34.50	0-110
Metabolic/nutritional disorder	208	13	6.25	1	0-48.60	101	48.55	1	0-4.20	94	45.19	12.50	1.50-43
Orphaned young	628	40	6.36	0	0-15	135	21.49	1	0-9.20	443	70.54	1	0-33
Infectious/parasitic disease	22	4	18.18	24	0-64	6	27.27	1	0-5	12	54.54	47.50	4.2-167.8
Crude oil	5	0	0	--	--	1	20	NA	NA	4	80	20.50	7-87
Poisoning/intoxication	23	4	17.39	7	1-42	10	43.47	1	0-4.90	9	39.13	9.50	4-36
Glue trap	15	3	20	0	0-1	1	6.67	NA	NA	11	73.33	4	0-64.40
Captivity	239	12	5.02	0	0-62.60	14	5.85	16.50	1.50-103	192	80.33	0	0-25.80
Other causes	55	5	9.09	1	0-26	13	23.63	2	0-145	34	61.81	3	0-35.20
Unknown/undetermined	465	56	12.04	0	0-9.40	129	27.74	1	0-8.80	265	56.98	4	0-32
TOTAL	2,276	380	16.69			604	26.53			1,229	54		

T_d : difference between the date of admission and the date of the death.

T_r : difference between the date of admission and the release date.

P_{10} , P_{90} : percentiles 10, 90

FIGURES

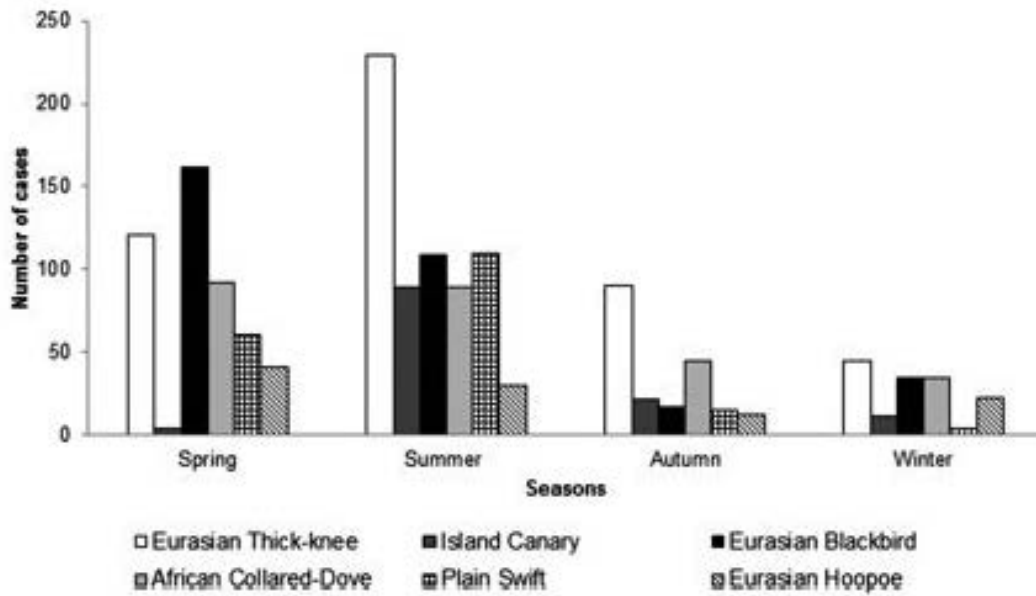


Figure 1. Seasonal admissions of the six most frequent bird species at the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013).

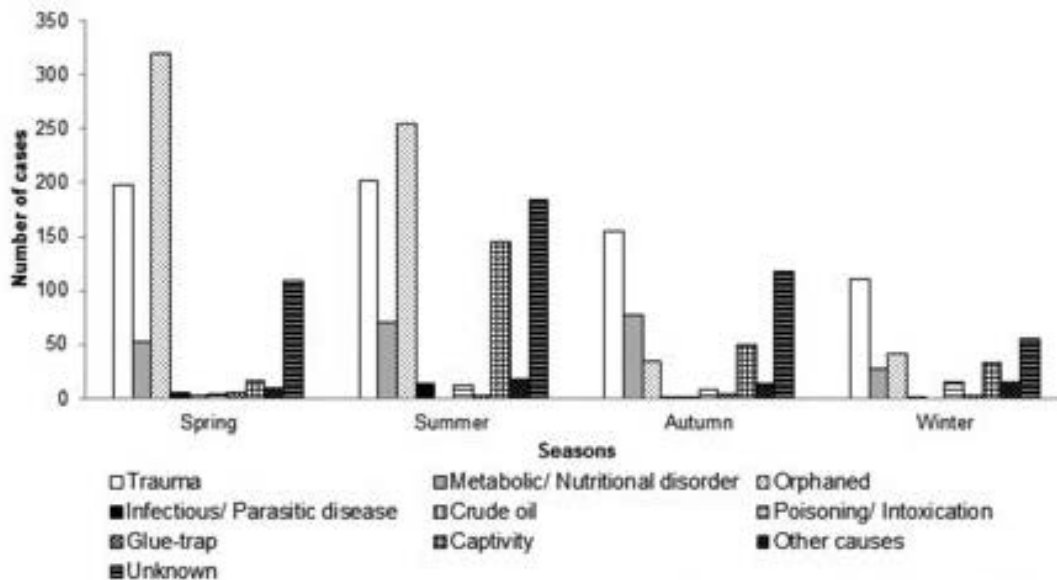


Figure 2. Seasonal variation in causes of admission of birds at the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013).

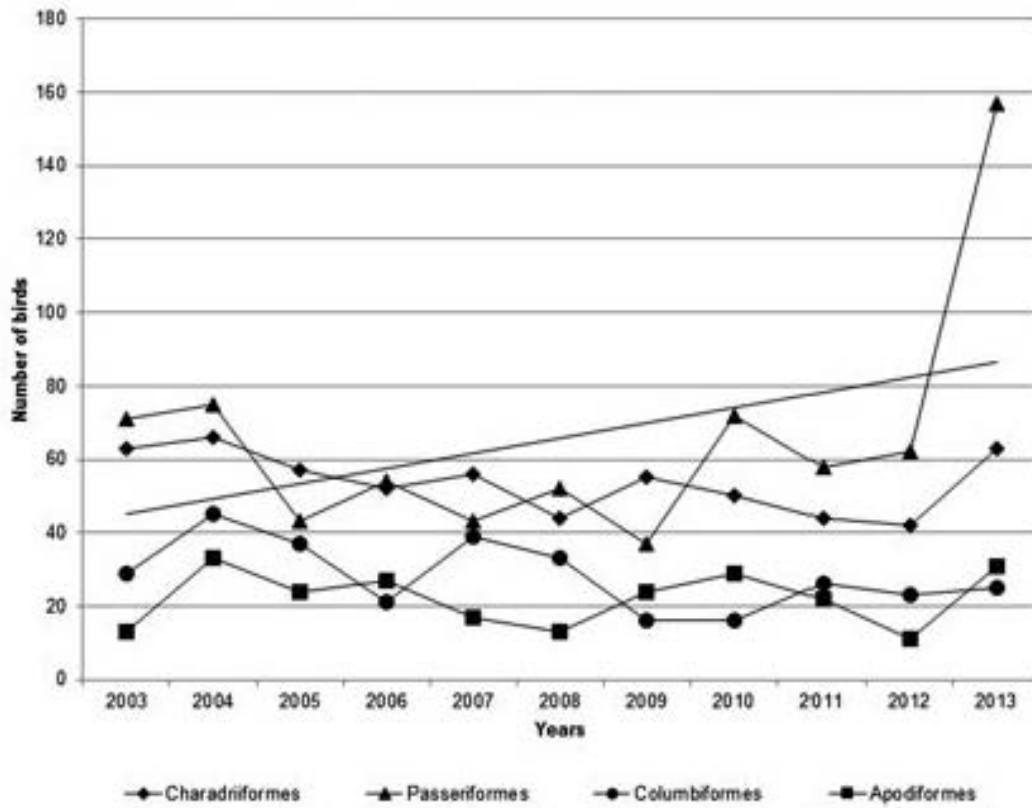


Figure 3. Number of birds admitted yearly to the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013) distributed by taxonomic order.

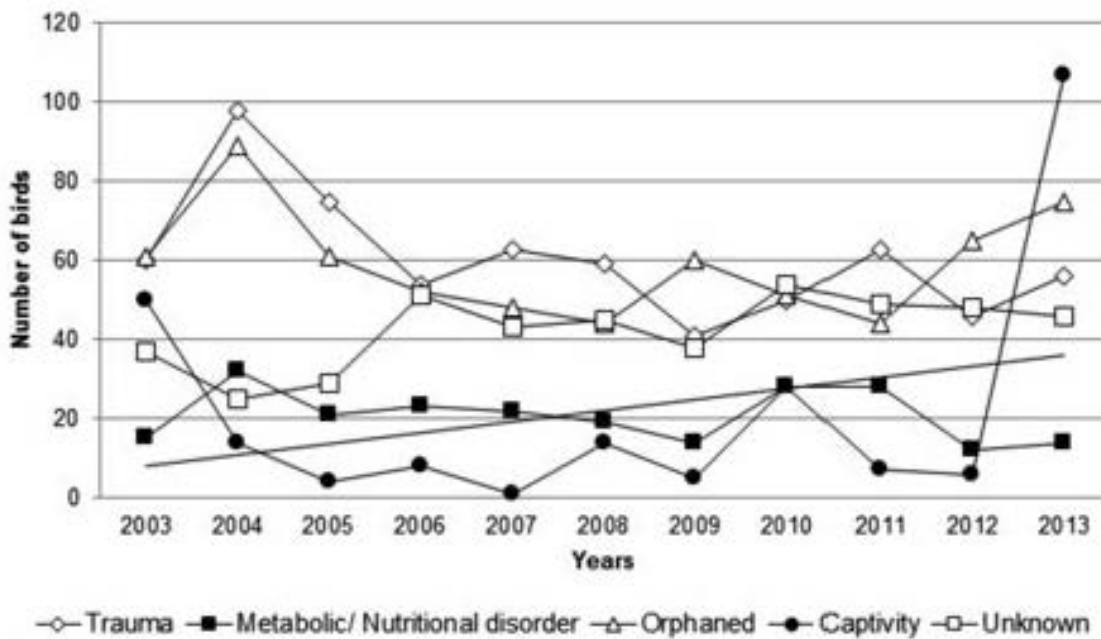


Figure 4. Annual variation of the main admission causes at the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013). A significant statistical tendency was observed for the captivity category.

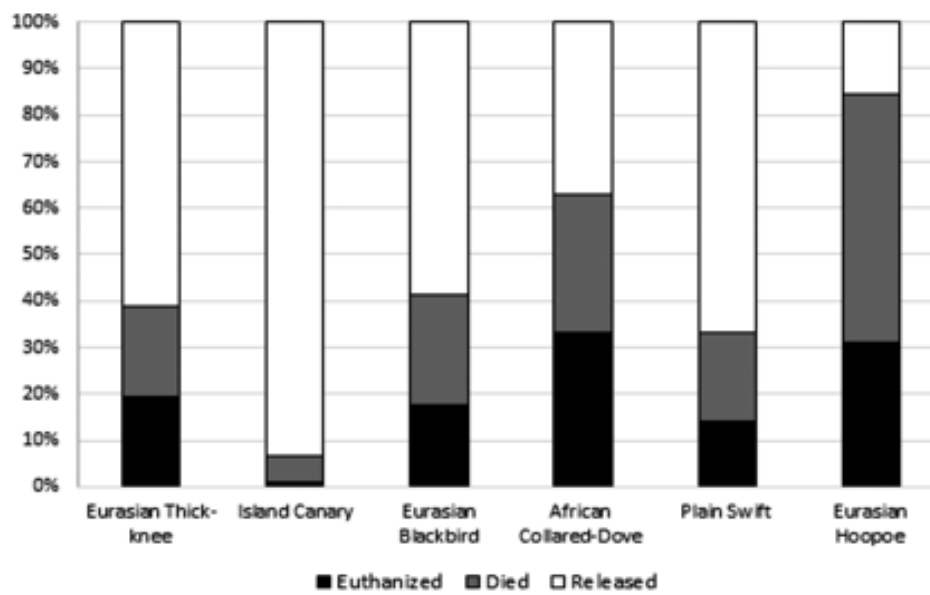


Fig 5. Final disposition of the six most frequent bird species at the Tafira Wildlife Rehabilitation Centre (2003-2013).



Quedé a comer. Zarapito Trinador (*Numenius phaeopus*).

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

I. TABLAS.

Tabla 1. Especies más frecuentemente ingresadas en Estados Unidos.....	21
Tabla 2. Especies que han sido atendidas con mayor frecuencia en Oriente Medio, Sudáfrica, Grecia, Península Ibérica e Islas Canarias.....	22
Tabla 3. Disposiciones finales en los diversos Centros de Rehabilitación de Fauna Silvestre.....	38
Tabla 4. Datos demográficos de las rapaces admitidas en el CRFS-Tafira (2003 – 2013)	56
Tabla 5. Causas de morbilidad de las 2458 rapaces ingresadas en el CRFS-Tafira (Gran Canaria (2003 – 2013)).....	58
Tabla 6. Causas de ingreso de las rapaces más frecuentes (>100 casos) y su Odds Ratio (OR).....	59
Tabla 7. Incidencia estacional en las rapaces nidificantes admitidas entre 2003 – 2013.....	64
Tabla 8. Disposiciones finales de las rapaces.....	69
Tabla 9. Tiempos de permanencia de rapaces según la causa principal de ingreso hasta la disposición final.....	71
Tabla 10. Datos demográficos de las aves marinas admitidas en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003 – 2013)	74
Tabla 11. Causas de morbilidad de las 1956 aves marinas ingresadas en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003 – 2013)	76
Tabla 12. Causas de ingreso de las aves marinas y comparación entre especies con >100 ingresos.....	78
Tabla 13. Disposiciones finales de las aves marinas admitidas con vida en el CRFS-Tafira.....	86
Tabla 14. Tiempos de permanencia de las aves marinas según la causa de ingreso hasta la disposición final.....	87
Tabla 15. Datos demográficos de las aves admitidas en el bloque de miscelánea en el CRFS-Tafira (Gran Canaria) (2003 – 2013)	91
Tabla 16. Especies endémicas del grupo miscelánea y nidificantes en Gran Canaria (Lorenzo, 2007)	98

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 17. Causas principales de morbilidad de las 2390 aves del bloque de miscelánea admitidas en el CRFS-Tafira (2003 – 2013)	105
Tabla 18. Causas de ingreso de las aves de miscelánea y comparación entre especies con >100 ingresos.....	107
Tabla 19. Disposiciones finales de las aves admitidas con vida del bloque miscelánea en el CRFS-Tafira.....	113
Tabla 20. Tiempos de permanencia de las aves del bloque de miscelánea según la causa de ingreso hasta su disposición final.....	115

II. FIGURAS.

Figura 1. Representación de ingresos de rapaces por género y edad.....	54
Figura 2. Número de rapaces admitidas según su orden taxonómico y total a lo largo de los 11 años de estudio.....	54
Figura 3. Representación gráfica de las causas de orfandad, trauma y pegamento según la estacionalidad en rapaces.....	61
Figura 4. Variación de las causas de ingreso según las estaciones.....	62
Figura 5. Admisión por estaciones según las rapaces más frecuentemente ingresadas.....	62
Figura 6. Variación anual de las categorías principales de ingreso en rapaces.....	65
Figura 7. Variación anual de las categorías más frecuentes (>100)	65
Figura 8. Categorías de ingreso de las rapaces ingresadas muertas.....	67
Figura 9. Representación de las disposiciones finales de las rapaces.....	68
Figura 10. Disposiciones finales de las rapaces ingresadas con vida (total y por causa de ingreso).....	70
Figura 11. Cantidad de aves marinas según el género y la edad.....	72
Figura 12. Conjunto de aves marinas admitidas en los 11 años de estudio y según su orden taxonómico.....	73
Figura 13. Admisión por estaciones en las aves marinas más frecuentes.....	80
Figura 14. Variación de las causas de ingreso por estaciones.....	81
Figura 15. Representación de las causas de deslumbramiento, otros traumas y envenenamiento/ intoxicación en aves marinas según la estacionalidad.....	81
Figura 16. Variación anual de las categorías principales de ingreso en aves marinas.....	82

Figura 17. Variación anual de las cuatro categorías más frecuentes (>100) y la tendencia de envenenamiento/ intoxicación.....	83
Figura 18. Categorías de ingreso de las aves marinas ingresadas muertas.....	84
Figura 19. Representación de las disposiciones finales de las aves marinas.....	84
Figura 20. Representación de las disposiciones finales en aves marinas, total y por causas de ingreso.....	85
Figura 21. Representación de los ingresos del bloque miscelánea por género y edad.....	89
Figura 22. Aves admitidas en el bloque de miscelánea durante el intervalo de estudio (2033 – 2013)	90
Figura 23. Admisión por estaciones de las aves más frecuentes.....	106
Figura 24. Variación estacional de las causas principales de ingreso.....	109
Figura 25. Representación de las categorías de trauma, orfandad, enfermedad infecciosa/ parasitaria, desorden metabólico/ nutricional y desconocido/ indeterminado en el bloque de miscelánea por estaciones.....	109
Figura 26. Variación anual de las categorías principales de ingreso en el bloque miscelánea.....	110
Figura 27. Variación anual de las categorías más frecuentes (>100) y su tendencia.....	111
Figura 28. Categorías de las aves del bloque miscelánea ingresadas muertas.....	112
Figura 29. Representación de las disposiciones finales del bloque miscelánea.....	112
Figura 30. Representación de las disposiciones finales en el bloque miscelánea, total y por causas de ingreso.....	113
Figura 31. Número de ingresos por disparos en rapaces por año según tuvieron lugar dentro o fuera del periodo de caza establecido.....	122
Figura 32. Distribución de los ingresos de deslumbramiento por especies.....	126
Figura 33. Subcategorías de trauma en rapaces con mayores porcentajes de eutanasia...	143
Figura 34. Subcategorías de trauma en el bloque miscelánea con mayor porcentaje de eutanasia.....	146



De pesca. Garceta Común (*Egretta garzetta*).

ANEXOS

ANEXO I. Especies en peligro de extinción en Canarias y su catalogación.

I. RAPACES

ESPECIE	Nombre científico	IUCN ¹	Libro rojo ²	RD 139/2011 ³	Decreto 151/2011 ⁴
Orden Falconiformes					
Gavián Común	<i>Accipiter nisus granti</i>	LC	VU		De interés especial
Alimoche Canario	<i>Neophron percnopterus majorensis</i>	EN	CR	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Busardo Ratonero	<i>Buteo buteo insularum</i>	LC	NT		De interés especial
Halcón Tagarote	<i>Falco pelegrinoides</i>	LC	EN	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	<i>F. t. dacotiae</i> → VU		De interés especial
Halcón de Eleonora	<i>Falco eleonorae</i>	LC	NT		Sensible a la alteración de su hábitat
Águila Pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	LC	CR	Vulnerable	En peligro de extinción
Orden Strigiformes					
Búho Chico	<i>Asio otus canariensis</i>	LC			De interés especial
Lechuza Común	<i>Tyto alba</i>	LC	<i>T. a. gracilirostris</i> → EN	<i>T. a. gracilirostris</i> → Vulnerable	<i>T. a. gracilirostris</i> → Vulnerable <i>T. alba</i> → De interés especial

ANEXO I (cont). Especies en peligro de extinción en Canarias y su catalogación.

II. MARINAS

ESPECIE	Nombre científico	IUCN ¹	Libro rojo ²	RD 139/2011 ³	Decreto 151/2011 ⁴
Orden Procellariiformes					
Pardela Cenicienta	<i>Calonectris diomedea borealis</i>	LC	VU		De interés especial
Petrel de Bulwer	<i>Bulweria bulwerii</i>	LC	EN		Vulnerable
Pardela Chica	<i>Puffinus baroli</i>	LC	EN	Vulnerable	Vulnerable
Pardela Pichoneta	<i>Puffinus puffinus</i>	LC	EN	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat
Paño de Madeira	<i>Hydrobates castro</i>	LC	EN	Vulnerable	Vulnerable
Paño Europeo	<i>Hydrobates pelagicus pelagicus</i>	LC	VU		Vulnerable
Paño Pechialbo	<i>Pelagodroma marina hypoleuca</i>	LC	VU	Vulnerable	En peligro de extinción
Orden Charadriiformes					
Charrán Común	<i>Sterna hirundo hirundo</i>	LC	NT		Vulnerable
Charrán Rosado	<i>Sterna dougallii</i>	LC			De interés especial

ANEXO I (cont). Especies en peligro de extinción en Canarias y su catalogación.

III. MISCELÁNEA

ESPECIE	Nombre científico	IUCN ¹	Libro rojo ²	RD 139/2011 ³	Decreto 151/2011 ⁴
Orden Charadriiformes					
Chocha Perdiz	<i>Scolopax rusticola</i>	LC			De interés especial
Alcaraván Común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	LC	EN	B. o. <i>distinctus</i> → Vulnerable	B. o. <i>distinctus</i> → Sensible a la alteración de su hábitat B. o. <i>insularum</i> → De interés especial
Chorlito Patinegro	<i>Charadrius alexandrinus alexandrinus</i>	LC	VU	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat
Chorlito Chico	<i>Charadrius dubius</i>				Sensible a la alteración de su hábitat
Corredor Sahariano	<i>Cursorius cursor cursor</i>	LC	EN	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat
Ostrero Euroasiático	<i>Haematopus ostralegus</i>	NT	NT		
Cigüeñuela	<i>Himantopus himantopus</i>	LC			De interés especial
Orden Passeriformes					
Bisbita Caminero	<i>Anthus berthelotii berthelotii</i>	LC			De interés especial
Lavandera Cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	LC			De interés especial
Camachuelo Trompetero	<i>Bucanetes githagineus amantum</i>	LC	EN		De interés especial
Pinzón Común	<i>Fringilla coelebs</i>	LC	<i>F. c palmaey F. c. ombriosa</i> → EN		De interés especial
Pinzón Azul de Gran Canaria	<i>Fringilla polatzeki</i>	EN	CR	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Pinzón Azul de Tenerife	<i>Fringilla teydea</i>	NT	VU	Vulnerable	Vulnerable
Terrera Marismeña	<i>Alaudala rufescens</i>	LC	<i>A. r. rufescens</i> → CR <i>A. r. polatzeki</i> → EN		<i>A. r. rufescens</i> → En peligro de extinción <i>A. r. polatzeki</i> → De interés especial

ANEXO I (cont). Especies en peligro de extinción en Canarias y su catalogación.

III. MISCELÁNEA

ESPECIE	Nombre científico	IUCN ¹	Libro rojo ²	RD 139/2011 ³	Decreto 151/2014 ⁴
Cuervo	<i>Corvus corax tingitanus</i>	LC	EN		Sensible a la alteración de su hábitat Población de Lanzarote → De interés especial De interés especial
Alcaudón Real	<i>Lanius excubitor</i>	LC			De interés especial
Herrerillo Común	<i>Cyanistes teneriffae</i>	LC	EN		<i>C. t. degener</i> → Sensible a la alteración de su hábitat <i>C. teneriffae</i> → De interés especial
Mosquitero Canario	<i>Phylloscopus canariensis canariensis</i>	LC			De interés especial
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla heineken</i>	LC			De interés especial
Curruca Cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala melanocephala</i>	LC			De interés especial
Tarabilla Canaria	<i>Saxicola dacotiae dacotiae</i>	NT	EN	Vulnerable	Vulnerable
Chova Piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax barbarus</i>	LC	EN		Vulnerable
Gorrion Chillón	<i>Petronia petronia petronia</i>	LC			Sensible a la alteración de su hábitat
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	LC			De interés especial
Reyezuelo sencillo	<i>Regulus teneriffae</i>	LC			De interés especial
Orden Columbiformes					
Paloma Turqué	<i>Columba bollii</i>	LC	NT		Sensible a la alteración de su hábitat
Paloma Rabiche	<i>Columba junoniae</i>	NT	EN	Vulnerable	Sensible a la alteración de su hábitat
Orden Apodiformes					
Vencejo Común	<i>Apus apus apus</i>	LC			De interés especial
Vencejo Pálido	<i>Apus pallidus brehmorum</i>	LC			De interés especial
Vencejo Unicolor	<i>Apus unicolor</i>	LC			De interés especial

ANEXO I (cont). Especies en peligro de extinción en Canarias y su catalogación.

III. MISCELÁNEA

ESPECIE	Nombre científico	IUCN ¹	Libro rojo ²	RD 139/2011 ³	Decreto 151/2011 ⁴
Orden Otidiformes					
Hubara	<i>Chlamydotis undulata fuertaventurae</i>	VU	EN	En peligro de extinción	En peligro de extinción
Orden Gruiformes					
Focha Común	<i>Fulica atra atra</i>	LC			De interés especial
Gallineta Común	<i>Gallinula chloropus chloropus</i>	LC			De interés especial
Orden Pelecaniformes					
Garcilla Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	LC			De interés especial
Garceta Común	<i>Egretta garzetta</i>	LC			De interés especial
Avetorillo Común	<i>Ixobrychus minutus</i>	LC			De interés especial
Orden Bucerotiformes					
Abubilla	<i>Upupa epops epops</i>	LC			Vulnerable
Orden Anseriformes					
Tarro Canelo	<i>Tadorna ferruginea</i>	LC	CR		De interés especial
Cerceta Pardilla	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	VU			En peligro de extinción
Orden Piciformes					
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	LC	VU		<i>D. m. canariensis</i> → Vulnerable <i>D. m. thanneri</i> → De interés especial
Orden Pterocliiformes					
Ganga Ortega	<i>Pterocles orientalis orientalis</i>	LC	VU		Vulnerable

¹ IUCN (International Union for Conservation of Nature). Versión 2016-3 (IUCN, 2016).

² Libro Rojo de las Aves de España (Madroño et al., 2004).

³ Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

⁴ Decreto 151/2011, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.

Definición de las catalogaciones:

CR. En peligro crítico.- Existen evidencias claras de un riesgo extremadamente elevado de extinción en el medio natural.

EN. En peligro.- Riesgo muy alto de extinción.

VU. Vulnerable.- Riesgo alto de extinción.

NT. Casi amenazado.- Próximo para establecerse en una de las categorías anteriores.

LC. Preocupación menor.- Se incluyen especies abundantes y ampliamente distribuidas que según los criterios no se ubican en ninguna de las anteriores.

Categorías del [Decreto 151/2011](#), de acuerdo con la legislación básica estatal:

En peligro de extinción.- Especie, subespecie o población cuya supervivencia es escasa si los factores negativos que influyen en su estado siguen activos.

Sensible a la alteración de su hábitat.- Su hábitat característico está amenazado, fraccionado, disminuido o muy limitado.

Vulnerable.- Si los factores que influyen en su estado no son corregidos pasaría a alguna de las categorías anteriores.

De interés especial.- Sin estar en ninguna de las categorías anteriores, presenta un valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

ANEXO II. Ficha de control empleada en el CRFS-Tafira.

FICHA DE CONTROL (CENTRO DE RECUPERACION)										
Especie:						N° Ficha:				
ENCONTRADA EN:						Sexo		Edad		
Lugar:						Fecha Recogida: / /				
Municipio:						Hora Recogida: / /				
Isla:		Operario				Fecha Hallazgo: / /				
CAUSA DE INGRESO										
<input type="checkbox"/> Cautividad		<input type="checkbox"/> Migración			<input type="checkbox"/> Pegamento					
<input type="checkbox"/> Pollo voland.		<input type="checkbox"/> Hidrocarburos			<input type="checkbox"/> Artes de pesca					
<input type="checkbox"/> Disparo		<input type="checkbox"/> Enfermedad			<input type="checkbox"/> Indeterminado					
<input type="checkbox"/> Choques		<input type="checkbox"/> Intoxicación			<input type="checkbox"/> Otros					
OBSERVACIONES:										
DATOS PERSONALES (DE ENTREGA)										
Nombre y Apellidos:						Teléfono:				
Dirección:										
EVOLUCIÓN										
<input type="checkbox"/> Liberación		Localidad			Fecha / /		N° anilla:			
<input type="checkbox"/> Muerte:		Fecha / /		Causa:						
<input type="checkbox"/> Irrecuperable:		Lugar de traslado:								
Peso inicial:										
HISTORIAL CLÍNICO:										
Rayos X: <input type="checkbox"/>										
SEGUIMIENTO										
Fecha	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
Peso										
Fecha	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /	/ /
Peso										
Hto										
WBC										
RBC										

ANEXO III. Desglose de las causas de ingreso por especie.

I. RAPACES.

Causa de ingreso	Orden Falconiformes													Orden Strigiformes					TOTAL Nº casos	%
	Gavián Común	Buitre Leonado	Milano Negro	Alimoche Canario	Busardo Ratonero	Águila Culebrera	Halcón Tagarote	Halcón Peregrino	Alcofán Europeo	Cernicalo Vulgar	Halcón de Eleonora	Cernicalo Primilla	Águila Pescadora	Autillo Europeo	Búho Campestre	Búho Chico	Lechuza Común			
TRAUMA	19	0	1	6	67	1	24	1	0	346	3	0	2	2	1	300	58	831	33.8	
Disparo	1	0	0	2	37	0	4	0	0	67	1	0	1	0	0	3	1	117	4.8	
Colisión:	2	0	0	3	3	0	2	0	0	33	0	0	0	0	0	45	5	93	3.8	
Vallas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0.1	
Tendido eléctrico	0	0	0	3	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	7	0.3	
Vehículo	0	0	0	0	2	0	1	0	0	18	0	0	0	0	0	33	4	58	2.4	
Edificio	2	0	0	0	1	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	9	1	25	1.0	
Predación	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	3	0	10	0.4	
Electrocución	0	0	0	0	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	1	0	10	0.4	
Origen desconocido	16	0	0	1	24	1	17	1	0	235	2	0	1	2	1	248	52	601	24.4	
NO TRAUMA	44	1	2	20	129	0	23	0	3	956	2	1	1	3	0	392	50	1627	66.2	
Enf. Infecl/Parasitaria	2	0	0	0	3	0	1	0	0	7	0	0	0	0	0	2	3	18	0.7	
Desorden Metab/ Nutricional:	6	0	0	2	22	0	6	0	2	166	1	1	1	1	0	57	8	273	11.1	
Debilidad	1	0	0	1	9	0	2	0	0	65	0	0	0	1	0	15	0	94	3.8	
Caquexia	3	0	0	0	6	0	2	0	2	70	1	0	0	0	0	25	3	113	4.6	
Otros ^a	2	0	0	1	7	0	2	0	0	31	0	1	0	0	0	17	5	66	2.7	

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

I. RAPACES.

Causa de ingreso	Orden Falconiformes											Orden Strigiformes						TOTAL N° casos	%
	Gavián Común	Buitre Leonado	Milano Negro	Alimoche Canario	Busardo Ratonero	Águila Culebrera	Halcón Tagarote	Halcón Peregrino	Alcotán Europeo	Cernícalo Vulgar	Halcón de Eleonora	Cernícalo Primilla	Águila Pescadora	Autillo Europeo	Búho Campestre	Búho Chico	Lechuza Común		
Pegamento	1	0	0	0	0	0	0	0	52	0	0	0	0	0	0	70	1	124	5.0
Orfandad:	8	0	0	2	25	0	1	0	384	1	0	0	0	0	0	110	2	533	21.7
Pollo de nido	2	0	0	0	4	0	0	0	43	0	0	0	0	0	4	1	1	54	2.2
Volandero	6	0	0	2	21	0	1	0	341	1	0	0	0	0	106	1	1	479	19.5
Envenenamiento / Intox.	1	0	0	5	21	0	1	0	13	0	0	0	0	0	4	3	0	48	1.9
Enredo en Setaria adhaerens	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	37	5	0	44	1.8
Otras causas:	10	0	2	2	11	0	8	0	80	0	0	0	0	0	15	6	0	135	5.5
Hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.1
Cautividad	1	0	2	2	5	0	7	0	49	0	0	0	0	0	4	4	4	75	3.1
Agua	0	0	0	0	4	0	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	0	11	0.4
Dentro edificio	1	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	8	2	0	23	0.9
Miscelánea	8	0	0	0	2	0	1	0	11	0	0	0	0	0	1	0	0	23	0.9
Desc/ Indet.	15	1	0	9	47	0	6	0	253	0	0	0	0	2	0	97	22	452	18.4
TOTAL N° rapaces	63	1	3	26	196	1	47	1	1302	5	1	3	5	1	692	108	2458		
% rapaces	2.6	0.0	0.1	1.06	8.0	0.0	1.9	0.0	53.0	0.2	0.0	0.1	0.2	0.0	28.1	4.4			

^a Otras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

II. MARINAS (a).

Causa de ingreso	Orden Procellariiformes										Orden Suliformes		
	Pardela Centienta	Petrel de Bulwer	Pardela Chica	Pardela Pichoneta	Pardela Caprotada	Fulmar Boreal	Paiño Boreal	Paiño de Madeira	Paiño Europeo	Paiño Pechialbo	Alcatraz Atlántico	Cormorán Moñudo	
TRAUMA	329	133	8	9	5	0	90	14	5	135	3	0	
Deslumbramiento	172	110	7	7	4	0	75	13	4	113	0	0	
Otros traumas:	157	23	1	2	1		15	1	1	22	3	0	
Disparo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Colisión:	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Tendido eléctrico	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Vehículo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
Predación	71	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	
Picotazos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Origen desconocido	84	22	1	2	1	0	14	1	1	20	3	0	
NO TRAUMA	64	52	2	2	2	1	38	2	1	23	49	1	
Material de pesca	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	
Desorden Metab/ Nutricional:	5	2	1	0	0	0	4	2	0	6	30	0	
Debilidad	3	1	1	0	0	0	4	1	0	4	19	0	
Caquexia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	
Otros*	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	
Orfandad:	21	37	1	0	2	0	6	0	0	3	2	0	
Pollo de nido	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Voladero	17	37	1	0	2	0	6	0	0	3	2	0	
Hidrocarburos	3	1	0	0	0	0	4	0	1	3	6	0	
Envenenamiento/ Intox.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

II. MARINAS (a).

Causa de Ingreso	Orden Procellariiformes										Orden Suliformes			
	Pardela Cenicienta	Petrel de Bulwer	Pardela Chica	Pardela Pichoneta	Pardela Caprotada	Fulmar Boreal	Paiño Boreal	Paiño de Madeira	Paiño Europeo	Paiño Pechalbo	Alcalraz Atlántico	Cormorán Moñudo		
Otras causas:	6	3	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0		
Enf. Infec/ Parasit.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Agua	4	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0		
Pegamento	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Miscelánea	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0		
Desc/ Indet.	25	9	0	2	0	1	22	0	0	4	1	1		
TOTAL N° aves marinas	393	185	10	11	7	1	128	16	6	158	1	1		
% aves marinas	20.09	9.45	0.51	0.56	0.35	0.05	6.54	0.81	0.31	8.07	2.65	0.05		

^a Otras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

II. MARINAS (b).

Causa de ingreso	Orden Charadriiformes										TOTAL Nº casos	%
	Gaviota Sombria	Gaviota Patiamarilla	Gaviota Tridactila	Gaviota Argentea	Gaviota Reidora	Charrán Común	Charrán Patinegro	Fumarel Común	Frailecillo Atlántico			
TRAUMA	1	114	0	2	1	3	7	0	1		860	43.96
Deslumbramiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0		505	25.81
Otros traumas:	1	114	0	2	1	3	7	0	1		355	18.14
Disparo	0	0	0	0	0	1	0	0	0		1	0.05
Colisión:	0	1	0	0	0	0	0	0	0		4	0.20
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	0.10
Vehículo	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1	0.05
Edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	0.05
Predación	0	0	0	0	0	0	0	0	0		74	3.78
Picotazos	0	8	0	0	0	0	0	0	0		8	0.40
Origen desconocido	1	105	0	2	1	2	7	0	1		268	13.70
NO TRAUMA	23	796	7	3	9	8	12	1	0		1,096	56.03
Material de pesca	1	83	1	0	0	1	1	0	0		95	4.85
Desorden Metab/ Nutricional:	0	56	3	0	1	2	2	1	0		115	5.87
Debilidad	0	30	1	0	1	1	1	1	0		68	3.47
Caquexia	0	15	1	0	0	1	1	0	0		28	1.43
Otros*	0	11	1	0	0	0	0	0	0		19	0.97
Orfandad:	1	31	0	0	0	1	1	0	0		106	5.41
Pollo de nido	0	1	0	0	0	0	0	0	0		5	0.25
Voladero	1	30	0	0	0	1	1	0	0		101	5.16
Hidrocarburos	0	9	1	0	1	2	5	0	0		36	1.84
Envenenamiento/ Intox.	18	455	2	2	6	0	0	0	0		483	24.69

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

II. MARINAS (b).

Causa de ingreso	Orden Charadriiformes								TOTAL N° casos	%	
	Gaviola Sombria	Gaviola Patiamarilla	Gaviola Tridáctila	Gaviola Argéntea	Gaviola Reidora	Charrán Común	Charrán Patinegro	Fumarel Común			Frailcillo Atlántico
TRAUMA	1	114	0	2	1	3	7	0	1	860	43.96
Deslumbramiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	505	25.81
Otros traumas:	1	114	0	2	1	3	7	0	1	355	18.14
Otras causas:	0	12	0	0	0	0	1	0	0	30	1.53
Enf. Infec/ Parasit	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0.15
Agua	0	1	0	0	0	0	1	0	0	11	0.56
Pegamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.15
Miscelánea	0	8	0	0	0	0	0	0	0	13	0.66
Desc/Indet.	3	150	0	1	1	2	2	0	0	231	11.80
TOTAL N° aves marinas	24	910	7	5	10	11	19	1	1	1,966	
% aves marinas	1.22	46.52	0.35	0.25	0.51	0.56	0.97	0.05	0.04		

^a Otras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Charadriiformes											
	Andarrios Chico	Vuelvepedras Común	Correlimos Tridáctilo	Correlimos Zarapitín	Agachadiza Común	Zarapito Trinador	Chocha Perdiz	Archibebe Claro	Alcaraván Común	Chorlitejo Patinegro	Chorlitejo Grande	Chorlito Grs
TRAUMA	1	5	4	0	2	30	3	0	195	0	1	4
Disparo	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Colisión:	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehículo	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0
Edificio	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Predación	0	0	1	0	0	0	0	0	23	0	0	1
Material de pesca	0	3	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0
Origen Desconocido	1	2	3	0	1	14	1	0	165	0	1	3
NO TRAUMA	1	8	11	1	0	8	6	2	290	14	1	1
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0
Desorden Metab/ Nutricional:	0	3	3	1	0	3	3	2	39	5	0	0
Debilidad	0	1	1	1	0	2	1	0	12	5	0	0
Caquexia	0	2	2	0	0	1	1	2	19	0	0	0
Otros ^a	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0
Pegamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orfandad:	0	0	0	0	0	0	0	0	119	3	0	0
Pollo de nido	0	0	0	0	0	0	0	0	32	2	0	0
Voladero	0	0	0	0	0	0	0	0	87	1	0	0
Hidrocarburos	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Envenenamiento/ Intox.	0	0	2	0	0	1	0	0	7	2	0	0
Cautividad:	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Decomiso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entrega voluntaria	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0
Otras causas:	0	0	0	0	0	0	1	0	13	0	0	0
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Dentro edificio	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miscelánea	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0
Desc/Indet.	1	5	5	0	0	4	2	0	91	4	1	1
TOTAL N° aves	2	13	15	1	2	38	9	2	485	14	2	5
% aves	0.08	0.54	0.62	0.04	0.08	1.58	0.37	0.08	20.29	0.58	0.08	0.20

^a Otras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Galliformes			Orden Passeriformes					Jilguero			
	Corredor Sahariano	Ostrero Euroasiático	Perdiz Moruna	Perdiz Roja	Codorniz Común	Pintada Común	Bisbita Caminero	Lavandera Blanca		Lavandera Cascadefia	Camachuelo Trompetero	Paradillo Común
TRAUMA	0	0	3	2	0	0	0	0	2	0	0	1
Disparo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colisión:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehículo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Predación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Material de pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origen Desconocido	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	1
NO TRAUMA	2	2	22	6	3	1	1	3	2	2	2	37
Enf. Infecciosa/ Parasitaria	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desorden Metab/ Nutricional:	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Debilidad	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caquexia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros ^a	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pegamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orfandad:	0	0	16	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Pollo de nido	0	0	15	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Voladero	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Envenenamiento / Intox.	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Cautividad:	0	0	1	3	0	0	0	0	0	2	2	35
Decomiso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	32
Entrega voluntaria	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	3
Otras causas:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miscelánea	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desc/ Indet.	1	0	5	3	0	0	0	1	0	0	0	0
TOTAL N° aves	2	2	25	8	3	1	1	5	2	2	2	38
% aves	0.08	0.08	1.04	0.33	0.12	0.04	0.04	0.20	0.08	0.08	0.08	1.58

^a Otras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Passeriformes										
	Verderón Común	Pinzón Común	Pinzón Azul de Gran Canaria	Canario	Verdecillo	Torrera Marismeña	Cuervo Blanco	Cuervo	Pico de Coral	Papamoscas Cerrojillo	Collalba Gris
TRAUMA	1	3	1	1	3	0	1	7	1	0	0
Disparo	0	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0
Colisión:	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehículo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edificio	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Predación	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Material de pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origen Desconocido	1	3	0	1	2	0	0	1	1	0	0
NO TRAUMA	5	5	3	124	28	1	2	20	0	1	1
Enf. infecciosa/ Parasitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desorden Metab/ Nutricional:	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0
Debilidad	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0
Caquexia	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Otros ^a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pegamento	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Orfandad:	0	0	0	3	3	0	0	4	0	0	0
Pollo de nido	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Volandero	0	0	0	2	3	0	0	4	0	0	0
Hydrocarburos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Envenenamiento/ Intox.	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
Cautividad:	3	5	0	116	16	1	0	4	0	0	0
Decomiso	3	4	0	114	16	0	0	0	0	0	0
Entrega voluntaria	0	1	0	2	0	1	0	4	0	0	0
Otras causas:	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miscelánea	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0
Desc/ Indet.	2	0	0	4	6	0	2	5	0	0	1
TOTAL N° aves	6	8	4	125	31	1	3	27	1	1	1
% aves	0.25	0.33	0.16	5.23	1.29	0.04	0.12	1.12	0.04	0.04	0.04

^a Otras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Passeriformes										
	Golondrina Común	Estornino Púrpura	Estornino Pinto	Alcaudón Real	Oropéndola	Herrerillo Común	Gorrón Doméstico	Gorrón Moruno	Mosquitero Canario	Curruca Capirota	Curruca Cabece Negra
TRAUMA	2	0	0	4	1	3	1	2	6	1	1
Disparo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colisión:	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehículo	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Predación	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Material de pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origen Desconocido	2	0	0	3	1	2	0	2	5	1	1
NO TRAUMA	1	3	3	6	2	12	13	17	54	8	1
Enf.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Infecciosa/ Parasitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desorden Metab/ Nutricional:	1	0	0	0	2	0	0	4	1	0	0
Debilidad	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0
Caquexia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Otros ^a	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0
Pegamento	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0
Orfandad:	0	0	0	3	0	8	12	10	40	2	1
Pollo de nido	0	0	0	0	0	4	9	1	19	0	0
Volandero	0	0	0	3	0	4	3	9	21	2	1
Hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Envenenamiento/ Intox.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Cautividad:	0	1	0	2	0	0	0	0	0	4	0
Decomiso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Entrega voluntaria	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0
Otras causas:	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro edificio	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Miscelánea	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Desc/ Indet.	0	2	3	1	0	3	0	2	5	2	0
TOTAL N° aves	3	3	3	10	3	15	14	19	60	9	2
% aves	0.12	0.12	0.12	0.41	0.12	0.62	0.58	0.79	2.51	0.37	0.08

^aOtras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Columbiformes			Orden Apodiformes			Vencejo Pálido	Vencejo Unicolor					
	Mirlo Común	Zorzal Común	Paloma Turquí	Paloma Rabiche	Paloma Bravía	Tórtola Turca			Tórtola Rosigris	Tórtola Común	Vencejo Moro	Vencejo Común	
TRAUMA	75	3	0	1	0	1	65	12	0	13	0	0	29
Disparo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Colisión:	5	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehículo	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Edificio	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1
Predación	15	1	0	1	0	0	14	0	0	1	0	0	1
Material de pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origen Desconocido	55	2	0	0	0	1	49	12	0	10	0	0	27
NO TRAUMA	247	1	5	5	9	4	195	13	1	36	5	5	160
Enf. Infecciosa/Parasitaria	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Desorden Metab/ Nutricional:	13	1	3	0	1	0	17	2	0	2	0	0	17
Debilidad	5	1	0	0	1	0	8	1	0	2	0	0	9
Caquexia	4	0	3	0	0	0	6	1	0	0	0	0	8
Otros ^a	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Pegamento	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Orfandad:	153	0	0	1	6	2	96	4	1	20	0	0	72
Pollo de nido	41	0	0	1	5	1	25	2	0	12	0	0	11
Voladero	112	0	0	0	1	1	71	2	1	8	0	0	61
Hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Envenenamiento/ Intox.	2	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0
Cautividad:	28	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Decomiso	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entrega voluntaria	24	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
Otras causas:	3	0	0	4	0	0	3	0	0	1	0	0	6
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dentro edificio	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4
Miscelánea	2	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	2
Descr/ Indet.	41	0	1	0	1	2	65	5	0	13	5	5	64
TOTAL N° aves	322	4	5	6	9	5	260	25	1	49	5	5	189
% aves	13.47	0.16	0.20	0.25	0.37	0.20	10.87	1.04	0.04	2.05	0.20	0.20	7.90

^aOtras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Otidiformes		Orden Gruiformes		Orden Pelecaniformes								
	Hubara		Guión Africano	Guión de Codornices	Focha Común	Gallineta Común	Calamón de Allen	Calamón Común	Calamoncillo Americano	Polluela Pintoja	Garza Real	Avetoro Común	Garcilla Bueyera
TRAUMA	4	1	0	5	20	0	0	0	0	1	36	0	5
Disparo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Colisión:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Vehículo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Predación	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0
Material de pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origen Desconocido	4	1	0	5	18	0	0	0	0	1	28	0	5
NO TRAUMA	5	1	10	76	3	1	3	59	4	1	4	1	4
Enf. Infecciosa/Parasitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Desorden Metab/ Nutricional:	0	1	3	12	3	0	0	0	0	0	34	0	2
Debilidad	0	1	2	4	3	0	0	0	0	3	22	0	2
Cequexia	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	9	0	0
Otros ^a	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0
Pegamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orfandad:	1	0	0	33	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Pollo de nido	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Voladero	1	0	0	17	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Hidrocarburos	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Envenenamiento/ Intox.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Cautividad:	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Decomiso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entrega voluntaria	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Otras causas:	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Agua Dentro edificio	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Miscelánea	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Desc/ Indet.	1	0	1	7	24	0	0	0	0	0	17	1	1
TOTAL N° aves	9	1	2	15	96	3	1	95	4	4	95	1	9
% aves	0.37	0.04	0.08	0.62	4.01	0.12	0.04	3.97	0.16	0.04	0.04	0.04	0.37

^aOtras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Ciconiiformes			Orden Coraciiformes		Orden Bucerotiformes	Orden Anseriformes			
	Aveatorillo Común	Martinete Común	Espátula Común	Martín Pescador	Abejaruco Común		Abubilla	Cerceta Común	Silbón Europeo	Ánade Real
TRAUMA	17	6	2	0	2	52	1	0	1	0
Disparo	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Colisión:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vehículo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Predación	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
Material de pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Origen Desconocido	15	2	1	0	2	42	1	0	1	0
NO TRAUMA	28	11	1	1	0	53	0	1	9	1
Enf. Infecciosa/Parasitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Desorden Metab/Nutricional:	12	4	0	0	0	9	0	1	1	0
Debilidad	8	3	0	0	0	0	0	0	1	0
Caquexia	4	1	0	0	0	7	0	1	0	0
Otros a	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Pegamento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Orfandad:	0	2	0	0	0	24	0	0	0	0
Pollo de nido	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0
Voladero	0	2	0	0	0	13	0	0	0	0
Hidrocarburos	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Envenenamiento/ Intox.	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0
Cautividad:	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Decomiso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Entrega voluntaria	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0
Otras causas:	5	1	0	0	1	1	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Dentro edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miscelánea	5	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Desc/ Indet.	10	2	0	0	0	18	0	0	3	1
TOTAL N° aves	45	17	3	1	2	105	1	1	10	1
% aves	1.88	0.29	0.12	0.04	0.04	4.39	0.04	0.04	0.41	0.04

a Otras enfermedades sistémicas.

ANEXO III (cont). Desglose de las causas de ingreso por especie.

III. MISCELÁNEA.

Causa de ingreso	Orden Caprimulgiformes				Orden Cuculiformes		Orden Piciformes	Orden Phoenicopteriformes	TOTAL N° casos	%
	Pato Crrtollo	Cisne Vulgar	Tarro Canelo	Negrón Común	Chotacabras Europeo	Críalo Europeo				
TRAUMA	0	1	4	0	0	5	1	0	665	27.82
Disparo	0	0	1	0	0	0	0	0	20	0.83
Colisión:	0	1	0	0	0	2	0	1	24	1.00
Tendido eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.04
Vehículo	0	1	0	0	0	1	0	1	13	0.54
Edificio	0	0	0	0	0	1	0	0	10	0.41
Predación	0	0	0	0	0	0	0	0	74	3.09
Material de pesca	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0.87
Origen Desconocido	0	0	3	0	0	3	1	6	526	22.00
NO TRAUMA	6	0	6	1	3	7	2	1	1725	72.17
Enf. Infeciosa/ Parasitaria	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0.92
Desorden Metab/ Nutricional:	0	0	3	0	1	4	1	0	228	9.53
Debilidad	0	0	0	0	1	3	0	0	115	4.81
Caquexia	0	0	2	0	1	1	1	0	82	3.43
Otros ^a	0	0	1	0	0	0	0	0	31	1.29
Pegamento	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.62
Orfandad:	0	0	0	0	0	1	0	4	650	27.19
Pollo de nido	0	0	0	0	0	0	0	3	212	8.87
Voladero	0	0	0	0	0	1	0	1	438	18.32
Hidrocarburos	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.20
Envenenamiento/ Intox.	0	0	0	0	0	0	0	0	39	1.63
Cautividad:	2	0	2	0	0	0	0	1	244	10.10
Decomiso	0	0	0	0	0	0	0	0	180	7.53
Entrega voluntaria	2	0	2	0	0	0	0	1	64	2.67
Otras causas:	0	0	0	0	0	0	0	0	57	2.38
Agua	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0.20
Dentro edificio	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0.41
Miscelánea	0	0	0	0	0	0	0	0	42	1.75
Desc/ Indet.	4	0	1	1	2	2	1	3	465	19.45
TOTAL N° aves	6	1	10	1	3	12	3	14	2390	
% aves	0.25	0.04	0.41	0.04	0.12	0.50	0.12	0.58		0.04

^a Otras enfermedades sistémicas.



Aprendiendo. Gallineta Común (*Gallinula chloropus*).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Arévalo, J. R., Delgado, J. D., Fernández-Palacios, J. M. 2007. Variation in fleshy fruit fall composition in an island laurel forest of the Canary Islands. *Acta oecologica* 32, 152 – 160.
- Balseiro, A., Espí, A., Márquez, I., Pérez, V., Ferreras, M.C., García-Marín, J.F. & Prieto, J.M. 2005. Pathological features in marine birds affected by the Prestige's oil spill in the North of Spain. *J. Wildl. Dis.* 41: 371-378.
- BirdLife International. 2016. BirdLife International, Data Zone. Retrieved January, 2016, from www.birdlife.org/datazone/home.
- Boatman, N. D., Brickle, N. W., Hart, J. D., Milsom, T. P., Morris, A. J., Murray, A. W.A., et al. (2004). Evidence for the indirect effects of pesticides on farmland birds. *Ibis*, 46 (Suppl. 2), 131–143.
- BOE. Boletín Oficial del Estado nº 133, martes 4 de junio de 2013. Pág 99. 5937. Sentencia 114/2013, de 9 de mayo de 2013.
- Burger, J., 1997. Effects of oiling on feeding behavior of Sanderlings and Semipalmated Plovers in New Jersey. *Condor* 99, 290–298
- Calabuig, P., Casal, A.B., Camacho, M. & Orós, J. 2011. Poxvirus infection in Stone curlews in the Canary Islands. *Vet. Rec.* 168: 168.doi: 10.1136/vr.d899
- Camacho, M., Calabuig, P., Luzardo, O.P., Boada, L.D., Zumbado, M. & Orós, J. 2013. Crude oil as a stranding cause among loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) in the Canary Islands, Spain (1998-2011). *J. Wildl. Dis.* 49: 637-640.

BIBLIOGRAFÍA

- Camphuysen, K. 2011. Seabirds and chronic oil pollution: Self-cleaning properties of gulls, Laridae, as revealed from colour-ring sightings. *Marine Pollution Bulletin* 62. 514-519
- Colabuono, F I. Barquete, V, Domingues B S, Montone R C. 2009. Plastic ingestión by Procellariiformes in Southern Brazil. *Marine Pollution Bulletin* 58. 93-96.
- Cooper JE, Cooper ME (2006) Ethical and legal implications of treating casualty wild animals. *In Practice* 28:2-6
- Coues, E., 1876. The destruction of birds by telegraph wire. *Am. Nat.* 10, 734–736
- Cousins, R.A., Battley, P.F., Gartrell, B.D. & Powlesland, R.G. 2012. Impact injuries and probability of survival in a large semiurban endemic pigeon in New Zealand, *Hemiphaga novaeseelandiae*. *J. Wildl. Dis.* 48: 567-574.
- Croxall, J.P., Butchart, S.H.M., Lascelles, B., Stattersfield, A.J., Sullivan, B., Symes. A. & Taylor, P. 2012. Seabird conservation status, threats and priority actions: a global assessment. *Bird Conserv. Int.* 22: 1-34.
- Decreto 151/2011, de 23 de julio, por el que se crea el Catálogo de Especies Amenazadas de Canarias.
- Deem SL, Terrell SP, Forrester DJ. 1998. A retrospective study of morbidity and mortality of raptors in Florida: 1988-1994. *J Zoo Wildl Med* 29:160-164.
- Duerr, R.S. & Klasing, K.C. 2015. Tissue component and organ mass changes associated with declines in body mass in three seabirds species received for rehabilitation in California. *Mar. Ornithol.* 43: 11-18.
- Duke GE, Redig PT, Jones W (1981) Recoveries and resightings of released rehabilitated raptors. *J Raptor Res* 15:97-107
- Erritzoe, J., Mazgajski, T.D. & Rejt, L. 2003. Bird casualties on European roads-A review. *Acta Ornithol.* 38: 77-93.

- EURING. 1994. El Anillamiento de Aves: Herramienta Científica y de Gestión Ambiental. Madrid: Dirección General de Conservación de la Naturaleza-SEO/BirdLife.
- Fauquier, D.A., Flewelling, L.J., Maucher, J.M., Keller, M., Kinsel, M.J., Johnson, C.K., Henry, M., Gannon, J.G., Ramsdell, J.S. & Landsberg, J.H. 2013. Brevetoxicosis in seabirds naturally exposed to *Karenia brevis* blooms along the central west coast of Florida. *J. Wildl. Dis.* 49: 246-260.
- Fix AS, Barrows SZ (1990) Raptors rehabilitated in Iowa during 1986 and 1987: a retrospective study. *J Wildl Dis* 26:18-21
- Fontaine, R., Gimenez, O. & Bried, J. 2011. The impact of introduced predators, light induced mortality of fledglings and poaching on the dynamics of the Cory's shearwater (*Calonectris diomedea*) population from the Azores, northeastern subtropical Atlantic. *Biol. Conserv.* 144: 1998-2011.
- Fry DM. Reproductive effects in birds exposed to pesticides and industrial chemicals. *Environmental Health Perspectives* 1995;103:165–71.
- Girard, Y.A., Rogers, K.H., Woods, L.W., Chouicha, N. Miller, W.A. & Johnson, C.K. 2014. Dual-pathogen etiology of avian trichomonosis in a declining band-tailed pigeon population. *Infect. Genet. Evol.* 24: 146-156.
- González-Astudillo, V., Hernandez, S.M., Yabsley, M.J., Mead, D.G., Keel, K.M., Munk, B.A., Fischer, J.R., Ruder, M.G., Brown, J.D., Peters, V. E. & Nemeth, N.M. 2016. Mortality of selected avian orders submitted to a wildlife diagnostic laboratory (Southeastern Cooperative Wildlife Disease Study, USA): a 36-year retrospective analysis. *J. Wildl. Dis.* 52: 441-458.
- Guil, F., Colomer, M. A., Moreno-Opo, R., Margalida, A. Space–time trends in Spanish bird electrocution rates from alternative information sources. (2015). *Global Ecology and Conservation* 3, 379 – 388.

BIBLIOGRAFÍA

- Haas, D., Nipkow, M., Fiedler, G., Schneider, R., Haas, W., Schürenberg, B., 2005. Protecting Birds from Powerlines. Council of Europe Publishing, Strasbourg, [online]
- Haman, K.H., Norton, T.M., Ronconi, R.A., Nemeth, N.M., Thomas, A.C., Courchesne, S.J., Segars, A. & Keel, M.K. 2013. Great shearwater (*Puffinus gravis*) mortality events along the eastern coast of the United States. *J. Wildl. Dis.* 49: 235-245.
- Harris MC, Sleeman JM. 2007. Morbidity and mortality of bald eagles (*Haliaeetus leucocephalus*) and peregrine falcons (*Falco peregrinus*) admitted to the Wildlife Center of Virginia, 1993-2003. *J Zoo Wildl Med* 38:62-66.
- Hoque, M.A., Burgess, G.W., Greenhil, A.R., Hedlefs, R. & Skerratt, L.F. 2012. Causes of morbidity and mortality of wild aquatic birds at Billabong Sanctuary, Townsville, North Queensland, Australia. *Avian Dis.* 56: 249-256.
- Hüppop, O., Hüppop, K., Dierschke, J. & Hill, R. 2016. Bird collisions at an offshore platform in the North Sea. *Bird Study* 63: 73-82.
- Illera, J. C., Rando, J. C., Richardson, D. S., Emerson, B. C. 2012. Age, origins and extinctions of the avifauna of Macaronesia: a synthesis of phylogenetic and fossil information. *Quaternary Science Reviews* 50, 14 – 22
- Informe FRONTUR Canarias del Cabildo de Gran Canaria. Total de Turistas 2010 – 2016. http://www.grancanaria.com/patronato_turismo/Estadisticas.23492.0.html
- International Maritime Organization (IMO). 2007. PSSA Particularly Sensitive Sea Areas. London, UK: IMO Publication.
- IUCN, 2016. International Union for Conservation of Nature. Versión 2016-3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 16 December 2016
- Jones, HP & Kress, SW. A Review of the World's Active Seabird Restoration Projects. *The Journal of Wildlife Management* 76(1):2-9; 2012.

- Kelly, A. & Bland, M. 2006. Admissions, diagnoses, and outcomes for Eurasian sparrowhawks (*Accipiter nisus*) brought to a wildlife rehabilitation center in England. *J. Raptor Res.* 40: 231-235.
- Kelly, A., Halstead, C., Hunter, D., Leighton, K., Grogan, A. & Harris, M. 2011. Factors affecting the likelihood of release of injured and orphaned woodpigeons (*Columba palumbus*). *Anim. Welfare* 20: 523-534.
- Klem, D. Jr. 2009. Avian mortality and windows: the second largest human source of bird mortality on earth. In Rich, T.D., Arizmendi, C., Demarest, D. & Thompson, C.C. (eds) *Tundra to tropics: Connecting birds, habitats and people*, 244-251. Partners in Flight, McAllen, Texas.
- Kommenou ATH, Georgopoulou I, Savvas I, Dessiris A. 2005. A retrospective study of presentation, treatment, and outcome of free-ranging raptors in Greece (1997-2000). *J Zoo Wildl Med* 36:222-228.
- Lawson, B., Lachish, S., Colvile, K.M., Durrant, C., Peck, K.M., Toms, M.P., Sheldon, B.C. & Cunningham, A.A. 2012. Emergence of a novel avian pox disease in British tit species. *PLoS One* 7: e40176. doi:10.1371/journal.pone.0040176
- Lachish, S., Lawson, B., Cunningham, A.A. & Sheldon, B.C. 2012. Epidemiology of the emergent disease Paridae pox in an intensively studied wild bird population. *PLoS One* 7: e38316. doi:10.1371/journal.pone.0038316
- Le Corre, M., Ollivier, A., Ribes, S. & Jouventin, P. 2002. Light-induced mortality of petrels: a 4-year study from Réunion Island (Indian Ocean). *Biol. Conserv.* 105: 93-102.
- Li, Y., Browder, J.A. & Jiao, Y. 2012. Hook effects on seabird bycatch in the United States Atlantic pelagic longline fishery. *Bull. Mar. Sci.* 88: 559-569.
- Longcore, T & Rich, C. 2004. Ecological light pollution. *Front. Ecol. Environ.* 2: 191-198.

BIBLIOGRAFÍA

- Lorenzo JA. 2007. Atlas de las aves nidificantes en el archipiélago canario (1997-2003). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología, Madrid, Spain, 520 pp.
- MacDonald, A.M., Jardine, C.M., Campbell, G.D. & Nemeth, N.M. 2016. Mortality and disease in wild turkeys (*Meleagris gallopavo silvestris*) in Ontario, Canada, from 1992 to 2014: a retrospective review. *Avian Dis.* 60: 644-648.
- Madroño, A. González, C. & Atienza, J. C. (Eds.) 2004. Libro Rojo de las Aves de España. Dirección General para la Biodiversidad- SEO/BirdLife. Madrid.
- Mañosa, S., 2001. Strategies to identify dangerous electricity pylons for birds. *Biodivers. Conserv.* 10, 1997–2012. <http://dx.doi.org/10.1023/A:1013129709701>.
- Martín, A. & Lorenzo, J.A. 2001. Aves del Archipiélago Canario. Francisco Lemus (Ed). Tenerife, Spain: La Laguna. 787pp.
- Martínez JA, Izquierdo A, Zuberogoitia I. 2001. Causes of admission of raptors in rescue centres of the East of Spain and proximate causes of mortality. *Biota* 2:163-169.
- Mazaris D A, Mamakis Y, Kalpakis S, Pouloupoulos Y and Matsinos Y G. 2008. Evaluating potential threats to birds in Greece: an analysis of a 10-year data set from a rehabilitation centre. *Fauna & Flora International, Oryx*, 42(3), 408-414.
- McNeil, R., Drapeau, P. & Pierotti, R. 1993. Nocturnality in colonial waterbirds: occurrence, special adaptations, and suspected benefits. In Power, D.M. (ed.) *Current Ornithology*: 187-245. New York, NY: Plenum Press.
- Medina, F.M., Ramírez, G.A. & Hernández, A. 2004. Avian pox in White-tailed laurel-pigeons from the Canary Islands. *J. Wildl. Dis.* 40: 351-355.
- Miles, W., Money, S., Luxmoore, R. & Furness, R.W. 2010. Effects of artificial lights and moonlight on petrels at St Kilda. *Bird Study* 57: 244-251.

- Miller EA (2012) Minimum standards for wildlife rehabilitation, 4th edn. NWRA & IWRC, St. Cloud
- Molina-López RA, Casal J, Darwich L. 2011. Causes of morbidity in wild raptor populations admitted at a wildlife rehabilitation centre in Spain from 1995-2007: a long term retrospective study. PLoS One 6: e24603. doi: 10.1371/journal.pone0024603
- Molina-López RA, Casal J, Darwich L (2013) Final disposition and quality auditing of the rehabilitation process in wild raptors admitted to a wildlife rehabilitation centre in Catalonia, Spain, during a twelve year period (1995-2007). PLoS ONE 8:e60242. doi:10.1371/journal.pone.00602428
- Molina-López RA, Casal J, Darwich L (2014) Specie-specific outcomes of wild raptors attended at a wildlife rehabilitation centre in Catalonia (1997-2005). Am J Anim Vet Sci 9:19-27
- Morishita TY, Fullerton AT, Lownestine L, Gardner IA, Brooks DL (1998). Morbidity and mortality of free-living raptorial birds of Northern California: a retrospective study, 1983-1994. J Avian Med Surg 12: 78–90.
- Naldo JL & Samour JH, 2004. Causes of Morbidity and Mortality in Falcons in Saudi Arabia. Journal of Avian Medicine Surgery 18(4):229-241
- Negro, J.J., 1999. Past and future research on wildlife interactions with power lines. In: Ferrer, M., Janss, G.F.E. (Eds.), Birds and Power Lines. Collision, Electrocution and Breeding. Quercus Editores, Madrid, pp. 21–29.
- Neimanis, A., Gavier-Widén, D., Leighton, F., Bollinger, T., Rocke, T. & Mömer, T. 2007. An outbreak of type C botulism in Herring gulls (*Larus argentatus*) in sotheastern Sweden. J. Wildl. Dis. 43: 327-336.
- Newman, S.H., Chmura, A., Converse, K., Kilpatrick, A.M., Patel, N., Lammers, E. & Daszak, P. 2007. Aquatic bird disease and mortality as an indicator of changing ecosystem health. Mar. Ecol. Prog. Ser. 352: 299-309.

BIBLIOGRAFÍA

- Nogales, M., Medina, F. M., Trophic ecology of feral cats (*Felis silvestris f. catus*), in the main environments of an oceanic archipelago (Canary Islands): An undated approach. 2009. Mamm. Boil. 74, 169 – 181.
- Oro, D., De León, A., Minguéz, E. & Furness, R.W. 2005. Estimating predation on breeding European Storm-petrels (*Hydrobates pelagicus*) by Yellow-legged Gulls (*Larus michahellis*). J. Zool. Lond. 265: 421-429.
- Orós, J., Torrent, A., Calabuig, P. & Déniz, S. 2005. Diseases and causes of mortality among sea turtles stranded in the Canary Islands, Spain (1998-2001). Dis. Aquat. Org. 63:13-24.
- Orós J, Montesdeoca N, Camacho M, Arencibia A, Calabuig P (2016) Causes of stranding and mortality, and final disposition of loggerhead sea turtles (*Caretta caretta*) admitted to a wildlife rehabilitation center in Gran Canaria Island, Spain (1998-2014): a long-term retrospective study. PLoS ONE 11: e0149398. doi:10.1371/journal.pone.0149398
- Orueta, JF. Manual práctico para el manejo de vertebrados invasores en islas de España y Portugal. Gestión y Estudio de Espacios Naturales, S. L. Diciembre 2003.
- Paleczny, M., Hammill, E., Karpouzi, V. & Pauly, D. 2015. Population trend of the world's monitored seabirds, 1950-2010. PLoS ONE 10: e0129342.
- Parsons, N.J. & Vanstreels, R.E.T. 2016. Southern African seabird colony disease risk assessment. Cape Town: Southern African Foundation for the Conservation of Coastal Birds, Cape Town.
- Pérez-García, J.M., Botella, F., Sánchez-Zapata, J.A., Moleón, M., 2011. Conserving outside protected areas: edge effects and avian electrocutions on the periphery of Special Protection Areas. Bird Conserv. Int. 21, 296–302.
<http://dx.doi.org/10.1017/S0959270911000062>
- Real Decreto 139/2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Reed, J.R., Sincov, J.L. & Hailman, J.P. 1985. Light attraction in endangered Procellariiform birds: reduction by shielding upward radiation. *Auk* 102: 377-383.
- Ress S, Guyer C (2004) A retrospective study of mortality and rehabilitation of raptors in the south-eastern United States. *J Raptor Res* 38:77-81
- Richards J, Lickey A, Sleeman JM. 2005. Decreasing prevalence and seasonal variation of gunshot trauma in raptors admitted to the Wildlife Center of Virginia: 1993-2002. *J Zoo Wildl Med* 36:485-488.
- Rodrigues, P., Aubrecht, C., Gil, A., Longcore, T. & Elvidge, C. 2012. Remote sensing to map influence of light pollution on Cory's Shearwater in São Miguel Island, Azores Archipelago. *Eur. J. Wildl. Res.* 58: 147-155.
- Rodríguez, A. & Rodríguez, B. 2009. Attraction of petrels to artificial lights in the Canary Islands: effects of the moon phase and age class. *Ibis* 151: 299-310.
- Rodríguez, A., Rodríguez, B., Curbelo, A.J., Pérez, A., Marrero, S. & Negro J.J. 2012. Factors affecting mortality of shearwaters stranded by light pollution. *Anim. Conserv.* 15: 519-526.
- Rodríguez, A., Rodríguez, B. & Lucas, M.P. 2012. Trends in numbers of petrels attracted to artificial lights suggest population declines in Tenerife, Canary Islands. *Ibis* 154: 167-172.
- Rodríguez A, Rodríguez B, Carrasco M N. 2012. High prevalence of parental delivery of plastic debris in Cory's shearwaters (*Calonectris diomedea*). *Marine Pollution Bulletin* 64. 2219-2223.
- Rodríguez B, Rodríguez A, Siverio F, Siverio M. 2010. Causes of raptor admissions to a wildlife rehabilitation center in Tenerife (Canary Islands). *J Raptor Res* 44:30-39. □
Tenerife
- Ruiz-Martínez, J., Ferraguti, M., Figuerola, J., Martínez-de la Puente, J., Williams, R.A.J., Herrera-Dueñas, A., Aguirre, J.I., Soriguer, R., Escudero, C., Moens, M.A.J., Pérez-

BIBLIOGRAFÍA

- Tris, J. & Benítez, L. 2016. Prevalence and genetic diversity of Avipoxvirus in house sparrows in Spain. PLoS One 11: e0168690. doi:10.1371/journal.pone.0168690
- Samour, JH. Supraorbital trichomoniasis infection in two saker falcons (*Falco cherrug*). Veterinary Record (2000) 146, 139-140
- Samour J, 2010. Medicina Aviaria. Segunda Edición. Elsevier España, S. L.
- Samour JH, Naldo JL (2003) Diagnosis and therapeutic management of trichomoniasis in falcons in Saudi Arabia. J Avian Med Surg 17:136-143
- Samour, JH & Naldo, JL. Intra-auricular trichomonosis in a saker falcon (*Falco cherrug*) in Saudi Arabia. Veterinary Record (2005) 156, 384-386.
- Sánchez, T. 2002. Aves nidificantes de Canarias. Editorial Rueda, S. L.
- Shutt, J.L., Andrews, D.W., Weseloh, D.V.C., Moore, D.J., Hebert, C.E., Campbell, G.D. & Williams, K. 2014. The importance of island surveys in documenting disease-related mortality and Botulism E in Great Lakes colonial waterbirds. J. Great Lakes Res. 40: 58-63.
- Siebert, U., Schwemmer, P., Guse, N., Harder, T., Garthe, S., Prenger-Berninghoff, E. & Wohlsein, P. 2012. Health status of seabirds and coastal birds found at the German North Sea coast. Acta Vet. Scand. 54: 43.
- Sleeman JM (2008) Use of wildlife rehabilitation centres as monitors of ecosystem health. In: Fowler ME, Miller RE (eds) Zoo and wild animal medicine. Elsevier-Saunders, Saint Louis, pp 97-104
- Sleeman JM, Clark EE (2003) Clinical wildlife medicine: a new paradigm for a new century. J Avian Med Sur 17: 33-37
- Smith, K & Smith, J. Journal of the Association of Avian Veterinarians. Vol. 4, No. 2 (Summer, 1990) pp. 86-87

- Smits, J.E., Tella, J.L., Carrete, M., Serrano, D. & López, G. 2005. An epizootic of avian pox in endemic short-toed larks (*Calandrella rufescens*) and Berthelot's pipits (*Anthus berthelotti*) in the Canary Islands, Spain. *Vet. Pathol.* 42: 59-65.
- Smits, J. E. G., Fernie, K. J. (2013). Avian wildlife as sentinels of ecosystem health. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Disease* 36, 333 – 342.
- Stenkat, J., Krautwald-Junghanns, M.E. & Schmidt, V. 2013. Causes of morbidity and mortality in free-living birds in an urban environment in Germany. *EcoHealth* 10: 352-365.
- Telfer, T.C., Sincovick, J.L., Byrd, G.V. & Reed, J.R. 1987. Attraction of Hawaiian seabirds to lights: conservation efforts and effects of moon phase. *Wildl. Soc. Bull.* 15: 406-413.
- Thompson LJ, Hoffman B, Brown M (2013) Causes of admissions to a raptor rehabilitation centre in KwaZulu-Natal, South Africa. *Afr Zool* 48:359-366
- Van Deventer, M., Atwood, K., Vargo, G.A., Flewelling, L.J., Landsberg, J.H., Naar, J.P. & Stanek, D. 2012. *Karenia brevis* red tides and brevetoxin-contaminated fish: A high risk factor for Florida's scavenging shorebirds? *Bot. Mar.* 55:31-37.
- Vidal, M., Domínguez, M. (2015). Did the Prestige oil spill compromise bird reproductive performance? Evidences from long-term data on the Kentish Plover (*Charadrius alexandrinus*) in NW Iberian Peninsula. *Biological Conservation* 191, 178 – 184.
- Weimerskirch, H. 2004. Diseases threaten Southern Ocean albatrosses. *Polar Biol.* 27: 374-379.
- Wendell MD, Sleeman JM, Kratz G. 2002. Retrospective study of morbidity and mortality of raptors admitted to Colorado State University Veterinary Teaching Hospital during 1995 to 1998. *J Wildl Dis* 38:101-106.
- Woodford MH (2000) Quarantine and health screening protocols for wildlife prior to translocation and release into the wild. IUCN Species Survival Commissions's Veterinary Specialist Group, Gland, Switzerland

BIBLIOGRAFÍA

Work, T.M., Barr, B., Beale, A.M., Fritz, L., Quilliam, M.A & Wright J.L.C. 1993. Epidemiology of domoic acid poisoning in Brown Pelicans (*Pelecanus occidentalis*) and Brandt's Cormorants (*Phalacrocorax penicillatus*) in California. J. Zoo Wildl. Med. 24: 56-62.



Merecido descanso. Correlimos tridáctilo (*Calidris alba*).

AGRADECIMIENTOS

AGRADECIMIENTOS

Primero y antes que nada, quiero agradecer a mis dos directores de tesis. A Jorge Orós, gracias por ayudarme a darle forma a la idea inicial de este proyecto cuando le hablé de lo que tenía en mente y, a pesar de que esté más acostumbrado a otro tipo de animales más... grandes y escamosos, estuvo dispuesto a meterse en el mundo tan diverso que representan las aves. A Juan Alberto Corbera, gracias por darme las pautas a seguir a la hora de redactar la tesis, al final he pasado del modo resumen/directo al modo desarrollo/versión extendida y la verdad, me gusta más esta última versión; además de enseñarme a usar el famoso SPSS, de no ser por eso creo que ya habría hecho un máster en estadística para luego hacer la tesis.

Agradecer también a Angelo Santana y Juan Rocha, profesores de estadística, que nos echaron una mano cuando no nos aclarábamos con algunos datos y dieron con la respuesta en un abrir y cerrar de ojos.

Gracias en especial a Pascual Calabuig, por permitirme trabajar con los historiales del Centro de Recuperación de Fauna Silvestre de Tafira e inicialmente, por acceder a que hiciese las prácticas de la carrera allí. Ya son muchas las veces que he vuelto desde entonces y espero (seguro) que en algún momento llegue a quedarme definitivamente. Además de adquirir mayor experiencia y conocimiento, me he llevado también mis picotazos, mordiscos, pinchazos, entre otras cosas, de recuerdo.

Esta tesis es una evidencia de todo el trabajo y el esfuerzo realizado para tratar a cada uno de los animales ingresados con el fin de devolverlos sanos y fuertes a su medio natural, no solo las aves, tener eso presente, sino ejemplares tan variopintos y tan diferentes entre ellos como puede ser desde un delfín, pasando por un erizo moruno, un halcón, un murciélago, un lagarto, un jilguero o hasta una musaraña. Todo ello y más ha llegado a aparecer por allí.

AGRADECIMIENTOS

Gracias también a Iballa y al resto de trabajadores: Juan, Helí, Paco, Manolo, Carlos y Saulo, gracias a sus atenciones los animales han seguido adelante.

También quiero agradecer a toda la gente que he llegado a conocer de Medio Ambiente, en especial cuando estuve trabajando en el Pinzonario: Loly, Cris, Elena, Daida, Gloria, Bárbara, Eva, Manuel, Alberto y Nico. Con ellos también he aprendido mucho de aves, en concreto, que cada una tiene su personalidad (bien que lo saben). Además de adquirir más experiencia, he conseguido más anécdotas que contar.

Una vez terminado el agradecimiento profesional, hay mucha más gente a la que quiero agradecer. Entre ellos, a mis veterinarios favoritos: Yoli, Josu y Marian. Ustedes hicieron que la carrera fuese más llevadera y animada, poniéndonos serios cuando tocaba y riéndonos a pleno pulmón en muchos más momentos, apoyándonos entre nosotros y animándonos cuando hacía falta. Esos ratos haciendo la fotosíntesis son inolvidables, hasta hoy en día sigo usando esa expresión. A ustedes, gracias por todos esos momentos vividos juntos y que, cuando los vuelvo a ver, es como si justo los hubiese visto el día anterior.

Gracias a mi familia, por interesarse en cómo me iba (o cuánto me quedaba para terminar lo que fuera que estuviese haciendo), por esas palabras de ánimo, simplemente: por estar ahí. Creo que gracias a mis abuelos me ha motivado el mundillo de la naturaleza, desde irme a jugar a las plataneras (un bosque enorme si eres pequeño) hasta ver cómo atendían a un pollito de mirlo que se habían encontrado tirado en el suelo. Todavía me acuerdo del nido que un mosquitero decidió hacer por allí y del cernícalo que venía a dormir al lado de la ventana entre tantas cosas más que, si me pongo a contar las anécdotas que hemos vivido con animales, no termino. Gracias en especial a mi madre, por la paciencia (¡divino tesoro!) que ha tenido en todo este tiempo desde que empecé la carrera. Y bien que al principio pensaba que desde que viera mi primer cadáver en la sala de anatomía me marcharía de allí... lo que menos se esperaba es que ese día le contase con pelos y señales todo lo que estuvimos mirando (estoy escribiendo esto y me estoy riendo al recordarlo), y mira ahora, licenciada, con un máster y en proceso de obtener el doctorado.

Agradecer también a alguien muy importante en mi vida, Darío. Gracias por apoyarme y animarme en esos momentos de estrés cuando la cosa no avanzaba y se me echaba el tiempo encima, por darme tu opinión y tus sugerencias, por ayudarme a desconectar cuando hacía falta. Por eso y por muchas cosas más, gracias por estar en mi vida.

Gracias a esa gente de los viernes, en especial a Yure, mi amiga de toda la vida, con los que las risas y las anécdotas tampoco faltan. Por cierto, mi carta de Howgarts todavía no me ha llegado, creo que el búho se despistó y se le cayó.

He llegado a comentarlo en alguna ocasión y aquí está. Aunque pudo llegar a ser frustrante algunas veces, agradezco también a aquellas personas que en algún momento de mi vida me dijeron que no o me cerraron la puerta, porque gracias a ellas he dirigido mis pasos hasta este punto, este momento.

Y finalmente, agradecer a esos bichos con plumas que tango me gustan (salvo cuando no se quedan quietos para la foto), que me quedo embobada mirándolos volar o saltando entre las ramas de los árboles, gracias a ellos todo esto ha tenido lugar.