



Facultad de Veterinaria
Universidad Zaragoza



Trabajo Fin de

Autor/es

Director/es

Facultad de Veterinaria

1. ÍNDICE

TABLA DE CONTENIDO

.....	1
1. Índice.....	2
1.Resumen.....	4
2. Introducción:.....	4
Biología y generalidades de la Cigüeña Blanca (<i>Ciconia ciconia</i>).....	4
La población en España y Aragón.....	8
La mortalidad.....	9
3.Justificación y objetivos.....	10
4.Material y métodos.....	11
Base de datos.....	12
Sesgos y calidad de los datos.....	13
Tratamiento estadístico.....	14
Gráfica 1. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA	15
Gráfica 2. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA	15
Gráfica 3. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA	16
Gráfica 4. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.	17
Gráfica 5. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.	17
Gráfica 6. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.	18
Gráfica 7. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.	18
5.Resultados y discusión.....	19

<u>6.Conclusiones.....</u>	<u>20</u>
<u>7.Valoración personal.....</u>	<u>22</u>
<u>8.ANEXOS.....</u>	<u>23</u>
<u>Figura 1. Datos obtenidos de B. Molina, B. y J.C. Del Moral, 2005 en La Cigüeña Blanca en España VI Censo Internacional (2004).....</u>	<u>23</u>
<u>Tabla 1. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.....</u>	<u>23</u>
<u>Figura 2. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA</u>	<u>24</u>
<u>.....</u>	<u>25</u>
<u>Figura 3. Obtenido del Deartamento de Desarrollo Rural y sostenibilidad del Gobierno de Aragón.....</u>	<u>25</u>
<u>Figura 4. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.....</u>	<u>26</u>
<u>Figura 5. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad.....</u>	<u>27</u>
<u>9. Agradecimientos.....</u>	<u>28</u>
<u>10. Bibliografía.....</u>	<u>28</u>

1. RESUMEN

En el presente trabajo vamos a aproximarnos a las principales causas de muerte de Cigüeña Blanca en Aragón en el periodo 2007-2016. Esta especie tiene un gran valor como indicador biológico, por lo que esperamos que los resultados puedan extrapolarse al estatus de otras especies, además ofrece otras ventajas, como la cantidad de datos y menor sesgo de muestreo. Como se desarrolla en el texto, las principales causas de muerte en Aragón tienen origen antrópico, siendo la más importante los tendidos eléctricos, estimándose que puedan llegar a causar por sí solos en torno al 40% de las muertes. Comparativamente, algunas causas de muerte naturales como las infecciones o condiciones climáticas peligrosas, representan una incidencia mínima de la casuística observada en los datos. También hacemos una somera introducción a las soluciones puestas en marcha para minimizar el peligro por colisión y electrocución; aunque como se hace patente en los datos, aún son necesarios avances en este campo.

In the present work, we are making an approach to the main dead causes of White Stork in Aragón during the period 2007-2016. This bird has an important value as biomarker allowing us to expect that the results could inform us about the status of the matter in other species; as well it offers other advantages as the quantity and quality of the retrieved data. As we will further discuss in the text, the main dead cause in Aragón has anthropic origin, being power lines the most important of these causes, with an estimation that around the 40% of deads are caused by them. Natural causes as infection or extreme climatic events only justify a despicable amount of the total deads registred. We also intend to make a light approach to the working solutions implemented for reducing the collision and electrocution risks; but, as we can assume by the data, there´s still work to do in this field.

2. INTRODUCCIÓN:

BIOLOGÍA Y GENERALIDADES DE LA CIGÜEÑA BLANCA (*CICONIA CICONIA*)

No podíamos iniciar la redacción de este trabajo sin primero presentar las generalidades referentes a la ecología y aspectos característicos de la especie de estudio, así pues aprovechamos esta introducción para desarrollar aquellos detalles biológicos necesarios para entender a este animal y el comportamiento de sus poblaciones.

La Cigüeña Blanca (*Ciconia ciconia*) es un ave de la familia *Ciconidae* perteneciente al orden de las *Ciconiiformes*. Morfológicamente, se trata de un animal inconfundible por su plumaje blanco y bordes negros de las alas, así como su figura esbelta y zancuda y largo pico de color rojizo-anaranjado. La longitud del animal oscila entre los 100 y 115 cm con una envergadura alrededor de los

200 cm y rango de peso entre los 2500 g y 4400 g. Ambos sexos son similares, siendo imposible su distinción por el plumaje (Blasco y Heinze 2017), si bien, los machos son algo más corpulentos y tienen el pico más grueso que las hembras (Pareja y Sanz 2002).

Pueden reconocerse hasta 3 tipos de edad:

- Juveniles con el negro de las plumas escapulares y coberteras alares teñido de marrón; pico gris-marrón o con rojo pálido en la base; patas rojo apagado.
- 2º año sólo en los ejemplares que conservan plumas de vuelo juveniles, teniendo dos generaciones de plumas en primavera y tres en verano.
- Adultos con las plumas negras del ala con brillo verde o púrpura; pico y patas rojo brillante; con una generación de plumas de vuelo en primavera y dos en verano.

(Blasco y Heinze 2017)



Imagen tomada de SEO/Birdlife.

Para el vuelo, la Cigüeña Blanca planea usando corrientes térmicas durante los desplazamientos largos y, el batir activo de alas intercalado con suaves planeos durante los recorridos de corta distancia; realizándose en ambos casos con el cuello y las patas extendidas (Hancock et al 1992)

En cuanto al hábitat, vive sobre todo en terrenos despejados y abiertos. Frecuenta las llanuras cultivadas que alternan con prados, pastizales o dehesas,

especialmente, en las proximidades de marismas, riberas fluviales, embalses, herbazales encharcados, áreas de regadío, campos de cultivo y otros ambientes generadores de zonas de aguas someras. En estos lugares abundan los pequeños animales que constituyen la alimentación de la especie, compuesta principalmente por: insectos, gusanos, caracoles, cangrejos y todo tipo de invertebrados; peces, ranas, tritones, lagartijas, pequeñas serpientes, huevos y polluelos de otras aves, roedores, carroña y, con frecuencia, desperdicios humanos que busca en los vertederos. (Pareja y Sanz 2002).



Imagen tomada de SEO/Birdlife.

Es importante señalar respecto a la alimentación, que desde 1984 en España dejó de incinerar la basura en los vertederos, constituyendo estos una fuente de alimento para diversas especies, al incrementarse la disponibilidad de recursos orgánicos de residuos. La Cigüeña Blanca es una de las especies que aprovecha estas nuevas áreas de alimentación, tanto durante la época reproductiva, como en la invernada (Tortosa et al 2014). Según estos mismos autores el 80% de las cigüeñas halladas entre septiembre y diciembre (épocas en las que tradicionalmente, no debería haber cigüeñas en España) estudiadas en Córdoba en 1992,1993, 1995 y 1998 se encontraban en un vertedero o en las cercanías. Esta dinámica se da también en Aragón y se desarrollará más adelante en este trabajo por su relevancia en la mortalidad de individuos jóvenes, a pesar de que el Plan de Residuos Urbanos 2000-2006, en consonancia con las Directivas Europeas, preveía la desaparición de los basureros a cielo abierto hacia 2006. (Molina, B. y Del Moral, 2005)

La cigüeña blanca es una especie típicamente migratoria. Considerando sus territorios de invernada y rutas migratorias, podemos distinguir dos subpoblaciones de cigüeñas en Europa: La del Este y la del Oeste (Van den Bossche et al. 2002). Las poblaciones del Oeste vuelan sobre la Península Ibérica y Gibraltar principalmente al Noroeste africano, mientras que las poblaciones del Este sobrevuelan Israel y la Península del Sinaí adentrándose por el Este de África hasta el extremo Sur del continente. (Berthold 2001). A pesar de la naturaleza migratoria de la especie, desde los años 80 ha incrementado la tendencia a pasar la invernada más cerca o en territorios tradicionalmente de verano; observándose incrementos del 312% entre 1996 a 2004 pasando de 7.594 ejemplares a 31.229 en España. (Molina, Del Moral, 2005). Aquellos animales que realizan la migración hacia África, se distribuyen por el territorio en función de la abundancia de alimento, siendo importantes en este aspecto las plagas de langostas y otros artrópodos (Hancock et al 1992), que contribuyen a controlar (Schüz 1936). La naturaleza migratoria de la especie genera varios escenarios de conservación; y aunque el objeto del presente trabajo son las principales causas de muerte en Aragón, es conveniente indicar algunos factores poblacionales que tienen lugar en los territorios de invernada tal y como indican Molina y Del Moral 2005 en “La Cigüeña Blanca en España. VI Censo Internacional (2004)” de SEO/BirdLife. “Los cambios en la agricultura de algunos países como Marruecos, en los hay una creciente tendencia a la intensificación, pueden tener consecuencias negativas importantes. También la desertificación y la sequía siguen siendo una amenaza grave en los países africanos donde invertebra la población ibérica (Nicholson et al., 1998; Nicholson, 2001).” Añadir también que el uso de pesticidas en África puede generar problemas tales como la hambruna y la intoxicación (Pedrocchi 1996)

En cuanto al aspecto reproductivo, existe una preferencia en la ubicación del nido en lugares altos cercanos a la fuente de alimento, generalmente, en el interior de los cascos urbanos, en edificios altos como iglesias o silos, pero también, en torres de tendidos eléctricos y en árboles. Los nidos pueden llegar a ser de gran tamaño y son ampliados año tras año con nuevo material (Hancock, 1992, J.Blasco y G.Heinze 2017) formando muy frecuentemente colonias, fenómeno fácilmente observable en la población oscense de la especie. (Pedrocchi et al 2005). Las parejas suelen regresar al mismo nido año tras año, al

cual suele llegar primero el macho que ha de evitar ser desplazado por otros; posteriormente llega la hembra, que es aceptada en el nido. Durante el rito de aceptación en el nido la pareja realiza el croreo o tableteo característico, tienen lugar las cópulas y la puesta de entre 4 y 5 huevos, incubados principalmente por la hembra a lo largo de unos 28 días. En torno al mes de la eclosión, los pollos comienzan a volar. (Hancock et al 1992, Zetterström et al 2001 y Blasco y Heinze 2017).

LA POBLACIÓN EN ESPAÑA Y ARAGÓN

En la península Ibérica la población de Cigüeña Blanca se concentra en un 69,87% en Castilla y León y Extremadura se hace más escasa hacia el Este peninsular a excepción de las regiones fluviales como el Valle del Ebro. El relieve más abrupto y las precipitaciones escasas de gran parte del Este peninsular no son las idóneas para la reproducción de la especie. Por otra parte en el Norte-Noereste peninsular con la presencia del clima atlántico, y a excepción de algunas poblaciones, se observa una menor densidad, aunque en algunas de estas zonas también hay tendencia al crecimiento poblacional. La especie falta en amplias áreas de la cordillera Cantábrica y en los Pirineos así como en las zonas de orografía abrupta. En este sentido, en Aragón contábamos tan sólo con 1205 parejas en 2004 de las 33217 que fueron observadas en España en éste mismo año. Según este mismo censo, la población aragonesa aumentó en 866 parejas (225,46%) entre 1994 y 2004 (Ver ANEXOS [Figura 1](#)). La distribución de la población aragonesa se corresponde con los recorridos fluviales (Ebro, Cinca, Flumen etc.) y las zonas de regadío con cultivos de alfalfa (Ver ANEXOS [Figura 3](#)). La población principal se ubica en Huesca, descendiendo hacia Teruel, donde las características del territorio no favorecen la colonización. (Molina y Del Moral, 2005)

En 2005 se observa una expansión en el área de distribución geográfica de la Cigüeña Blanca en el territorio altoaragonés; probablemente debida a la expansión del regadío y los cultivos arroceros que actuaron como sustituto de los antiguos humedales naturales. De la mano de esta expansión, se ha observado también la renuncia a las estructuras naturales, a favor de la nidificación en

estructuras humanas de forma colonial. Este fenómeno es especialmente representativo en Los Monegros (territorio dotado de grandes extensiones de regadío), albergando hacia 2004 el 45% de la población oscense, con un crecimiento poblacional del 272% desde 1996, con 324 nidos censados (Pedrocchi et al 2005). A pesar de esta expansión, la productividad de los nidos no es elevada (109 parejas reproductoras de las 142 observadas logran criar pollos que llegan a volar), esto puede haber sido causado por la expansión de las poblaciones y la creación de nuevas colonias por individuos jóvenes e inexpertos. Este hacinamiento puede ser causa de la búsqueda de recursos más arriesgados en áreas cercanas a la colonia que justifiquen el poco éxito reproductivo. (Molina, y Del Moral 2005)

En Zaragoza podemos encontrar la mayor parte de la población en las zonas fluviales y de regadío como en el resto de la Comunidad Autónoma. La nidificación tiene en su mayor parte lugar en estructuras humanas, con un 70,53% en edificios religiosos y un 20,53% en tendidos eléctricos. También se constata un aumento en la nidificación en torres de telefonía móvil. El riesgo de electrocución, unido al aprovechamiento de los vertederos como el de la Cartuja Baja pueden justificar la baja productividad de los nidos de la provincia (116 parejas exitosas sacando pollos capaces de volar sobre 165 parejas reproductoras observadas). (Molina y Del Moral 2005) Otros autores aportan bibliografía acorde con esta afirmación tales como Kruszyk et al 2009, Pérez-López et al 2006, Infante et al 2003, Peris 2003, Garrido 2003 o Bevanger 1998.

En Teruel la población es mucho más escasa que en las otras dos provincias como se ha dicho anteriormente, habiéndose detectado hasta 2004, pocas parejas que críen en la zona. En 1996 una pareja visita Alcañiz pero no inicia la nidificación (Molina y Del Moral 2005).

LA MORTALIDAD

En vista de todo lo expuesto anteriormente, hemos de asumir una serie de factores intrínsecos a nuestra población, así como aquellos propios de la especie, necesarios para la comprensión de la casuística mortal en Aragón.

En primer lugar es esencial recordar la naturaleza migratoria de la especie, lo cual genera en las áreas de cría, como es el caso de Aragón, la aparición de un gran número de animales juveniles con menor capacidad de vuelo, mayor

susceptibilidad a ciertas presiones ambientales y menor esperanza de vida (Chozas 1985, Bevanger 1998). En segundo lugar, que al tratarse de un ave planeadora de gran tamaño, es más vulnerable a la mortalidad por colisión y electrocución con tendidos eléctricos o el atropello en carreteras (Manicato et al 2016, Marelli et al 2014, Nevoux et al 2008, Denac 2006, Kaługa et al 2011, Janss 2000).

La morfología y la abundancia de la Cigüeña Blanca hacen que sirva como centinela para especies con características morfológicas de vuelo similares; siendo además un animal comparativamente fácil de muestrear y del que obtener datos, (Infante y Peris 2003) frente a otros que también aprovechan recursos antrópicos como las estructuras lineales (carreteras, tendidos eléctricos, torres y etcétera) (Marelli et al 2014). Otra característica relevante es la cercanía de la cigüeña con el ser humano, la alimentación sobre nuestros desperdicios y campos de cultivo (Kruszyk et al 2009, Pérez-López et al 2006, Peris 2003, Kosicki 2010) añadido esto, al uso extremadamente frecuente de estructuras humanas como soporte para la nidificación colonial. Reflejo de esto, son los datos obtenidos en Aragón en 2004, con un 86,62% de los nidos fueron hallados en construcciones o tendidos eléctricos, representando estos últimos el 18,63% del total (Molina y Del Moral 2005).

En síntesis, tenemos una ave grande, planeadora y migratoria, que ha logrado adaptarse a la creciente antropización del paisaje con un éxito asombroso; muchas veces anidando a escasos metros del ser humano, generando esto además, una expansión notable en sus poblaciones, en contraste con el declive experimentado por otras especies a causa de la población humana. Sin embargo, como hemos podido observar, la explosión demográfica de la especie en Aragón, lleva también la sombra de cierto fracaso reproductivo según el VI Censo Internacional de SEO/BirdLife. Es posible que la especie haya finalizado su expansión llegando a la fase estacionaria o, podemos sospechar que realmente hay más pollos, pero con menor éxito a la hora de que estos vuelen, existiendo una mortalidad juvenil autóctona no ligada a dinámicas migratorias o a fracasos reproductivos. Aparentemente hay más pollos, pero con menos éxito a la hora de volar, quizás por la combinación de la alimentación “sucias” de algunas poblaciones ligadas a vertederos o, la conducta que acerca a los pollos que empiezan a volar a puntos negros de riesgo tales como tendidos eléctricos, carreteras y vertederos (Molina y Del Moral 2005).

3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Como ya hemos mencionado en la Introducción existen una serie de hechos que hacen interesante el estudio de la mortalidad de la Cigüeña Blanca que procedemos a enumerar:

- El interés desde el punto de vista de la conservación de la biodiversidad: Especie de “Interés Especial” en el Catálogo de Especies Amenazadas

en el Decreto 49/1995, de 28 de marzo modificado por el [Decreto 181/2005](#), de 6 de septiembre del Gobierno de Aragón. A nivel nacional, figura en el Listado de especies silvestres en Régimen de Protección especial, Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de especies silvestres en régimen de protección especial y del Catálogo español de especies amenazadas. A nivel europeo, se encuentra en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de aves.

- El valor cultural de una especie propia del paisaje agrícola europeo que ha acompañado al ser humano desde tiempos inmemoriales y que nos sigue acompañando de la mano de los cambios agropaisajísticos que generamos (Kruszyk et al 2009)
- El uso de esta especie y otras aves como indicador biológico para compuestos orgánicos persistentes y metales pesados (Pérez-López et al 2006), cuestión que a la larga puede tener relevancia en salud pública y cuyo estudio de la misma requerirá información previa sobre las poblaciones expuestas que conviven con nuestra producción primaria.
- El interés económico ancestral de la especie por su asociación con el ser humano favoreciendo sus intereses, tales como el control de las plagas africanas de langostas -documentado desde 1936 por Ernst Schüz- hasta hoy en día con los numerosos autores citados.
- Su facilidad de estudio con respecto de otras especies sujetas a amenazas similares (Janss 2000) con mayor facilidad de muestreo y estudio (Infante y Peris 2003)
- La existencia de 1288 Cigüeñas Blancas ingresadas con resultado de muerte en Centro de Recuperación de Fauna Silvestre La Alfranca en el periodo 2007-2016, aún a pesar de los esfuerzos de conservación de la DGA y la gran labor veterinaria del Centro; generando un volumen de datos importante como fuente para su análisis.
- Porque las muertes en una especie abundante, común y antropófila envían un mensaje sobre los efectos de nuestra actividad en el entorno; según la OMS un 23% de la mortalidad y un 24% de la morbilidad general mundiales son justificables por factores puramente medioambientales. Esta misma fuente, según datos de 2017, afirma que 1,7 millones de muertes infantiles anuales en el mundo tienen lugar a causa, también, de factores medioambientales. Por tanto, diagnosticar que pone en peligro a especies tan cercanas en el espacio a la nuestra, es un esfuerzo que merece la pena; pudiendo resultar a la larga básico

en Salud Pública y Sanidad Animal, por tanto, una tarea en la cual la ciencia veterinaria tiene mucho que aportar.

En cuanto a los objetivos que planteamos para este trabajo, trataremos de señalar cuáles son las causas más importantes de mortalidad para la Cigüeña Blanca en el territorio aragonés, en qué comarcas o localidades se da la mayor mortalidad e identificar si existe algún “punto negro” en ellas capaz de justificar una mortalidad fuera de lo común respecto el resto del territorio.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

DOCUMENTACIÓN

En la búsqueda bibliográfica se emplearon bases de datos de internet como <http://www.sciencedirect.com/>, <https://scholar.google.es/>, <https://dialnet.unirioja.es/>, <http://www.bioone.org/>, <https://www.researchgate.net/> y otras fuentes como <https://www.seo.org/>, <http://www.ardeola.org/search>, <http://who.int/en/>, <http://www.aragon.es/>, <https://www.boe.es/> y <http://monteriza.com/>. Las palabras clave en la búsqueda fueron: “Ciconia ciconia”, “main death causes in birds in spain”, “Ciconia ciconia main death causes”, “elecrocution in birds”, “main death causes in wildlife”, “White Stork population Spain”, “migration of White Stork”, “White Storks feeding in landfill”, “biomarker white stork ciconia ciconia”, “White Stork population and farmland”, “White Stork population and agriculture”, “natural environment and health”, “Nidotopía de la Cigüeña Blanca”, “Cigüeña Blanca”, “climate change and bird population”, “White Stork in Aragon”, “La Cigüeña Blanca en Aragón”. Se intentó acotar la búsqueda de forma que los resultados fueran lo más recientes posibles y geográficamente cercanos; sin embargo un exceso restrictivo eliminaba demasiados resultados útiles, esta flexibilidad permitió conocer mejor la idiosincrasia espacio-temporal de la especie, permitiendo un contexto más rico. Así mismo, se apoyó la búsqueda con revistas y libros en formato físico, prestado por las personas citadas en los agradecimientos.

Para realizar la búsqueda y el análisis estadístico se emplearon varios sistemas operativos y equipos. Los paquetes de trabajo empleados fueron Windows 7 Microsot Excel 2007 (este ordenador resultó no ser lo suficientemente potente y sufrió una avería al intentar realizarse el cribado de los datos). Mientras se obtenía un ordenador capaz de resolver el trabajo se empleó un pequeño portátil con Trisquel-Mini con el paquete de software de Openoffice, pspp y gnumeric. De nuevo el hardware resultó ser demasiado limitado. Finalmente se obtuvo un ordenador prestado con la potencia necesaria para mover los datos; que finalmente fueron tratados con Microsoft Office 2013, instalado en el equipo. La ventaja de todo este proceso fue la posibilidad de comparar diferentes software para la realización de la tarea. Hay que destacar que las distribuciones Open Source fueron muy eficaces, intuitivas y con altas posibilidades de personalización, además de gratuitas, pero que

desafortunadamente no pudieron ser empleadas en el sistema Linux por las limitaciones hardware del mismo. En vista a los recursos temporales se evaluó la posibilidad emplear R Statistics o la consola de Python para el tratamiento de los datos, pero las curvas de aprendizaje de ambos programas no era resolutivas debido al tiempo que demandaban para exprimir su potencial, por tanto, se plantea su uso junto con el software Open Source citado anteriormente para futuros trabajos.

BASE DE DATOS

Los datos fueron obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón ejerciendo el Derecho a la Información Pública (Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los Derechos de acceso a la información, de Participación pública y de Acceso a la justicia en materia de medio ambiente y Ley 8/2015, de 25 de marzo, de Transparencia de la actividad pública y Participación ciudadana de Aragón). En un principio se solicitó al Departamento un gran número de datos y los informes, de los cuales finalmente, se lograron obtener los ingresos de Cigüeñas Blancas en el Centro de Recuperación de Fauna Silvestre La Alfranca (CRFSA a partir de ahora) para el periodo 2007-20016 (en total 1732 datos) en forma de hoja Excel (Ver ANEXOS [Figura 4.](#)) a causa del “enorme volumen de datos”. El formulario Excel fue cumplimentado por los veterinarios y auxiliares del CRFSA para cada animal ingresado según se muestra en (Ver ANEXOS [Figura 4.](#)). Los animales llegaban al centro de diferentes localizaciones de todo Aragón traídos por agentes del Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil (SEPRONA), Agentes para la Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón (APNs), Brigada Verde, Policía Local y particulares. Las entradas podían ser de animales vivos o muertos. Señalar que la llegada al CRFSA de ejemplares encontrados muertos puede retrasarse respecto al momento del hallazgo. Por cuestiones operativas de optimización de recursos materiales y humanos, los cadáveres se almacenan en alguno de los congeladores distribuidos al efecto por diferentes puntos del territorio. Cuando uno de los congeladores está lleno, se traslada su contenido al CRFSA, junto con las fichas correspondientes de cada ejemplar.

SESGOS Y CALIDAD DE LOS DATOS

Nuestro estudio se centra en aquellos animales que mueren, incluyendo tanto los ingresados ya cadáver, como aquellos cuya resolución fue la muerte o la eutanasia, que hubieran acabado también muertos en la naturaleza. Tanto los animales con una resolución positiva, como aquellos datos incompletos en el formulario, fueron eliminados del estudio por no ser posible determinar una causa de la muerte o desconocerse cuál hubiera sido su devenir en el medio natural. Tras este cribado quedaron 1288 datos con los cuales poder trabajar, tras la eliminación también de aquellas columnas que daban información

redundante como “especie” o no útil como “número de historia”. Para localizar en el tiempo cada dato empleamos la fecha de resolución, por ser aquella que existía en todos los datos seleccionados según el cribado anterior y así no perder más información. (Ver ANEXOS [Figura 5.](#))

Como hemos visto anteriormente, el origen de los datos es muy heterogéneo, no indicando el donante en ocasiones todos los datos, esto justifica la aparición de formularios difíciles de analizar y que como hemos indicado, no usamos en el trabajo. Por otro lado, estamos trabajando con un territorio muy grande (todo Aragón) y con fauna silvestre, con lo que normalmente asumiríamos un enorme sesgo por incapacidad de un muestreo suficiente de animales sin haber realizado un estudio *motu proprio*. En este caso estamos tratando con Cigüeñas Blancas, que como hemos visto, en el territorio Aragonés anidan y se alimentan en grupos grandes muy cerca del ser humano (Molina y Del Moral, 2005). Esto unido a la morfología llamativa del animal (Blasco y Heinze 2017), la construcción de nidos voluminosos de fácil muestreo (Infante y Peris 2003) y la creciente sensibilidad ambiental, permite afirmar, que nuestro sesgo no es tan grande comparativamente como si trabajáramos con otra especie por asumir que pocos animales muertos o heridos pasan desapercibidos y que la probabilidad de contacto es similar en todo el territorio. De todos modos, no se encontró forma adecuada de cuantificar la bondad de los datos en cuanto a su sesgo por las siguientes razones:

- El último censo de SEO/Birdlife, la organización de referencia fue en 2004 y los datos corresponden con un periodo posterior.
- No se consiguió modelizar de forma adecuada la población (Ver ANEXOS [Figura 1](#)).
- No se halló ningún estudio previo detallado de la mortalidad en Cigüeña Blanca en Aragón.

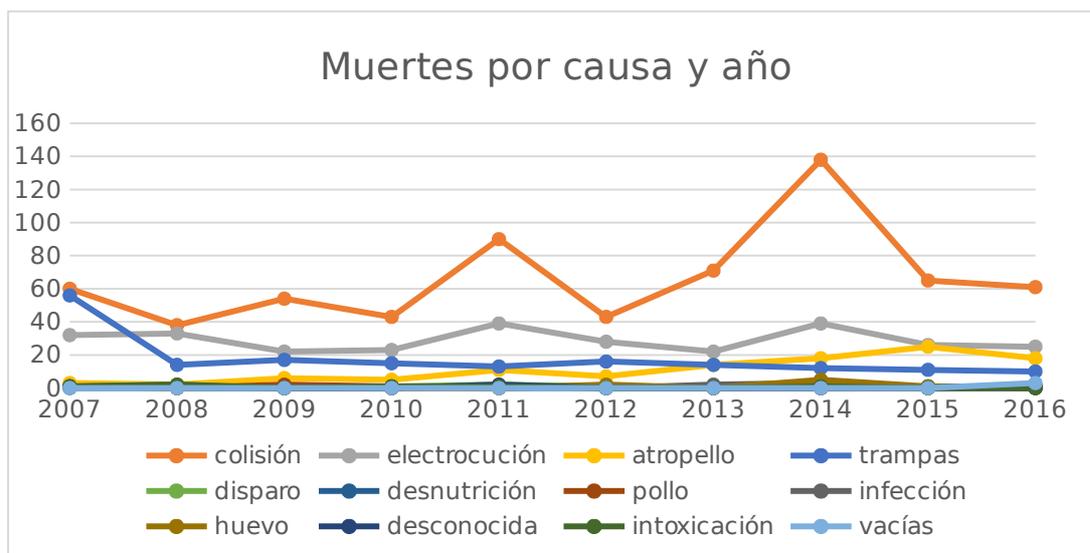
Estas carencias citadas impidieron la realización de ciertas aproximaciones estadísticas, sin embargo, los datos revelaron resultados coherentes con la bibliografía consultada como veremos en su análisis.

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

El trabajo estadístico realizado con los datos ha sido principalmente descriptivo, estudiando la distribución de las frecuencias de las muertes en los siguientes apartados (columnas): Localidad, Comarca, Causa, Resolución y Fecha de resolución (esta última agrupada en meses y años). El estudio de la representación de cada causa de muerte (colisión, electrocución, atropello, trampas, disparo, desnutrición, pollo, infección, huevo, desconocida, intoxicación, vacías) sobre el total (Ver ANEXOS [Tabla 1.](#)). La definición concreta de cada categoría es la siguiente:

- Colisión: Impacto del animal contra una estructura, se desglosan los impactos contra tendidos y torres eléctricas cuando el análisis así lo permita.
- Electrocuación: El animal presenta lesiones propias de una electrocución (puede darse en conjunto con una colisión u otras lesiones).
- Atropello: Lesiones compatibles con atropello por vehículo.
- Trampas: Animal atrapado en basuras o muerto por precipitaciones extremas, vientos que lo sacan del nido.
- Disparo: Muerto por disparos con arma de pólvora o aire comprimido.
- Desnutrición: Muerto en avanzado estado de caquexia.
- Pollo: Animal con las plumas encañonadas incapaz de volar aún no apto para sobrevivir solo.
- Huevo: Huevo no viable por retirada del nido o abandono por otras causas.
- Desconocida: No se pudo determinar la causa de la muerte.
- Intoxicación: Muerte directa por acción de un tóxico o veneno.
- Vacía: Se mantuvo esta categoría por tratar de revisar la causa de ingreso e indagar sobre la causa.

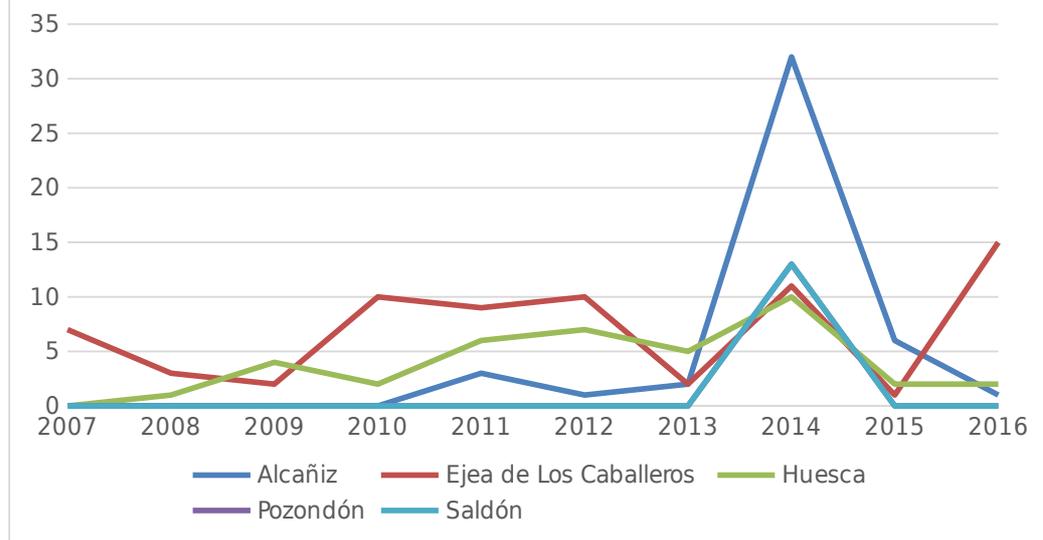
Hay que tener en cuenta que los últimos datos de la población que tenemos son de 2004 y que con los datos revisados en este trabajo, no fue posible conseguir un modelo poblacional cuantitativo adecuado para la correcta contextualización de los datos. Además de esta limitación, siempre nos encontraríamos con un modelo poblacional sesgado si no se tienen en cuenta factores como la evolución de la mortalidad, o datos precisos sobre factores que afectan intensamente a la distribución de la población, como humedales, campos de alfalfa y otros regadíos, carreteras, líneas eléctricas y de telefonía móvil, presencia de basureros a cielo abierto y un largo etcétera que conllevarían un trabajo extenso y meritorio de propia identidad.



Gráfica 1. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de

Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA

Puntos negros (Alcañiz, Ejea de los Caballeros, Huesca, Pozondón y Saldón)

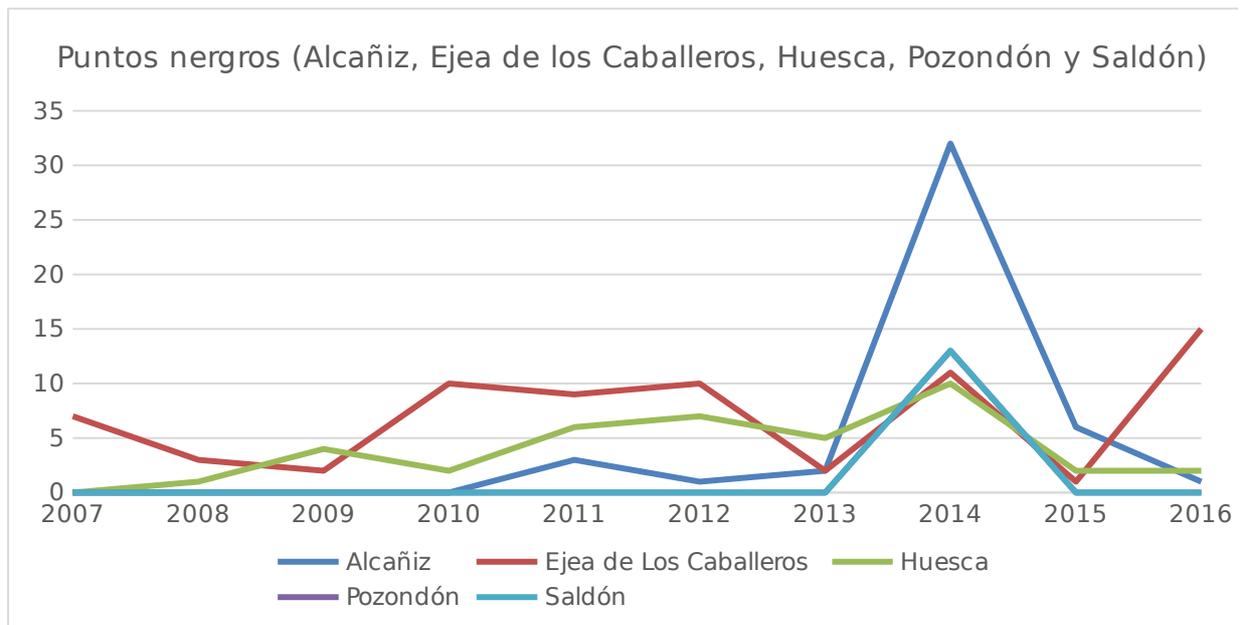


Gráfica 2. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA

Al no contar con conocimientos sobre la cuantía y la distribución de la población en los años para los cuales se consiguieron datos, se desarrolló una estrategia alternativa para la detección de las comarcas y localidades con valores de mortalidad elevados. Para esto, se estudió la mortalidad media total de las comarcas y su desviación estándar, de esta forma, se seleccionaron aquellas comarcas que superaban en un rango igual o mayor a la Media más la Desviación Estándar de la mortalidad general, con la esperanza de encontrar anomalías justificables con los conocimientos consultados bibliográficamente.

$SI \text{ DATO} \geq \bar{X} + s \rightarrow \text{DATO AN ó MALO}$

$SI \text{ DATO} < \bar{X} + s \rightarrow \text{DATO NO CONSIDRABLE COMO AN ó MALO}$



Gráfica 3. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA

Posteriormente se buscó con el método anterior qué localidades estaban generando estas mortalidades anormalmente grandes en las comarcas en cuestión:

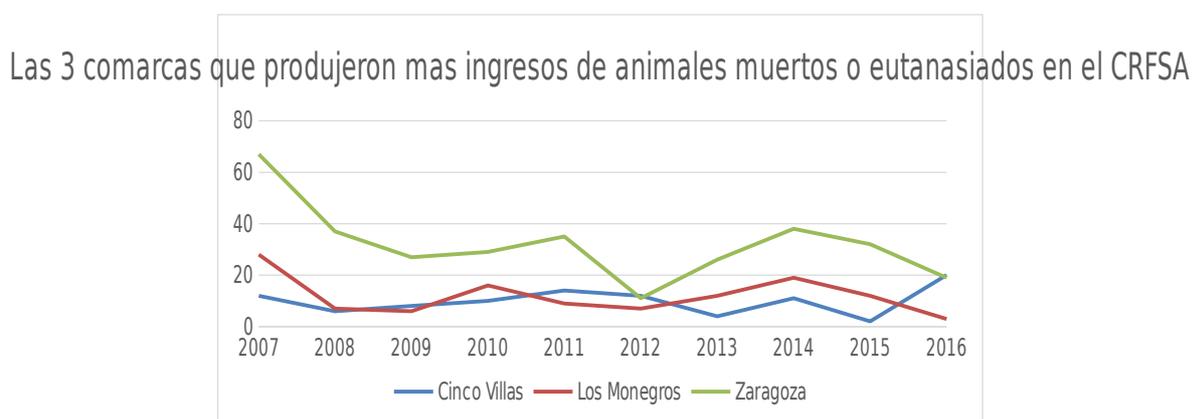
Localidades con más mortalidad en el año con más mortalidad (2014)		
Alcañiz	32	*29 en el vertedero y muertas por colisión contra tendido eléctrico (90,625%), 2 por retirada del nido y 1 por colisión contra elemento distinto de tendido eléctrico
Ejea de los Caballeros	11	*8 muertes por tendido eléctrico, 2 por colisión con elemento distinto de tendido eléctrico y 1 sin datos
Huesca	10	*4 por tendido eléctrico, 4 por colisión con elemento distinto a tendido eléctrico y 2 por atropello
Pozondón	13	*las 13 en el mismo tendido: Pozondón-Almohaja
Saldón	13	*todas contra tendido eléctrico, 8 de ellas en el tendido Saldón-Valdecuencia
Total	79	*67 de las cuales por tendido eléctrico, 7 por colisión contra elemento distinto de tendido eléctrico, 2 atropellos, 2 por retirada del nido y 1 sin datos
Total Aragón	217	67 de las 113 colisiones contra tendido eléctrico ocurridas en 2014 ocurrieron en estas 5 localidades (59,3%)
Media interanual	128,8	

Desvest. Anual	39,62
Max	168,4
Min	89,17
Total muertos en el estudio	1288

Gráfica 4. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.

Causas de muerte en Aragón 2014	
Colisión	138 (*113 de las cuales contra tendido eléctrico)
Electrocución	39
Atropello	18
Trampas	12
Huevo	5
Infección	3
Intoxicación	1
Disparo	1
Total	217

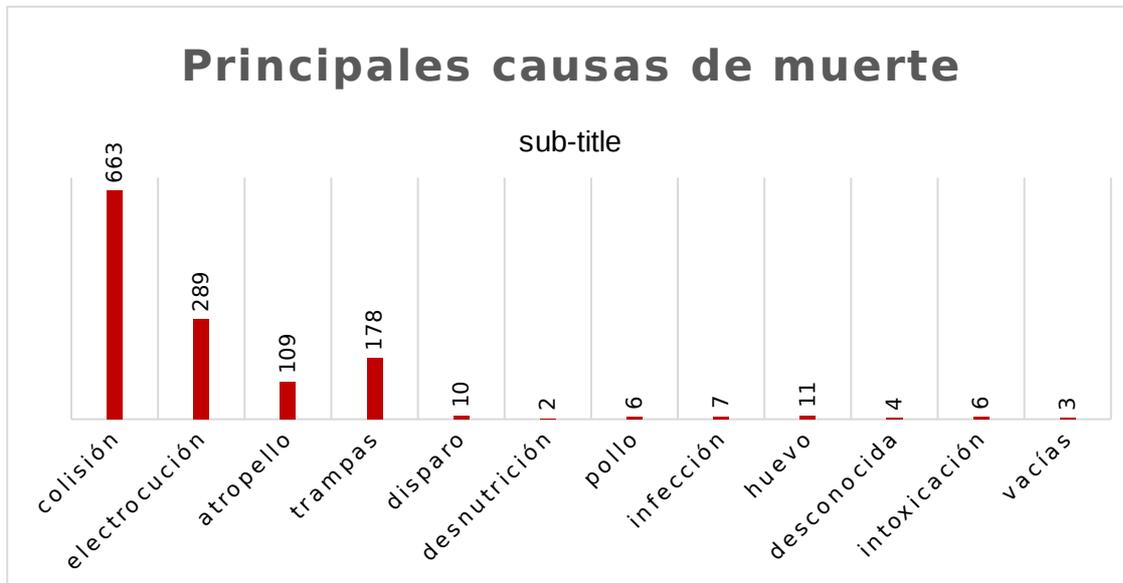
Gráfica 5. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.



Gráfica 6. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.

Así mismo se realizó el mismo análisis comparativo comarca vs (Media Total de las comarcas para el periodo 2007-2016 más Desviación Estándar) y para cada

año. El objetivo de estos análisis fue intentar detectar años y comarcas en los que la mortalidad fuera anormalmente elevada. En este sentido los años que produjeron anomalías fueron 2011 y 2014 (Ver ANEXOS [Figura 2.](#)) y las comarcas que produjeron más ingresos en todo el periodo fueron Las Cinco Villas, Los Monegros y Zaragoza.



Gráfica 7. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.

Una vez localizados los puntos considerados críticos en las comarcas, localidades y años se procedió a un análisis más pormenorizado teniendo en cuenta la Situación, Localización geográfica y Causas de admisión para intentar identificar los factores determinantes de la anomalía.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como hemos podido observar claramente en los datos, la principal causa de muerte para la especie son las colisiones (51,48% de las observaciones) (Ver [Gráfica 1.](#)), sin embargo, si tenemos en cuenta que al menos un 41,47% de las colisiones tienen lugar contra tendidos eléctricos (Ver [Tabla 1.](#)), podemos afirmar que el principal elemento de mortalidad en estas aves están siendo las líneas eléctricas, no pudiéndose identificar otra causa de las estudiadas como de importancia comparable. La letalidad de los tendidos eléctricos viene explicada por la tendencia a la nidificación en ellos, el aprovechamiento de los recursos generados por el hombre y, la morfología de vuelo como hemos explicado anteriormente en este trabajo. (Chozas 1985, Bevanger 1998, Janss 2000, Peris 2003, Denac 2006, Pérez-López et al 2006, Nevoux et al 2008, Kruszyk et al 2009, Kosicki 2010, Kaluga et al 2011, Marelli et al 2014, Manicato et al 2016)

De manera global, se observa que el grueso de la mortalidad ocurre en las comarcas de Las Cinco Villas, Los Monegros y Zaragoza, coincidiendo con extensas áreas de regadío, especialmente cultivos de alfalfa (Ver ANEXOS [Figura 4.](#)). Es muy probable que gran parte esta mortalidad sea explicable por el hecho de la existencia de más población; esto es especialmente factible para Los Monegros, comarca en la cual en 2004 se emplazaba la mayor población en Aragón según el VI Censo Internacional de SEO/Birdlife para la Cigüeña Blanca. Sin embargo, el entorno urbano de Zaragoza supone mayor exposición a factores como tendidos eléctricos, carreteras más grandes y mayor acceso a vertederos, además de que al haber mayor población humana asentada, sea más fácil que las Cigüeñas heridas o muertas sean localizadas. La comarca de Las Cinco Villas, puede presentar una causa de magnitud poblacional similar a Los Monegros para justificar los resultados, pero hay que tener en cuenta, que en la localidad de Ejea de los Caballeros, encontramos un punto negro en el año 2014, debido quizás al intento de asentamiento animales nuevos inexpertos procedentes de otras colonias o causas ligadas a cambios en la localidad (nuevos tendidos eléctricos, ampliación de basureros etc).

Otro hecho observado, es el repentino repunte de mortalidad en 2014, principalmente en las localidades de Alcañiz, Ejea de los Caballeros, Huesca, Pozondón y Saldón. Este pico observado, se hallaba claramente ligado a líneas eléctricas y en el caso de Alcañiz, al vertedero (Ver [Gráfica 4.](#)). La no persistencia de la mortalidad en éstas localidades a lo largo de otros años, apoya la idea de que puedan tratarse de Cigüeñas Nordeuropeas (así lo revelaban las anillas de algunos ejemplares) que sufrieron molestias de origen humano, que provocaron una espantada, haciendo chocar a un gran número de individuos a la vez..

Empleando los datos del VI Censo Internacional de Cigüeña Blanca de SEO/BirLife, se intentó realizar un ajuste matemático de la serie que permitiera, aproximarse al menos, a un modelo para predecir la población a lo largo de los

primeros años para los que contábamos datos para el estudio, sin embargo, no se obtuvieron resultados adecuados para su uso.

Como hemos podido observar, algunas causas de muerte como las infecciones, las intoxicaciones o los disparos, no son importantes en los resultados globales para la especie al enfrentarlos con otras causas mayoritarias como las colisiones, las electrocuciones o atropellos que representan en conjunto el 82,48% de la mortalidad observada. Estos resultados dejan ver que de forma tanto directa como indirecta, la actividad humana tiene un papel muy importante a la hora de determinar la mortalidad en la población aragonesa de Cigüeñas Blancas; resultados con toda seguridad extrapolables a otras poblaciones, tanto peninsulares, como europeas.

En el campo de la conservación, es importante indicar la existencia de publicaciones y actuaciones destinadas a reducir la mortalidad por tendidos y torres eléctricas para las cigüeñas y otras especies. Algunas de estas propuestas para reducir las electrocuciones, son el uso de aislantes suspendidos o el enterramiento de parte del cableado (Kaluga et al 2011), también en Portugal se ha comenzado a implementar un dispositivo de microelectroshock que negativiza el uso de las torres eléctricas por las cigüeñas, reduciendo el número de nidos y aves que se posan (Maricato et al 2016). Según los datos empleados en este trabajo, los “pinchos anti-cigüeña” pueden ser causa de muerte cruenta para las mismas (a la par que ineficaces), por lo que se desaconseja el uso de este método por razones éticas evidentes, ante la existencia de otros métodos más adecuados. En cuanto al peligro de colisión se emplean distintos métodos para hacer más visibles los cables para los animales (bolas anaranjadas, tiras de neopreno, espirales plásticas y etcétera), si bien este método no está todavía aplicado en todos los cableados de riesgo. En el caso de los cables ubicados en zonas de paso migratorio, el enterramiento de los cables puede ser una solución definitiva para el problema, puesto que como sabemos, las cigüeñas son aves planeadoras, lo que implica que tienen mayor dificultad de maniobra a la hora de evitar las colisiones.

6. CONCLUSIONES

La Cigüeña Blanca es un animal de relevancia icónica en los paisajes agrícolas y cuya abundancia se ha incrementado enormemente los años 80. Su vínculo con el ser humano, relativa abundancia actual y características como ave planeadora, convierten a la especie en una buena centinela para evaluar la calidad de nuestro medio ambiente y los riesgos que provocamos en otras especies como *Ciconia nigra* (Cigüeña Negra), *Bubulcus ibis* (Garcilla bueyera), *Egretta garzetta* (Garceta común), *Milvus milvus* (Milano Real), *Milvus migrans* (Milano Negro), *Neophron percnopterus* (Alimoche), *Aegypius monachus* (Buitre Negro),

Hieraaetus pennatus (Águila Calzada), *Aquila adalberti* (Águila Imperial), *Aquila chrysaetos* (Águila Real), *Hieraaetus fasciatus* (Águila Perdicera) o *Grus grus* (Grulla Común) por citar algunos ejemplos. Como hemos podido observar, la causa de muerte más importante observada en el territorio aragonés, han sido las colisiones y electrocuciones por tendidos eléctricos (se estima que puedan estar detrás del 40% de las muertes). La relevancia de este dato, trasciende la conservación de la Cigüeña Blanca, puesto que multitud de especies aprovechan las torres y cables eléctricos como posaderos o atalayas de caza. Esto mismo se repite con otros recursos empleados por las cigüeñas y al mismo tiempo por otras especies, como son los vertederos, las carroñas, los campos de cultivos y humedales, sirviendo en definitiva la especie, como un cristal de lupa a través del cual aproximarnos al estado de otras especies, y finalmente, al estado de nuestro medio ambiente, factor determinante en salud pública y producción primaria.

También hemos podido comprobar, que a pesar de los esfuerzos por evitar la mortalidad por colisiones contra cables y las electrocuciones; se trata de un problema que parece persistir, representando una cantidad muy significativa de las muertes en la Cigüeña Blanca, especialmente, si lo comparamos con otras causas de origen no antrópico, como los eventos climáticos desfavorables o las infecciones.

En vista de todo lo comentado anteriormente, sería muy interesante con contar con datos más precisos de la población, en vista de poder realizar más adelante, otros estudios más detallados que permitan evaluar, entre otras cosas, la calidad de las soluciones actualmente aplicadas para la mortalidad generada por líneas eléctricas, además del desarrollo de nuevas y mejores formas de resolver éste problema.

The White Stork is an iconic animal of the agrarian landscape which has witnessed an enormous increase in its population since the 80s decade. Its bond with humanity, its present abundance by comparison and characteristics as a soarer bird; makes turn it in a good sentinel for evaluating the quality of our environment, and the risks that we may cause in other species as: *Ciconia nigra* (Black Stork), *Bubulcus ibis* (Cattle Egret), *Egretta garzetta* (Little Egret), *Milvus milvus* (Red Kite), *Milvus migrans* (Black Kite), *Neophron percnopterus* (Egyptian

Vulture), *Aegypius monachus* (Buitre Negro), *Hieraetus pennatus* (Booted Eagle), *Aquila adalberti* (Spanish Imperial Eagle), *Aquila chrysaetos* (Golden Eagle), *Hieraetus fasciatus* (Bonelli's Eagle) o *Grus grus* (Common Crane) as well as others not named here.

As we could observe, the most important death cause in the aragonese country are collisions and electrocutions with power lines (as we estimated that around a 40% are caused by these). This data is relevant and transcends its importance in the conservation of the White Storks it self, as many other birds use power lines as perching sites or spot-points for hunting. The same paralelism occurs with other resources, exploited by the White Storks and other animals as landfills, carrons, farming fields and wetlands; making the specie a magnifying glass, which helps us to know the status of our environment, a key factor in agrarian production and Public Health.

We could notify as well that even with the efforts made in order to reduce the deaths by collision and electrocution against power lines, it seems to be an insidious problema which still persists, representing a very important death cause for White Storks specially if compared with other non-human related death causes as climatic disasters or infeccctions.

The other conclusion at hand is that it would be very interesting to have more precise population data, which could allow to build further research about the quality of the solutions involved in reducing the dead by power lines and the developpement of new better methos for facing the problem.

7. VALORACIÓN PERSONAL

La realización de este trabajo ha resultado de gran utilidad a la hora de completar los conocimientos básicos obtenidos durante las Prácticas Externas en el CRFSA, permitiendo conocer de forma más detallada la biología y la casuística de una de las principales especies atendidas en el centro. Además de esto, me ha permitido aprender a manejar volúmenes grandes de datos e iniciarme en el uso de algunas herramientas Open Source como R Statistics o Python de gran utilidad. La necesidad de la búsqueda bibliográfica y de indagar sobre las causas, ha supuesto un ejercicio de capacidad de síntesis y relación, permitiendo aprender nuevas habilidades. Espero que el recorrido iniciado con éste trabajo me permita poder comprender y analizar mejor futuros datos sobre poblaciones,

que son una pieza fundamental en la protección del Medio Ambiente y la Salud Pública.

8. ANEXOS

Evolución de la población por provincias, número de parejas

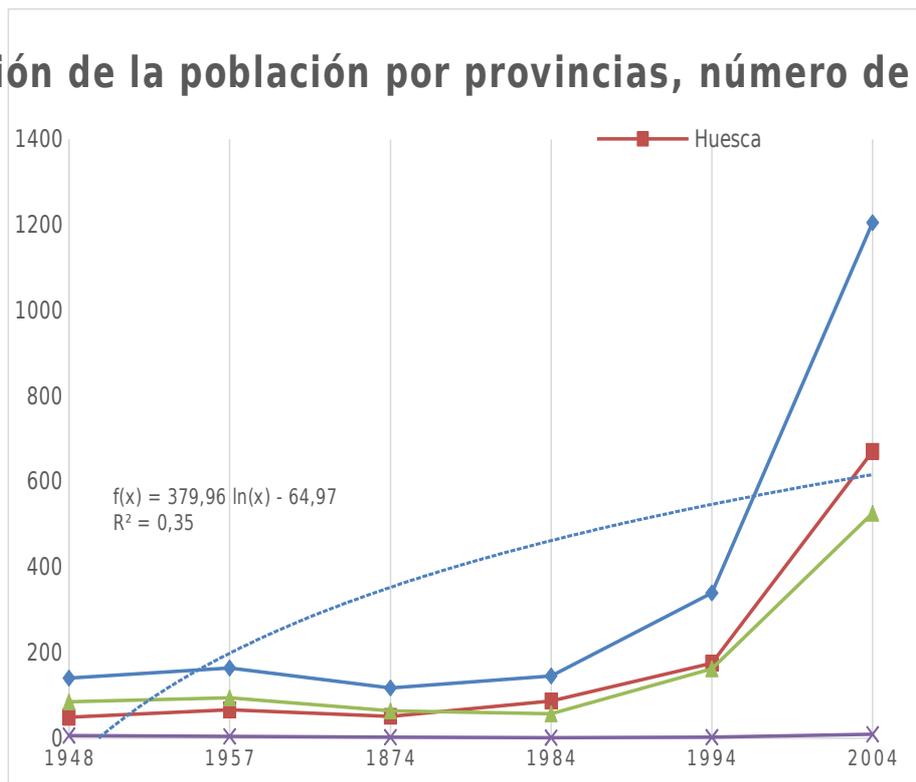


Figura 1. Datos obtenidos de B. Molina, B. y J.C. Del Moral, 2005 en La Cigüeña Blanca en España VI Censo Internacional (2004)

colisión	663 (275 de ellas contra tendido eléctrico)
electrocución	289
atropello	109
trampas	178
disparo	10
desnutrición	2
pollo	6

infección	7
huevo	11
desconocida	4
intoxicación	6
vacías	3

Tabla 1. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA.

Año	Total anual
2007	157
2008	93
2009	102
2010	89
2011	159
2012	98
2013	123
2014	217
2015	130
2016	120
Media interanual	128,8
Desvest. Anual	39,6254688
Límite asumido	168,425469
n total	1288

Figura 2. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón en referencia a los ingresos en el CRFSA

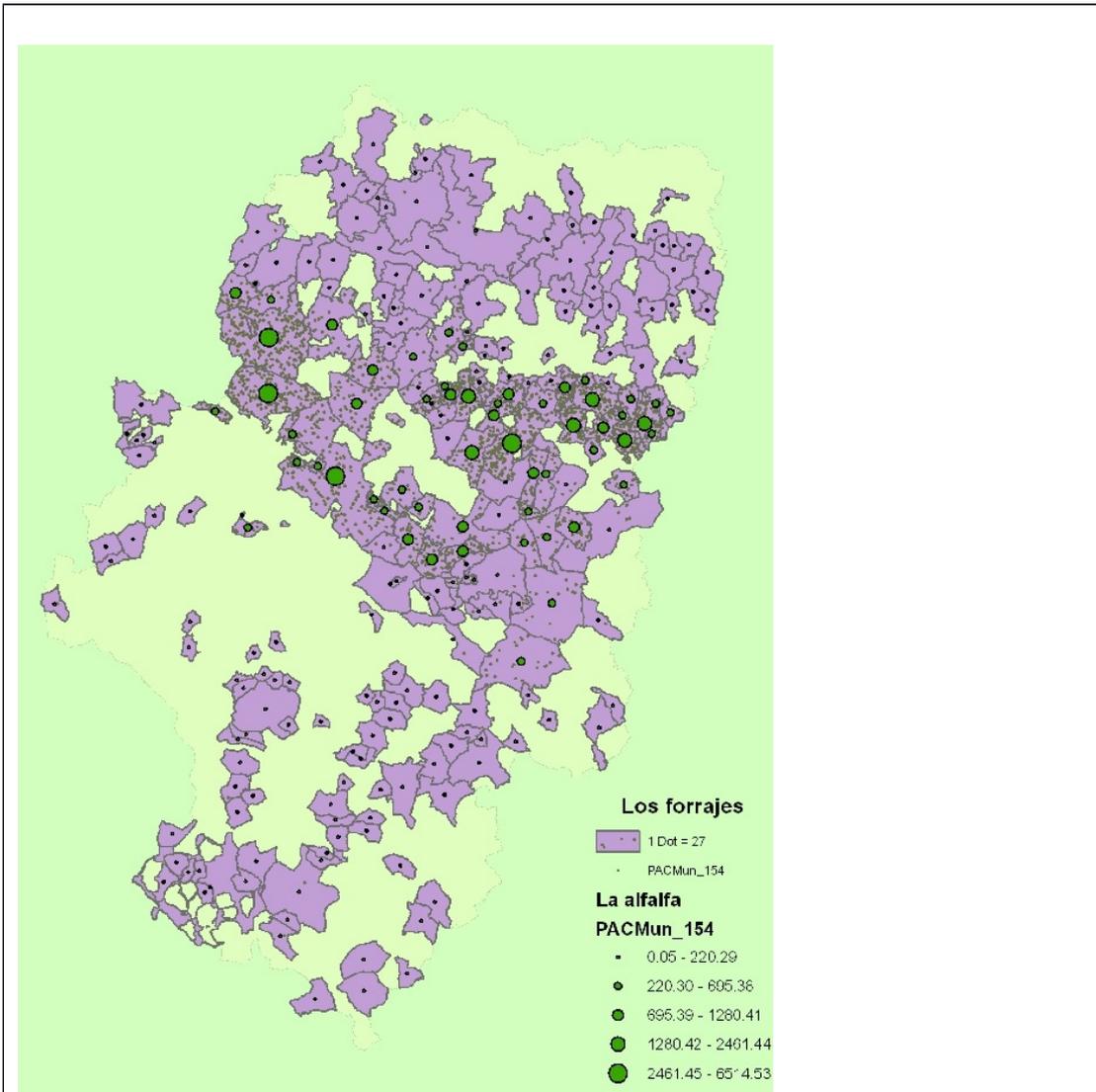


Figura 3. Obtenido del Deartamento de Desarrollo Rural y sostenibilidad del Gobierno de Aragón

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Nº historia	Especie	Fecha ingreso	Situación	Localización geográfica	Localidad	Comarca	Provincia	Fecha reco. campo	Causa	Causa de admisión	Resolución	Fecha resolución	Lugar de liberación
1	Ovejuna común	17/01/2007	En un barbecho, junto a la casa nº 157m de tendido eléctrico	Sañtiena	Los Monegros	Huesca	Huesca	26/03/2006	colisión	Lesiones características	Entragado muerto	17/01/2007	
2	Ovejuna común	17/01/2007	En el casco urbano	O Casallo Egea nº 5	Sañtiena	Los Monegros	Huesca	20/06/2006	colisión	Colisión al caer del toldo	Entragado muerto	17/01/2007	
3	Ovejuna común	17/01/2007	En un camino, junto a la cerca de la estación	Sañtiena	Los Monegros	Huesca	Huesca	31/07/2006	colisión	Colisión al caer del toldo	Entragado muerto	17/01/2007	
4	Ovejuna común	05/02/2007	En el suelo bajo tendido	Bajo poste de tendido de 3ª categoría que abaldea	Ribaorza	Huesca	Huesca	08/07/2006	electrocución	Lesiones características	Entragado muerto	05/02/2007	
5	Ovejuna común	05/02/2007	Delgado del mdo, en el casco urbano, iglesia de Haja Trada	Alcañá de Ebro	Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	Zaragoza	05/02/2007	colisión	Lesiones características	Electroata	08/02/2007	
6	Ovejuna común	07/02/2007	Delgado de torre eléctrica	En Sañar	Cinco Villas	Zaragoza	Zaragoza	06/02/2007	colisión	Lesiones características	Entragado muerto	15/02/2007	
7	Ovejuna común	11/02/2007	En un cultivo, bajo tend. Traviesa, UTM 30T 607665 4679651. Línea	Quinzano	La raya de Huesca	Huesca	Huesca	10/02/2007	colisión	Volante colisión torzal	Entragado muerto	11/02/2007	
8	Ovejuna común	19/02/2007	Explotación turística. Bajo poste de alta tensión sin línea (Alegón-C) Villanueva de Sigena	Los Monegros	Los Monegros	Huesca	Huesca	16/02/2007	colisión	Colisión contra tornea d	Entragado muerto	23/02/2007	
9	Ovejuna común	20/02/2007	En el suelo, en el patio Iglesia del Beato, casco urbano.	Gallur	Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	Zaragoza	20/02/2007	colisión	Lesiones características	Entragado muerto	21/02/2007	
10	Ovejuna común	20/02/2007	Delgado de poste eléctrico Polígono industrial La Nova. Subestación del El Cuyo de Ebro	El Cuyo de Ebro	Zaragoza	Zaragoza	Zaragoza	20/02/2007	colisión	Lesiones características	Entragado muerto	20/02/2007	
11	Ovejuna común	01/03/2007	Dentro del canal	Canal de las Sardenas.	Luna	Cinco Villas	Zaragoza	01/03/2007	colisión	Volante colisión urant	Electroata	01/03/2007	
12	Ovejuna común	06/03/2007	En el suelo.	Casco urbano, plaza del pueblo.	Pozuelino	Los Monegros	Huesca	27/02/2007	colisión	Lesiones características	Entragado muerto	06/03/2007	
13	Ovejuna común	06/03/2007	En el suelo.	casco urbano.	Sera	Los Monegros	Huesca	02/03/2007	colisión	Lesiones características	Entragado muerto	06/03/2007	
14	Ovejuna común	11/03/2007	En el suelo.	Bajo la iglesia de San Pedro.	Gallur	Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	11/03/2007	colisión	Lesiones características	Entragado muerto	14/07/2007	
15	Ovejuna común	12/03/2007	En el suelo.	Casco urbano.	Bañastro	Sonomaño de Bañastro	Huesca	11/03/2007	colisión	Lesiones características	Electroata	16/03/2007	
16	Ovejuna común	12/03/2007	En el casco urbano	Casco urbano de Pozuelino. Ribera del río Faja Pozuelino	Los Monegros	Los Monegros	Huesca	10/03/2007	electrocución	Lesiones características	Electroata	12/03/2007	
17	Ovejuna común	14/03/2007	En la huerta, cerca del Paraje San Vicente. UTM 30T 606333 4611	Tarazona	Tarazona y el Moncayo	Zaragoza	Zaragoza	14/03/2007	colisión	Probable trasmisión p	Entragado muerto	10/10/2007	Frnc de la Alfranca, Pa
18	Ovejuna común	15/03/2007	En el suelo.	Sin datos.	Desconocida	Desconocida	Zaragoza	11/07/2006	colisión	Volante colisión contra	Entragado muerto	15/03/2007	
19	Ovejuna común	19/03/2007	En un camino, junto al	Delgado de poste eléctrico S-5735. Poste nº 38 Fraga	Bajo Cinca	Bajo Cinca	Huesca	11/07/2006	electrocución	Electrocución en el toldo	Entragado muerto	19/03/2007	
20	Ovejuna común	19/03/2007	Enganchada a tendido	Caminos Anjeles. Tendido 59551 de ENDES Bañobar	Bajo Cinca	Bajo Cinca	Huesca	13/07/2006	electrocución	Electrocución en el toldo	Entragado muerto	19/03/2007	
21	Ovejuna común	19/03/2007	En el suelo.	Entre poste eléctrico y transformador del puel	Buñales	La raya de Huesca	Huesca	09/03/2007	colisión	Colisión contra tornea d	Entragado muerto	19/03/2007	
22	Ovejuna común	22/03/2007	En el suelo bajo tendido	Poste nº 24 del tendido eléctrico de ENDESA. Almuriente	Los Monegros	Los Monegros	Huesca	22/03/2007	electrocución	lesiones características	Entragado muerto	23/03/2007	
23	Ovejuna común	22/03/2007	En el suelo bajo tendido	Poste nº 24 del tendido eléctrico de ENDESA. Almuriente	Los Monegros	Los Monegros	Huesca	22/03/2007	electrocución	lesiones características	Entragado muerto	23/03/2007	
24	Ovejuna común	23/03/2007	En un silo	Silo de Lanaja	Lanja	Los Monegros	Huesca	22/03/2007	colisión	Lesiones características	Electroata	15/05/2007	
25	Ovejuna común	23/03/2007	Colgando de una cuerda	Línea Aragón-Cazalla a su paso por Segura.	Segura	Cinca Medio	Huesca	23/03/2007	Tiempos	Atalaya por cuerdas y	Entragado muerto	23/03/2007	
26	Ovejuna común	26/03/2007	Delgado de tendido eléct	El Plano. Delgado de tendido eléctrico	Casavero	Valdejalón	Zaragoza	14/03/2007	colisión	lesiones características	Entragado muerto	26/03/2007	
27	Ovejuna común	27/03/2007	Junto a torre eléctrica d	Paraje Barera	Ejea de los Caballeros	Cinco Villas	Zaragoza	26/02/2007	electrocución	Lesiones características	Entragado muerto	27/03/2007	
28	Ovejuna común	27/03/2007	Colgada de una pata en	Torre de la iglesia de Farasolés	Farasolés	Cinco Villas	Zaragoza	02/02/2007	Tiempos	Ensamblado en velat	Entragado muerto	27/03/2007	
29	Ovejuna común	27/03/2007	Subestación eléctrica	Subestación eléctrica de ETCZ de Ejea	Ejea de los Caballeros	Cinco Villas	Zaragoza	15/03/2007	electrocución	Lesiones características	Entragado muerto	27/03/2007	
30	Ovejuna común	27/03/2007	En el suelo bajo tendido	Bobares, junto al cementerio. Torre nº 2 de Ejea de los Caballeros	Cinco Villas	Cinco Villas	Zaragoza	15/03/2007	electrocución	Lesiones características	Entragado muerto	27/03/2007	
31	Ovejuna común	27/03/2007	En el suelo bajo tendido	Bobares, junto al cementerio. Torre nº 2 de Ejea de los Caballeros	Cinco Villas	Cinco Villas	Zaragoza	15/03/2007	electrocución	Lesiones características	Entragado muerto	27/03/2007	
32	Ovejuna común	27/03/2007	En el suelo bajo tendido	Bobares, junto al cementerio. Torre nº 2 de Ejea de los Caballeros	Cinco Villas	Cinco Villas	Zaragoza	15/03/2007	electrocución	Lesiones características	Entragado muerto	27/03/2007	

Figura 4. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Situación	Localización geográfica	Localidad	Comarca	Provincia	Fecha reco. campo	Causa	Causa de admisión	Resolución	Fecha resolución	Lugar de liberación
1	En un barbecho, junto a unos 150m de tendido eléctrico	Sarriena		Los Monegros	Huesca	28/03/2006	colisión	Lesiones características.	Emergado muerto	17/01/2007	
2	En el casco urbano	C/Castillo Bajó nº 5	Sarriena	Los Monegros	Huesca	20/09/2006	colisión	Colisión al caer del niño.	Emergado muerto	17/01/2007	
3	En un camino, junto a la estación		Sarriena	Los Monegros	Huesca	31/07/2006	colisión	Colisión al caer del niño.	Emergado muerto	17/01/2007	
4	En el suelo bajo tendido	Bajo poste de tendido de 3ª categoría	Olvas	Riaguaza	Huesca	09/07/2006	electrocución	Lesiones características.	Emergado muerto	05/02/2007	
5	Delajo del niño, en el casco urbano, iglesia de Haya	Trá Alcañá de Ebro		Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	05/02/2007	colisión	Lesiones características de colisión dorsal.	Eutanasia	09/02/2007	
6	Delajo de torre eléctrica	En Sabiñar		Cinco Villas	Zaragoza	08/02/2007	colisión	Lesiones características de fuerte colisión contra torreta eléctrica.	Muerto	15/02/2007	
7	En un cultivo, bajo la Travesía, UTM: 30T 697696 467594	Quinzano		La Hoya de Huesca	Huesca	10/02/2007	colisión	Violenta colisión dorsal contra torreta de tendido eléctrico.	Muerto	11/02/2007	
8	Explotación hídrica	Bajo poste de alta tensión sin línea	Villanueva de Sigena	Los Monegros	Huesca	16/02/2007	colisión	Colisión contra torreta de tendido eléctrico.	Muerto	23/02/2007	
9	En el suelo, en el post. iglesia del Beato, casco urbano.		Gallar	Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	20/02/2007	colisión	Lesiones características.	Muerto	21/02/2007	
10	Delajo de poste eléctrico	Polígono Industrial La Noya, Sueste	El Burgo de Ebro	Zaragoza	Zaragoza	28/02/2007	colisión	Colisión en el transcurso de una pelea preupal.	Emergado muerto	28/02/2007	
11	Dentro del canal	Canal de las Bardenas.	Luna	Cinco Villas	Zaragoza	01/03/2007	colisión	Violenta colisión durante una lucha preupal.	Eutanasia	01/03/2007	
12	En el suelo.	Casco urbano, plaza del pueblo.	Poleñino	Los Monegros	Huesca	27/02/2007	colisión	Lesiones características.	Emergado muerto	06/03/2007	
13	En el suelo.	casco urbano.	Sera	Los Monegros	Huesca	02/03/2007	colisión	Lesiones características.	Emergado muerto	06/03/2007	
14	En el suelo.	Bajo la iglesia de San Pedro.	Gallar	Ribera Alta del Ebro	Zaragoza	11/03/2007	colisión	Lesiones características.	Muerto	14/07/2007	
15	En el suelo.	Casco urbano.	Barrastro	Somontano de Barbastro	Huesca		colisión	Lesiones características de colisión con cable de tendido eléctrico.	Eutanasia	16/03/2007	
16	En el casco urbano	Casco urbano de Poleñino, Ribera	Poleñino	Los Monegros	Huesca	10/03/2007	electrocución	Lesiones características.	Eutanasia	12/03/2007	
17	En el suelo.	Sin datos.	Desconocida	Desconocida	Zaragoza		colisión	Violenta colisión contra torreta eléctrica.	Emergado muerto	15/03/2007	
18	En un camino, junto al Delajo de poste eléctrico S-5135	FFraga		Bajo Cinca	Huesca	11/07/2006	electrocución	Electrocución en el niño.	Emergado muerto	19/03/2007	
19	Enganchada a tendido	Camino Alagones, Tendido S6851	Ballobar	Bajo Cinca	Huesca	13/07/2006	electrocución	Electrocución en el niño.	Emergado muerto	19/03/2007	
20	En el suelo.	Entre poste eléctrico y transformador	Bañales	La Hoya de Huesca	Huesca	08/03/2007	colisión	Colisión contra torreta de tendido eléctrico.	Emergado muerto	19/03/2007	
21	En el suelo bajo tendido	Poste nº 24 del tendido eléctrico de Almuniente		Los Monegros	Huesca	22/03/2007	electrocución	lesiones características.	Emergado muerto	23/03/2007	
22	En el suelo bajo tendido	Poste nº 24 del tendido eléctrico de Almuniente		Los Monegros	Huesca	22/03/2007	electrocución	lesiones características.	Emergado muerto	23/03/2007	
23	En el suelo bajo tendido	Poste nº 24 del tendido eléctrico de Almuniente		Los Monegros	Huesca	22/03/2007	electrocución	lesiones características.	Emergado muerto	23/03/2007	

Figura 5. Datos obtenidos del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad

9. AGRADECIMIENTOS

A Helena Guallar Echaurre e Ignacio Vidal Lana

10. BIBLIOGRAFÍA

- o Balmori Alfonso (2005): "Possible effects of electromagnetic fields from power lines on a population of White Stork (*Ciconia ciconia*)" *Electromagnetic Biology and Medicine*, 24: 109-119, 2005.
- o Berthold Peter, Kaatz Michael, Querner Ulrich (2004): "Long-term satellite tracking of white stork (*Ciconia ciconia*) migration: constancy versus variability" *J Ornithol* (2004) 145: 356-359
- o Berthold Peter, Van Den Bossche Willem, Fiedler Wolfgang, Kaatz Michael, Kaatz Christoph, Leshem Yoss, Nowak Eugeniusz & Querner Ulrich (2001): "Detection of a new important staging and wintering area of the White Stork *Ciconia ciconia* by satellite tracking". *Ibis* (2001) 143, 450-455
- o Bevanger Kjetil (1998): "Biological and conservation aspects of bird mortality caused by electricity power lines: A review". *Biological Conservation* 86 (1998) 67-76.
- o Blasco-Zumeta Javier & Heinze Gerd-Michael (2017) "*Atlas de identificación de las aves de Aragón*" <http://www.javierblasco.arrakis.es> - <http://monteriza.com>
- o Bueno Mir Alberto (1993): "Resumen de los censos de aves acuáticas invernantes en la provincia de Huesca y áreas limítrofes (1987-1992)" *Lucas Mallada*, 5: 9-31, Huesca 1993.
- o Comisión De Las Comunidades Europeas Bruselas (1999): "Libro Blanco Sobre Seguridad Alimentaria" 12.1.2000 COM (1999) 719 final.
- o Cuadrado M., Sánchez Í., Barcell, M. & Armario, M. (2016): "Reproductive data and analysis of recoveries in a population of White Stork, *Ciconia ciconia*, in southern Spain": a 24-year study. *Animal Biodiversity and Conservation*, 39.1: 37-44.
- o Chozas Paloma (1985) "Mortalidad En La Poblacion Ibérica De Cigüeña Blanca (*Ciconia Ciconia*)" *Ardeola*, Volumen [32\(1\)](#), junio 1985. Páginas 119-123
- o de la Casa-Resino Irene, Hernández-Moreno David, Castellano Antonio, Pérez-López Marcos, Soler Francisco (2014): "Breeding near a landfill may influence blood metals (Cd, Pb, Hg, Fe, Zn) and metalloids (Se, As) in white stork (*Ciconia ciconia*) nestlings" *Ecotoxicology* (2014) 23:1377-1386.
- o Denac Damijan (2006). "Resource-dependent weather effect in the reproduction of the White Stork *Ciconia ciconia* Resource-dependent weather effect in the reproduction of the White Stork *Ciconia ciconia*". *Ardeola* 94(2): 233-240.
- o Donald Paul F., Sanderson Fiona J., Burfield Ian J., van Bommel Frans P.J. (2006): "Further evidence of continent-wide impacts of agricultural

- intensification on European farmland birds, 1990–2000”. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 116 (2006) 189–196
- o Garrido José Rafael & Fernández-Cruz Manuel: “Effects of power lines on a white stork *Ciconia ciconia* population in central Spain”. *Ardeola* 50(2), 2003, 191-200
 - o Gil J.A. (2009): “Evaluación de riesgos de colisión y electrocución de los tendidos eléctricos de las ZEPAs del ámbito de aplicación del plan de recuperación del Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) en Aragón” *Pirineos* 164: 165-172, Jaca 2009.
 - o Gordo Oscar, Sanz Juan José, Lobo Jorge M. (2007): “Spatial patterns of White Stork (*Ciconia ciconia*) migratory phenology in the Iberian Peninsula” *Journal of Ornithology* (2007) 148:293-308.
 - o Guerrero Irene, Morales Manuel B., Oñate Juan J., Geiger Flavia, Berendse Frank, de Snoo Geert, Eggers Sönke, Pärt Tomas, Bengtsson Jan, Clement Lars W., Weisser Wolfgang W., Olszewski Adam, Ceryngier Piotr, Hawro Violetta, Liira Jaan, Aavik Tsipe, Fischer Christina, Flohre Andreas, Thies Carsten, Tschardtke Teja (2012): “Response of ground-nesting farmland birds to agricultural intensification across Europe: Landscape and field level management factors” *Biological Conservation* 152 (2012) 74-80.
 - o Guyonne F.E. Janss. (2000). “Avian mortality from power lines: a morphologic approach of a species-specific mortality”. *Biological Conservation* 95 (2000) 353-359.
 - o Hancock James A., Kushlan James A. And M. Kahl Philip. Illustrated By Alan Harris And David Quinn. *Storks, Ibises And Spoonbills Of The World*. ISBN (epub) 978-1-4081-3500-6
 - o Kaługa Ireneusz, Sparks Tim H. & Tryjanowski Piotr (2011). “Reducing death by electrocution of the white stork *Ciconia ciconia*”. *Conservation Letters* 4 (2011) 483–487.
 - o Kosicki Jakub Z. (2010) “Reproductive success of the White Stork *Ciconia ciconia* Population In Intensively Cultivated Farmlands In Western Poland”. *Ardeola* 57(2), 2010, 243-255
 - o Kosicki Jakub Z., Profus Piotr, Dolata Paweł T. & Tobółka Marcin (2006): “Food composition and energy demand of the WhiteStork *Ciconia ciconia* breeding population. Literature survey and preliminary results from Poland” *The White Stork in Poland: studies in biology, ecology and conservation* Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2006.
 - o Kruszyk Robert & Ciach Michal (2010): “White Storks, *Ciconia ciconia*, forage on rubbish dumps in Poland—a novel behaviour in population Robert Kruszyk & Michal Ciach. *European Journal of Wildlife Research* (2010) 56; 83-87.
 - o Kwiecinski Zbigniew, Kwiecinska Honorato, Botko Pawel, Wysocki Adam, Jerzak Leszek, Tryjanowski Piotr (2006): “Plastic strings as the cause of legbone degeneration in the WhiteStork (*Ciconia ciconia*). *White Stork in Poland: Biology, Ecology and Conservation*. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań 2006.
 - o Lázaro Encarnación, Chozas Paloma, Fernandez-Cruz Manuel (1986): “Demografía de la Cigueña Blanca (*Ciconia ciconia*) en España. censo nacional de 1984” *Ardeola* 33 (1-2), 1986, 131-169.

- o Lehman Robert N., Kennedy Patricia L., Savidge Julie A. (2006): "The estate of the art in raptor electrocution research: A global review" *Biological Conservation* 136(2007) 159-174.
- o Maas Jolanda, Verheij Robert A., Groenewegen Peter P., De Vries Sierp, Spreewenberb Peter (2006): *Journal of Epidemiology and Community Health* (2006), 60: 587-592.
- o Mainwaring Mark C (2015): "The use of man-made structures as nesting sites by birds: A review of costs and benefits" *Journal of Conservation* 25(2015) 17-22.
- o Marelli Federico, Beim Michal, Jerzak Leszek, Jones Darryl, Tryjanowsky Piotr (2014). "Can roads, railways and related structures have positive effects on birds?" [Transportation Research Part D: Transport and Environment Volume 30](#), July 2014 21-31.
- o Maricato Luís, Faria Ricardo, Madeira Vitor, Carreira Pedro, de Almeida Aníbal T. (2016). "White Stork risk mitigation in high voltage electric distribution networks" *Ecological Engineering* 91(2016)212-220.
- o Marja Riho, Herzon Irina, Rintala Jukka, Tiainen Juha, Seimola Tuomas (2013): "Type of agricultural drainage modifies the value of fields for farmland birds" *Agriculture, Ecosystems and Environment* 165 (2013) 184-189.
- o Martin G.R., Shaw J.M. (2010): "Bird collisions with power lines: Falling to see way ahead?" *Biological Conservation* 143 (2010), 2695-2702.
- o Masseurin-Challet Sylvie, Gender Jean-Paul, Samtmann Sébastien, Pichegru Lorien, Wulgué Anita & Le Mao Yvon (2006): "The effect of migration strategy and food availability on White Stork *Ciconia ciconia* breeding success" *Ibis* (2006), 148, 503-508.
- o Medina F. J., Avilés J.M., Sánchez A, (1998): "Diferencias interespecificas en el uso de un vertedero por parte de la Cigüeña Blanca *Ciconia ciconia* en el Oeste de la Península Ibérica. *Butll. GCA* (1998) 15: 9-14.
- o Melendro Javier, Gisbert Julio, Rodríguez Valverde Antonio (1978): "Datos sobre la alimentación de *Ciconia ciconia*" *Ardeola*, Vol 24, 1977(1978).
- o Mitchell Richard, Popham Frank (2008): "Effect of exposure to natural environment on health inequalities: an observational population study" *Lancet* (2008) 372: 1655-60.
- o Molina, B. & Del Moral, J. C. 2005. *La Cigüeña Blanca en España*. VI Censo Internacional (2004). SEO/BirdLife. Madrid.
- o Morillo Cosme, Gómez-Campo César (2000): "Conservation in Spain" *Biological Conservation* 95 (2000) 165-174.
- o Mullarney Killian, Zetterström Dan, Svensson Lars, Grant Peter J.(2001) "Guía de aves" 2001 Ediciones Omega ISBN 84-282-1218-X
- o Nevoux Marie, Barbraud Jean-Claude, Barbraud Christophe (2008). "Nonlinear impact of climate on survival in a migratory White Stork population" *Journal of Animal Ecology* 2008.
- o O. Infante, S. Peris (2003): "Bird nesting on electric power supports in northwestern Spain". *Ecological Engineering* 20 (2003) 321-326.
- o Pareja Pilar Y Sanz Carlos (2002) "Especies Amenazadas: Cigüeña Blanca" *Ambienta* Nº 9 Marzo 2002: 67-68 :
- o Pedrocchi Renault César (1990): "Status de la población Altoaragonesa de Cigüeña Común (*Ciconia ciconia*) en la década de los 80" *Lucas Mallada*,2:183-197, Huesca 1990

- o Pedrocchi Renault César (1993): "El censo de Cigüeñas Comunes (*Ciconia ciconia*) de 1992 en la provincia de Huesca" Lucas Mallada, 5: 121-125, Huesca 1993.
- o Pedrocchi Renault César (1993): "El censo de Cigüeñas Comunes (*Ciconia ciconia*) de 1996 en la provincia de Huesca" Lucas Mallada, 8: 197-203, Huesca 1996.
- o Pedrocchi Renault César, Cervantes Vallejos Juan, Martín Queller Emilia, Martínez Capetillo Gonzalo. (2005) "Evolución demográfica de la Cigüeña Común (*Ciconia ciconia*) en El Alto Aragón en el periodo 1996-2004 y estudio de su nidotópica". Lucas Mallada, 12: 113 a 132 Huesca, 2005
- o Pérez-López M., Galeano J., Rivas-López O., De la Casa-Resino I., Míguez-Santiyán M. P., Soler F., Hernández-Moreno D., de Castro-Lorenzo A., Otero-Filgueiras M. (2006). "Concentrations of Metals, Metalloids, and Chlorinated Pollutants in Blood and Plasma of White Stork (*Ciconia ciconia*) Nestlings From Spain". [Archives of Environmental Contamination and Toxicology](#), October 2016, Volume 71, [Issue 3](#), pp 313-321.
- o Peris Salvador (2003): "Feeding in urban refuse dumps: Ingestion of plastic objects by the White Stork (*Ciconia ciconia*)" *Ardeola* (50-1, 2003, 81-84)
- o Rotics Shay, Turjeman Sondra, Kaatz Michael, Resheff Tehezkel S., Zurell Damaris, Sapir Nir, Eggert Ute, Fiedler Wolfgang, Flack Andrea, Jeltsch Florian, Wikelski Martin, Nathan Ran (2017): "Wintering in Europe instead of Africa enhances juvenile survival in a long-distance migrant" *Animal Behaviour* (2017) 79-88.
- o Sanderson Fiona J., Kucharz Morta, Marek Jobda, Donald Paul F. (2013): "Impacts of agricultural intensification and abandonment of farmland birds in Poland following EU accession" *Agriculture, Ecosystems and Environment* 168 (2013) 16-24.
- o Schüz Ernst (1936) "The White Stork as a Subject of Research" *Bird-Banding: A Journal Of Ornithological Investigation* Vol. VII July, 1936 No. 3 Vogelwarte of Rossitten of the Kaiser Wilhelm Society for the Promotion of Science.
- o Smits Judit E.G., Bortolotti Gary R, Baos Raquel, Blas Julio, Hiraldo Fernando, Xie Qianle (2005): "Skeletal Pathology in White Storks (*Ciconia ciconia*) Associated With Heavy Metal Contamination in Southwestern Spain" *Toxicologic Pathology*, 33: 441-448, 2005.
- o Tella José Luis, Serrano David (1999): "Aves de Los Monegros: su importancia y estado de conservación" *Bol. SEA nº 24 1998 (1999): 191-195.*
- o Tellería José Luis (2009): "Wind power plants and conservation of birds and bats in Spain, a geographical assesment" *Biodiversity and Conservation* (2009) 18: 1781-1791.
- o Tortosa F.S., Caballero J.M., Reyes-López J. (2002): "Effect of rubbish dumps on breeding succes in the White Stork in southern Spain" *Waterbirds* (2002) 25(1): 39-43.
- o Tortosa S. Francisco, Pérez Lorenzo, Hillström Lars (2003): "Effect of food abundance on laying date and clutch size in the White Stork *Ciconia ciconia*" *Bird Study* (2003) 50: 112-115.
- o Willem Van den Bossche in collaboration with Peter Berthold, Michael Kaatz, Eugeniusz Nowak and Ulrich Querner (2002): "Final Report of the F+E-Project "Eastern European White Stork populations: migration studies

and elaboration of conservation measures" German Federal Agency for Nature Conservation 2002 (BfN- Skripten 66).

REFERENCIAS WEB:

- o <http://www.who.int> (web de la OMS) (http://www.who.int/phe/about_us/es/) (<http://www.who.int/phe/es/>) (http://www.who.int/globalchange/publications/gender_climate_change_report/es/)
- o Mapa de superficies de regadío 2009, Gobierno de Aragón: http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Departamentos/AgriculturaAlimentacion/Areas/11_Estadisticas_Agrarias/Mapas%20monograficos/04-SuperficiesRegad%3%ADoHerbaceosPAC2009.pdf
- o Constitución española de 1978: <http://www.congreso.es/consti/constitucion/indice/titulos/articulos.jsp?ini=97&fin=107&tipo=2>
- o Catálogo de Especies Amenazadas en el Decreto 49/1995, de 28 de marzo modificado por el [Decreto 181/2005](#), de 6 de septiembre del Gobierno de Aragón: http://aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Departamentos/DesarrolloRuralSostenibilidad/AreasTematicas/MA_Biodiversidad/ci.05_Catalogo_especies_amenazadas_Aragon.detalleDepartamento
- o SEOBIRDLIFE: <http://www.seo.org/ave/ciguena-blanca/>