



araba álava
foru aldundia diputación foral



PROYECTO AQUILA A-LIFE EN ÁLAVA-ARABA (LIFE16NAT/ES/000235)



Foto©: J.M. Hiniesto

Acción D.1: Monitorización de los pollos y causas de mortalidad.

*Servicio de Patrimonio Natural
Diputación Foral de Álava - Arabako Foru Aldundia*

*Fernández, C. y P. Azkona
Vitoria-Gasteiz / Abendua 2021-ko*



Aquila a-LIFE (LIFE16NAT/ES/000235)

El proyecto Aquila a-LIFE (LIFE16NAT/ES/000235) está ejecutado con la contribución financiera del programa LIFE de la Unión Europea.

El contenido de este informe no refleja la opinión oficial de la Unión Europea. La responsabilidad de la información y los puntos de vista expresados en esta publicación recaen completamente en los autores.

Referencia recomendada:

Fernández, C. y P. Azkona (2021). *Monitorización de los pollos introducidos en la naturaleza y causas de mortalidad.* Servicio de Patrimonio Natural de la Diputación foral de Álava-Araba, Vitoria-Gasteiz. Acción D.1 del Proyecto Aquila a-LIFE (LIFE16NAT/ES/000235) de la Unión Europea: 64pp.

ÍNDICE:

Pág.:

1.- PRESENTACIÓN:	4
2.- OBJETIVOS OPERATIVOS:	6
3.- MATERIAL Y MÉTODOS:	8
3.1. Monitorización visual de los ejemplares liberados:	8
3.2. Fototrampeo en los cebaderos:	10
3.3. Radio-equipamiento de los pollos:	12
4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN:	19
4.1. Ejemplares monitorizados en 2021:	19
4.2. Dispersión y muerte de <i>Hodei</i> en Tierra de Campos (Palencia):	22
4.3. Dispersión y pérdida de la señal de <i>Kripán</i> en Andía (Navarra):	24
4.4. Dispersión y sedimentación de <i>Haizea</i> en Extremadura:	26
4.5. Dispersión y sedimentación de <i>Malvasia</i> en La Mancha (Toledo):	29
4.6. Dispersión y muerte de <i>Toloño</i> en Cembranos (León):	31
4.7. Dispersión y sedimentación de <i>Iraia</i> en la Ribera alta del Ebro:	33
4.8. Sedimentación de <i>Argia</i> en Valladolid y retorno a Rioja alavesa:	36
4.9. Sedimentación de <i>Mahasti</i> en Cinco Villas y Ribera de Navarra:	39
4.10. Sedimentación de <i>Ilargi</i> en el Valle del Ebro (Zaragoza):	42
4.11. Sedimentación de <i>Berberana</i> en Extremadura:	44
4.12. Sedimentación de <i>Ioar</i> en Cartuja Baja (Zaragoza):	46
4.13. Sedimentación y muerte de <i>Izki</i> en Navarra:	49
4.14. Sedimentación de <i>Iber</i> en Francia:	53
4.15. Distancia de sedimentación y retornos filopátricos:	55
4.16. Fenología y causas de mortalidad juvenil:	59

ANEXO I:

-
- ❖ ArcGIS con los movimientos de los ejemplares de Águila de Bonelli liberados dentro del proyecto Aquila a-LIFE.

ANEXO II:

-
- ❖ Necropsias de los ejemplares de Águila de Bonelli liberados dentro del proyecto Aquila a-LIFE y recogidos muertos en 2021.

1.- PRESENTACIÓN:

El reforzamiento poblacional mediante la introducción en la naturaleza de pollos volantones criados en cautividad o extraídos de nidos naturales conlleva un esfuerzo importante que no termina con la dispersión juvenil de los enclaves de *hacking*. Antes al contrario, comienza entonces un proceso incierto de movimientos exploratorios de ida y vuelta y de corta duración y luego una dispersión sumamente aleatoria que lleva a los juveniles a visitar zonas relativamente alejadas del territorio de liberación. Este viaje vital está plagado de obstáculos y de riesgos, algunos naturales (inexperiencia, competencia interespecífica, predación, etc.) y muchos otros inducidos por la actividad humana (electrocución, colisión, ahogamientos, disparos, etc.) que se cobran numerosas vidas.

En el Águila de Bonelli la dispersión juvenil es un proceso natural y obligado, forzado por los adultos reproductores (competencia paterno-filial) y la necesidad de mantener los territorios en condiciones para poder iniciar un nuevo ciclo reproductor; pero que también tiene un componente innato que lleva a los juveniles a dispersarse cuando han alcanzado las aptitudes de caza necesarias y su capacidad de vuelo les lleva a explorar nuevos territorios. En contra de lo que habitualmente se creía, la dispersión juvenil del Águila de Bonelli no está dirigida, no se realiza siempre hacia zonas más mediterráneas, ni a enclaves predeterminados ("zonas de dispersión juvenil"). Por el contrario, la dispersión juvenil es sumamente aleatoria, aquejada de una fuerte estocasticidad y de importantes condicionantes individuales. Se realiza de forma discontinua, con desplazamientos y sedimentaciones, nuevos desplazamientos y nuevas detenciones, que llevan a los pollos a recorrer cientos de kilómetros o a sedimentarse a escasa distancia del lugar de nacimiento y/o liberación; en un proceso de prueba/fracaso que a veces supone la muerte del juvenil y otras, su supervivencia y reclutamiento.

La fuerte tasa de mortalidad juvenil resulta a veces insoportable, especialmente cuando su crianza ha requerido tanto esfuerzo y cariño. Seguramente la altas tasas de mortalidad juvenil sea una de las claves de los problemas demográficos que aquejan al Águila de Bonelli en toda Europa, pero que solo llegan a apreciarse en toda su crudeza gracias al radioseguimiento de los pollos y cuyas consecuencias solo se perciben en las subpoblaciones marginales.

En esta acción D.1 del Proyecto Aquila a-LIFE en Álava, y como continuación del programa de introducción de los pollos en la naturaleza, nos proponemos monitorizar los pollos introducidos durante el proceso de dispersión juvenil, sea en zonas más o menos alejadas de nuestra Comunidad o en los lugares de *hacking*; vigilando primero mediante la monitorización visual y el fototrampeo y luego mediante el radioseguimiento telemétrico los movimientos realizados por cada uno de los pollos, controlando diariamente el estado de los mismos y los posibles riesgos a los que se enfrentan y, en caso necesario, poniendo en marcha, en el menor plazo posible, el protocolo para la recogida de los ejemplares accidentados o muertos.

Una vez que los pollos abandonan el enclave de crianza campestre, nuestras posibilidades de intervención son muy limitadas. Cuando, excepcionalmente, conseguimos que algún ejemplar se fije en el territorio de liberación, podemos proseguir con el cebado y la monitorización visual y de fototrampeo. Pero cuando los pollos se alejan y se sedimentan sucesivamente en lugares distantes y dispersos, nuestra monitorización se reduce al radio-seguimiento telemétrico. Entonces es preciso un seguimiento minucioso y diario de la información facilitada por los emisores (GPS y ACC); de forma que, en caso de necesidad, podamos intervenir en el menor plazo posible. Se requiere también el establecimiento de un protocolo de actuación que mantenga alerta a los actores implicados (responsables técnicos, asesores externos y personal de campo), prevea las distintas opciones de actuación (pérdida de la señal, pérdida del emisor, ejemplar herido o debilitado y ave muerta) y posibilite una actuación coordinada y de urgencia que, en el mejor de los casos, puede salvar a alguno de los pollos de la muerte, o favorecer su temprana rehabilitación, y en el peor de los supuestos sirve para recuperar el cadáver lo antes posible, permitiendo una necropsia más certera y mejorando nuestros conocimientos sobre las causas de mortalidad juvenil.

Un aspecto importante de la monitorización de los pollos en proceso de sedimentación juvenil es el intercambio de información con los responsables de otras Comunidades, a las que se les facilita información sobre la situación de los juveniles y se les mantiene al tanto de sus avatares; de forma que, en caso necesario, la intervención es más ágil y natural, y al mismo tiempo sirve para conocer las zonas de dispersión juvenil cuya conservación es imprescindible para mejorar el futuro de la especie.

En casos excepcionales este flujo de información nos ha permitido actuar de forma preventiva. Por ejemplo, en la temporada 2019, la sedimentación de *Leo* en Peralta (Navarra) y la utilización de un tendido con riesgo de electrocución, comportó la corrección de la instalación gracias a la colaboración del Gobierno de Navarra y de Iberdrola S.A., evitando de esta forma un fatal desenlace y, seguramente, la conservación de otras muchas especies amenazadas. *Leo* nos ha premiado con su reclutamiento en 2020 en Kanpezu y quién sabe si con una descendencia vital para la supervivencia de la especie en Álava-Araba.

En esta memoria de la Acción D.1 del proyecto Aquila a-LIFE se describen los resultados obtenidos en Álava-Araba en 2021; incluyendo el seguimiento de los pollos introducidos dentro del proyecto Aquila a-LIFE (2018-21) y del proyecto LIFE Bonelli (2015-2017), los desplazamientos y las zonas de sedimentación utilizadas durante la presente temporada y las diversas vicisitudes que ha sufrido cada uno de nuestros juveniles. Aprovechando el radioseguimiento telemétrico y en los casos de accidente o fallecimiento, hemos prestado especial atención a dilucidar las circunstancias, el lugar, el momento, las causas y las circunstancias de la muerte; con el fin de que la información recabada pueda servir para conocer mejor y, conociéndolos, poder mitigar los riesgos que en la actualidad gravitan sobre el Águila de Bonelli en toda la Península ibérica.

2.- OBJETIVOS OPERATIVOS:

- ❖ Realizar una monitorización intensiva de los pollos introducidos, mediante seguimiento visual a distancia, vídeo-vigilancia, foto-trampeo y radio-seguimiento telemétrico; con el fin de tener información permanente de la crianza de los pollos y su dispersión sin ocasionar molestias que puedan poner en peligro el proceso de introducción y/o provocar dispersiones anticipadas.
- ❖ Recopilar y analizar toda la información recibida durante el radio-seguimiento telemétrico de los juveniles y sub-adultos de Águila de Bonelli nacidos y liberados en Álava-Araba, para determinar sus áreas de campeo y zonas de reposo al objeto de establecer las principales zonas de dispersión y de sedimentación juvenil y los intentos de reclutamiento en otros territorios.
- ❖ Determinar, en base al radioseguimiento telemétrico de los pollos nacidos y liberados en Álava-Araba la fenología del inicio de la dispersión juvenil, de las etapas de sedimentación y de los movimientos exploratorios durante su dispersión, de las fechas de los primeros retornos filopátricos, de las visitas a otros territorios ocupados/desocupados de Águila de Bonelli y, en su caso, de los momentos en los que los subadultos se reclutan definitivamente en los territorios.
- ❖ Conocer en detalle los movimientos exploratorios y pre-dispersivos, el momento exacto de la dispersión juvenil definitiva y el destino de los pollos introducidos; incluidas sus zonas de sedimentación provisional y, en su caso, la fecha, lugar y causas de los decesos.
- ❖ Informar de los movimientos y mantener contacto permanente con los responsables medio-ambientales de las CCAA donde se desplacen, asienten provisionalmente o recluten los pollos liberados y nacidos en Álava-Araba; al objeto de que la información obtenida dentro del proyecto Aquila a-LIFE pueda ser aprovechada para la gestión de las áreas de dispersión juvenil en otras Comunidades, facilite el seguimiento de la especie en sus territorios, enriquezca la información disponible sobre los biotopos frecuentados y, en su caso, pueda prevenir su rápida recogida en el supuesto de accidente.
- ❖ Facilitar a las Comunidades de acogida la información obtenida mediante radioseguimiento telemétrico de los pollos introducidos en Álava-Araba; al objeto de que las administraciones correspondientes puedan arbitrar las medidas necesarias para la conservación de estas áreas de dispersión juvenil y su inclusión en la Red Natura 2000 (Directiva Aves) y en las zonas de protección para la avifauna (Real Decreto 1432/2008) mejorando así la capacidad de supervivencia de los pollos de Águila de Bonelli, tanto del proyecto Aquila a-LIFE como de los procedentes de otras regiones.
- ❖ En el supuesto de éxito en la fijación de los pollos en el territorio de introducción o en el reclutamiento en nuevos territorios que lo precisen, continuar con los trabajos de cebado y monitorización de los juveniles liberados y promover en los enclaves de sedimentación las acciones necesarias para garantizar su supervivencia: corrección de tendidos eléctricos peligrosos, alimentación suplementaria, vigilancia por parte de los Guardas forestales, etc.

- ❖ Establecer y divulgar entre los agentes implicados (técnicos responsables, guardería, centros de recuperación, etc.) un protocolo para la movilización de recursos y la recogida inmediata de los pollos y adultos de Águila de Bonelli que puedan accidentarse; estableciendo, en función de la información disponible, distintos niveles de actuación: comprobación rutinaria, posible ejemplar muerto y posible ejemplar herido/inmovilizado o muerto ilocalizable.
- ❖ Recoger y trasladar en el menor tiempo posible a los Centros de Recuperación oficiales los ejemplares de Águilas de Bonelli muertos o heridos, con el fin de proceder a su recuperación y/o la realización de necropsias que permitan conocer las verdaderas causas de los decesos. Promover que los levantamientos de los ejemplares muertos y los traslados de las aves heridas a los centros de recuperación competentes se efectúen por los Agentes medioambientales; vigilando la custodia de las pruebas con vistas a posibles requerimientos administrativos y/o denuncias judiciales.
- ❖ Analizar en profundidad todos los casos de muerte de Águilas de Bonelli liberadas, al objeto de determinar las circunstancias, el lugar, el momento y las causas de los decesos; y trasladar dicha información a las Comunidades autónomas afectadas con el fin de que pueda servir para acotar mejor las zonas de dispersión juvenil, poder incluirlas en las áreas de protección y poder mitigar los riesgos allí existentes.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS:

La monitorización de las Águilas de Bonelli liberadas dentro del Proyecto Aquila a-LIFE en Álava-Araba se realiza mediante distintas técnicas complementarias: 1º) observación visual a distancia, 2º) fototrampeo en los puntos de alimentación, y 3º) radio-seguimiento telemétrico. Los tres métodos son complementarios y cumplen su función en los distintos períodos de la monitorización. Una conjunción armónica de los tres métodos es imprescindible para realizar una buena monitorización de los pollos introducidos.

3.1. Monitorización visual de los ejemplares liberados:

Así, el seguimiento visual a distancia, apoyado en el reconocimiento de los ejemplares mediante las anillas de lectura a distancia, nos permite conocer el comportamiento de cada uno de los individuos, sus interrelaciones conespecíficas, el estado físico y/o de muda, etc. Es fundamental en los primeros estadios, cuando los pollos volantones se mantienen aún en los enclaves de *hacking* y es necesario comprobar el acceso a la comida y su estado físico; pero también en los procesos de sedimentación cuando los pollos son detectados en las zonas de dispersión juvenil y es preciso diferenciar los ejemplares procedentes del reforzamiento poblacional de otras águilas; y, por último, es fundamental en las fases finales de territorialización, reclutamiento e inicio de la reproducción de los adultos y subadultos supervivientes.

La observación se realiza siempre a gran distancia (>1.000 m), al objeto de evitar molestias a las águilas y para no perturbar su comportamiento; que de otra forma se vería modificado por nuestra presencia (*Fig. 1*).

Fig. 1: La monitorización visual a distancia permite comprobar algunos aspectos del comportamiento, imposibles de determinar de otra forma. Debe realizarse a gran distancia, para evitar que nuestra presencia perturbe el comportamiento de los pollos.



Se ha efectuado en el enclave de crianza campestre, en las zonas de sedimentación y en los territorios ocupados, utilizando binoculares manejables (de 8-10 aumentos x32-40 mm) y telescopios de alta luminosidad (80 mm), provistos de zoom de largo alcance (x20-60 aumentos) y trípodes estables. En las jornadas de observación y en función de los objetivos específicos de cada salida al campo, se han invertido entre 3 y 8 h consecutivas de vigilancia. En muchas ocasiones los controles han sido simultáneos, realizados por dos o más personas; coordinadas, dispuestas en posiciones dominantes relativamente distantes y cubriendo preferentemente sectores del terreno suplementarios y parcialmente solapados. En los controles simultáneos los observadores están interconectados mediante walkies-talkies o telefonía móvil. Los controles realizados por 2 personas, convenientemente coordinadas, suelen ser muy productivos; especialmente cuando es necesario supervisar más de un ejemplar, sea en las zonas de introducción, en las de sedimentación más concurridas o en las parejas durante la reproducción.

Para mejorar la monitorización visual es conveniente que los pollos/subadultos puedan ser individualizados con relativa facilidad (sin necesidad de tener que leer el código alfanumérico); por eso los pollos introducidos en Álava-Araba están provistos de anillas metálicas convencionales (SEO/BirdLife e ICONA) y anillas de lectura distancia de distintos colores y códigos únicos de tres dígitos. Jugando con los colores de las anillas y la colocación en los dos tarsos se consiguen combinaciones que nos permiten una distinción mucho más rápida y eficaz en el campo; cuando las observaciones pueden ser cuestión de segundos y el reconocimiento seguro de los ejemplares es más importante. En nuestro caso se han utilizado anillas metálicas galvanizadas provistas de dos remaches, de color verde con tres dígitos en blanco (numéricos), facilitadas por el ICO, y anillas de PVC blancas y amarillas con tres dígitos (alfanuméricos) en negro, facilitadas por la EBD/CSIC (Fig. 2).

Fig. 2: Las anillas de lectura a distancia, de distintos colores y colocadas en distinta pata permiten una individualización inmediata de los ejemplares liberados. Anilla **182** que identifica a *Iraia*.



Las observaciones realizadas en el campo han sido registradas en una "ficha de campo" y en un estadillo de control y están siempre accesibles a todo el equipo de trabajo. La coordinación del equipo de trabajo se realiza mediante reuniones periódicas (que en 2021 se han limitado al máximo por el COVID) y un grupo de WhatsApp específico (formado únicamente por los técnicos de la Diputación foral, los asesores externos y el personal de campo), en el que se comparte, al momento y sin reservas, toda la información disponible. Como diariamente se informa al grupo de los movimientos y vicisitudes de cada uno de los ejemplares radio-seguídos, el resultado es que todo el grupo de trabajo está diariamente informado de los avances y dificultades del proyecto; creando un equipo integrado, informado y motivado, que puede movilizarse y adaptarse a las circunstancias en muy poco tiempo dando respuesta a las situaciones de urgencia (*Fig. 3*).

Fig. 3: El equipo de trabajo del proyecto Aquila a-LIFE en Álava-Araba posa junto al Diputado de Medio Ambiente y representantes locales de la Rioja alavesa, durante la recepción de los pollos en Laguardia en 2020. El equipo de trabajo formado es el "producto" más valioso del Aquila a-LIFE en Álava.



3.2. Fototrampeo en los cebaderos:

El fototrampeo es otra herramienta muy útil para mejorar el control de los juveniles en los enclaves de *hacking*, especialmente porque nos permite conocer periódicamente la utilización de los cebaderos elevados y el consumo de alimento. Aunque es fundamental en las fases iniciales de la crianza campestre, sigue siendo útil durante la sedimentación de las águilas en los territorios de *hacking*, así como en los programas de alimentación suplementaria y/o en los cebados previos a las capturas, para el radio-equipamiento de los ejemplares que han perdido el emisor.

El fototrampeo permite también conocer el estado físico de los pollos y la evolución del plumaje de los ejemplares; y excepcionalmente, puede servir para detectar en los cebaderos otros individuos de la población flotante de los que se haya perdido la señal telemétrica o que han podido pasar desapercibidos. Por

último, el fototrampeo ha sido utilizado también para comprobar el acceso de los pollos a los puntos de alimentación suplementaria, asegurando que el esfuerzo de alimentación estaba siendo aprovechado por su destinatario.

En nuestro caso se han empleado simultáneamente hasta 12 cámaras de fototrampeo colocadas en otros tantos cebaderos en Kanpezu (n=2-4) y Laguardia (6-8 cámaras). Para normalizar los resultados se han empleado dos modelos de cámara, sencillas, económicas y de fácil programación (Scout Guard SVG-550 BLK-10 y Browning DBTC-6PXD). Se han preferido cámaras económicas en previsión de que, al dejarlas en el campo durante cierto tiempo, pudieran estropearse o ser sustraídas. En los 7 años del Proyecto LIFE-Bonelli y Aquila a-LIFE tan solo se ha "perdido" una cámara de fototrampeo, aunque otras cinco han tenido que ser sustituidas por su deterioro al estar permanentemente a la intemperie; sujetas al calor, a la humedad y a las heladas.

Fig. 4: Cámara de fototrampeo utilizada para el control de los pollos de Águila de Bonelli en los cebaderos.



Las cámaras se han dispuesto siempre elevadas (1.5 m), a distancias que oscilan entre 1.5 y 4 m del objetivo, y han sido programadas habitualmente en modo fotografía con calidad media (5 Mb) y en ráfaga de tres disparos, con el menor tiempo de recarga y la máxima sensibilidad posible. Muy rara vez se ha utilizado la grabación en vídeo de 15-30" de duración; bien en las cebas en vivo para fijar a los pollos o para comprobar los movimientos de los pollos que parecían heridos.

Aunque el cebado fuera diario las cámaras han sido revisadas por los asesores externos cada 3-7 días; sustituyendo las tarjetas de memoria DS, visualizando las fotos obtenidas y comprobando periódicamente la programación, el encuadre y el estado de las pilas. Se han utilizado preferentemente tarjetas DS de 16 Gb (máximo tamaño soportado por algunas cámaras), provistas de micro tarjeta, lo que permite remitir las imágenes en el campo a partir de cualquier tableta o teléfono móvil; aumentando aún más la agilidad en la difusión de la información.

Diariamente todas las imágenes fueron comprobadas, datadas, archivadas y seleccionadas en el despacho y, las fotos inservibles, eliminadas.

3.3. Radio-equipamiento de los pollos:

En 2021 todos los pollos han sido radio-equipados con emisores de telefonía móvil (MSN) de Ornitela del modelo OrniTrack-30 3G de 30 gr. y diferentes colores (blanco, marrón, gris y negro); mientras que los subadultos supervivientes están provistos de emisores E-obs[®] modelo Bird GPS/Solar GPRS de 48 gr. Todos los emisores instalados en los pollos fueron provistos de una placa base de 80 mm que incrementa la superficie de sustentación, evita el viraje de los emisores y previene su cobertura por las plumas. Los emisores han sido fijados a las águilas en posición dorsal mediante un arnés tipo mochila (*Beske 1978, Kenward 1987*), confeccionado con cinta tubular de Teflón[®] de 0.55 pulgadas, cosido con hilo encerado y sellado en posición ventral con cuatro puntos de sutura (*Garcelon 1985*). Para evitar que los nudos se desplazaran y que los cabos pudieran deshilacharse, se sellaron con Loctite[®] que fue tratado con un acelerante de cianocrilato. El peso del emisor, incluidos el arnés y demás material de equipamiento, no superó el 3 % de la biomasa del ejemplar radio-equipado (*Kenward 1987, Meyburg y Fuller 2007*).

Los pollos fueron radio-equipados antes de ser trasladados al enclave de *hacking*, cuando los pollos contaban entre 45 y 55 días edad y habían alcanzado un tamaño suficiente para mantener el arnés. En 2021 el radio-equipamiento ha sido realizado en GREFA por Andreia Dias (MMA). En el marcaje de los pollos los arneses fueron provistos de sendos puntos de crecimiento, que mantienen el emisor en su posición hasta que los pollos alcanzan el tamaño adulto, y utilizando medidas de arneses intermedias, discriminadas para machos y hembras.

Fig. 5: Radio-equipamiento de uno de los pollos liberados en Álava-Araba. Colocación y cosido del arnés de Teflon mediante 5 puntos de sutura (Foto©: P.Azkona).



Los emisores OrniTrack-30 3G de los juveniles y E-obs GPS/Solar GPRS de los subadultos han sido programados habitualmente para captar las localizaciones GPS cada 5', desde las 6:00 h hasta las 21:00 h y remitir las señales GPS y ACC todos los días a través de la red MSN y el sistema GPRS. La emisión se ha programado para que se produjera dentro del período de máxima insolación (12:00 h.s.); aunque en los momentos críticos de la apertura del voladero se han programado a una hora más temprana (8:00 h.s.) con el fin de tener más capacidad de maniobra a lo largo del día en caso de necesidad. Cuando a la hora de emisión el ave se encuentra en una zona de sombra de la red de telefonía móvil, el emisor guarda las localizaciones GPS y las envía cuando el ave sale a una zona con cobertura MSN. Ocasionalmente las señales de los emisores E-obs han sido descargadas mediante la estación base, lo que ha permitido localizar *"in situ"* a los ejemplares en el campo y mejorar la descarga telemática de las localizaciones acumuladas por el emisor.

Los emisores OrniTrack-30 3G se han programado para que remitieran los mensajes 4 veces al día (cada 28.800"), mientras que los emisores E-obs que lo permitían han sido programados para que emitieran 5 localizaciones GPS, cada 30' y 3 horas después de la descarga diaria; lo que nos ha permitido comprobar a media tarde que todos los ejemplares radio-seguídos estaban en buenas condiciones.

Fig. 6: Detalle del emisor OrniTrack-30 3G utilizado en 2021 en el radioseguimiento telemétrico de los pollos de Águila de Bonelli dentro del proyecto Aquila a-LIFE en Álava.



Todas las localizaciones GPS se han descargado y consultado diariamente (mañana y tarde) en la base de datos de Ornitela (www.glosendas.net) y de Movebank (www.movebank.org), desde donde se han visionado como archivos *kmz*, representables en *Google Earth*®, tablas Excel de *Microsoft*® o capas temáticas, archivos *shp* de ArcGIS. Los archivos *kmz* se utilizan para visualizar rápidamente las localizaciones diarias y los *csv* para comprobar en el campo el funcionamiento del acelerómetro.

Para la elaboración de los resultados todas las posiciones GPS han sido trasladadas directamente a una base de datos *Excel*[®] en la que se han validado, cribado y normalizado hasta obtener una tabla de localizaciones GPS cada 30'. De esta forma se normalizan los resultados, al equiparar los períodos con una señal cada 5' con aquéllos de menor carga y una detección GPS cada 30' y, al mismo tiempo, se equiparan los resultados entre distintos ejemplares y se facilita la interpretación y representación gráfica de las localizaciones.

Además, en las tablas *Excel*[®] se han eliminado las localizaciones erróneas y se ha indicado para cada ubicación: 1º) número, fecha y hora; 2º) coordenadas UTM y altitud (s.n.m.); 3º) observaciones estáticas (nocturnas vs. diurnas) o en vuelo; 4º) en caso de estar volando, la velocidad (m/s) y el rumbo del desplazamiento (expresado en grados a partir del norte en el sentido de las agujas de reloj); y en caso necesario, 5º) el periodo considerado.

Esta base de datos ha sido posteriormente trasladada a una capa temática *ArcGIS*[®] con la base de datos asociada (DBF) en la que se han calculado las medias aritmética y armónica de las localizaciones, el Mínimo Polígono Convexo (MPC), etc. (*Jenrich y Turner 1969, White y Garrott 1990*).

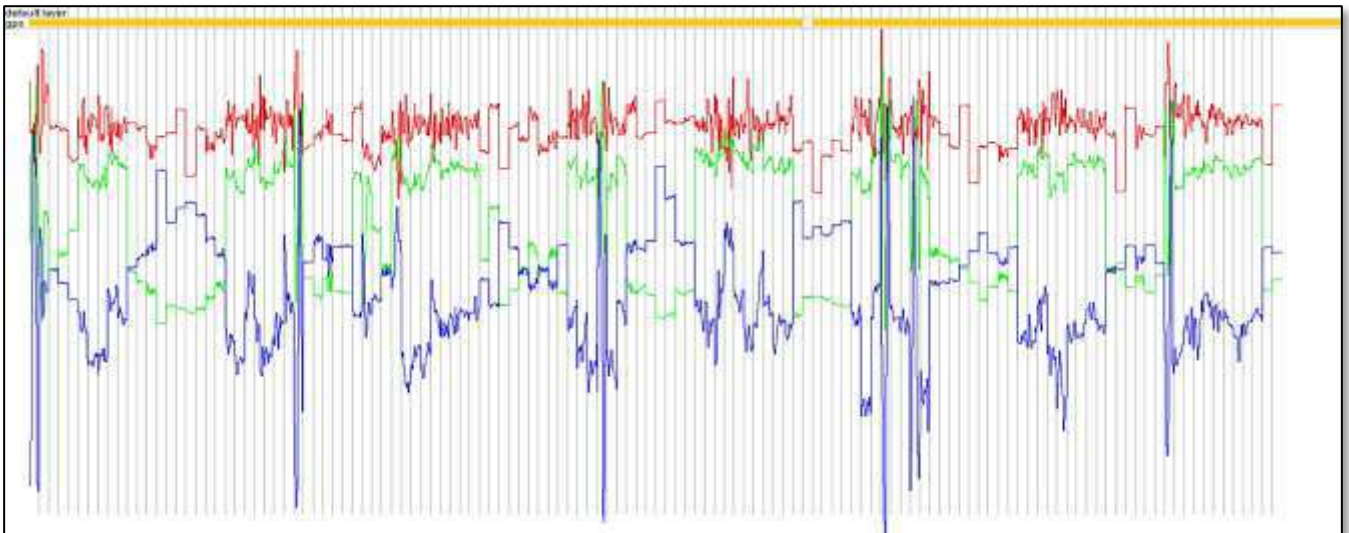
En los mapas y las tablas se han diferenciado localizaciones diurnas y nocturnas. Las primeras nos dan idea de los movimientos realizados y de las zonas de alimentación más utilizadas, mientras que las localizaciones nocturnas nos informan sobre las áreas de reposo y los dormideros frecuentados; la suma de ambas constituye el área de campeo del ejemplar. Entre las localizaciones diurnas se han diferenciado localizaciones en reposo (estáticas) y en vuelo, de forma que, asimilando el número de señales posadas vs. en vuelo con el tiempo de reposo vs. en movimiento se pueden estimar los patrones y el tiempo de actividad empleado por el ejemplar. La diferenciación de las localizaciones "en vuelo" y "estáticas" ha sido fundamental para el análisis de la experiencia piloto, puesto que ha permitido comprobar si las detecciones cercanas a los apoyos se habían producido en vuelo o posadas y a su vez han permitido su comparación con la distribución del resto de las localizaciones GPS.

Tanto los emisores E-obs GPS/solar GPRS como los nuevos OrniTrack-30 3G utilizados van provistos de sistemas de acelerómetro (ACC) que nos permiten conocer la posición relativa y el movimiento del emisor en tres ejes (X, Y y Z). En nuestro caso hemos mantenido activado el dispositivo en todos los emisores que lo han permitido, utilizando una frecuencia de recepción coincidente con las localizaciones GPS (cada 5'), con el fin de poder determinar sus movimientos, comparándolos con la ubicación GPS, y comprobar, en caso de que los emisores parecieran detenidos, que las águilas seguían vivas (*Fig. 7*).

Finalmente, para interpretar geográficamente los resultados se ha aplicado a las localizaciones GPS un polinomio de interpolación focal (función *Kernel*), que permite una mejor visualización del comportamiento de la variable estudiada mediante una serie de estimadores de densidades focales (*Worton 1989 y 1995, De Cos 2004, Sanz et al. 2005, Garza et al. 2005, Castro y Pezzuchi 2006*). Los

cálculos de los mapas de función *Kernel* se han realizado utilizando radios de interpolación de 500 m, mediante la extensión *Spatial Analyst* de *ArcGIS*® seleccionando las isolíneas con una probabilidad del 99, 95, 75, 50 y 25 % (*De Cos 2004, Castro y Pezzuchi 2006*) y el MPC (mínimo polígono convexo) y la situación de las medias aritmética y armónica de las localizaciones GPS mediante el programa *Ranges7* de *Anatrack*®. El resto de los análisis se han efectuado mediante el paquete estadístico *SPSS 15.0 para Windows*®.

Fig. 7: Detalle del gráfico del acelerómetro de los emisores E-obs. Los colores representan la aceleración en cada momento del emisor en los tres ejes X (rojo), Y (verde) y Z (azul), de donde se puede deducir la posición espacial del emisor y su movimiento cada 5': posado, tumbado, en vuelo, comiendo, invertido, etc.



3.4. Protocolo para la recogida de ejemplares accidentados:

La recogida de información sobre el momento, el lugar y las causas de la muerte de ejemplares de Águila de Bonelli es fundamental para conocer las circunstancias de cada deceso y poder atajar las causas de mortalidad no natural de la especie en todo el valle del Ebro. La rapidez en la actuación y el establecimiento previo de un protocolo que marque las pautas de dicha actuación resulta clave para no perder una información sumamente valiosa, que mejore nuestro conocimiento sobre el Águila de Bonelli y facilite la gestión de la especie en Álava-Araba.

El objetivo es sencillo: la recogida en el menor tiempo posible de todos los ejemplares de Águila de Bonelli heridos o muertos y su traslado urgente al CRFS de la Comunidad autónoma donde se encuentre. El tipo de intervención ha dependido de si el ejemplar en cuestión era recogido vivo o muerto, del lugar de recogida (en Álava-Araba o fuera del Territorio histórico) y de las posibles causas de muerte. En función de las causas del deceso y en previsión de posibles consecuencias penales, tanto la recogida como el traslado deben ser realizados por la autoridad medioambiental manteniendo la cadena de custodia de las pruebas; para lo que es imprescindible la intervención de los Guardas de Medio Ambiente de la Diputación foral de Álava o los Agentes medioambientales de la Comunidad autónoma a la que le corresponda.

Para conseguir estos objetivos en 2018 pusimos en marcha un protocolo de actuación para la recogida de ejemplares muertos o heridos (*Fernández y Azkona 2018*). El protocolo se recuerda todas las temporadas, es explicado y divulgado entre todos los miembros del equipo y se pone en marcha en cuanto se conoce, a través del radioseguimiento telemétrico, algún incidente. Tomando como base la información facilitada por los asesores externos, el protocolo es activado por los responsables de la Diputación foral de Álava en el menor plazo posible, contactando en caso necesario con los responsables de otras Comunidades.

Siguiendo el protocolo se establecen tres niveles de intervención:

- NIVEL 1, de comprobación rutinaria
- NIVEL 2, de posible águila muerta y
- NIVEL 3, de ejemplar herido o inmovilizado y/o muerto ilocalizable.

El **NIVEL 1**, implica una simple comprobación sobre el terreno de la información disponible y, generalmente, es realizada por los Guardas; acompañados, en su caso, por los Asesores externos.

El **NIVEL 2**, se dedica únicamente a los supuestos en los que la muerte del ejemplar resulta evidente. En estos casos, salvo que el ejemplar esté situado en un lugar inaccesible, no es necesario desplegar a todo el equipo; basta con acceder al lugar perfectamente identificado y proceder al levantamiento del cadáver. Al tratarse de la muerte de una especie "en peligro de extinción" requiere la presencia de un Agente de la autoridad medioambiental para que realice el levantamiento oficial del cadáver y mantenga la custodia de las pruebas hasta que se realice la necropsia.

El **NIVEL 3** es el nivel de intervención más elevado y está reservado a los casos de posibles ejemplares heridos o inmovilizados, por lo que requiere la intervención de urgencia de todo el equipo (Responsables técnicos, Guardas de Patrimonio natural, Guardas forestales y de caza y pesca, Asesores externos, CRFS de Martioda, etc.). También se emplea en los casos de ejemplares muertos ilocalizables, que no han podido ser detectados por el NIVEL 2 de intervención. En estos casos se realizan batidas a partir de las últimas posiciones GPS recibidas, extendiendo progresivamente la prospección hasta conseguir encontrar y recoger al ave herida o el cadáver no localizado.

Por desgracia en 2021 se han tenido que realizar 8 intervenciones; afortunadamente algunas de ellas infundadas. Cuando se trataba de informaciones dudosas o imprecisas (pérdidas de señal, caídas de carga, observaciones sin comprobar) y antes de poner en marcha el protocolo de urgencia (NIVEL 3), los Asesores externos y el personal de campo de la Diputación foral de Álava han realizado una primera prospección (NIVEL 1), para comprobar la verosimilitud de la información y no derrochar recursos.

Antes de cada intervención de urgencia los asesores externos han informado a todos los miembros del equipo de los últimos movimientos realizados por las águilas, remitiendo vía *e-mail* o *WhatsApp* las coordenadas y las últimas localizaciones GPS recibidas; incluyendo el punto exacto de referencia (UTM ETRS89 y sexagesimales), mapas e imágenes (*Google Earth*®) y una primera

valoración de las posibilidades contempladas (posible muerte, ejemplar herido, pérdida de emisor, etc.).

En el caso de tratarse de ejemplares muertos o accidentados en otras regiones, los responsables del Servicio de Patrimonio Natural de Álava se han puesto en contacto oficial con los técnicos responsables y los guardas forestales de las correspondientes Comunidades (Castilla y León, Navarra y Asturias en 2021), con el fin de recabar la información necesaria y transmitirla al personal de campo que fuera a participar en la recogida de las aves accidentadas o muertas (*Fig. 8*).

Fig. 8: Los Guardas de Medio Ambiente de Estella Sur documentan la muerte de *Izki*, antes de levantar y precintar el cadáver encontrado en Dicastillo (Navarra).



El levantamiento de los cadáveres ha sido realizado siempre por los Guardas de Medio Ambiente o Guardas forestales (APNs o AAFF); que han recogido las muestras necesarias, han levantado un acta de inspección y han trasladado los restos y las muestras recogidas a los CRFS de referencia de cada Comunidad; respetando siempre la cadena de custodia.

En el supuesto de las águilas recogidas muertas en 2021 (v.g.: "*Izki*", "*Toloño*", y "*Hodei*"), los ejemplares fueron trasladados de inmediato al CRFS de la correspondiente Comunidad: CRFS de Ilundain (Navarra) en el caso de *Izki*; CRAS de Valladolid para *Toloño* y CRAS de Burgos dependientes de la Junta de Castilla y León. En los CRFS oficiales los veterinarios han procedido a una primera exploración de las águilas recogidas vivas, realizando una diagnosis previa e iniciando un tratamiento de urgencia. En el caso de ejemplares muertos, los veterinarios han practicado las necropsias y la toma de biopsias para su remisión a los laboratorios de referencia (*Fig. 9*).

De cada uno de los 3 decesos acontecidos esta temporada (*Izki*, *Toloño* y *Hodei*) se ha recogido toda la información disponible para conocer las circunstancias de la muerte, incluyendo el historial del ejemplar, lugar exacto, día y hora del deceso, fotografías del enclave y, en función los resultados de las necropsias, biopsias y análisis de laboratorio, se ha establecido la causa más probable del siniestro.

Fig. 9: Arriba, estado en que se encontró el cadáver de *Izki* en Dicastillo (Navarra) tras ser depredado por las Águilas reales territoriales. Abajo, detalle de la necropsia de *Izki*, realizada por Ainhoa Mateo (Veterinaria del CRFS de Ilundain), en el que se aprecian las heridas en el cráneo.



4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN:

4.1. Ejemplares monitorizados en 2021:

Durante 2021 se ha continuado con los trabajos de monitorización de los subadultos y adultos de Águila de Bonelli liberados en temporadas anteriores dentro de los proyectos Aquila a-LIFE y LIFE Bonelli. Este esfuerzo se ha simultaneado con el radio-seguimiento telemétrico de los 6 pollos volantones (*Berberana*, *Ilargi*, *Mahasti*, *Argia* y *Biasteri*) introducidos esta temporada y que se encuentran actualmente en proceso de dispersión y de sedimentación provisional.

De esta forma, en 2021 y dentro del proyecto Aquila a-LIFE se han monitorizado los movimientos de 17 ejemplares de Águila de Bonelli, según la siguiente pirámide de edades:

- **Iber** (187), hembra adulta (5º año), procedente del GREFA, introducida como pollo volantón en 2017; recuperada, rehabilitada y liberada de nuevo en 2018 dentro del proyecto Aquila a-LIFE en Kanpezu y que actualmente se encuentra sedimentada en Creuse (Francia).
- **Izki** (194), subadulto (4º año) procedente de Granada, liberado en 2018 y que tras sufrir un disparo en una palomera navarra, fue recuperado, rehabilitado y reincorporado en 2019 a la naturaleza en Kanpezu. En 2021 ha sido recogido muerto por predación en Dicastillo (Navarra).
- **Leo** (552), **Ioar** (5J1) y **Soraia** (179), liberados como pollos volantones en 2018 en Kanpezu. *Leo* y *Soraia*, ya como adultos (4º año), se encuentran territorializados y emparejados en su "territorio natal" donde se han reproducido y sacado a delante un pollo (*Zélie*); mientras que *Ioar* sigue sedimentado cerca de Zaragoza (Valle del Ebro).
- **Amaia** (575) subadulto del 3º año, introducida en 2019 en la Montaña alavesa y que, cuando perdimos la señal en 2020, se encontraba sedimentada en Álava.
- **Berberana** (577), **Ilargi** (578), **Mahasti** (5J0) y **Argia** (5J9) introducidas en 2020 en la Rioja alavesa (2º año) y que, como veremos a continuación, se encuentran sedimentadas en Extremadura, el Valle del Ebro (Zaragoza), Valle del Aragón (Navarra) y en Tordesillas (Valladolid), respectivamente.
- **Hodei** (C72), **Kripán** (5J8), **Haizea** (C73), **Malvasía** (581), **Toloño** (C74) e **Iraia** (182) introducidos esta temporada en Sierra Cantabria (Laguardia). Dos de ellos han sido recogidos muertos (*Toloño* y *Hodei*), mientras que en las fases iniciales de la dispersión perdimos la señal de *Kripán*; por lo que desconocemos su destino.

En esta acción D.1, correspondiente al seguimiento de los pollos introducidos mediante *hacking* (Ver Acción C.2), nos centraremos en el radio-seguimiento de los 12 juveniles, subadultos y adultos introducidos en Kanpezu (Álava-Araba) dentro del proyecto Aquila a-LIFE (2018-21); dejando el radioseguimiento de los adultos establecidos en Álava-Araba, incluyendo *Soraia* y *Leo* y su cría *Zélie*, para la acción C.3 de Vigilancia de las poblaciones naturales.

Fig. 10: Pirámide de edades de la población actual del Águila de Bonelli en Álava-Araba. Se indica la edad de cada ejemplar (año de nacimiento) y el sexo (sex ratio=5♂/12♀).



Tabla 1: Ejemplares de Águila de Bonelli monitorizados en 2021 dentro del proyecto Aquila a-LIFE en Álava-Araba. Se indica el nombre del pollo/adulto, la edad (año de nacimiento), sexo, las anillas instaladas en tarso izquierdo/derecho, emisor e-obs, origen del ejemplar y destino a 31/12/2021 († muertos) (? pérdida de señal).

Ejemplar:	Edad:	Sexo:	Anilla izq.:	Anilla dcha.:	Emisor:	Origen:	Situación actual:
Iber	2017	Hembra	10-30248	187 ↑	E-Obs 4874	GREFA	Creuse (Francia)
Izki	2018	Macho	10-30984	194 ↑	E-Obs 5668	Granada	† Navarra
loar	2018	Hembra	10-30981	5J1 ↑	E-Obs 4871	LPO-UFCS	Zaragoza
Soraia	2018	Hembra	179 ↑	10-30983	E-Obs 5667	Málaga	Kanpezu (reproductor)
Leo	2018	Macho	552 ↑	10-30988	E-Obs 5681	LPO-UFCS	Kanpezu (reproductor)
Indar	2019	Macho	10-31372	5J4 ↑	E-Obs 6527	LPO-UFCS	† Madrid
Amaia	2019	Hembra	10-31375	575 ↑	E-Obs 5670	GREFA	? Zambrana (Álava)
Berberana	2020	Hembra	10-31391	577 ↑	E-Obs 6981	LPO-UFCS	Cáceres
Ilargi	2020	Hembra	578 ↑	10-31392	E-Obs 5994	LPO-UFCS	Zaragoza
Mahasti	2020	Hembra	5J0 ↑	P-00038	E-Obs 6526	Granada	Navarra
Argia	2020	Hembra	5J9 ↑	P-00759	E-Obs 5628	Granda	Valladolid
Biasteri	2020	Macho	10-31393	C71 ↑	E-Obs 4875	GREFA	† Navarra
Hodei	2021	Macho	10-32432	C72 ↑	OT-200.997	LPO-UFCS	† Palencia
Kripán	2021	Macho	P-02603	5J8 ↑	OT-201.000	Almería	? Andía (Navarra)
Haizea	2021	Hembra	C73 ↑	10-32433	OT-211.182	LPO-UFCS	Extremadura
Malvasía	2021	Hembra	P-08449	581 ↑	OT-211.184	Jaén	Toledo-Cuenca
Toloño	2021	Macho	C7A ↑	10-32431	OT-200.999	LPO-UFCS	† León
Iraia	2021	Hembra	182 ↑	P-08461	OT-200.998	Almería	Zaragoza

Fig. 11: Situación actual (31/12/2021) de los pollos introducidos dentro de los proyectos LIFE-Bonelli y Aquila a-LIFE en Álava-Araba. (●) Ejemplares muertos: Biasteri, Indar, Elurra, Luma, Xirimiri, Ega, Ikatz, Izki, Toloño y Hodei; y (●) ejemplares supervivientes: Iber, Leo, loar, Soraia, Berberana, Ilargi, Mahasti, Argia, Haizea, Malvasía e Iraia. Se indica las últimas localizaciones de Amaia y de Kripán (●).



4.2. Dispersión y muerte de Hodei en Tierra de Campos (Palencia):

Hodei (**C72**) era el mayor de los pollos volantones introducidos este año en Laguardia (Álava-Araba). Proveniente del centro de cría en cautividad de la UFCS/LPO en Francia, eclosionó el 16/3/21 y durante su estancia en el CRS de Ch.Pacteau en Saint Denis du Payré, era conocido como "*Moana*". Procedía de la pareja reproductora CxA₂ y, por tanto, era hermano de *Ega*, *Ilargi* y de *Leo*; el macho reproductor de la pareja de Kanpezu (Álava-Araba).

Durante su estancia en el voladero *Hodei* ("niebla" en euskera) fue, por su mayor edad, el macho dominante: el que primero voló y el que capturó las primeras presas vivas. Liberado el 14/7/21 junto con el resto de sus "hermanos", *Hodei* fue también el primero en abandonar el voladero y uno de los primeros en dejar el territorio de *hacking* de Sierra Cantabria.

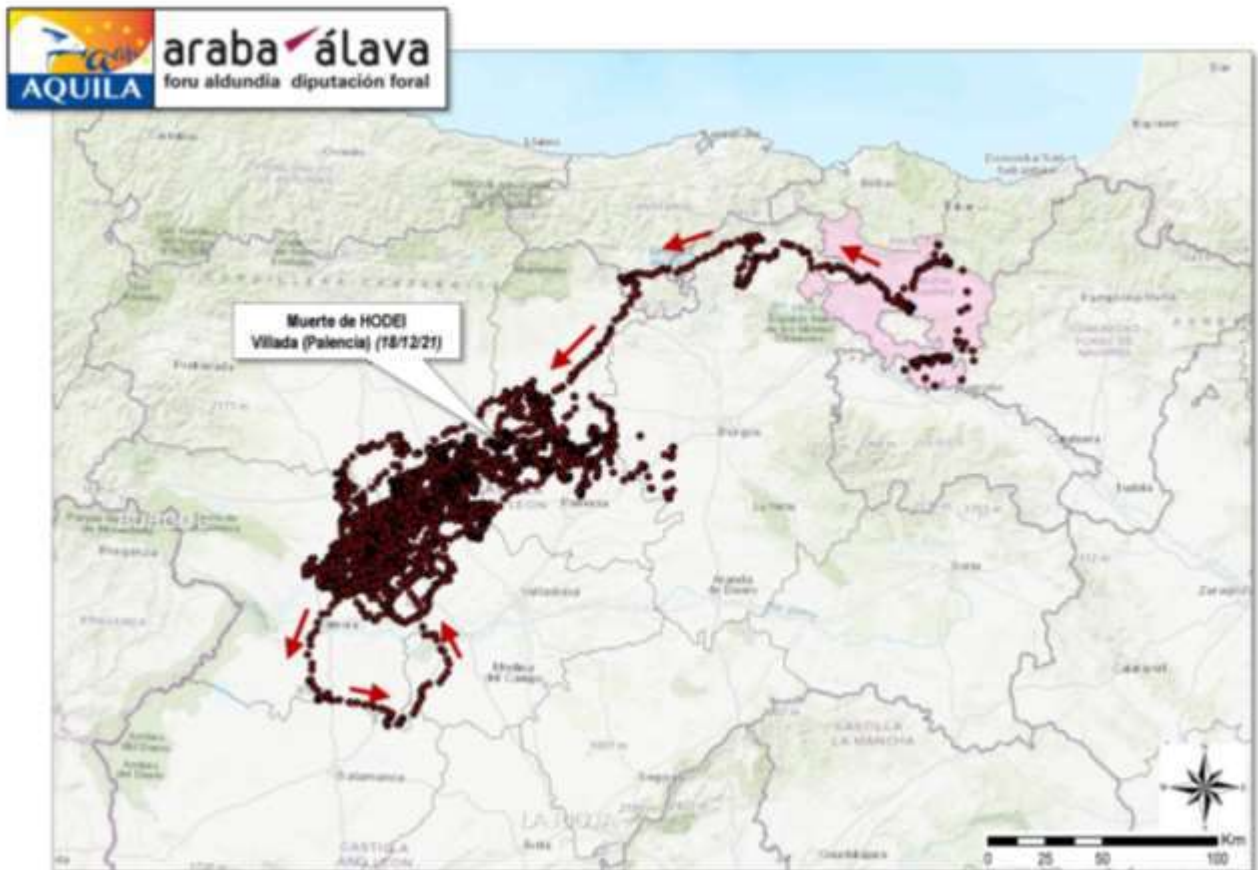
Fig. 12: *Hodei* (C72**) el mayor de los pollos introducidos esta temporada en Álava-Araba, procedía del centro de cría en cautividad de Ch.Pacteau (UFCS/LPO) y durante su estancia en el voladero actuó como el pollo dominante.**



Con 125 días de edad y 56 días de vuelo, *Hodei* se dispersó el 19/7/21 hacia el W, atravesando Burgos y Cantabria, para luego sedimentarse en el valle del Duero, entre las provincias castellano-leonesas de Zamora, Valladolid y Palencia. Aunque durante su estancia en la cuenca del Duero *Hodei* realizó algunas incursiones hasta León, la mayor parte de su sedimentación transcurrió en Tierra de Campos, entre Valladolid y Palencia. Inicialmente se asentó en el extremo NE de la provincia de Zamora (Villalpando) para luego siguiendo el valle del Duero, sedimentarse en el límite entre NE de Valladolid y el SW de Palencia.

En uno de sus viajes por los municipios de Cisneros y San Román de la Cuba (Palencia), *Hodei*, que siempre había rehusado posarse en los apoyos de las líneas eléctricas, se posó en la catenaria del nuevo tren de alta velocidad de Palencia a León y murió electrocutado a la altura de Villada (Palencia).

Fig. 13: Dispersión y sedimentación de *Hodei* (C72) en Tierra de Campos; entre Zamora, Valladolid y Palencia. Las flechas indican el recorrido y la etiqueta señala el lugar donde encontró la muerte: Villada (Palencia).



Hodei se electrocutó el día 18/12/21 sobre las 11:15 horas en la catenaria del nuevo tramo del TAV de Palencia a León, a la altura de Villada (Palencia); pero no pudimos comprobarlo hasta que llegaron los mensajes de media tarde. Informados los Guardas de Medio Ambiente de Palencia, a la mañana siguiente, se trasladaron rápidamente al punto señalado por el GPS y solo pudieron corroborar la muerte del juvenil. Al llegar al lugar, con las primeras luces de la mañana encontraron el cadáver de *Hodei*, que yacía junto a las vías del tren, intacto y perlado por la escarcha de la niebla nocturna y signos inequívocos de haberse electrocutado. El cadáver fue recogido por el Guarda Carlos García Talegón, que lo precintó y trasladó al CRAS de Burgos (Junta de Castilla y León); donde la posterior necropsia corroboró que *Hodei* había muerto electrocutado.

Se trata del segundo juvenil de Águila de Bonelli liberado en Álava-Araba que ha muerto electrocutado en la catenaria del ferrocarril, lo que representa nada menos que el 14 % de las muertes comprobadas dentro del proyecto Aquila a-LIFE en Álava-Araba. Como se recordará, en 2020, *Xirimiri* murió también electrocutado en el ferrocarril de Miranda de Ebro a Logroño, a la altura de Haro (La Rioja); demostrando que la red eléctrica de los ferrocarriles de ADIF, tanto convencionales como de alta velocidad, supone un grave riesgo para nuestras grandes rapaces; algo que hasta la fecha había pasado totalmente desapercibido.

Fig. 14: Hodei (C72) yace muerto en la vía del TAV de Palencia a León, a la altura de Villada (Palencia). Cuando, con las primeras luces de la mañana, los Guardas de Medio Ambiente de la JCyL llegaron, el cadáver permanecía intacto, perlado por la condensación nocturna de la niebla y con claros síntomas de electrocución.



Fig. 15: Detalle de la catenaria del TAV de Palencia-León donde se electrocutó Hodei (C72) el ----. Este es el segundo pollo liberado en Álava-Araba que se electrocuta en la red eléctrica que suministra energía a los trenes de ADIF.



4.3. Dispersión y pérdida de la señal de *Kripán* en Andía (Navarra):

Kripán (5J8) era el mayor de los machos de Águila de Bonelli originarios de Andalucía introducidos este año en la Rioja alavesa. Procedente de Arboleas (Almería), cuando fue introducido en la jaula-nido contaba con 60 días de edad; 4 días menos que *Hodei*. En consonancia con su edad, *Kripán* fue también el segundo pollo en abandonar el voladero y uno de los primeros en dispersarse. *Hodei* comenzó su dispersión juvenil el día 21/7/21, una semana después de su liberación y cuando ya contaba con 57 días de vuelo.

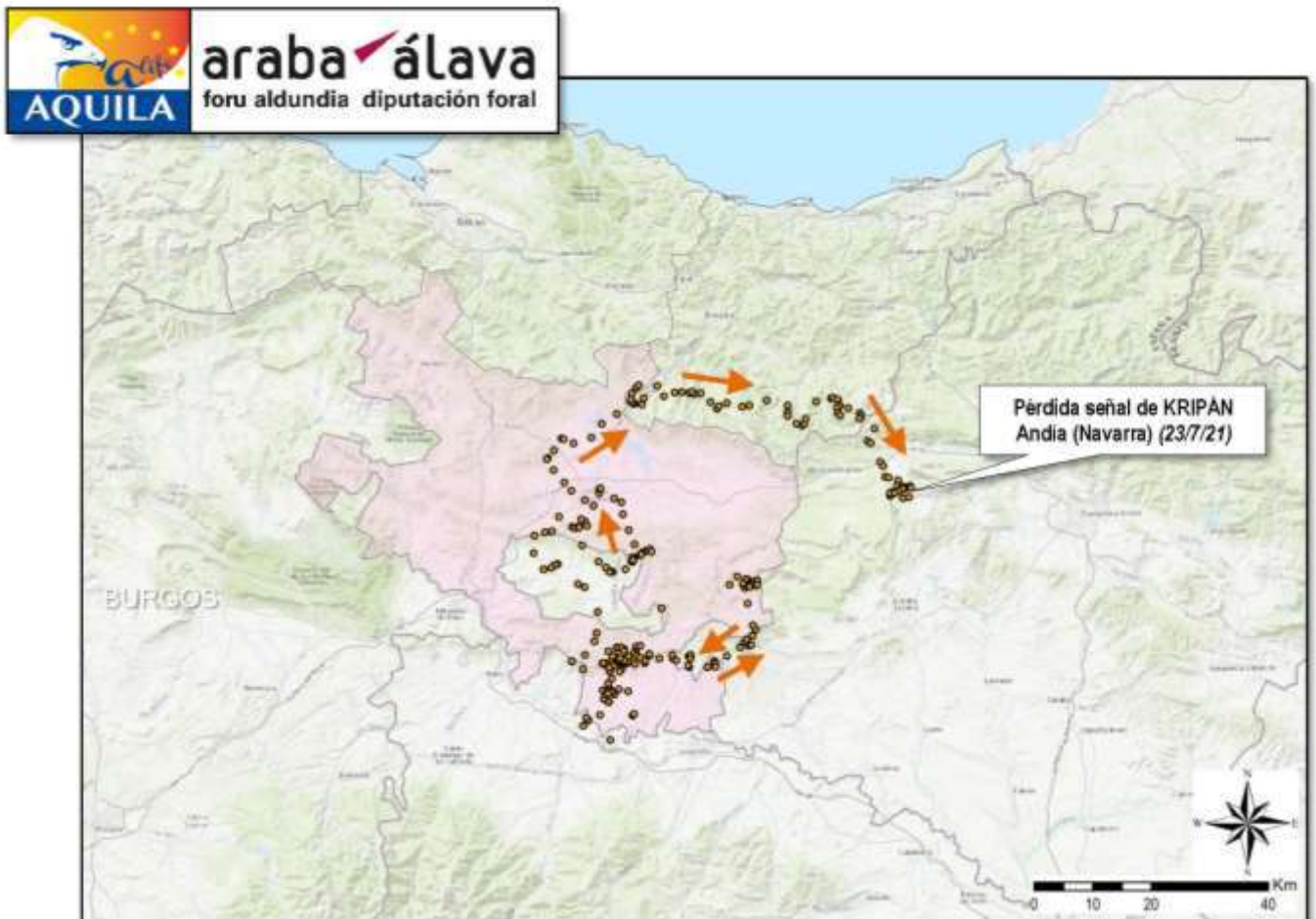
Fig. 16: *Kripán* (5J8) el mayor de los pollos procedentes de Andalucía introducidos esta temporada en la Rioja alavesa. En la foto, el día de su introducción en el nido con 60 días de edad.



Tras su liberación *Kripán* permaneció durante una semana en el enclave de *hacking*, moviéndose por los contrafuertes de la Sonsierra. En este periodo realizó varios movimientos exploratorios, incluyendo un viaje de ida y vuelta hasta el territorio de *Leo* y *Soraia* en Kanpezu y otro a los sotos del río Ebro, en Torremontalvo (La Rioja); regresando en ambos casos a la Sierra de Toloño. Finalmente *Kripán* se dispersó el día 21/7/21. Lo hizo hacia el norte, cruzando el Condado de Treviño y la Llanada alavesa, para después salvar el puerto de Arlaban y recorrer los parques naturales de Aizkorri y Aralar por la vertiente guipuzcoana. Luego *Kripán* viró hacia el SE, cruzó la Barranca y ascendió por el valle de Lizarraga salvando el puerto de Lizarraga para adentrarse en la Sierra de Andía (Navarra).

Allí perdimos la señal de *Kripán* y no hemos vuelto a recuperarla. En la última localización, recibida el día 23/7/21 a las 8:00 horas, *Kripán* estaba moviéndose, volando en las laderas meridionales del puerto de Lizarraga, en la Sierra de Andía (Navarra). Desde entonces no hemos tenido noticias suyas y no sabemos si se le ha estropeado el emisor, si lo ha perdido o si ha podido morir; por lo que, a falta de nueva información, lo damos por "desaparecido".

Fig. 17: Dispersión y pérdida de la señal de *Kripán* (5J8) en la Sierra de Andía (Navarra). Las flechas indican los recorridos y la etiqueta señala el lugar donde se perdió la señal de *Kripán*.



4.4. Dispersión y sedimentación de *Haizea* en Extremadura:

Haizea (C73) es la mayor de las hembras introducidas esta temporada en la Rioja alavesa. Criada por Ch. Pacteau (UFCS/LPO), *Haizea* es hermana de *Ioar* y de *Berberana*, dos de las hembras introducidas en Álava-Araba en 2018 y 2020 y que, como luego veremos, se encuentran actualmente sedimentadas en el Valle del Ebro (*Ioar*) y Extremadura (*Berberana*).

Haizea ("viento" en euskera), a la que durante su estancia en Saint Denis du Payré denominaban "*Miti*", fue uno de los pollos que tras su liberación primero accedió a los cebaderos elevados (Fig. 18). Sin embargo, posiblemente inducido por las molestias de *Argia*, enseguida inició su dispersión juvenil y el día 19/7/21, contando con 53 días de vuelo, abandono el territorio natal. En esta ocasión *Haizea* no realizó ningún movimiento exploratorio y, directamente, comenzó decidida su dispersión juvenil hacia el W, utilizando para ello el corredor natural que supone la Sierra de Toloño.

Fig. 18: *Haizea* (C73) es la mayor de las hembras introducidas esta temporada en Álava-Araba, procede del centro de cría en cautividad de Ch.Pacteau (UFCS/LPO) donde la llamaban "Miti".



Inicialmente *Haizea* se dirigió hacia el NW, cruzando Sierra Salvada y el valle de Mena (Burgos) hasta Cantabria y luego, siguiendo la Cornisa cantábrica, llegó hasta el Principado de Asturias y la Mariña lucense; donde se sedimentó provisionalmente. La detención inicial de *Haizea* en Asturias fue muy brusca y motivó la puesta en marcha del protocolo de recuperación, en el que participaron los técnicos de Medio Ambiente y los Agentes forestales del Principado de Asturias, que rápidamente se personaron en Villatriz y comprobaron que *Haizea* se encontraba en perfecto estado y que, simplemente, había capturado y durante unos días se había estado alimentando de, al menos, tres Busardos ratoneros (*Fig. 19*).

Fig. 19: Detalle de uno de los tres Busardos ratoneros capturados por *Haizea* (C73) entre Villatriz y Riviella (Asturias) y que motivó la activación del protocolo de recogida del ejemplar. (Foto©AAFF de Asturias).



Fig. 20: Dispersión y sedimentación de *Haizea* (C73) en Villanueva del Fresno (Badajoz). Las flechas indican los recorridos y la etiqueta señala el lugar donde se encuentra actualmente.



Tras permanecer durante dos semanas en la Mariña lucense (Galicia), *Haizea* regresó momentáneamente al W de Asturias y luego, el 16/9/21, repentinamente, se dirigió hacia el SE, recorriendo de norte a sur toda la Península ibérica, a través de León, Zamora y Portugal (Guarda y Castello Branco) hasta alcanzar Évora y Extremadura; donde se sedimentó definitivamente.

Durante el resto de la temporada *Haizea* se ha mantenido sedimentada al SW de la provincia de Badajoz, cerca de Villanueva del Fresno y Oliva de la Frontera, entre Extremadura y Évora (Portugal); aunque ocasionalmente ha realizado varios movimientos de ida y vuelta: entre el 4 y 6 de octubre, hasta la Costa atlántica en el Algarbe portugués y Ayamonte (Huelva); y entre el 10 y el 17 de octubre hasta el embalse de Guadalquivir en la provincia de Córdoba (Andalucía).

A la hora de redactar esta memoria (31/12/21), *Haizea* se encuentra sedimentada entre Villanueva del Fresno y Zahinos, cerca de la muga entre la provincia de Badajoz y el departamento de Évora (Portugal); donde parece haber encontrado en la cabecera de los arroyos de Cofrentes y Godolid, unos barrancos muy tranquilos y abiertos, aparentemente muy ricos en alimento y rodeados de extensas dehesas de encinares y alcornoques. El lugar de sedimentación parece idóneo para una juvenil de Águila de Bonelli; solo tiene un defecto y es la mala cobertura MSN, por lo que en ocasiones perdemos provisionalmente la señal de *Haizea*.

4.5. Dispersión y sedimentación de *Malvasía* en La Mancha (Toledo):

Malvasía (581) es una hermosa hembra de Águila de Bonelli, extraída de un nido natural del territorio de Arboniel (Jaén) y cedido por la Junta de Andalucía al Programa Aquila a-LIFE para el reforzamiento poblacional de la especie en la Rioja Alavesa. Ya durante su estancia en el voladero *Malvasía* llamaba la atención de sus cuidadores por su altanería y bonita planta. Sin embargo, no fue hasta su liberación cuando *Malvasía* puso de manifiesto sus capacidades de adaptación al entorno. Fue uno de los primeros volantones en acceder a las cebas colocadas en la repisa R1 y en el cebadero C1 y, sobre todo, fue la más resistente a las acometidas de *Argia*; a la que primero evitó, luego toreó para quitarle las presas de los cebaderos y, por último, persiguió hasta sus posaderos y dormideros habituales en los cantiles.

Tras su liberación *Malvasía* se aquerenció al territorio de *hacking*, donde permaneció durante casi tres meses, hasta bien entrado el mes de octubre. Durante este periodo compartió territorio con la subadulta *Argia* y con su "hermana" *Iraia*; con las que, después de superar sus primeros desencuentros, confraternizó durante los meses agosto y septiembre, hasta la dispersión primero de *Iraia* y luego de *Argia*.

Fig. 21: *Malvasía* (581) se aquerenció al territorio de *hacking*, donde permaneció hasta el 10/10/21 confraternizando con *Iraia* y, la subadulta, *Argia*.



Aunque *Malvasía* ya había realizado algún movimiento exploratorio, siguiendo Sierra Cantabria hasta La Población (Navarra) y hacia el W hasta Toloño (Álava-La Rioja), e incluso al Condado de Treviño, donde permaneció varios días asentada, no fue hasta comienzos del mes de octubre, cuando *Malvasía* comenzó a realizar algunos desplazamientos pre-dispersivos que le llevaron hasta Alcanadre (La Rioja), hasta la Ibérica riojana y siguiendo el valle del Ebro hasta la Ribera alta del Ebro y el macizo del Moncayo (Zaragoza).

Tal era la compenetración con *Argia* que algunos de estos desplazamientos pre-dispersivos los efectuaron juntas, regresando enseguida hasta la Rioja Alavesa. Con fecha de 9/10/21, *Argia* abandonó su territorio natal, regresando a su área de sedimentación favorita en los sotos del río Duero, cerca de Tordesillas (Valladolid) y *Malvasía* no tardó mucho en iniciar su dispersión juvenil. El día 10/10/21, cuando ya contaba con 107 días de vuelo, se dirigió primero hacia el sur hasta La Rioja y luego hacia el SW, para atravesar la Meseta castellano-leonesa por Burgos, Palencia, Valladolid y Segovia. Tras superar el Sistema central, cruzó la provincia de Madrid de Oeste a Este, para luego, siguiendo el río Tajo, terminar asentándose en la cabecera de la cuenca del Guadiana, en La Mancha, entre Toledo y Cuenca.

Fig. 22: Dispersión y sedimentación de *Malvasía* (581) en la Laguna de Taray (Toledo). Las flechas indican los recorridos y la etiqueta señala el lugar donde se encuentra a finales de 2021.



En La Mancha, *Malvasía* se ha asentado en el extremo SE de Toledo, entre Tembleque, Villascañas y Quero (Toledo) y Las Mesas (Cuenca), frecuentando el complejo lagunar de la cabecera del Guadiana (Taray, Finisterre, Alcázar de San Juan, Manjavacas, etc.) y realizando ocasionalmente pequeños desplazamientos hasta el Campo de Criptana (Ciudad Real).

La Laguna de Taray en término de Quero (Toledo) ha sido uno de sus enclaves preferidos. Allí ha sido fotografiado en repetidas ocasiones por los observadores que visitan la laguna y allí permanecía a finales de 2021 cuando elaboramos esta memoria (Fig. 23).

Fig. 23: *Malvasía* (581) fotografiada durante su sedimentación juvenil en la Laguna de Taray en el complejo lagunar de La Mancha (Toledo) (Foto©: José Manuel Hiniesto).



4.6. Dispersión y muerte de Toloño en Cembranos (León):

Toloño (C7A) era el menor de los pollos volantones procedentes del centro de cría en cautividad de Ch. Pacteau y el menor de los machos introducidos este año en la Rioja alavesa. Nacido el 29/3/21 de una puesta doble, "Pupa", como le llamaban en Saint Denis, era hermano de *Korres*, un pollo liberado en 2017 en Kanpezu (Álava-Araba), y de *Guirguillano*, introducido esta misma temporada en Navarra (Fig. 24).

Fig. 24: *Toloño* (C7A) era el macho más pequeño de los 6 volantones introducidos esta temporada dentro del proyecto Aquila a-LIFE en Laguardia (Álava-Araba).



Tras su liberación el 14/7/20 fue uno de los primeros pollos en dispersarse. El 19 de julio, contando con tan solo 49 días de vuelo, *Toloño* inició un primer viaje que le llevó, a través del Condado de Treviño, la Sierra de Arkamo y Sierra Salvada hasta el valle de Mena (Burgos), para luego cruzar toda Cantabria y alcanzar Torrelavega y Cabezón de la Sal (Cantabria); donde se detuvo momentáneamente. Desde Torrelavega y cambiando de dirección, *Toloño* se dirigió hacia el SW, cruzó la Sierra de Peña Labra por Valdeolea y bordeó la Cordillera cantábrica por su vertiente meridional, a través del Brezo (Palencia) y Riaño (León). Finalmente, siguiendo el cauce del río Torío (León), se redirigió hacia el Sur y se sedimentó provisionalmente entre Cembranos y Vega de Infanzones (León).

Fig. 25: Movimientos dispersivos realizados por *Toloño* C7A hasta que fue recogido muerto el 26/7/21 en Cembranos (León). Las flechas señalan el itinerario seguido y la etiqueta indica el lugar en el que pereció.



Unos días más tarde (26/7/21) comprobamos, por el GPS y el acelerómetro, que el emisor de *Toloño* estaba inmovilizado en la laguna de Cembranos. Tras avisar urgentemente a los Servicios de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, los Guardas forestales se trasladaron inmediatamente al lugar y encontraron a *Toloño* flotando en la laguna (Fig. 26). El cadáver de *Toloño* fue trasladado al CRAS de León donde se le practicó la necropsia. Aunque en un primer momento pensamos que había muerto ahogado, quizás agotado por el largo viaje, la necropsia reveló que *Toloño* estaba en buenas condiciones físicas y que la muerte se había producido por una sepsis generalizada, provocada por alguna bacteria (Anexo II).

Fig. 26: *Toloño* yace flotando en la laguna de Cembranos (León), tal como lo encontraron los Guardas de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León que levantaron el cadáver. (Foto©: AAFF de León).



4.7. Dispersión y sedimentación de *Iraia* en la Ribera alta del Ebro:

Iraia (182) es el pollo de menor edad introducido esta temporada en La Rioja alavesa. Se trata de una hermosa hembra, de gran tamaño, extraída por GREFA de un nido natural de la comarca de Cantoria (Almería). Dada su diferencia de edad con el resto de la pollada, *Iraia* tuvo que ser introducida el 25/5/21 en una segunda tanda, coincidiendo con la apertura del nido y los primeros vuelos de su "hermano" mayor, *Hodei*, con el que se llevaba 18 días de diferencia.

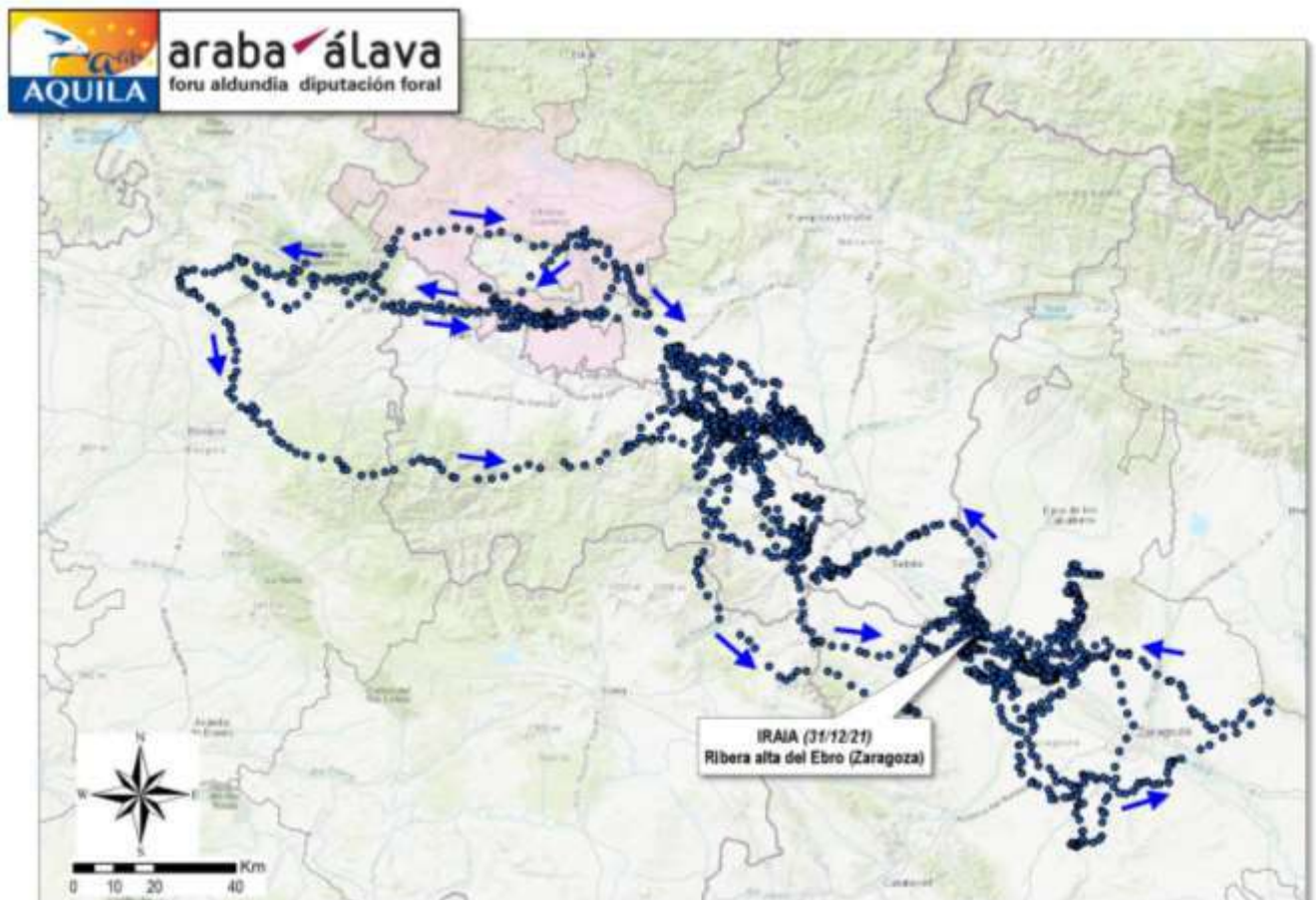
Al ser la más pequeña de la pollada y haber sido introducida en el nido más tarde, *Iraia* permaneció cierto tiempo aislada del resto de la pollada, para luego adaptarse rápidamente y abandonar el voladero con 102 días de edad.

A los pocos días de su liberación, *Iraia* campaba a sus anchas por el enclave de *hacking*; visitando periódicamente los cebaderos elevados y evitando las acometidas de la subadulta *Argia*. Pronto y al igual que *Malvasía*, los dos volantes tomaron la medida a la subadulta y primero la evitaron, para luego buscar su compañía, posándose junto a ella, utilizando sus mismos dormideros en los cantiles cercanos al enclave de *hacking* y accediendo, incluso, a los cebaderos mientras ella comía. Esta confraternización entre *Iraia*, *Malvasía* y *Argia* en el territorio natal duró más de dos meses. A finales del mes de agosto *Iraia* comenzó a realizar algunos movimientos pre-dispersivos, desplazándose inicialmente a la Ribera estellesa (Navarra), pero regresando enseguida a Sierra Cantabria donde permaneció en compañía de *Argia* y *Malvasía* hasta finales del mes de septiembre.

Fig. 27: *Iraia* (182) permaneció durante más de dos meses en el territorio de liberación, confraternizando con *Argia* y *Malvasía* y compartiendo las presas aportadas en los cebaderos.



Fig. 28: Dispersión y sedimentación de *Iraia* (182) en la Ribera alta del Ebro (Zaragoza). Las flechas indican el recorrido y la etiqueta señala su zona sedimentación provisional entre Gallur y Alagón (Zaragoza).



El 25 de septiembre, cuando contaba con 88 días en libertad y tras haber permanecido más de dos meses en compañía de *Argia* y *Malvasía*, *Iraia* se dispersó definitivamente, viajando primero hacia el W hasta Burgos y siguiendo luego el valle del Ebro hacia el SE, por La Rioja y la Ribera de Navarra, hasta asentarse en la Ribera alta del Ebro (Zaragoza).

La dispersión de *Iraia* tuvo diferentes etapas. Inicialmente se asentó en la Ribera estellesa, entre Andosilla y Peralta (Navarra), y en los sotos del río Ebro, entre Alcanadre y Calahorra (La Rioja), para luego sedimentarse provisionalmente entre Alfaro (La Rioja) y Corella (Navarra) (Fig. 29).

Fig. 29: *Iraia* (182) fotografiada durante su dispersión juvenil en Alcanadre (La Rioja) antes de sedimentarse definitivamente en la Ribera alta del Ebro (Zaragoza) (Foto©: E.Montelío).



A partir de la segunda semana del mes de octubre y hasta la fecha de redactar esta memoria (31/12/21) *Iraia* se ha sedimentado en los sotos del río Ebro, entre Novillas y Alagón, en la comarcas de la Ribera alta del Ebro y Campo de Borja (Zaragoza). En la zona de sedimentación actual, en la Ribera alta del Ebro, *Iraia* ha frecuentado preferentemente los sotos del río Ebro en los municipios de Novillas, Mallén, Gallur, Boquiñeni, Luceni, Alcalá de Ebro y Alagón (Zaragoza), pero realizando también algunos movimientos exploratorios que le han llevado a visitar Remolinos y la Sierra de Castejón de Valdejasa, Bisimbre en las inmediaciones de la SET de Magallón, la sierra de Alcubierre, la foz de Mezalocha o los Galachos de la Alfranca de Pastriz; todos ellos enclaves muy frecuentados por los pollos de Águila de Bonelli introducidos en el alto Valle del Ebro.

4.8. Sedimentación de *Argia* en Valladolid y retorno a Rioja alavesa:

Nacida en un nido natural de Loja (Granada) y anillada como **5J9**, *Argia* fue la hembra más joven de las introducidas en 2020 en Laguardia (Álava-Araba) y también el pollo que se mantuvo durante más tiempo en el territorio de *hacking*. Tras haberse permanecido 4 meses en el territorio de liberación y después de realizar diversos movimientos exploratorios, *Argia* se dispersó definitivamente el día 12/10/20, recorriendo las provincias de Burgos y Palencia, para sedimentarse en los sotos del río Duero aguas abajo de Tordesillas (Valladolid) (*Fig. 30*).

Fig. 30: Tras su liberación y antes de dispersarse *Argia* (**5J9**) permaneció durante mediados del mes de octubre en el territorio de *hacking* en Sierra Cantabria (Laguardia).



Argia ("luz" en euskera) pasó su primer invierno y gran parte de la primavera de 2021 centrada en los sotos del río Duero, entre Castromuño y Torrecilla de la Abadesa (Valladolid). Sin embargo, a comienzos del mes de mayo, como si supiera que íbamos a introducir nuevos pollos en "su territorio natal", *Argia* se desplazó rápidamente siguiendo el curso del río Duero a través de Palencia y Burgos para presentarse el día 16 de mayo en Sierra Cantabria. En esta primera ocasión su retorno fue pasajero y una semana más tarde, probablemente influida por los trabajos previos realizados para introducir la nueva pollada, *Argia* regresó de nuevo a su zona de sedimentación juvenil preferida.

Unas semanas más tarde, coincidiendo esta vez con la apertura del voladero en Sierra Cantabria, *Argia* regresó a la Rioja alavesa (16/7/21), donde ha permanecido todo el verano; primero acosando a los pollos volantes y luego conviviendo con *Iraia* y *Malvasía* hasta comienzos del mes de octubre, cuando el día 9 de octubre retornó de nuevo a su zona de sedimentación preferida en los sotos del río Duero (Valladolid); donde se encuentra actualmente.

Fig. 31: Sedimentación de *Argia* (5J9) en Tordesillas (Valladolid) y retornos a la Rioja Alavesa. La etiqueta indica su zona sedimentación preferente en el río Duero (Valladolid) y las flechas señalan los retornos filopátricos a Sierra Cantabria (Álava-Araba).



Fig. 32: A mediados del mes de mayo *Argia* (5J9) retornó a Sierra Cantabria y, más tarde, se sedimentó durante todo el verano (julio-octubre) en "su" territorio de *hacking*.



Fig. 33: Durante su estancia veraniega en Sierra Cantabria, *Argia* ha tenido que acostumbrarse a compartir el territorio con los pollos volantones liberados esta temporada. En la foto la subadulta *Argia* (5J9), a la derecha, comparte cebadero con la juvenil *Iraia* (182).



Tanto en su comportamiento inicial en 2020, permaneciendo varios meses aquerenciada al enclave de liberación, como en los sucesivos retornos filopátricos y estancias efectuadas durante esta temporada 2021, *Argia* se ha comportado como un ejemplar muy territorial y apegado a Sierra de Cantabria; por lo que es una de las principales bazas para un futuro reclutamiento en la Rioja alavesa y para la posible formación de un nuevo territorio de Águila de Bonelli en el Alto valle del Ebro.

Fig. 34: En su plumaje subadulto (2º año), *Argia* (5J9) presenta un imponente aspecto, con una característica coloración oscura, que presagia un precioso plumaje adulto.



4.9. Sedimentación de *Mahasti* en Cinco Villas y Ribera de Navarra:

Mahasti (5J0) ("viña" en euskera) es una de las hembras introducidas en 2020 en Laguardia procedente de un nido natural de Arenas de Rey (Granada). Debido a su menor edad fue, junto con *Argia*, una de las más remolonas en abandonar el nido y comenzar a volar. Sin embargo, tras la apertura del voladero, *Mahasti* fue de los primeros volantones en acceder a los distintos cebaderos, incitando al resto de los pollos a su utilización.

Mahasti permaneció durante más de un mes en su "territorio natal" de Sierra Cantabria. Finalmente, a mediados del mes de agosto y tras realizar diversos viajes pre-dispersivos, *Mahasti* se dispersó definitivamente; primero hacia la Ribera estellesa (Navarra) para luego, cruzando por el Valle del Aragón, atravesar Navarra y asentarse inicialmente en Cinco Villas (Zaragoza).

Fig. 35: *Mahasti* (5J0) aprovechó durante más de un mes los cebaderos de Sierra Cantabria. Hasta que, a mediados del mes de agosto, se dispersó y siguiendo el valle del Ebro se asentó inicialmente en Cinco Villas (Zaragoza).



Mahasti estuvo sedimentada durante casi todo un año en Cinco Villas, cerca de las Bardenas aragonesas; frecuentando los regadíos, tan ricos en presas, de Pinsoro y Valareña y durmiendo habitualmente en los pequeños rodales de Pinos carrascos existentes entre Ejéa de los Caballeros y Tauste. Durante este tiempo, *Mahasti* visitó también ocasionalmente La Negra, en las Bardenas Reales de Navarra y la Ribera tudelana.

Ya en el mes de mayo de esta temporada *Mahasti* comenzó a realizar nuevos movimientos prospectivos a lo largo del valle del Ebro, hasta que se asentó durante todo el verano, desde el mes de junio y hasta septiembre, en la Ribera tudelana (Navarra); explotando los terrenos incultos y pseudoesteparios muy ricos en conejo de campo existentes entre La Serna y Las Labradas (Tudela).

Fig. 36: Dispersión y sedimentación de *Mahasti* (5J0) primero en Cinco Villas (Zaragoza) y luego en el valle del Aragón (Navarra). Las flechas indican el recorrido y la etiqueta señala su zona sedimentación actual en la ZEC del curso bajo de los ríos Arga y Aragón (Navarra).



En esta zona, entre La Serna y Las Labradas (Tudela), *Mahasti* coincidió con *Salao* y *Cabezón*, dos de los pollos introducidos en Navarra en 2019 y 2020 y "aprendió" a utilizar las torres de las líneas de transporte que hasta entonces evitaba.

Luego, a finales del mes de septiembre, se desplazó más al norte y se asentó en los cortados fluviales del río Aragón, entre Villafranca y Milagro (Navarra), donde se ha sedimentado durante el otoño e invierno de 2021 y se encuentra actualmente (Fig. 37).

El enclave de los sotos del río Aragón (ZEC del Curso bajo de los ríos Arga y Aragón), es una zona muy atractiva para las Águilas de Bonelli en dispersión, como lo atestigua el hecho de que ha sido visitada por un gran número de ejemplares radio-seguídos; incluyendo a *Helena*, *Izki*, *Arrangoiti*, *Bartullero*, y ahora *Mahasti*.

Aunque todavía es joven para emparejarse (2º año), a mediados del mes de enero (18-22/1/22), pudimos observar a *Mahasti* en los cortados del Aragón acompañada por un ejemplar de Águila de Bonelli adulto (> 4 años), aparentemente sin marcar y que, por su menor tamaño, es claramente un macho; lo que corrobora que los cortados gypsícolas y los sotos del Aragón, aguas abajo de su confluencia con el río Arga, es uno de los enclaves más atractivos para las Águilas de Bonelli en la Ribera de Navarra (Fig. 38).

Fig. 37: Aspecto actual de *Mahasti* (hembra del 2º año) mostrando las características bandas alares formadas por las diferentes mudas de las rémiges primarias y secundarias. Fotografía obtenida en la zona de sedimentación actual en el Valle del Aragón (Navarra).



Fig. 38: Zona de sedimentación de *Mahasti* en los sotos del Valle del Aragón (Navarra); al fondo los cortados de Peñalén, en la confluencia de los ríos Arga y Aragón.



4.10. Sedimentación de *Ilargi* en el Valle del Ebro (Zaragoza):

Ilargi (578) es una de las hembras introducidas en 2020 en Laguardia, proveniente del centro de cría en cautividad de Ch. Pacteau. El año pasado, *Ilargi* ("luna" en euskera) fue el primero de los volantones en abandonar el territorio de *hacking* en Sierra Cantabria; desplazándose el 18/7/20 hacia el Este y, casi sin detenerse, hasta el valle del Ebro en Aragón.

Fig. 39: *Ilargi* (578), a la que sus cuidadores en Saint Denis du Payré denominaban "Ucacha", fue uno de los pollos introducidos en 2020 que antes inició su dispersión juvenil.



Inicialmente *Ilargi* se sedimentó en la Ribera baja del río Ebro (Zaragoza) frecuentando los galachos de Fuentes de Ebro, Pina y Osera de Ebro, refugiándose para dormir y descansar en los sotos y alimentándose en los regadíos que jalonan el río. A mediados del mes de marzo de 2021 *Ilargi* se trasladó aguas arriba del río Ebro y se asentó en el entorno del parque tecnológico de Cartuja Baja (Zaragoza), visitando regularmente la ZEC de los Galachos de la Alfranca de Pastriz y compartiendo zona de sedimentación con *Ioar*.

Desde Cartuja Baja (Zaragoza), *Ilargi* ha realizado durante el resto de la temporada diversos movimientos exploratorios que le han llevado a visitar Soria y Guadalajara, el Moncayo y la Ibérica riojana, Cinco Villas y el valle del Aragón en Navarra; llegando incluso hasta Álava-Araba, pero regresando enseguida a su zona de sedimentación preferida en la Cartuja Baja-Galachos del río Ebro.

Fig. 40: Dispersión y sedimentación de *Ilargi* (578) en la Ribera baja del Ebro (Zaragoza). Las flechas indican el recorrido y la etiqueta señala su zona sedimentación provisional en la Cartuja Baja y los Galachos de la Alfranca de Pastriz (Zaragoza).

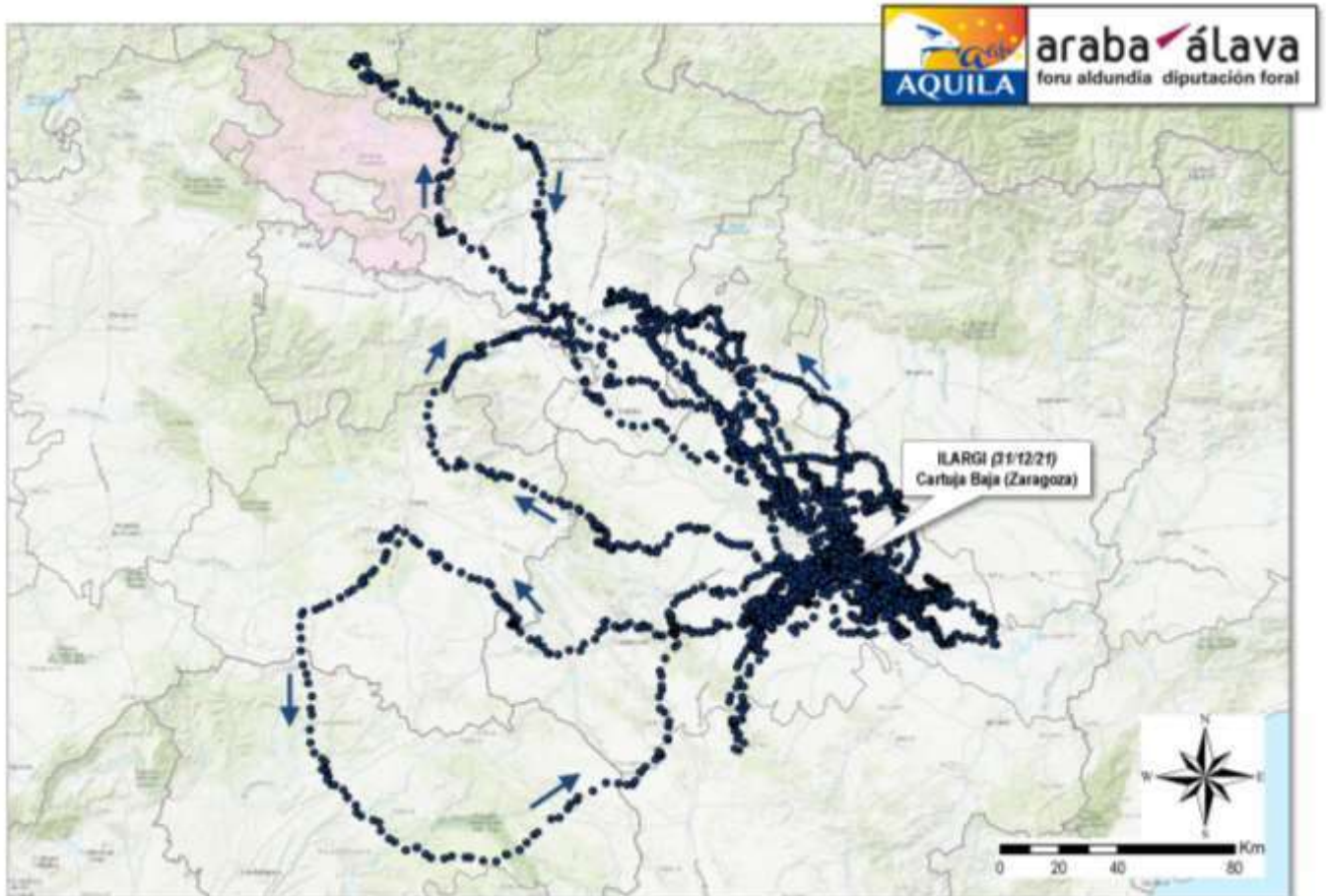


Fig. 41: Zona de sedimentación de *Ilargi* (575) en las inmediaciones del CTR de la Cartuja Baja (Zaragoza), en los matorrales gypsófilos al sur de la ZEPA de Río Huerva y Las Planas que comparte con *Ioar* (5J1) otra subadulta liberada en 2019 en Kanpezu (Álava-Araba).



En su zona de dispersión juvenil, *Ilargi* convive con *Ioar* (una hembra introducida en 2018 en Kanpezu, Álava-Araba), y al igual que *Ioar*, frecuenta dos hábitats claramente diferenciados: por un lado explota los matorrales gypsícolas plagados de conejo de campo del entorno del centro tecnológico de Cartuja Baja (Fig. 41) y, por otro, se refugia en los sotos del río Ebro de la ZEC de los Galachos de la Alfranca de Pastriz, donde encuentra protección y una importante concentración de aves acuáticas y ripícolas (Fig. 42).

Curiosamente, aunque es raro encontrarlas juntas, *Ilargi* frecuenta las mismas zonas de campeo que *Ioar*, coincidiendo además en los mismos dormideros habituales; incluyendo el recodo del río Ebro en los Galachos de la Alfranca que tanto gusta a *Ioar* (Fig. 42) y las grandes torres de transporte próximas a la SET del TAV en Zaragoza (Fig. 46).

Fig. 42: Casualmente *Ilargi* (578) utiliza como dormidero ocasional el mismo recodo del río Ebro en los Galachos de la Alfranca de Pastriz, frecuentado por *Ioar* (5J1) (Foto©: J.Urbón, APNs de Zaragoza).



4.11. Sedimentación de *Berberana* en Extremadura:

Berberana (577) fue la mayor de las águilas introducidas en 2020 en Laguardia (Álava-Araba). Nacida el 24/3/20 en el centro de cría en cautividad de la UFCS/LPO en Francia, donde era conocida por criadores como "*Catalina*" (Fig. 43). Durante su crianza campestre fue la hembra dominante y la primera en abandonar el nido. Luego, una vez liberada, se mantuvo algunos días cazando por su cuenta en las inmediaciones de las instalaciones de *hacking*.

Fig. 43: *Berberana* (576) una hermosa hembra procedente del centro de cría en cautividad de Ch.Pacteau (UFCS/LPO) que durante su estancia en el voladero actuó como el pollo dominante de la pollada y tras su liberación se dispersó hasta Extremadura.



Inicialmente *Berberana* se desplazó hacia el sur hasta el río Ebro, en su confluencia con el Najerilla, entre La Rioja y Álava, y luego se sedimentó provisionalmente en Badarán y Río Tobía (La Rioja), a unos 30 Km del lugar de introducción; regresando en repetidas ocasiones hasta Sierra Cantabria.

Finalmente *Berberana* se dispersó hacia el WSW y, siguiendo el valle del Duero, se sedimentó provisionalmente en Palencia, para luego continuar hacia el SW por Castilla-León y volverse a asentar, esta vez en la Dehesas salmantinas. Allí se mantuvo hasta octubre de 2020 cuando, cruzando por Portugal, se desplazó hasta Extremadura, asentándose en la cuenca del río Tajo, al NW de Cáceres.

A lo largo de esta temporada, *Berberana* ha seguido sedimentada en Extremadura, pero moviéndose por la cuenca del río Tajo desde Toledo hasta Portugal, y regresando temporalmente hasta la Dehesas salmantinas de las que debe guardar buen recuerdo. Además, en 2021 *Berberana* ha realizado numerosos movimientos exploratorios por la cuenca del Duero, desde Oporto hasta Zamora, siguiendo la vertiente meridional del Sistema central hasta llegar a Soria, y por la Meseta norte para visitar León, Palencia y Burgos.

A finales de 2021, *Berberana* continuaba asentada en el valle del Tajo; ahora en la cuenca del río Tiétar, al sur de la Sierra de Gredos, entre Rosalejo (Cáceres) y Ventas de San Juan (Toledo); en el límite entre Extremadura y Castilla-La Mancha.

Fig. 44: Sedimentación de *Berberana* (576) en Cáceres. Las flechas indican el recorrido y la etiqueta señala el lugar donde se encuentra actualmente en el Valle del Tíetar, entre Rosalejo (Cáceres) y Ventas de San Juan (Toledo).



4.12. Sedimentación de *Ioar* en Cartuja Baja (Zaragoza):

Como vimos en anteriores informes (Fernández y Azkona 2019-20), *Ioar* (5J1), una hembra criada por Ch.Pacteau ("Verdone") e introducida en Kanpezu en 2018, se había asentado en el valle del Ebro, cerca de la Capital maña, explotando los alrededores del centro tecnológico de reciclaje de la Cartuja Baja (Zaragoza).

Durante toda la temporada 2021, *Ioar* ha seguido frecuentando las mismas zonas que ya utilizó en 2019 y 2020; incluyendo los matorrales gypsófilos de la Cartuja Baja, muy ricos en conejo de campo, situados al sur de la ZEC de Río Huerva y Las Planas y aprovechando también para descansar los sotos del río Ebro en la ZEC de los Galachos de la Alfranca de Pastriz (Fig. 46).

No obstante *Ioar*, que ya está en edad de reproducirse, ha efectuado también esta temporada numerosos movimientos exploratorios, siempre hacia el W de su zona de sedimentación en las proximidades de Zaragoza. Estos desplazamientos exploratorios, similares a los detectados en 2019 y 2020, han sido tan continuados e intensos que han dibujado una amplia mancha de localizaciones que cubre desde el valle del Ebro hasta la Ibérica soriana (Fig. 45).

Fig. 45: Sedimentación de *Ioar* 5J1, en la Cartuja Baja y la ZEC de los Galachos de la Alfranca de Pastriz (Zaragoza). La etiqueta señala el lugar de sedimentación actual (Zaragoza).

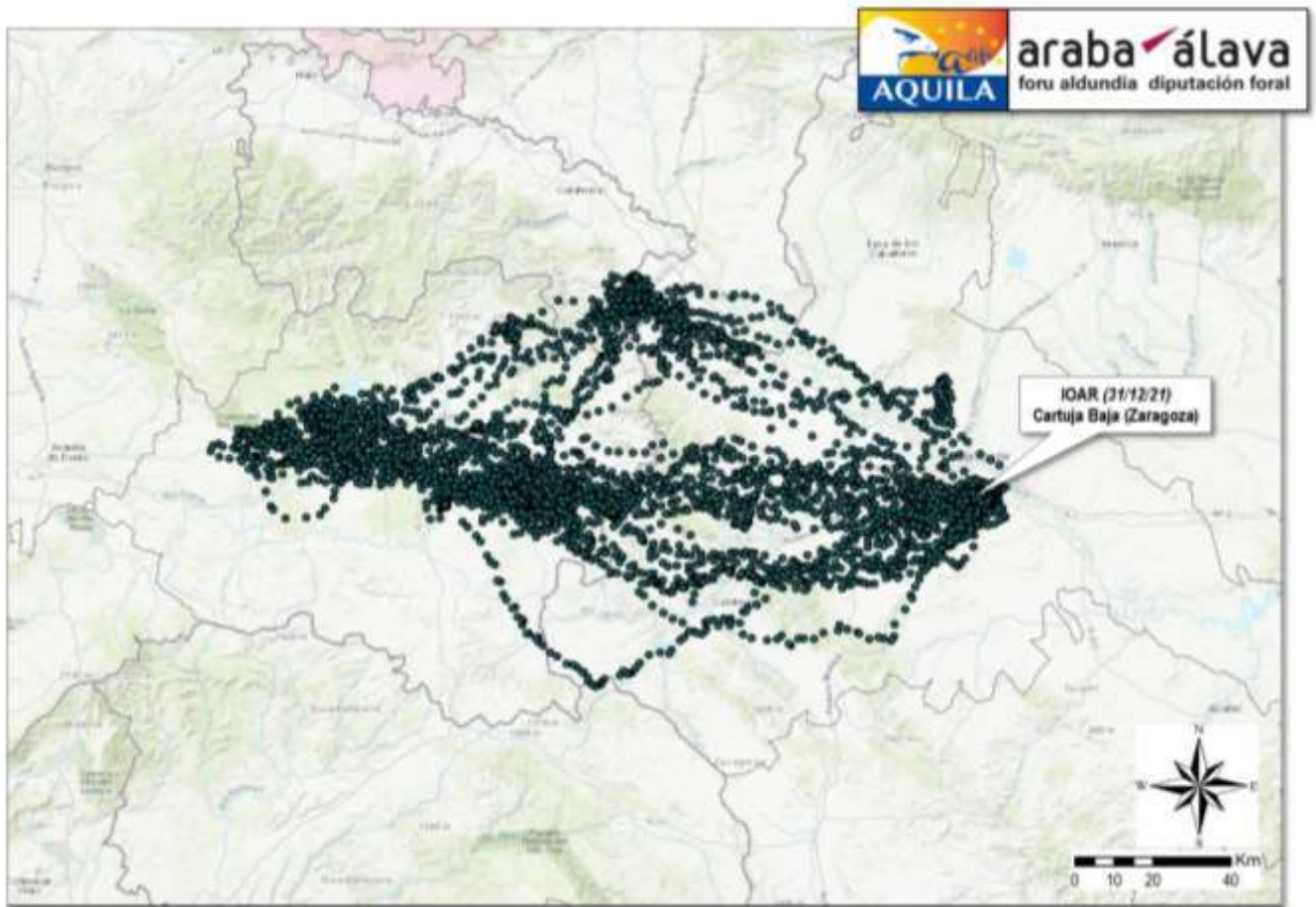


Fig. 46: Zona de sedimentación de *Ioar* 5J1 en las inmediaciones del CTR de la Cartuja Baja (Zaragoza), en los matorrales gypsófilos al sur de la ZEPA de Río Huerva y Las Planas.



Los movimientos exploratorios realizados por *Ioar* en 2021, que podemos interpretar como de búsqueda de zonas de reclutamiento potenciales, le han llevado a visitar distintas zonas del valle del Ebro, de la vertiente septentrional del Sistema Ibérico y de la Meseta norte; con especial querencia hacia algunas zonas que podría llegar a colonizar, como: el valle del Alhama, entre La Rioja y Navarra; Berdejo en la cuenca del río Manubles (Zaragoza); y distintos enclaves de la provincia de Soria, incluyendo la comarca de Gómara, el Cañón del río Lobos y, sobre todo, la Sierra de Abejar, al W de la Capital soriana.

Sin embargo, ninguno de estos enclaves parece ser lo suficientemente atractivo para que *Ioar* se reclute y conforme un nuevo territorio. Sin duda la escasez de población flotante y de territorios preestablecidos en este sector del valle del Ebro y de la Ibérica riojana dificulta el reclutamiento y obliga a las águilas del Alto valle del Ebro que alcanzan la edad adulta a constituir nuevos territorios; lo que supone un proceso más complicado y seguramente más lento.

En la actualidad, con 4 años de edad, *Ioar* presenta un hermoso plumaje adulto-imperfecto; muy contrastado, con el pecho y vientre muy moteado, mostrando las características plumas en lágrima, todavía de color chocolate y ligeramente esfumadas (Fig. 47).

Fig. 47: *Ioar* 5J1 mostrando su librea de adulta imperfecta (4º año), fotografiada en uno de apoyos de transporte que constituyen sus dormitorios habituales en la Cartuja Baja (Zaragoza).



4.13. Sedimentación y muerte de *Izki* en Navarra:

Izki (194)¹ era una Bonelli subadulta procedente de Illora (Granada) que fue introducido como pollo en Kanpezu en 2018 y que, tras sedimentarse en el territorio de *hacking*, tuvo que ser recogido al sufrir un disparo en noviembre de 2018 en una "choza" (palomera) de Zúñiga (Navarra). Tras ser rehabilitado en el CRFS de Mártioda, *Izki* fue reintroducido en 2019 de nuevo en Kanpezu donde se volvió a territorializar (Fig. 48).

Fig. 48: Radio-equipamiento de *Izki* 194 realizado por V.García (MMA) en el CRFS de Martioda. El disparo sufrido le provocó la fractura del cúbito y una severa infección, que solo gracias a la rápida intervención del equipo Aquila a-LIFE de Álava y los cuidados del personal de Mártioda, pudo superar.



En 2020 aprovechando una ausencia de *Izki* de su territorio natal, *Leo* y *Soraia*, compañeros de nidada de *Izki*, regresaron al territorio de *hacking* y se emparejaron. Cuando *Izki* volvió a su territorio se lo encontró ocupado por la pareja recién formada quienes no dudaron en despacharlo sin contemplaciones. Aunque *Izki* intentó recuperar su territorio en varias ocasiones, pronto cejó en su empeño y se sedimentó definitivamente en la Ribera de Navarra, en las inmediaciones de Peralta; casualmente en la misma zona que había frecuentado *Leo* antes de retornar a Kanpezu.

A comienzos de 2021 *Izki* permanecía todavía sedimentado en Peralta (Navarra), realizando frecuentes desplazamientos por la Ribera estellesa: Lazagurría, Valdelaguardia en Allo, Socuena en Sansol o Sobrepeñas en Sesma.

¹ *Izki* fue inicialmente marcado como 154, pero su anilla de lectura a distancia fue dañada por el disparo y tuvo que ser sustituida por la anilla 194, que portó hasta su muerte.

Fig. 49: Inicialmente *Izki* 194 se sedimentó en el territorio de Kanpezu, donde se mantuvo durante 2018-19. En la foto se aprecia que, a pesar de la primera muda, *Izki* todavía conserva algunas de las primarias retenidas dañadas por el disparo sufrido en la palomera navarra.



Fig. 50: Distribución de las localizaciones GPS de *Izki* en 2021, hasta su muerte por predación el 23/3/21 en Dicastillo (Navarra).

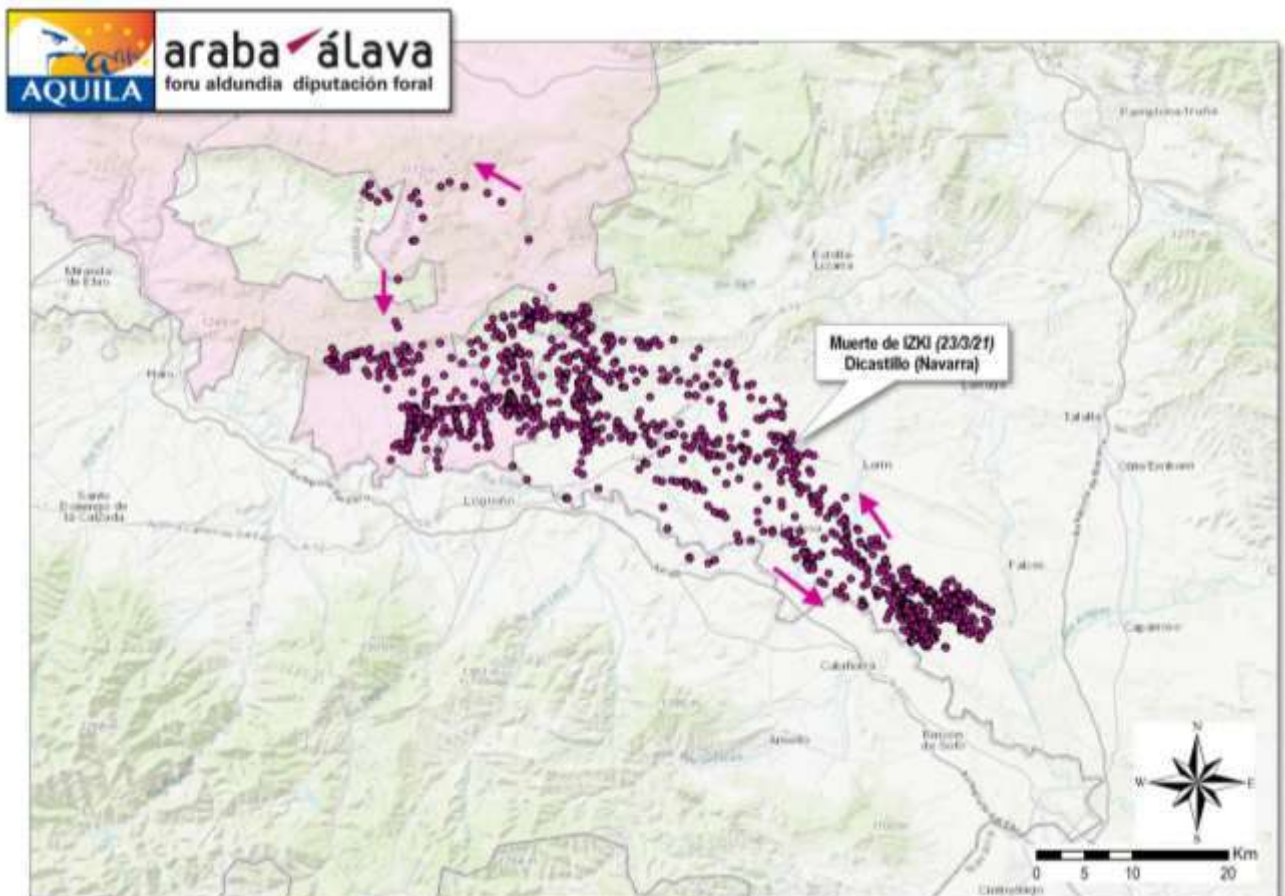


Fig. 51: Los pinares de El Busto y Sansol (Navarra), fueron muy frecuentados por *Izki* (194), en 2020-21. Al fondo la Sierra de Codés.



A comienzos de 2021, *Izki* realizó también diversos desplazamientos filopátricos hasta la sierra de Codés y la Rioja alavesa, llegando incluso hasta el condado de Treviño (Burgos) y visitando con frecuencia el nuevo enclave de hacking en Sierra Cantabria (Laguardia).

Fig. 52: Cortados de Sobrepeñas (Sesma-Dicastillo), una de las zonas de sedimentación preferidas por *Izki* (194), pero que constituye un territorio ocupado por Águila real y dónde finalmente encontró la muerte el 23/3/21.



Por desgracia, en la primavera de 2021, durante una de sus visitas a Sobrepeñas (Dicastillo-Sesma) *Izki* fue depredado por la pareja territorial de Águilas reales que nidifica cerca de allí. El día 23/3/21 comprobamos que el emisor de *Izki* se había detenido a escasa distancia de un antiguo nido de la pareja de Sesma y al personarnos en el lugar, encontramos todavía a la pareja de Águilas reales consumiendo el cadáver de *Izki*. Alertados los Guardas de Medio Ambiente de Estella Sur, no pudieron sino levantar el cadáver parcialmente consumido de *Izki* y trasladarlo al CRFS de Ilundain (Navarra), donde más tarde se le realizó la necropsia que confirmó que *Izki* había muerto por predación.

Fig. 53: Arriba: detalle del cadáver de *Izki* (194), tal como se encontró el 23/3/21, parcialmente consumido por las Águilas reales. Abajo: Los Guardas de Medio Ambiente de Estella Sur levantan el cadáver de *Izki*.



4.14. Sedimentación de Iber en Francia:

*Iber*² (187) es la más "atlántica" de las Águilas de Bonelli liberadas en Álava-Araba. Fue introducida en 2017 procedente del centro de cría del GREFA en Majadahonda (Madrid) por lo que actualmente estaría en su 5º año de vida. Durante su dispersión *Iber* sufrió un accidente, probablemente al colisionarse con un tendido en Higuier (Hondarribia), y tras ser recogida por los Guardas forestales de Gipuzkoa fue rehabilitada en los CRFS de Mártioda (Álava) y del GREFA (Majadahonda), para ser de nuevo reintegrada a la naturaleza en 2018.

Fig. 54: *Iber* (187) durante su estancia en el CRFS de GREFA en Madrid. Tras sufrir un accidente en Hondarribia (Gipuzkoa), fue rehabilitada en el CRFS de Martioda y el GREFA en Madrid, para volver a ser liberada en 2018 en Kanpezu (Álava-Araba).



En 2018 *Iber* se dispersó inicialmente hacia el norte de Navarra, asentándose provisionalmente en Bertizarana, Cinco Villas y Baztán (Navarra) y Añarbe (Gipuzkoa), para luego atravesar el Pirineo por Roncesvalles y recorrer buena parte de Benabarre y Zuberoa (Iparralde), hasta asentarse provisionalmente en las proximidades de los dormideros de palomas de Laithau (Benabarre), cerca de Sauveterre de Béarn (Aquitanie); allí pasó el invierno de 2018-19.

En el mes de marzo de 2019, siguiendo posiblemente los bandos de palomas que le sirvieron de sustento durante su estancia en el Beárn, *Iber* comenzó a desplazarse hacia el NNE, atravesando los departamentos des Pyrénées-Atlantiques, Landes, Gers, Lot-et-Garonne y Dordogne, para sedimentarse finalmente cerca de Limoges; donde ha permanecido durante buena parte de las temporadas 2019 y 2020.

² "*Iber*", es el apócope de "*Ibermalo*", una pequeña ermita situada en Santa Cruz de Kanpezu, en la vertiente septentrional del macizo de Codés. Es un nombre local frecuente entre las niñas del valle de Kanpezu.

Fig. 55: Sedimentación de Iber 187 al NW de Limoges (Francia). Las flechas indican los movimientos filopátricos y la etiqueta señala la zona de sedimentación actual a finales de 2021.



Durante 2021 *Iber* se ha mantenido sedimentada al NW de Limoges (Limousin), a caballo entre los departamentos de Creuse, Indre y Cher, moviéndose entre La Câtre, al Norte, Montluçon al Este y Guéret al SW; frecuentando siempre zonas forestadas y de *bocage* y evitando los campos abiertos. Como de costumbre, *Iber* se ha estado moviendo escalonadamente buscando los mejores bosquetes de robles y las lindes con arbolado entre los campos de cultivo y pastizales más ricos en presas.

Además, desde diciembre de 2020 y hasta marzo de 2021, *Iber* realizó también un importante movimiento filopátrico, que le llevó primero a atravesar el Pirineo por Baztán (Navarra) y luego a recorrer toda la Cornisa cantábrica y el Norte peninsular, recorriendo Gipuzkoa, Álava-Araba, Burgos, Palencia, León y Zamora hasta alcanzar el norte de Portugal (Branza), para inmediatamente regresar por Ourense, siguiendo el mismo itinerario y realizando varios viajes de ida y vuelta entre León e Iparralde. Finalmente, tras más de tres meses de recorrido, *Iber* retornó a Francia el 10/3/21 y atravesando Pyrenées-Atlantiques, Les Landes, Lot-et-Garonne, Dordogne y Corrèze, alcanzó de nuevo el departamento de Centre, donde se volvió a sedimentar.

Desde entonces y hasta finales de 2021 *Iber* ha permanecido de nuevo entre los Departamentos de Creuse (Limousin), Indre y Cher (Centre), con pequeñas incursiones por el extremo occidental de Allier (Auvergne). Sin embargo, a la hora de

redactar esta memoria *Iber* ha iniciado de nuevo un movimiento filopátrico hacia el norte de la Península ibérica del que daremos cuenta en la próxima memoria anual.

Hasta el momento, *Iber* se ha comportado como una Bonelli excepcionalmente forestal y atlántica que, en sus viajes a la Península ibérica, rehuye las zonas más mediterráneas del Valle del Ebro y la más continentales de la Meseta norte, buscando siempre las zonas más forestadas de la España húmeda y, por el momento y a pesar de haber alcanzado la edad adulta (5º año), no ha conseguido encontrar ni el compañero ni el enclave adecuado para reclutarse.

4.15. Distancia de sedimentación y retornos filopátricos:

Como ocurre en todas las poblaciones de Águila de Bonelli, la dispersión juvenil de los pollos volantones introducidos en Álava-Araba se ha realizado de forma muy aleatoria e inconstante, con direcciones y distancias de sedimentación muy variables. En general, en el caso de Álava-Araba parecen existir dos patrones principales de dispersión, que seguramente vienen condicionados por la morfología y geografía del punto de introducción y, por tanto, podrían variar sustancialmente en función del enclave concreto de *hacking*.

Patrones de dispersión:

El primer patrón de dispersión observado se dirige hacia el SE. Sigue inicialmente los Montes vascos y las sierras de Tierra estella, para luego descender siguiendo la Ribera de Navarra y La Rioja, extendiéndose por todo el Valle del Ebro desde Cinco Villas hasta las estribaciones de la Ibérica (Moncayo, Huerva y Jalón) y desde La Rioja hasta más allá de Zaragoza; alcanzando hasta la sierra de Alcubierre, Los Monegros o el valle del Cinca y mostrando siempre una clara preferencia por los sotos que jalonan el río Ebro. Dentro de este modelo, algunos pollos -como *Izki* o *Mahasti*- se quedan a medio camino, sedimentándose en la Ribera de Navarra y Cinco Villas (Zaragoza). Por el contrario, otros pollos -como *Korres*, *Ioar*, *Ilargi*, *Ega*, *Iraia* o la misma *Zélie*- se sedimentan a lo largo del río Ebro: en la Ribera alta, el entorno de Zaragoza, el valle del Jalón o la Ribera baja del Ebro.

El segundo modelo se dirige hacia el W por las Sierras meridionales de Álava, Montes Obarenes y Trespaderne para luego seguir el río Duero a través de Burgos, Palencia y Valladolid hasta sedimentarse en las Dehesas castellano-leonesas y el río Duero -como *Ilargi* y *Argia*- o incluso alcanzar Extremadura y Portugal -caso de *Soraia*, *Leo*, *Berberana* o *Haizea*-. Otras veces la dispersión hacia el W alcanza la Meseta norte y la cruza directamente hacia el sur, llegando entonces hasta la cuenca del Tajo y asentándose en el tramo medio entre Toledo y Madrid -caso de *Ega*, *Indar* o *Malvasía*-.

Por descontado, existen excepciones. Éste es el caso de *Iber*, que en las dos ocasiones en que ha podido dispersarse lo ha hecho hacia el norte, cruzando el Pirineo navarro y sedimentándose primero en Iparralde y luego en el centro de Francia; y, lo que es más curioso, realizando entre 2019 y 2021 sucesivos retornos filopátricos que siguen siempre la Vertiente atlántica desde Burdeos hasta Galicia y

el norte de Portugal, sin explorar siquiera el resto de la Península ibérica. Por último, tenemos algunos ejemplos de volantones que han bebido de ambas tendencias: es el caso de *Leo*, que se dispersó inicialmente siguiendo el patrón occidental sedimentándose en Portugal pero, tras regresar al territorio natal eligió el modelo SE que le llevó a sedimentarse provisionalmente en la Ribera de Navarra hasta que definitivamente se reclutó en Kanpezu.

Probablemente, sea el carácter "soteño" de los volantones de Águila de Bonelli el factor que dé sentido a estas distintas tendencias, puesto que son los ejes de la cuenca del Ebro, del valle del Duero y del río Tajo, los que dirigen los vuelos y concentran la mayoría de las zonas de sedimentación de los pollos liberados en Álava-Araba.

Distancia de dispersión y retornos filopátricos:

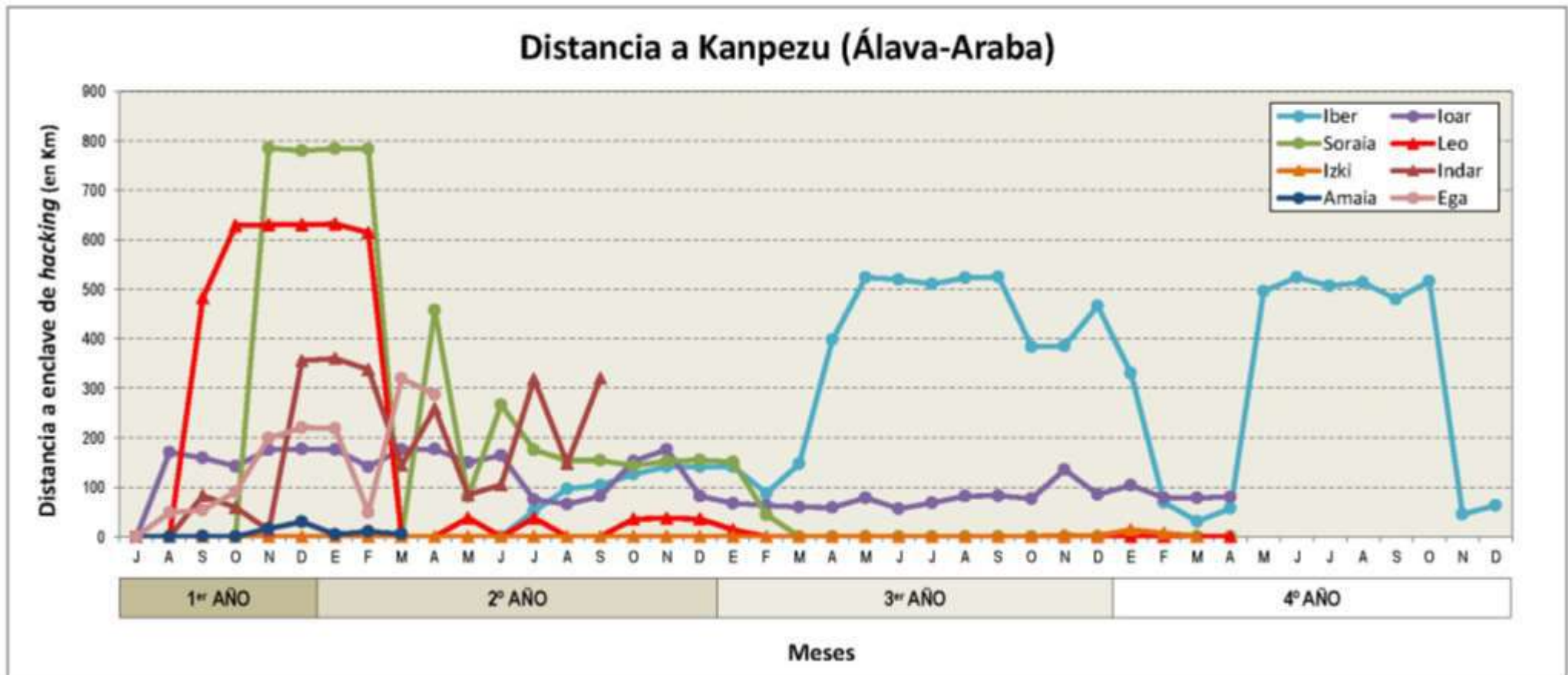
Otro tanto ocurre con las distancias de sedimentación, en el que probablemente juegue un papel importante la disponibilidad de alimento y las experiencias individuales de cada pollo en el proceso dispersivo (*Fig. 56.a y b*).

El azar de las primeras capturas seguramente detenga la dispersión juvenil inicial, pudiendo incluso fomentar la sedimentación de los pollos a escasa distancia del enclave de *hacking*, mientras que los aprendizajes -positivos y negativos- deben resultar fundamentales en el uso del espacio realizado por los juveniles hasta su edad adulta. La muestra de este aprendizaje son los recorridos siguiendo los mismos itinerarios en sus movimientos exploratorios y filopátricos, que realizan especialmente los subadultos y que se van reforzando con los años, tras un primer periodo de desplazamientos aparentemente anárquicos de los juveniles.

Las distancias máximas de sedimentación son muy variables y en nuestro caso han oscilado entre unos pocos kilómetros (caso de *Luma*, *Xirimiri* o *Amaia*) o la sedimentación en el propio enclave de *hacking* (*Soila* e *Izki*); hasta más de 600-800 Km; con los casos extremos de *Oteo* en Málaga (685 Km), de *Soraia* en el Alentejo portugués (750 Km), de *Leo* en el estuario del Tajo en Lisboa (715 Km), de *Haizea* al SW de Badajoz (598 Km) o de *Iber* cerca de Limoge (575 Km). Además no deberíamos hablar de una distancia de sedimentación fija, puesto que durante toda su edad preadulta los pollos van explorando y asentándose en distintas zonas más o menos alejadas del "territorio natal", a distancias muy variables que van oscilando a lo largo de su fase preadulta.

En cualquier circunstancia, todos los pollos liberados en Álava-Araba que han sobrevivido han realizado retornos filopátricos; demostrando que esta tendencia está generalizada en el Águila de Bonelli y que, afortunadamente para el éxito de las crianzas campestres, la improntación no solo se realiza en las primeras fases de estancia en el nido sino también en los primeros vuelos y primeros meses de permanencia en el territorio de introducción (*Fig. 56*).

Fig. 56a: Distancia mínima al enclave de liberación de los pollos de Águila de Bonelli introducidos en Kanpezu (Álava-Araba) dentro del proyecto Aquila a-LIFE. Se indica la distancia mínima mensual de cada uno de los pollos que sobreviven el primer año: de 2017 (*Iber*), 2018 (*Ioar*, *Soraia*, *Leo* e *Izki*) y 2019 (*Indar* y *Amaia*). Se diferencian machos (▲) y hembras (●).



El momento exacto en que los pollos realizan los primeros retornos filopátricos tampoco está prefijado y resulta muy variable; aunque es raro que no se produzcan en el primer año y parecen existir algunos periodos de mayor actividad viajera que, además, se repiten periódicamente. Los meses de febrero-marzo parecen ser los más activos y, en tal caso, podríamos relacionarlos con el estado fisiológico reproductor y con los niveles hormonales; que a su vez se ajustarían por el fotoperiodo. No obstante, los movimientos exploratorios y filopátricos se producen algunas veces en cualquier época del año y siendo más frecuentes e intensos en los meses invernales; lo que podría relacionarse con periodos de deflación trófica en que los juveniles buscarían mejores cazaderos o con los periodos pre-reproductivos en que las Bonellis y otras grandes rapaces simpátricas, podrían expulsar a los juveniles asentados en sus territorios.

En fin, los retornos filopátricos no son únicos, sino que se repiten de forma sucesiva y, a veces, rutinaria; lo que permite a los subadultos explorar sus territorios natales en distintos periodos del año y, a la larga, encontrar el momento oportuno en el que reclutarse; siempre y cuando la suerte juegue a su favor.

4.16. Fenología, tasas y causas de mortalidad juvenil:

Hasta la fecha hemos tenido la desgracia de recoger 21 ejemplares de Águila de Bonelli muertos o heridos ("bajas"), incluyendo aquellos casos en los que gracias a la rápida intervención del equipo del proyecto Aquila a-LIFE han podido recuperarse y ser reintroducidos de nuevo en la naturaleza. Esta muestra, afortunadamente aún pequeña y que incluye los pollos introducidos tanto dentro del proyecto LIFE-Bonelli (2014-17) como del Aquila a-LIFE (2018-20), nos puede servir para obtener una primera aproximación a la fenología y las causas de mortalidad juvenil del Águila de Bonelli en nuestra región.

Causas de las bajas:

Seis (26.1 %) de los 23 ejemplares accidentados han muerto por electrocución; 4 en tendidos eléctricos de distribución (*Oteo, Korres, Ega y Luma*) y 2 en la catenaria del ferrocarril (*Xirimiri y Hodej*). Además, otros tres (13.0 %) han sufrido colisiones: 1º) *Iber*, en un tendido eléctrico del que afortunadamente se pudo recuperar; 2º) *Gaube*, que fue recogido con una luxación en un ala y aunque sobrevivió no pudo ser reintegrado a la naturaleza; y 3º) *Filabres*, que fue encontrado en Ircio (Burgos) bajo la catenaria del tren y que, aunque la necropsia encontró otras posibles causas (infección bacteriana), lo más probable es que la causa última fuera la colisión.

La predación por carnívoros (Zorro) y grandes rapaces (Búho real y Águila real), aparece como otra de las principales causas de mortalidad (26.1 %). La predación es particularmente intensa en el momento inmediatamente posterior al vuelo de los juveniles (13.0 %); habiendo provocado la muerte de 3 pollos recién volados de los nidos: 1º) de *Istora*, probablemente atrapada por un zorro; 2º) de *Mati* y *Huntza* que, tras caer accidentalmente del nido, perecieron también depredados.

Mientras que la aparente predación por Águilas reales, a veces difícil de diferenciar de una ataque por competencia inter-específica por el territorio, ha supuesto la muerte de otros tres ejemplares (13.0 %): 1º) un subadulto territorializado en 2017, *Soila*, que a falta de otra causa más plausible, murió en las proximidades de un nido de Águila real en Añana (Álava-Araba); 2º) la predación comprobada de *Elurra*, bastante más evidente, que fue depredada en Asturias por una pareja de Águilas reales durante su dispersión juvenil en 2019; y 3º) la predación de *Izki* en un conocido territorio y cerca de un antiguo nido de Águila real en Dicastillo (Navarra) (Tabla 2).

Tabla 2: Ejemplares de Águila de Bonelli recuperados (por muerte o accidente) en Álava-Araba.

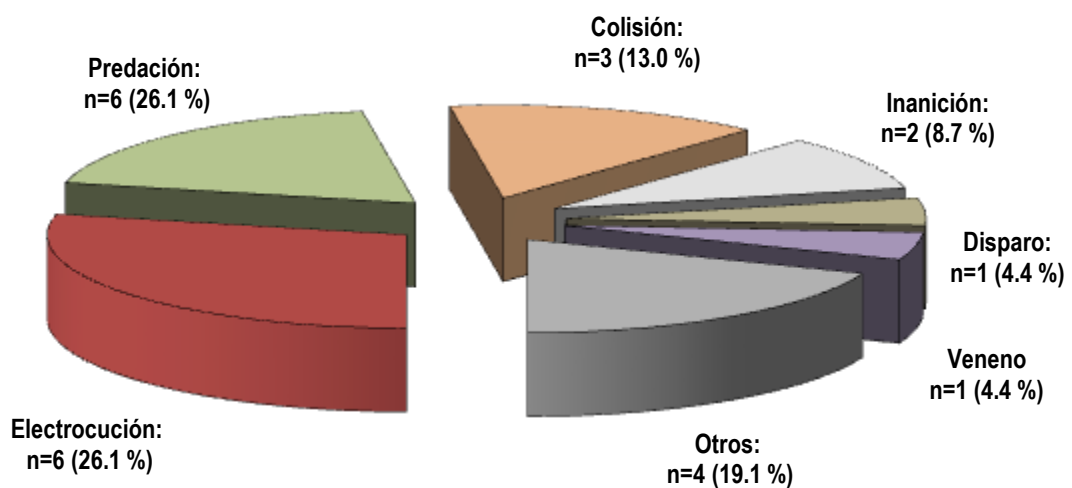
Se indica el año y nombre del ejemplar, el sexo y la edad (juvenil/subadulto), así como la fecha, el lugar y la causa de la muerte o de la recuperación. Se destacan los ejemplares reincorporados a la naturaleza (R) y se diferencian los sucesos acontecidos en los proyectos LIFE-Bonelli (2015-17) y Aquila a-LIFE (2018-21)

	Año:	Ejemplar:	Anilla:	Sexo:	Edad:	Fecha:	Lugar:	Causa:
LIFE-BONELLI	2015	Oteo	145	Macho	Juvenil	2/12/15	Castañetas (Ma)	Electrocución
	2016	Istora	185	Hembra	Juvenil	15/6/16	Kanpezu (Vi)	Predación
	2016	Korres	186	Macho	Juvenil	8/11/16	Boquiñeni (Z)	Electrocución
	2016	Filabres	5A0	Hembra	Juvenil	18/7/16	Ircio (Bu)	Colisión
	2017	Huntza	181	Macho	Juvenil	18/6/17	Kanpezu (Vi)	Vuelo prematuro
	2017	Soila	146	Hembra	Subadulto	24/7/17	Añana (Vi)	Predación
	2017	Mati	189	Macho	Juvenil	1/7/17	Bachicabo (Vi)	Caída del nido
	2017	Iber	187	Hembra	Juvenil	12/7/17	Hondarribia (Gi)	Colisión (R)
	2017	Gaube	188	Macho	Juvenil	25/7/19	Vitores (Vi)	Luxación (R)
AQUILA a-LIFE	2018	Izki	149	Macho	Juvenil	23/11/18	Zúñiga (Na)	Disparo (R)
	2019	Ega	5J2	Hembra	Subadulto	30/4/19	Torrijos (To)	Electrocución
	2019	Elurra	5J5	Hembra	Juvenil	28/8/19	Liandes (O)	Predación
	2019	Luma	5J7	Hembra	Juvenil	3/9/19	Grañón (Lo)	Electrocución
	2019	Indar	5J4	Macho	Juvenil	2/9/19	Bardenas (Na)	Atrapado (R)
	2019	Ikatz	5J6	Macho	Juvenil	8/9/19	Cirat (Cs)	Inanición
	2019	Xirimiri	576	Macho	Juvenil	6/12/19	Haro (Lo)	Electrocución
	2020	Hechicera	563	Hembra	Adulta	28/7/20	Mañeta (Vi)	Inanición (R)
	2020	Biasteri	C71	Macho	Juvenil	31/7/20	Figarol (Na)	Inanición
	2020	Indar	5J4	Macho	Subadulto	3/9/20	Aranjuez (M)	Veneno
	2021	Thor	580	Macho	Adulto	5/2/21	Miranda (Bu)	Predación
	2021	Izki	194	Macho	Subadulto	21/3/21	Dicastillo (Na)	Predación
	2021	Toloño	C7A	Macho	Juvenil	25/7/21	Cembranos (Le)	Infección
2021	Hodei	C72	Macho	Juvenil	18/12/21	Villada (Pa)	Electrocución	

Por su parte, la recogida de *Izki* por el disparo de un desaprensivo ha supuesto otro 4.4 % de las "bajas"; aunque en este caso *Izki* pudo ser rehabilitado y reintroducido en la naturaleza y murió posteriormente por predación en Navarra.

Así mismo, en 2020 asistimos impotentes a la muerte de *Indar*, que tras haber sido recuperado en 2019, murió en un coto de Aranjuez (Madrid) probablemente envenenado; lo que supone el 4.4 % de las muertes de las Bonellis liberadas en Álava-Araba (Fig. 57).

Fig. 57: Causas de mortalidad entre los ejemplares liberados dentro de los proyectos LIFE-Bonelli (2015-17) y Aquila a-LIFE (2018-21) en Álava-Araba. Se indica el número y el % de las causas "más probables" de las bajas; incluyendo aquellos accidentes que, gracias al protocolo de recogida, han podido ser reintroducidos en la naturaleza (*Iber*, *Izki* e *Indar*) ($n=23$).



Por su parte, hasta la fecha hemos constatado dos muertes por inanición durante la dispersión juvenil, de *Ikatz* en 2019 y de *Biasteri* en 2020. En conjunto las muertes y recuperaciones por debilitamiento o inanición suponen el 13.0 % de las bajas comprobadas. El resto de las bajas se han producido por "otras causas" (infecciones, atrapados, etc.) o "causas indeterminadas" (19.4 %).

El número de bajas soportadas es por ahora relativamente escaso ($n=23$) y, por ello, la importancia relativa de las causas puede estar aquejada de una fuerte estocasticidad. Sin embargo la muestra recogida apunta ya cuáles pueden ser las principales causas de mortalidad preadulta en la población alavesa: 1º) la electrocuación y colisión en tendidos eléctricos, y 2º) la predación por carnívoros en las primeras semanas de vuelo y otras rapaces, especialmente del Águila real, a partir de su dispersión juvenil. Estas dos causas presentan una diferencia fundamental: mientras la predación incide especialmente en los pollos volantones y juveniles en las etapas iniciales de su vida en libertad (primeros vuelos y proceso dispersivo) y seguramente está exagerado por las limitaciones de la técnica de crianza campestre; la mortalidad por electrocuación y colisión en líneas eléctricas (incluyendo las ferroviarias) es generalizada y afecta tanto a los juveniles como a los subadultos con mayor experiencia y, por tanto, seguramente también a la población natural de Águilas de Bonelli en Álava-Araba.

A ellos habría que añadir una tercera causa que acumula el 8.7 % de las bajas, como es la inanición y el debilitamiento de los pollos; que en nuestro caso se ha producido siempre en las primeras fases de la dispersión y estaría asociada al propio método de crianza campestre.

Supervivencia y tasa de mortalidad anual:

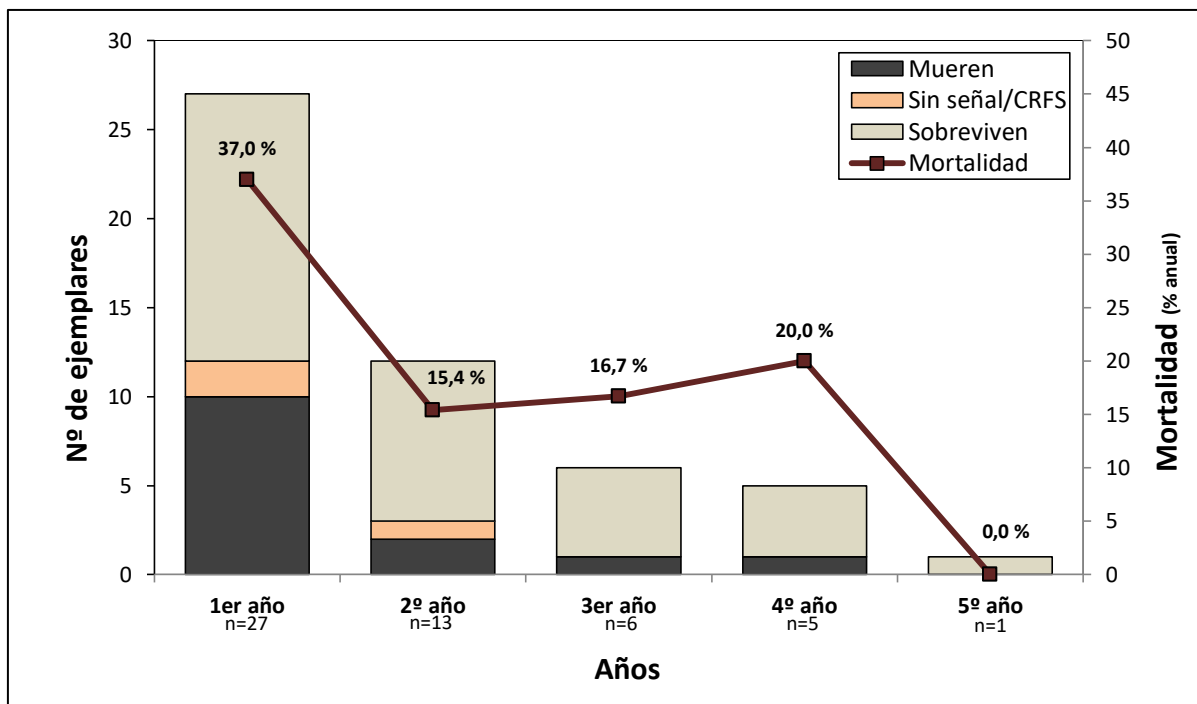
Catorce bajas corresponden a pollos introducidos mediante *hacking*; lo que supondría una mortalidad del 51.9 % de los 27 pollos liberados en Álava-Araba y que han llegado a volar. Ahora bien, para determinar la tasa de supervivencia anual de los volantones de Águila de Bonelli introducidos en Álava-Araba deberemos diferenciar los eventos (nº de pollos supervivientes) cada temporada y las muertes acaecidas cada año calendario (1º, 2º, 3º, etc.). Así, partiendo de los 27 pollos que han llegado a volar (sin contar a *Mati* y *Huntza*) y excluyendo los casos de *Amaia* y *Kripán* en los que hemos perdido la señal y los damos por desaparecidos, llegaríamos a obtener los 12 ejemplares actualmente supervivientes (48.1 % de supervivencia total) (*Tabla 3*).

Tabla 3: Tabla de supervivencia de los pollos de Águila de Bonelli (*Aquila fasciata*) introducidos en Álava-Araba entre 2015 y 2021. Se indica para cada temporada el nº de pollos disponibles (eventos) y de muertes. No se han incluido los 2 pollos que murieron por volar prematuramente (*Mati* y *Huntza*). Los asteriscos representan ejemplares para los que se ha perdido la señal (*Amaya* y *Kripán*).

Temporada	1 ^{er} año		2º año		3 ^{er} año		4º año		5º año	
	Muertes	Eventos	Muertes	Eventos	Muertes	Eventos	Muertes	Eventos	Muertes	Eventos
2015	1	2	0	1	1	1	-	-	-	-
2016	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
2017	0	2*	0	1	0	1	0	1	0	1
2018	0	5	1	5	0	4	1	4		
2019	4	6	1	2*	0	0				
2020	1	5	0	4						
2021	2	6*								
Total:	10	27	2	13	1	6	1	5	0	1

De esta forma durante el primer año calendario, desde la liberación de los pollos volantones y hasta final de año, la tasa de mortalidad de los pollos liberados en Álava-Araba alcanzaría el 37.0 % (n=10/27), mientras que durante el segundo año de vida, la tasa de mortalidad se reduciría hasta un 15.4 % (n=2/13), que se mantendría relativamente constante en el 3º y 4º año de vida (16.7 %, n=1/6; y 20.0 %, n=1/5). Hasta la fecha no se ha producido ningún deceso de pollos de Águila de Bonelli introducidos en Álava-Araba en su 5º año de vida; pero el número de ejemplares que han alcanzado la edad adulta es todavía muy escaso (n=1) (*Fig. 58*).

Fig. 58: Tasa de mortalidad anual según clases de edad obtenidas entre los pollos de Águila de Bonelli liberados dentro de los proyectos LIFE-Bonelli (2015-17) y Aquila a-LIFE (2018-21) en Álava-Araba ($n=27$). Se indica el número de pollos que mueren y sobreviven, así como aquéllos desaparecidos, para los que perdemos la señal GPS, o son recogidos en CRFS. La línea señala la tasa de mortalidad interanual.

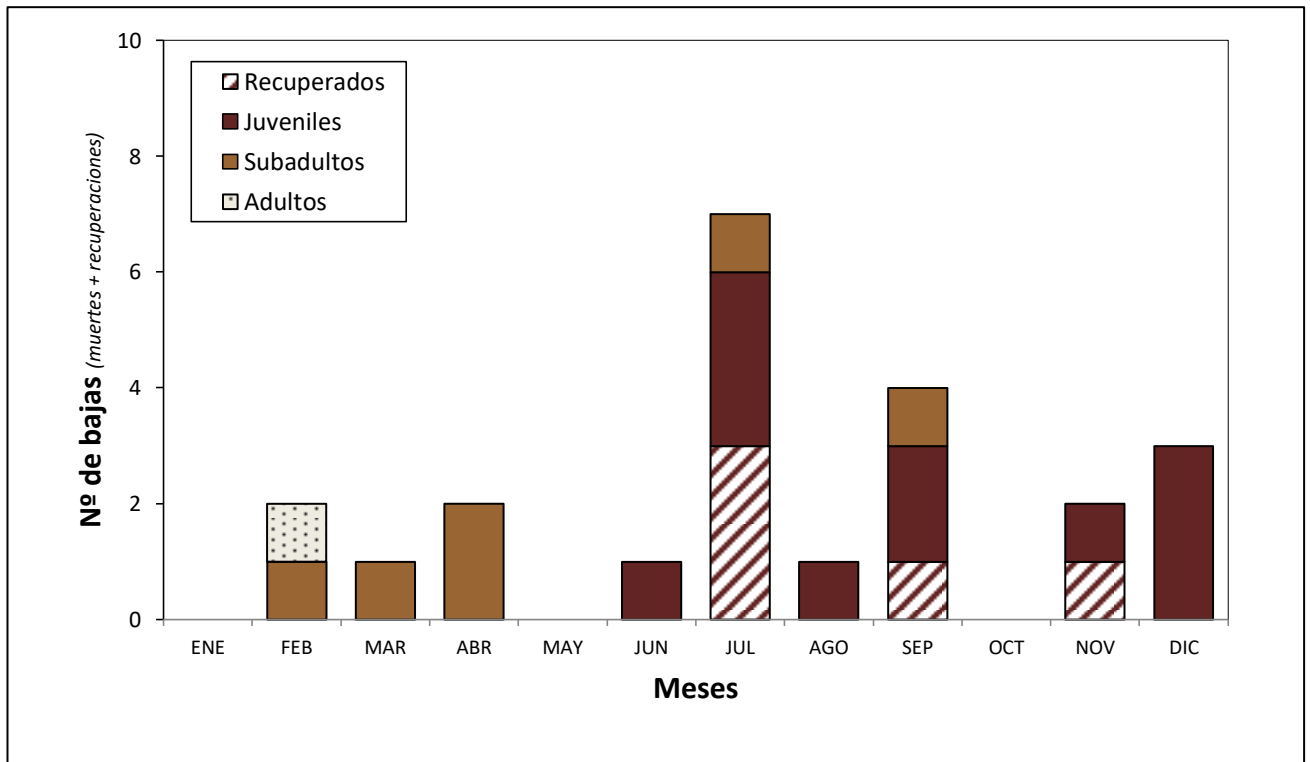


Aunque el tamaño muestral resulta todavía muy pequeño y, por tanto, puede estar aquejado de fuertes variaciones estocásticas, los pollos volantones de Águila de Bonelli introducidos en Álava-Araba entre 2015-2021 presentan una elevada tasa de mortalidad juvenil durante su primer año de vida (37 %), que descendería bruscamente en el 2º año de vida y se estabilizaría durante el resto del periodo preadulto (entre el 15 y el 20 % anual). En cualquier caso, tanto la tasa de mortalidad juvenil como subadulto encontradas en Álava-Araba resultan sensiblemente inferiores a las estimadas para otras regiones peninsulares (Hernández et al. 2013, LIFE Bonelli 2017).

Fenología de los decesos:

Si representamos gráficamente el momento exacto de las bajas sufridas por los ejemplares introducidos en Álava-Araba, incluyendo los proyectos LIFE-Bonelli y Aquila a-LIFE y las muertes acaecidos entre la población "natural", observamos que los incidentes no se distribuyen de forma homogénea a lo largo del año. La fenología de los accidentes sufridos parece presentar dos períodos críticos. Uno, entre los meses de julio-septiembre, asociado a las limitaciones del proceso de *hacking* (predación de los pollos recién volados) y a la muerte ocasional durante la migración. Y otro, a finales del otoño y comienzos del invierno (noviembre-diciembre), que seguramente debe afectar también a la población natural y que podría estar relacionado con la entrada del invierno, el incremento del periodo nocturno y el aumento de la pluviosidad y de las nieblas; que comportan un mayor riesgo de electrocución (Fig. 59).

Fig. 59: Distribución anual de las bajas de Águila de Bonelli (muertes y recogida de aves accidentadas) monitorizadas dentro de los proyectos LIFE-Bonelli y Aquila a-LIFE en Álava-Araba Se diferencian ejemplares adultos (□), subadultos (■), juveniles (■) y los recuperados (▨). (n=23).



Probablemente en este período crítico "otoñal" deben concurrir otros factores sinérgicos que conllevan quizás una mayor movilidad de los juveniles: la deflación de la disponibilidad de alimento en el campo por la bajada de las temperaturas o la apertura del período hábil para la caza y que, por el momento, no llegamos a poder valorar convenientemente.

Por el contrario, las bajas de ejemplares subadultos aparecen distribuidas a lo largo de todo el año, aunque con mayor incidencia en el período reproductor, finales del invierno y primavera (*Gobera* en febrero, *Izki* en marzo, *Soila* y *Ega* en abril e *Indar* en el mes de septiembre). Quizás sea una simple coincidencia consecuencia del escaso tamaño muestral, pero habrá que estar atentos para poder detectar otros posibles factores (incremento de los desplazamientos extraterritoriales, predación por competencia territorial, enfermedades infecciosas, etc.) que puedan estar provocando la muerte de Águilas de Bonelli subadultas con más experiencia.

Esperemos que la acumulación de más información y el análisis del momento exacto de las muertes de Águilas de Bonelli radio-equipadas dentro del proyecto Aquila a-LIFE sirva, al menos, para mejorar nuestros conocimientos sobre las causas y periodos críticos para la población flotante del Águila de Bonelli; lo que unido a la delimitación precisa de las zonas de dispersión en el Norte de España y, en especial, las áreas de sedimentación en el Alto valle del Ebro, debe facilitar la puesta en práctica de nuevas medidas de conservación que favorezcan la recuperación de la especie.



araba álava
foru aldundia diputación foral



Aquila a-LIFE (LIFE16NAT/ES/000235)

ANEXO I:

**Fichas de identificación de los juveniles
y subadultos de Águila de Bonelli
monitorizados en Álava-Araba en 2021.**

**PROYECTO AQUILA A-LIFE EN ÁLAVA-ARABA
(LIFE16NAT/ES/000235)**

**Acción D.1. Monitorización de los pollos y
causas de mortalidad.**

*Servicio de Patrimonio Natural
Diputación Foral de Álava - Arabako Foru Aldundia
2021*



araba **álava**
foru aldundia diputación foral



Aquila a-LIFE (LIFE16NAT/ES/000235)

**ANEXO II:
Necropsias de las Águilas de Bonelli
recogidas muertas en 2021.**

**PROYECTO AQUILA A-LIFE EN ÁLAVA-ARABA
(LIFE16NAT/ES/000235)**

**Acción D.1. Monitorización de los pollos y
causas de mortalidad.**

*Servicio de Patrimonio Natural
Diputación Foral de Álava - Arabako Foru Aldundia
2021*



araba álava
foru aldundia diputación foral



Aquila a-LIFE (LIFE16NAT/ES/000235)

Referencia recomendada:

Fernández, C. y P. Azkona (2021). *Monitorización de los juveniles de Águila de Bonelli introducidos mediante crianza campestre en Álava-Araba y causas de mortalidad.* Acción D.1 de Monitorización de los pollos introducidos. Proyecto Aquila a-LIFE (LIFE16NAT/ES/000235) de la Unión Europea. Servicio de Patrimonio Natural de la Diputación foral de Álava-Araba: 64pp.