

Munibe Monographs. Nature Series, 9

LA ESTACIÓN DE ANILLAMIENTO DE BOLUE: RESULTADOS DE 14 AÑOS DE SEGUIMIENTO



Juan Arizaga, Sergio de Juan, Begoña Valcárcel, Xabier Buenetxea



aranzadi

ZIENTZIA ELKARTEA · SOCIEDAD DE CIENCIAS
SCIENCE SOCIETY · SOCIÉTÉ DE SCIENCES



Getxo

UDALA · AYUNTAMIENTO

Munibe Monographs. Nature Series, 9



Edita:

Sociedad de Ciencias Aranzadi – Aranzadi Zientzia Elkartea

Redacción, intercambio:

Sociedad de Ciencias Aranzadi – Aranzadi Zientzia Elkartea
Zorroagagaina, 11 • 20014 Donostia / San Sebastián
Tel. (00 34) 943 466142
Redacción: munibecn@aranzadi.eus
Intercambio: liburutegia@aranzadi.eus
www.aranzadi.eus

Autores/Autoras:

Juan Arizaga, Sergio de Juan, Begoña Valcárcel, Xabier Buenetxea.

Traducción: Xarles Cepeda (Equinoccio Natura)

Ilustración de la cubierta: ChatGPT, basado en fotografía de Juan Arizaga

Maquetación: TamTam diseño, eventos & multimedia S.L.

Impresión: Digitarte

ISSN 2340-0463 (Munibe Monographs. Nature Series; 9)

Cita recomendada:

Arizaga, J., De Juan, S., Valcárcel, B., Buenetxea, X. 2026. La Estación de Anillamiento de Bolue: resultados de 14 años de seguimiento. Munibe Monographs, Nature Series, 9. Sociedad de Ciencias Aranzadi. Donostia.

Financia esta monografía:



LA ESTACIÓN DE ANILLAMIENTO DE BOLUE: RESULTADOS DE 14 AÑOS DE SEGUIMIENTO

2026

Juan Arizaga, Sergio de Juan, Begoña Valcárcel, Xabier Buenetxea

PROLOGO

Desde el Área de Medioambiente del Ayuntamiento de Getxo, es un orgullo presentar esta nueva edición dedicada al trabajo desarrollado en la estación de anillamiento de Bolue. Este espacio, recuperado gracias a la voluntad y la planificación, se ha convertido en un referente para la conservación de la biodiversidad en un entorno urbano.

El seguimiento científico que aquí se realiza no solo aporta datos esenciales para la gestión del humedal, sino que también nos recuerda la importancia de la ciencia como herramienta para construir un futuro sostenible. La fauna que habita y visita Bolue desempeña un papel fundamental en el equilibrio de los ecosistemas; respetarla y comprenderla es un compromiso que nos interpela como sociedad. Cada ave anillada nos enseña que la naturaleza no es un recurso ilimitado, sino un patrimonio vivo que debemos cuidar con responsabilidad.

Getxo, por su ubicación estratégica, es además una zona clave en las rutas migratorias de numerosas especies. Este hecho convierte a Bolue en un punto de encuentro entre continentes, un lugar donde las aves descansan y se alimentan antes de continuar sus viajes. Proteger este espacio significa garantizar que estos visitantes puedan cumplir su ciclo vital y, con ello, mantener el equilibrio global que sostiene la vida.

Bolue es hoy un aula abierta, donde ciudadanía, voluntariado y especialistas se encuentran para aprender y colaborar en la protección de nuestro patrimonio natural. Este proyecto no solo genera conocimiento, sino también educación y valores: respeto, sensibilidad y conciencia ambiental.

Quiero agradecer el esfuerzo constante de todas las personas implicadas en esta iniciativa y reafirmar el compromiso del Ayuntamiento de seguir apoyando acciones que integren naturaleza y comunidad. Que esta obra inspire a continuar trabajando juntos por un Getxo más verde, más consciente y más conectado con su entorno.

Iñigo Urkitza

Concejal de Medioambiente, Ayuntamiento de Getxo

ISBN 978-84-10192-28-7

L.G. / D.L. D 00218-2026

ISSN 2340-0463 (Munibe Monographs. Nature Series; 9)

HITZAURREA

Getxoko Udaleko Ingurumen Sailetik, harro gaude Bolueko eraztunketa-estazioan egindako lanari buruzko edizio berri hau aurkezteaz. Borondateari eta plangintzari esker berreskuratutako eremu hau, hiri-biodibertsitatea kontserbatzeko erreferente bihurtu da.

Bertan egiten den jarraipen zientifikoak hezegunearen kudeaketarako funtsezko datuak emateaz gain, zientziak etorkizun iraunkorra eraikitzeko tresna gisa duen garrantziaz ere gogorarazten digu. Bolue bisitatu eta bizi den faunak funtsezko papera betetzen du ekosistemen orekan; hau errespetatzea eta ulertzea gizarte gisa eskatzen digun konpromisoa delarik. Eraztundutako hegazti bakoitzak erakusten digu natura ez dela mugagabea, baizik eta arduraz zaindu beharreko ondare bizia.

Getxo, bere kokapen estrategikoagatik, leku gakoa da hainbat espezieren migrazio-ibilbideetan. Hau dela eta, Bolue kontinenteen arteko elkargune bilakatu da, hegaztien beraien bidaiarekin jarraitu aurretik atsedean hartzeko eta elikatzeko lekua izaten. Gune hau babesteak, bisitari horiek bere bizi-zikloa bete ahal izatea eta honekin batera, bizitza eusten duen oreka globala bermatzea datorkio.

Bolue egun ikasgela ireki bat da, non, hiritarrek, bolondresek zein adituek gure ondare naturala babesten ikasteko eta parte hartzeko lekua aurkitzen duten. Proiektu honek ez du ezagutza bakarrik sortzen, baizik eta hezkuntza eta baloreak sortzen ditu ere: errespetua, sentsibilizazioa eta ingurumen kontzientzia hain zuzen ere.

Eskerrak eman nahi dizkiot ekimen honetan etengabe ahalegindu diren inplikaturako pertsona guztiei, natura eta komunitatea integratzen dituen ekintzak babesten jarraitzearen Udalaren konpromisoa berrestuz. Lan honek elkarrekin Getxo berdeago, kontzienteago eta ingurunearekin lotuago baten alde lan egiten jarraitzeko inspirazio gisa jardun dezala.

Iñigo Urkitza

Ingurumen zinegotzia, Getxoko Udala

AGRADECIMIENTOS

La estación de anillamiento científico del humedal de Bolue es un proyecto que surgió allá por 2005 y es llevado a cabo por el Ayuntamiento de Getxo. La realización de este proyecto revela el compromiso y apuesta de este Ayuntamiento por y para la sostenibilidad y la conservación de la biodiversidad en este humedal.

Esta iniciativa la impulsó el ornitólogo y naturalista Xabier Buenetxea de BOLUE Ingurumen Ikerketak, quien ha sido el coordinador y responsable desde sus inicios hasta la actualidad. Durante este periodo ha formado parte del proyecto un amplio elenco de naturalistas. Los primeros anilladores que instalaron sus redes en Bolue fueron Alejandro Onrubia y Jose Mari Unamuno, junto al propio Buenetxea quien, tras esas primeras jornadas de sondeo, le comunicó al Área de Medio Ambiente los interesantes datos obtenidos y la posibilidad de llevar a cabo esta actividad de una manera constante y obtener así datos que pudieran utilizarse en la propia gestión del humedal. Josu Ateka, técnico de Medio Ambiente, da el visto bueno y comienza así la andadura de la Estación de Anillamiento de Esfuerzo Constante del Humedal de Bolue. El primer anillador experto encargado de esta estación fue Fernando Arce, aún estudiante de Biología. Los inicios fueron complicados pues había que buscar la ubicación precisa de las redes, para poder abarcar la mayor heterogeneidad de hábitats del propio humedal. Así, en estos fundamentales inicios no podemos olvidar la inestimable labor, aparte de Josu Ateka y Fernando Arce, de Iñaki Zugadi (co-coordinador inicial del proyecto), Monica Ariño, Jelen Gómez-Salazar, Pablo Pérez y Lia Buenetxea.

Posteriormente, fue el grupo de Anillamiento Txepetxa el encargado de anillar en Bolue. Durante este periodo hay que agradecer especialmente su colaboración a Esperanza Alonso, Jokin Álvarez, Andoni Candel, Jordi Gómez, Sara Macías, Jorge Mendizabal, Leire Paz e Iñaki Santamaría. En la actualidad, es el grupo de anillamiento Dordoka y la empresa Equinoccio de Sergio de Juan y Begoña Valcárcel quien se encarga de anillar y recoger los datos de campo. Del citado grupo, hay que agradecer su especial entusiasmo a los anilladores Andoni Candel y Amaia Mendinueta, así como la valiosa aportación de Iñigo Antón, Rael Butcher y Mikel Yarza.

Desde sus inicios, el humedal de Bolue ha sido una parte muy importante en la formación de anilladores, que durante ese proceso son o han sido, también, de gran ayuda para el mantenimiento de la estación: Mikel Antón, Maialen Azpillaga, Luis Betanzos, Ibón Blazquez, Eduardo Bóveda, Xabier Cabodevilla, Nekane Castillo, Ioar de Guzmán, Oier Frías, Karnele Gallastegi, Pablo García, Oier García de Madinabeitia, Julen García de Mardones, Xabier García de Mardones, Madalen Goitia, Ibai Llosa, Josu Meléndez, Pedro Mendizabal, Aitor Mingo, Enara Murillo, Sara Rodríguez, Pablo Salmón, Enaitz Ugarte, Ibai Zulaika. Además de Endika Arcones, Urko Ibáñez, Aritz Ibarzabal, Egoitz Ikaza, Borja Marcos, José Ramón Requejo, Ander Sáenz, Julen Santacristina, Aitziber Sarasketa, Jokin Serra.

ESKERRAK

Bolue hezeguneko eraztunketa zientifikorako estazioa 2005ean sortutako eta geroztik Getxoko Udalak eramaten duen proiektua da. Proiektu hau burutzeak Udalak hezegune honetan duen biodibertsitatearen kontserbazio zein iraunkortasunen alde eta horretarako duen apustua agerian uzten du.

Ekimen hau BOLUE Ingurumen Ikerketako Xabier Buenetxea ornitologo eta naturalistak bultzatu zuen, non, hasiera geroztik koordinatzaile eta arduradun gisa jardun duen egun. Proiektuaren aldi honetan, naturalista talde zabal batek parte hartu du. Lehen aldiz beraien sareak jarri zituzten eraztunleak Alejandro Onrubia eta Jose Mari Unamuno izan ziren, Buenetxearekin batera; honek, lehen proba saioen ondoren, Ingurumen Sailari lortutako datu interesgarriak zirela eta, jarduera hau etengabeki egiteko aukera jakinarazi zion, modu honetan hezegunearen kudeaketarako baliagarriak ziren datuak lortuz. Josu Atekek, ingurumen teknikariak, oniritzia eman ondoren, Bolue Hezeguneko Esfortzu Konstanteko Eraztunketa Estazioaren ibilbideari hasiera ematen zaio. Estazio honetaz arduratu zen lehen eraztunle aditua oraindik Biologiako ikasle zen Fernando Arce izan zen. Hasiera nahiko nahasia izan zen, sareak jartzeko lekuak aurkitu behar bait ziren, hezeguneko berezkoak diren habitat heterogeneotasun handiena lortuz. Horrela, oinarritzko hastapen hauetan ezin dugu ahaztu Josu Ateka eta Fernando Arcerez lanarez gain, Iñaki Zugadi (hasierako proiektuaren ko-koordinatzailea), Monica Ariño, Jelen Gómez-Salazar, Pablo Pérez eta Lia Buenetxearen lana ere.

Geroztik, Txepetxa Eraztunketa taldea izan zen Boluen eraztuntzearen arduradun. Aldi honetan, bereziki eskertu behar zaie beraien lankidetzagatik Esperanza Alonso, Jokin Álvarez, Andoni Candel, Jordi Gómez, Sara Macías, Jorge Mendizabal, Leire Paz eta Iñaki Santamaríari. Egun, Dortoka eraztunketa taldeak eta Sergio de Juan eta Begoña Valcárcelen Equinoccio enpresa arduratzen da eraztunketa eta landako datuak biltzeaz. Aipatutako taldean, bere gogo bereziagatik Andoni Candel eta Amaia Mendinueta eraztunleei eskertu nahi zaie ere, baita Iñigo Antón, Rael Butcher eta Mikel Yarzari beraien ekarpen baliotsuak egiteagatik ere.

Hasieratik, Bolueko hezegunea oso garrantzitsua izan da eraztunle formakuntzan hein batean, prozesu horretan oso lagungarriak dira edota izan direnak estazioa mantentzeko: Mikel Antón, Maialen Azpillaga, Luis Betanzos, Ibón Blazquez, Eduardo Bóveda, Xabier Cabodevilla, Nekane Castillo, Ioar de Guzmán, Oier Frías, Karmele Gallastegi, Pablo García, Oier García de Madinabeitia, Julen García de Mardones, Xabier García de Mardones, Madalen Goitia, Ibai Llosa, Josu Meléndez, Pedro Mendizabal, Aitor Mingo, Enara Murillo, Sara Rodríguez, Pablo Salmón, Enaitz Ugarte, Ibai Zulaika. Además de Endika Arcones, Urko Ibáñez, Aritz Ibarzabal, Egoitz Ikaza, Borja Marcos, José Ramón Requejo, Ander Sáenz, Julen Santacristina, Aitziber Sarasketa, Jokin Serra.

Índice

1. Introducción	13-14
2. Área de estudio: el humedal de Bolue	15-19
3. Metodología	21-23
4. Análisis de la comunidad	25-30
5. Análisis por especies	31-41
6. Reproducción	43-46
7. Muda	47-50
8. Recapturas de origen no propio	51-60
9. Evaluación de la importancia de bolue para la conservación de pequeñas aves	61-62
10. Bolue, más allá del anillamiento: su valor como punto formación y educación ambiental	63-65
Bibliografía	66-70
Anexo	72-74

1. INTRODUCCIÓN

RESUMEN

El anillamiento científico de aves es una técnica que se aplica en diversos campos de la ornitología, por lo que contribuye de manera sustancial al estudio de la avifauna. A menudo, el anillamiento científico se desarrolla en el marco de lo que se han denominado Estaciones de Esfuerzo Constante (EEC): zonas donde las aves se capturan mediante un esfuerzo de muestreo fijo, estandarizado, tanto espacial como temporalmente. La EEC de Bolue (Getxo) se creó para proporcionar datos útiles para evaluar el estado de conservación de este humedal, apoyar su gestión y fomentar la educación ambiental. En esta monografía se analizan diferentes aspectos sobre la biología y ecología de las especies que han sido capturadas en esta EEC durante el periodo 2007-2021: la estructura del ensamblado de aves, la fenología de procesos importantes dentro del ciclo vital (reproducción, muda) y el origen de las aves que, recapturadas en Bolue, proceden de otras zonas, así como las que, anilladas en Bolue, se recapturan en otras zonas.

LABURPENA

Hegaztien eraztunketa zientifikoa ornitologiaren hainbat eremuetan aplikatzen den teknika bat da. Teknika honek hegazti-faunaren azterketan funtsezko ekarpen erabakigarria egiten du. Askotan, eraztunketa zientifikoa Etengabeko Esfortzuko Estazioak (EEE) izenekoaren esparruan garatzen da: hegaztiak laginketa finkoa eta estandarizatu egiteko ahalegina, bai espazioari dagokionez, bai denborari dagokionez. Bolueko (Getxo) EEE datu erabilgarriak emateko sortu zen, hezegune horren kontserbazio-egoera ebaluatzeko, haren kudeaketa bultzatzeko eta ingurumen hezkuntza sustatzeko. Monografía hau sortutako ezagutza sistematizatzeko garatzen da eta orain arte lortutako datu kopuru handia indarrean jartzen laguntzeko. Monografía honetan 2007-2021 aldian EEE honetan harrapatu diren espezieen biologiarri eta ekologiarri buruzko hainbat aspektu aztertzen dira besteak beste: harrapatutako hegaztiak mihiztatzeko egitura, bizi-zikloaren barruko prozesu garrantzitsuen fenologia, hala nola ugalketa eta lumabarritua, eta Boluen berriro harrapatutako hegaztien jatorria.



El anillamiento científico de aves es una técnica que se aplica en diversos campos de la Ornitología, tanto en su vertiente básica como aplicada a la conservación. Contribuye de manera sustancial y decisiva al estudio de la avifauna (Arizaga *et al.*, 2021a). Su utilidad en diversos campos de la Ornitología se fundamenta en los siguientes dos pilares básicos: es una herramienta que permite la identificación inequívoca de individuos, lo cual es esencial en multitud de estudios y, además, es barato, se aplica fácilmente y apenas genera impacto sobre las aves (Griesser *et al.*, 2012, Clewley *et al.*, 2018), lo cual facilita su aplicación universal.

A menudo, el anillamiento científico se organiza en lo que se denominan Estaciones de Esfuerzo Constante (en adelante, EEC). Son zonas donde las aves se capturan mediante un esfuerzo de muestreo fijo, constante, tanto espacial como temporalmente. En las EEC, el número y posición de las redes así como el número de horas de muestreo por día y el número de días y periodicidad de muestreo permanecen constantes (Ralph y Dunn, 2004). Gracias a ello, el número de capturas por día es comparable, dentro de la EEC y, también, entre las EEC que, trabajando en red, comparten protocolos de muestreo (Peach *et al.*, 1996, Peach *et al.*, 1998, Ralph y Dunn, 2004, Robinson *et al.*, 2008, Robinson *et al.*, 2009). En el caso particular de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, programas como EMAN (Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes) o EMAI (Estaciones para la Monitorización de Aves Invernantes) se basan, precisamente, en redes de EEC que operan bajo protocolos estandarizados (Arizaga *et al.*, 2019b). Más allá de EMAN o EMAI (donde la labor de anillamiento, basada en un muestreo por quincena, se limita a determinados periodos del año), hay EEC que amplían el esfuerzo de anillamiento a todo el ciclo anual, lo cual posibilita llevar a cabo estudios aún más ambiciosos (Arizaga *et al.*, 2009a, Arizaga *et al.*, 2009b, Mazuelas *et al.*, 2017). La EEC de Bolue es, precisamente, una de esas estaciones que, estando operativas durante todo el año, permite abordar estudios muy completos de la comunidad de pequeñas aves en el área de estudio.

El anillamiento estandarizado desarrollado a través de una EEC permite obtener gran cantidad de datos que nutren diversos campos de la Ornitología, entre otros: la demografía (productividad, supervivencia, estructura de la población, etc.), morfología, muda, enfermedades, ecología trófica, migratología, etc. (Ralph y Dunn, 2004, Arizaga *et al.*, 2021a). Las EEC son particularmente eficaces en hábitats de vegetación densa, donde la colocación de redes en puntos estratégicos de paso de aves permite obtener grandes cantidades de capturas (y recapturas). Esto ocurre a menudo en hábitats de carácter palustre, como carrizales o saucedas, entre otros. En este tipo de hábitats, además, el anillamiento suele ser mejor que otras técnicas (incluida la observación) a la hora de estimar los parámetros que caracterizan las comunidades de aves (Ralph y Dunn, 2004, Arizaga *et al.*, 2011a). Sí hay que destacar, en todo caso, que las EEC, por las características de las redes que normalmente se utilizan, están sesgadas hacia la captura de pequeñas aves, de tal modo que no son adecuadas para describir la comunidad de aves en su conjunto, sino solo las especies que son objeto de captura.

La EEC de Bolue se creó por iniciativa del ayuntamiento de Getxo y Xabier Buenetxea. Aunque en 2005 y 2006 Fernando Arce estuvo anillando haciendo algunas pruebas, la estación no empezó a funcionar, definitivamente, hasta 2007. El objetivo fundacional de la misma es proporcionar datos sobre la avifauna del humedal con el fin de contribuir a la evaluación de su estado de conservación y ayudar a la gestión del espacio. Asimismo, la EEC de Bolue se ha puesto al servicio de la educación ambiental del municipio así como de la formación de nuevos anilladores y anilladoras.

Tras 14 años de trayectoria, esta monografía se desarrolla con el fin de analizar diferentes aspectos sobre la biología y ecología de las especies que son objeto de estudio. En particular, la monografía pretende describir la estructura del ensamblado de aves capturadas, la fenología de procesos importantes dentro del ciclo vital tales como la reproducción y la muda, la tendencia poblacional de las especies más capturadas en periodo de cría y el origen de las aves que, recapturadas en Bolue, proceden de otras zonas, así como las que, anilladas en Bolue, se recapturan en otras zonas. El objetivo último de esta monografía es, en consecuencia, llevar a cabo un análisis general derivado del anillamiento que se ha desarrollado hasta la fecha en el humedal, con el fin de poner en valor y contribuir a la capitalización de la gran cantidad de datos obtenidos hasta el momento. La obra considera para ello datos obtenidos desde 2007 hasta 2021 (14 años, dado que por causas logísticas no se anilló en 2010).

2. ÁREA DE ESTUDIO: EL HUMEDAL DE BOLUE

RESUMEN

Este capítulo describe el contexto geográfico, histórico, ecológico e hidrológico de Bolue, pequeño humedal de 12 ha, situado en la vega de Fadura, en la confluencia del río Gobela y Larrañazubi. Bolue representa el último vestigio de lo que fue un amplio complejo palustre que llegaría hasta su punto de unión al Nervión. Aunque en términos globales el estado de conservación de Bolue es malo, debido a problemas como el exceso de nutrientes (eutroficación), procesos de colmatación y la presencia de especies invasoras, el humedal alberga todavía valores ecológicos de interés, al haber masas relevantes de vegetación palustre (carrizales, espadañas) y ribereña (alisos, sauces) y especies de fauna de interés para la conservación como el galápago europeo o el espinoso, ambas catalogadas como vulnerables. El humedal está protegido por el Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas del País Vasco, dentro del grupo II, lo que implica acciones para su conservación, restauración y valorización. Entre estas acciones se encuentra el anillamiento de aves, que forma parte del seguimiento de fauna local.

LABURPENA

Atal honek Bolueren testuinguru geografikoa, historikoa, ekologikoa eta hidrologikoa deskribatzen du, 12 ha-ko hezegune txikia, Fadurako ibarrean kokatua, Gobela eta Larrañazubi erreken elkargunean. Bolue Nerbioi ibaiarekiko lotura-punturaino iritsiko zen zingira-multzo zabal bat izan zenaren azken lekukoa da. Oro har, Bolueren kontserbazio-egoera txarra izan arren, hainbat arazorengatik, hala nola gehiegizko mantenugaiengatik (eutrofikazioa), kolmatazio-prozesuengatik eta espezie exotiko-inbaditzaileen hedapenengatik besteak beste, hezeguneak balio ekologiko interesgarriak ditu oraindik, zingiretako (lezkadiak, ezpatak) eta ibaiertzeko (haltzak, sahatsak) landaredi-multzo garrantzitsuak daudelako, eta kontserbaziorako interesgarriak diren fauna-espezieak daudelako, hala nola apoarmatu europarra edo arrain hiruarantza, biak kalteberatzat katalogatuak. Hezegune hau Euskal Autonomia Erkidegoko Hezeguneen Lurraldearen Arloko Planak babesten du, II. taldearen barruan, eta horrek hezegunea kontserbatzeko, lehengoratzeko eta balioesteko ekintzak eskatzen ditu. Ekintza horien artean dago hegaztien eratzunketa zientifikoa, tokiko faunaren jarraipena egiten baitu.



Localización e historia

El humedal de Bolue se localiza en la confluencia del río Gobela y el arroyo de Larrañazubi, en Getxo (Bizkaia). En origen, Bolue era parte del complejo de humedales que formaban la vega de Fadura, también llamada vega de Bolue o de Gobela o, simplemente, 'La Vega'. Alejándonos en el tiempo, Bolue formaría un todo con los diferentes hábitats de carácter palustre y estuarino presentes en origen en la ría del Nervión. Así, la vega de Fadura conformaba un área encharcada que, progresivamente, daría lugar a una marisma que desembocaba en el Nervión a la altura de lo que hoy es Las Arenas.

En la actualidad, el humedal de Bolue ocupa una superficie de unas 12 ha. Ya en la década de 1950 la vega de Bolue fue objeto de represamiento para el abastecimiento de agua al municipio de Getxo. Con el tiempo esta infraestructura se abandonó. En la década de 1970 comenzó un proceso de relleno masivo de la vega de Fadura, con la construcción de varias infraestructuras, entre ellas unas piscinas, un centro de enseñanza, el polígono de Oicosa o los campos de fútbol de Bolue. Aguas arriba, buena parte de la vega fue, también, urbanizada. De este modo, el humedal de Bolue es hoy el último vestigio del humedal que fue toda la vega de Fadura.

Características hidrológicas

Hidrológicamente, Bolue se localiza en la cuenca de Larrainazubi, subunidad Ibaizabal. Formalmente no está definido como masa de agua (URA, 2014). Podría clasificarse, no obstante, como un humedal de interior en cuenca de sedimentación, aluvial, en llanura de inundación, de mineralización baja o media.

Bolue es un humedal de escasa profundidad, dulceacuícola, que en épocas de caudal bajo llega a alcanzar la anoxia en su fondo. Los análisis sobre el estado ecológico del humedal para el periodo 2001/02 a 2013/14 aportan, en conjunto, los siguientes resultados (URA, 2014): (1) en cuanto a elementos biológicos, el estado biológico global es malo, debido principalmente al estado malo, deficiente o moderado que con frecuencia se observa en fitoplancton, invertebrados bentónicos y peces. Sólo la comunidad de macrófitos y, puntualmente, fitoplancton, presentan un buen estado de conservación; (2) en cuanto a elementos fisicoquímicos, los valores que se registran para salinidad y acidificación son muy buenos y, para nutrientes, buenos o moderados, por lo que en este ámbito Bolue presenta un buen/moderado estado de conservación. El peso del mal estado biológico, no obstante, lastra la calidad del humedal, cuyo estado ecológico es, globalmente, malo. Para paliar este déficit se propone reducir la entrada de nutrientes (que son los que impulsan la existencia de cianobacterias de carácter tóxico en el fitoplancton) y controlar especies invasoras tanto de peces como de invertebrados.

Vegetación y hábitats

Actualmente, el humedal de Bolue está constituido por una amplia masa de vegetación palustre dominada por

carrizales (*Phragmites australis*) en la que se intercalan zonas de aguas libres interiores, presentes en las zonas más profundas. Junto al carrizo crecen también manchas de espadaña (*Thypha latifolia*) y cárices (*Carex* spp.). Bolue es, además, rico en plantas acuáticas sumergidas, como *Potamogeton*. En los márgenes del carrizal crece un bosque de ribera típico de la región cantábrica, dominado por alisos y sauces.

Uno de los problemas más importantes a los que actualmente se enfrenta el humedal es su colmatación y, como consecuencia, su transformación en hábitats terrestres. Asimismo, la presencia de especies exóticas invasoras es, también, un problema serio a nivel local. Preocupa, en este contexto, la presencia de galápagos exóticos, cangrejo americano, peces introducidos tales como varias especies de percas, lucio y carpas de gran tamaño, anátidas domésticas e híbridas y visón americano entre otras.

Valor natural del humedal de Bolue en la actualidad y figuras de protección

Bolue tiene un valor natural elevado, tanto a nivel local como regional (escala de Euskadi). Además de la vegetación arriba descrita, Bolue da cobijo a varias especies faunísticas ligadas al hábitat acuático, de las que algunas tienen interés máximo para la conservación (Buenetxea y Álvarez, 2022). Sería el caso de especies piscícolas como el espinoso (*Gasterosteus aculeatus*) y reptiles como los galápagos europeo (*Emys orbicularis*) y leproso (*Mauremys leprosa*), todas ellas catalogadas como 'Vulnerables' en el Catálogo Vasco de Especies Amenazadas. Asimismo se citó hasta hace no mucho el visón europeo (*Mustela lutreola*), mamífero catalogado 'En Peligro de Extinción' en Euskadi. Las aves forman la comunidad más abundante desde un punto de vista faunístico. El inventario de especies observadas en el humedal alcanza un valor de 149 especies.

Debido a su valor desde un punto de vista ecológico, el humedal de Bolue (oficialmente, Encharcamientos del Valle de Bolue, B10B1) se ha incluido en el Plan Territorial Sectorial (PTS) de Zonas Húmedas del País Vasco (grupo II). Este PTS pretende (1) garantizar, para cada humedal, la conservación de sus valores naturales, productivos y científico-culturales, (2) posibilitar la mejora, recuperación y rehabilitación en caso de degradación y (3) establecer líneas de acción que permitan una revalorización de sus recursos naturales. En este PTS, el Grupo I aglutina los humedales que han sido protegidos a través de la red de espacios naturales protegidos o reservas de la biosfera. El Grupo II, en el que se incluye a Bolue, incluye zonas húmedas protegidas a través de un planeamiento especial urbanístico o bien a través de un ordenamiento creado ex procezo en el propio PTS.

Las acciones que se llevan a cabo en el humedal incluyen estudios de seguimiento de fauna, manejo de la vegetación e hidrológico, control de especies exóticas y trabajos de sensibilización y educación ambiental. El anillamiento de aves, precisamente, se enmarca en el paquete de acciones destinadas al seguimiento de fauna.

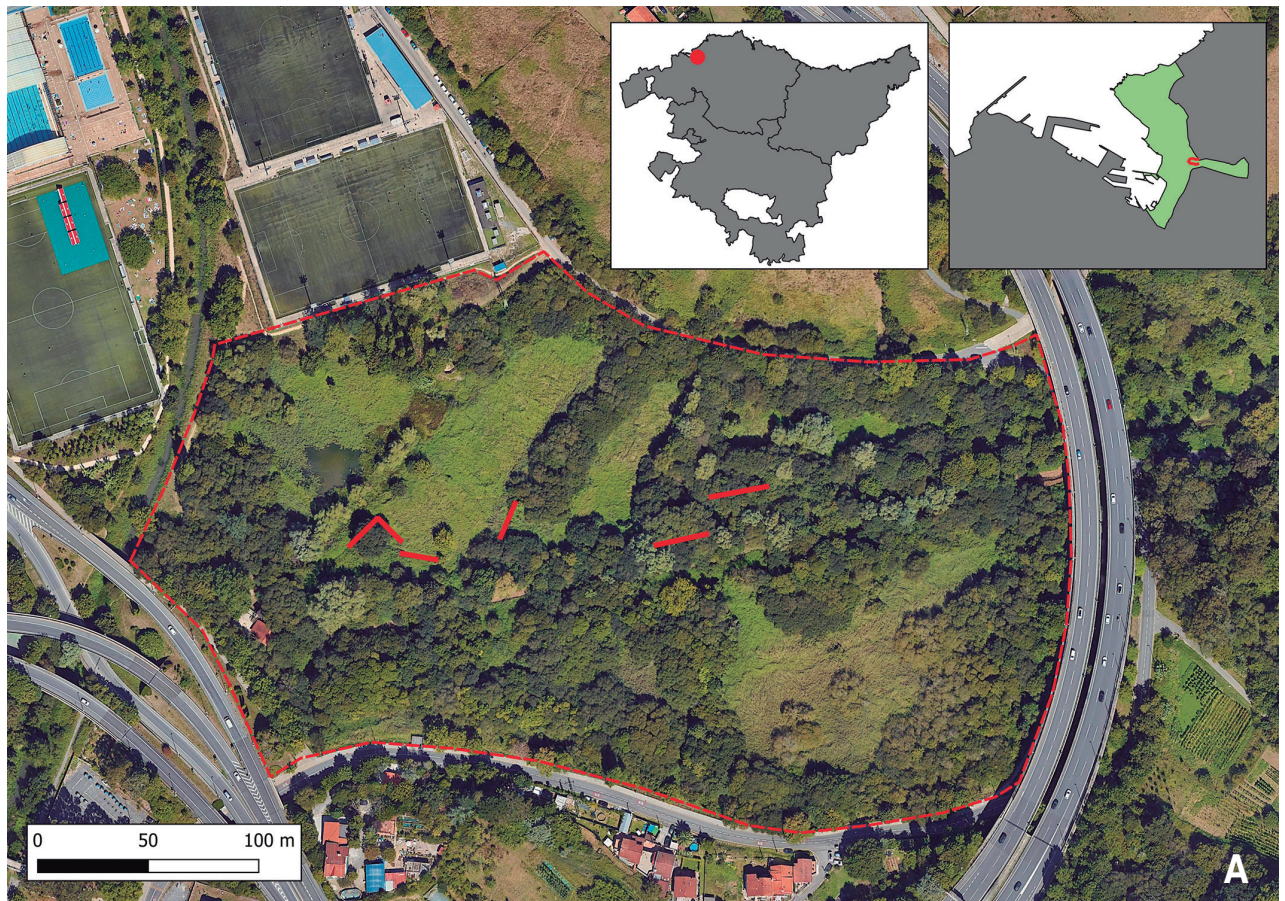


Fig. 2.1. Área de estudio. Se representa el humedal de Bolue (polígono definido por las marcas discontinuas) y la localización de las redes que se utilizan en la actualidad (líneas en rojo). En los cuadros pequeños, se representa la localización de Bolue en Euskadi (izda.) y en el municipio de Getxo (dcha.). Abajo: vista parcial del humedal desde el observatorio sito junto al campo de fútbol. / Azterketa-eremua. Irudietan Bolueko hezegunea (marka etenak) eta gaur egun erabiltzen diren sareen kokapena (lerro gorriak). Koadro txikietan, Bolue-ko kokapena Euskadin (ezk.) eta Getxon (esk.). Behean: hezegunearen alde bateko ikuspegia, futbol zelaiaren ondoan dagoen behatokitik.





Fig. 2.2. Fotografías tomadas durante una jornada de anillamiento en Bolue, en julio de 2024. Autor: J. Arizaga. / 2024ko uztailean Boluen eraztunketa-jardunaldi batean ateratako argazkiak. Egilea: J. Arizaga.

3. METODOLOGÍA

RESUMEN

En este capítulo se describe la metodología de anillamiento aplicada en Bolue, basada en un protocolo de Estación de Esfuerzo Constante (EEC). El esfuerzo de muestreo es de una jornada por quincena (aunque con los años se ha reducido a una al mes en periodo no reproductor y dos por mes en época de nidificación) con 72 metros lineales de red, que operan durante un periodo de 5 horas desde el amanecer, revisándose cada hora. Tras unos primeros años de prueba (2005-2006), el esfuerzo de muestreo tal y como se ha aplica en la actualidad se inició en 2007. El capítulo resume detalles sobre el trabajo de campo (captura y proceso de anillamiento) y se hace una descripción muy general de los criterios que se han aplicado para el análisis de datos.

LABURPENA

Atal honetan Boluen aplikatzen den eraztunketa-metodologia deskribatzen da, Etengabeko Esfortzuko Estazio-ko (EEE) protokolo batean oinarrituta. Laginketa-ahalegina hamabostaldiko lanaldi batekoa da (nahiz eta, urteen poderioz, ugaltze-sasoian ez den hilean bat eta ugaltzeko sasoian, hilabeteko bi), eta 72 metro linealeko sarea du. Egunsentitik 5 orduko epean jarduten du, eta orduro berrikusten da. Probako lehen urte batzuen ondoren (2005-2006), laginketa-ahalegina 2007an hasi zen, gaur egun aplikatu den bezala. Atal honek landa-lanari buruzko xehetasunak laburbiltzen ditu (harrapaketa eta eraztunak jartzeko prozesua), eta datuak aztertzeko aplikatu diren irizpideen deskribapen oso orokorra egiten du.



Operativa de la estación y esfuerzo de muestreo

El anillamiento de aves en Bolue se desarrolla sobre la base de un protocolo de estación de esfuerzo constante (Ralph y Dunn, 2004). Éste consiste en capturar las aves que van a ser objeto de anillamiento mediante un conjunto de redes de niebla que se colocan siempre en el mismo lugar (mismos metros de red en mismo lugar), de tal modo que la variabilidad en el número de capturas o especies capturadas no se debe al esfuerzo de muestreo sino a las variaciones que esas poblaciones o especies muestran naturalmente como consecuencia de su demografía y fenología (Peach *et al.*, 1996, Morrison *et al.*, 2021).

Desde que la estación se puso en marcha en 2007, el objetivo de la misma desde un punto de vista metodológico se ha basado en un esfuerzo original previsto de un muestreo por quincena, todos los meses, si bien posteriormente éste ha fluctuado tanto anual como estacionalmente, aproximándose en la realidad a un promedio de una jornada por mes fuera de la época reproductora y dos por mes durante el periodo de cría (Fig. 3.1). Anualmente, el número de años muestreados por mes varía entre 6 (sobre un total de 14 potenciales) a 14, con mínimos durante el invierno y máximos en periodo reproductor y paso posnupcial (Fig. 3.1). El origen de esta variabilidad se debe a la existencia de limitaciones, generalmente por causas ajenas como la meteorología o las intervenciones que se han desarrollado en el humedal.

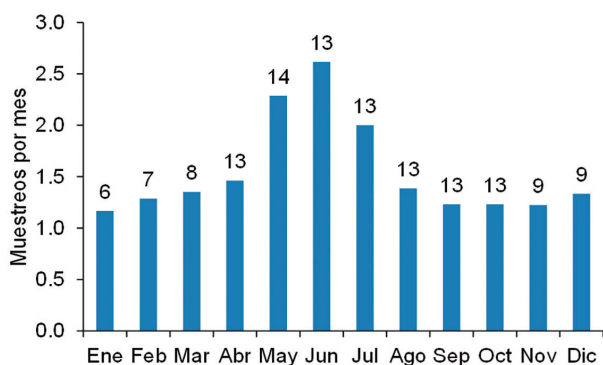


Fig.3.1. Número promedio de jornadas de anillamiento por mes, durante el periodo 2007-2021, en la estación de anillamiento de Bolue. Solo se han considerado las jornadas clasificadas como 'válidas', esto es, aquellas en las que la duración del muestreo ha sido de 5 horas desde el amanecer. Sobre las barras se indica el número de años en los que ha habido anillamiento en ese mes (sobre un total de 14 años). / 2007-2021 aldian, Bolueko eratzunketa-estazioan batez beste egindako eratzun-lanaldien kopurua, hileko. "Baliozko" gisa sailkatutako lanaldiak bakarrik hartu dira kontuan, hau da, laginketaren iraupena egunsentitik 5 ordukoa izan den lanaldiak. Barreen gainean, hilabete horretan zenbat urtetan eratzunak jarri diren adierazten da (14 urte guztira).

Tras la adscripción de la EEC de Bolue al programa EMAN (Arizaga *et al.*, 2019b), durante los últimos años Bolue sí mantiene un esfuerzo de un muestreo por quincena en periodo de cría (desde mayo hasta julio).

El muestreo en la estación de Bolue consiste en la captura de aves para anillamiento mediante el uso de redes de niebla. A lo largo de la historia de la estación, el número y posición de redes ha sufrido pequeños cambios, debido a

la propia dinámica del humedal por causas como caída de arbolado, riadas, etc. En total hubo hasta 14 líneas de red, funcionando no obstante no todas ellas al mismo tiempo. A partir de 2012 el número y posición de redes se estabilizó en 72 metros lineales, dispuestos en 5 líneas (4 líneas de 12 m y otra de 24 m), siendo este el esfuerzo aplicado en la actualidad (2023).

La duración del muestreo por jornada fue de 5 horas desde el amanecer. Las redes se ponen, abren y luego pliegan y recogen en cada una de las jornadas de anillamiento. La revisión de las redes se lleva a cabo a intervalos de 1 hora, como máximo.

Tras su extracción de las redes las aves capturadas se almacenaron, temporalmente, en bolsas individuales de tela (llamadas 'colectores') para llevarlas al punto de anillamiento, localizado en la propia estación. Tras la extracción de su colector, cada ejemplar fue anillado y determinados su edad y sexo (Svensson, 1996, Demongin, 2016). En cuanto a la edad consideramos dos categorías: primeros años (jóvenes), si eran aves nacidas durante el año en curso (edad EURING 3) o el precedente (EURING 5) o aves de más de un año de vida (edad EURING 4 o 6). Además, se tomaron varias medidas biométricas (no consideradas en esta monografía) y se determinó si el ejemplar estaba en muda activa y si presentaba signos de reproducción (Pinilla, 2000). Para esto último se utilizó un código de varias categorías que mide el nivel de desarrollo de la placa incubatriz: 0, ausencia de placa; 1, placa en un nivel incipiente de desarrollo; ausencia de plumas en la zona ventral, piel lisa, coloración rojiza; 2, placa en un nivel avanzado de desarrollo, arrugas gruesas, no fluido bajo la piel, coloración rosa pálido; 3, placa en un nivel máximo de desarrollo, arrugas gruesas, gran cantidad de fluido bajo la piel tipo "ampolla", coloración rosa a amarillento; 4, regresión, arrugas menos gruesas, no fluido bajo la piel, piel reseca; 5, placa a punto de desaparecer, crecimiento de plumas en la zona ventral.

Consideraciones generales sobre el análisis de datos

El número de capturas en toda estación de anillamiento puede variar entre zonas, pues según donde esté colocada, una misma red puede capturar una cantidad mayor o menor de aves, por causas como la vegetación del entorno así como la presencia de puntos de alimentación o agua cercanos, existencia de 'pasillos' o 'corredores' donde el flujo (movimiento) de aves es mayor, etc. Esto supone que, a la hora de calcular parámetros como la abundancia, no es suficiente con controlar el número de capturas de una jornada por el número de metros lineales empleados ese día. Es necesario, además, que el número y posición de las redes sea, también, idéntico entre jornadas. Por ello, en términos globales, para el análisis de datos en esta monografía se han considerado los siguientes criterios:

(1) Para estimar índices, como el de abundancia, sensibles al esfuerzo de muestreo, solo se han considerado las capturas llevadas a cabo en las redes que se mantienen en la actualidad (72 m dispuestos en 5 líneas) y en jornadas en las que se abrieron todas estas redes.

(2) Para el cálculo de parámetros menos sensibles al esfuerzo de muestreo (e. g., porcentaje de aves en muda activa), se tuvieron en cuenta todos los datos (Tabla 3.1).

(3) Aquellas jornadas en las que la duración del muestreo ha sido inferior a 5 h, se han eliminado por completo de todo análisis. Igualmente, en aquellas en las que el muestreo se prolongó más allá del periodo de 5 h, las capturas que se obtuvieron en las horas extra han sido, también, eliminadas del análisis.

En general el trabajo de análisis desarrollado en esta monografía es descriptivo y, en tal contexto, apenas se llevaron a cabo análisis estadísticos. Cuando ha sido el caso, para los análisis más sencillos se ha utilizado el programa PAST (Hammer *et al.*, 2001) y, para el resto, R (R Core

Team, 2020). Debido al carácter eminentemente divulgativo de esta monografía, no se detallan aquí los pormenores de este tipo de análisis, si bien en el apartado de 'Metodología' de cada uno de los capítulos que llevan análisis estadísticos sí que se aportan algunos detalles más.

Taxonomía de referencia

El nombre de las especies así como su orden taxonómico se ha tomado de la lista del IOC (Gill *et al.*, 2023), siendo ésta la lista de referencia de la Oficina de Anillamiento de la Sociedad de Ciencias Aranzadi y de otras obras de relevancia en Euskadi como el atlas de aves nidificantes de Euskadi (Arizaga *et al.*, 2023b).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	0	0	0	1	4	5	3	3	4	1	2	3
2008	2	2	1	3	2	0	0	0	1	0	0	0
2009	0	0	0	1	2	1	2	2	1	1	1	0
2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2011	0	0	0	2	3	3	2	2	1	1	2	2
2012	1	1	0	1	3	4	2	1	1	2	1	1
2013	0	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1	0
2014	0	0	2	1	3	3	2	1	1	2	0	1
2015	1	1	1	2	2	3	2	1	0	1	0	0
2016	0	0	1	1	3	3	2	1	1	2	1	1
2017	0	0	0	0	2	1	2	1	1	1	0	1
2018	0	0	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1
2019	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	0	1
2020	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	0
2021	1	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1

Tabla 3.1. Reparto temporal de jornadas de anillamiento en la estación de Bolue. En cada una de las celdas se indica el número de jornadas con muestreo válido (5 h de muestreo, con independencia del número de redes). / Bolueko estazioan eraztunketako lanaldien denbora-banaketa. Gelaxka bakoitzean laginketa baliagarria duten lanaldien kopurua adierazten da (5 orduko laginketa, sare kopurua edozein dela ere).

4. ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD

RESUMEN

En este capítulo se analiza la comunidad de aves que han sido objeto de anillamiento en el carrizal de Bolue. La abundancia alcanza valores mínimos en invierno (enero), para a partir de entonces aumentar hasta marzo, bajar de nuevo en abril, y estabilizarse entre los meses de mayo a julio. Nuevamente se incrementa en agosto, disminuye en septiembre y aumenta después en octubre, que es cuando se alcanza el máximo anual. El porcentaje de recapturas es máximo en invierno: un 30-40% de las aves que se capturan desde noviembre hasta febrero habrían sido capturadas previamente en la estación. La riqueza muestra un mínimo en enero (12 especies), para aumentar a partir de entonces hasta que llega al máximo de 33 especies capturadas en mayo. Posteriormente, el número de especies se reduce hasta la media de 23 especies por mes de noviembre y diciembre, donde la única excepción es el pequeño repunte de 25 especies registrado durante el mes de octubre.

LABURPENA

Atal honetan, Bolueko lezkadian eraztunak jarri zaizkien hegaztien komunitatea aztertzen da. Hegazti-kopuruak balio minimoak izaten ditu neguan (urtarrilean); ordutik aurrera, martxora arte gora egiten du, apirilean behera egiten du berrero, eta maiatzetik uztailean egonkortu egiten da. Abuztuan hegazti-kopurua gora egiten du, irailean apur bat behera eta urriaren geroztik gora egiten du, orduan lortu baita urteko gehienekoak. Birharrapaketen ehunekoak maximoetara iristen da neguan: azarotik otsailera bitartean harrapatzen diren hegaztien % 30-40 alde aurretik estazioan harrapatuak izango ziren, eta horrek esan nahi du denbora luzez (negutarrak) inguru horretan jalkitutako hegaztiak direla. Hegaztien dibertsitateak gutxieneko bat erakusten du urtarrilean (12 espezie), eta ordutik aurrera handitu egiten da, maiatzean harrapatutako 33 espezierira iritsi arte. Ondoren, espezieen kopurua gutxituz doa pixkanaka, eta azaro eta abenduko batez bestekoa 23 espeziekoa da, non salbuespen bakarra urrian erregistratutako 25 espezieko gorakada txikia den.



INTRODUCCIÓN

El análisis de la dinámica y la composición de comunidades de seres vivos es esencial para comprender las relaciones que se dan entre las especies y entre éstas y el medio, información ésta de gran relevancia para la conservación de la biodiversidad (Poulin *et al.*, 2002).

El análisis de comunidades de aves tuvo un gran desarrollo a partir de la década de 1970 (Purroy, 1975, Herrera, 1980, Carrascal, 1984, Galarza, 1987). La descripción de comunidades de pequeñas aves (paseriformes, esencialmente) en medios palustres no ha sido ajena a esta tendencia (Paracuellos, 1996, Paracuellos, 1997, Villarán, 2000, González *et al.*, 2007, Torralvo, 2007, Arizaga *et al.*, 2009b, Mazuelas *et al.*, 2018). En el caso particular de Euskadi, hasta la fecha ha habido varios estudios, ya implicaran a todo o una parte del ciclo anual, llevados a cabo, mayoritariamente, en las grandes zonas húmedas del ámbito cantábrico, como Txingudi (Grandío y Belzunce, 1990, Mendiburu *et al.*, 2009, Arizaga *et al.*, 2010c, Mendiburu *et al.*, 2010, Arizaga *et al.*, 2019a) o Urdaibai (Galarza y Hidalgo, 2006, Arizaga *et al.*, 2013a, Unamuno *et al.*, 2014), o en humedales de interior, como Salburua (Sáenz de Buruaga *et al.*, 2005). Las pequeñas marismas costeras o próximas a la costa vasca, en cambio, rara vez han sido objeto de monitorización para el análisis de comunidades (Aldalur *et al.*, 2011). Bolue entraría en esta tipología de humedales.

En este capítulo se analiza la comunidad de aves que han sido objeto de anillamiento en el carrizal de Bolue, mediante el cálculo de diferentes parámetros ecológicos e índices basados en la abundancia y el número de especies hallados a lo largo de un ciclo anual completo, así como las recapturas de esos anillamientos.

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo los análisis que se muestran en este capítulo el mes ha sido considerado como unidad de análisis temporal. Aunque una unidad más pequeña, como la quincena, podría aportar ciertos matices al análisis e interpretación de la información, al considerar el mes se facilita la comparación con otros estudios donde, mayoritariamente, el análisis de ensamblados de aves ha tenido como base para el análisis esta unidad temporal (Arizaga *et al.*, 2010c, Mendiburu *et al.*, 2010, Arizaga *et al.*, 2013a). Además, de esta manera se facilita un nivel de síntesis útil para comprender la dinámica de la estructura del ensamblado sin sacrificar los detalles en exceso.

Para este capítulo, además, se eliminaron aquellas especies para las que el tipo de redes usado no está diseñado y, en consecuencia, cuya captura es accidental y no representativa de su presencia en la zona. Así, en total se excluyeron de los análisis que se abordan aquí 6 especies, pertenecientes a diferentes familias de no paseriformes (Anatidae, Columbidae, Rallidae y Cuculidae) y un paseriforme (Corvidae).

En este capítulo se analizaron, primeramente, el número de capturas y la proporción de recapturas. Esto último es de interés en el estudio de la sedimentación de aves en el área. Para analizar si tales proporciones variaron significativamente se utilizó el test de chi-cuadrado.

El uso directo del número de especies halladas (recuento) es el método más simple para analizar el número de es-

pecies (riqueza) en un muestreo (Magurran, 1989). Aunque al estimar la riqueza de este modo se asume que todas las especies son detectadas igualmente, o bien que esta detectabilidad no varía entre los grupos que se comparan, lo cual rara vez ocurre (Boulinier *et al.*, 1998), para el caso que nos ocupa puede ser una aproximación suficiente.

Asimismo, se estudió también la proporción de individuos de grupos de especies con distinto comportamiento migratorio (ver para más detalles el Anexo 1):

(1) Especies residentes en las que el aporte de individuos foráneos es nulo o marginal. Ejemplo: gorriones, páridos.

(2) Especies (aparentemente) residentes en las que hay un aporte importante de individuos foráneos en paso o durante el periodo invernal. Ejemplo: túrdidos (mirlos, zorzales, petirrojos), martín pescador.

(3) Estivales, en las que la población local ocupa la zona solo en periodo de cría; en este tipo de especies suele haber, además, paso de individuos foráneos que solapa con la presencia de aves locales. Ejemplo: carriceros.

Por otro lado, para cuantificar la similitud entre quincenas según el tipo de especies capturadas se empleó el coeficiente de similitud de Jaccard (SJ) y se desarrolló un Análisis Jerárquico de 'Clusters', basado en el método UPGMA (Agresti, 2002). Este índice se basa en el número de especies compartidas (comunes) entre las muestras que son objeto de comparación (en este caso, quincenas) y adquiere un valor entre 0 y 1 (0, si las muestras son totalmente diferentes; 1, si las muestras son idénticas).

RESULTADOS

Abundancia y recapturas

Durante el periodo de estudio, una vez excluidas las jornadas no válidas, se capturaron 3172 aves diferentes (incluyendo primeras capturas de aves recapturadas no anilladas en la estación), además de 1290 auto-recapturas (esto es, individuos capturados en Bolue y recapturados en el mismo lugar en jornadas de anillamiento posteriores).

En términos globales, la abundancia alcanza valores mínimos en invierno (mínimo en enero), para a partir de entonces aumentar hasta marzo, bajar de nuevo en abril (aunque no a los valores que se observan en enero), y estabilizarse entre los meses de mayo a julio, con promedios mensuales similares al de marzo (Fig. 4.1). En agosto la abundancia se incrementa, para descender ligeramente durante el mes de septiembre y aumentar después en octubre, que es cuando se alcanza el máximo anual. A partir de entonces la abundancia baja progresivamente hasta el mínimo de enero antes mencionado.

En cuanto al porcentaje de recapturas (Fig. 4.2), éste alcanza máximos en invierno, con valores que oscilan entre un 30 y 40% (esto es, entre un 30 y 40% de las aves que se capturan desde noviembre hasta febrero habrían sido capturadas previamente en la estación, lo que significa que se trata de aves sedimentadas en la zona durante largos periodos de tiempo). En marzo la cifra desciende hasta casi el 20% y en abril se incrementa, ligeramente, al 26%. A partir de entonces baja progresivamente, llegando al mínimo (12%) en agosto. A partir de entonces nuevamente va ascendiendo hasta el valor máximo de invierno.

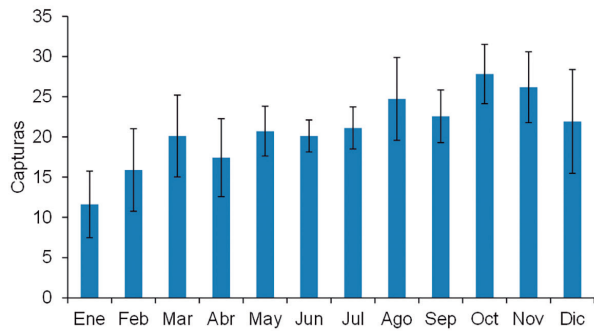


Fig.4.1. Promedio diario (\pm intervalo de confianza al 95%) de aves capturadas para anillamiento en la estación de Bolue, por mes. / *Bolueko estazioan eraztunketarako harrapatutako hegaztien eguneko batez bestekoa (\pm % 95eko konfiantza-tartea), hileko.*

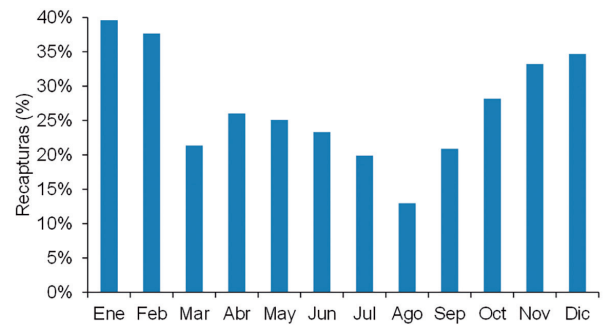


Fig.4.2. Porcentaje de recapturas de aves anilladas en Bolue anteriormente. / *Boluen aurretik eraztundutako hegaztien birharrapaketen ehunekoa.*

ESPECIE	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
NO PASERIFORMES												
<i>Gallinula chloropus</i>	1								1			
<i>Gallinago gallinago</i>	1	1									1	
<i>Alcedo atthis</i>	7	14	11	3	3	12	25	35	31	33	20	24
<i>Jynx torquilla</i>						1	3	1				
<i>Dendrocopos major</i>							1			2		
PASERIFORMES												
<i>Cyanistes caeruleus</i>		2	1		3	4	2	1	2	5	18	15
<i>Parus major</i>	2	4	5	15	48	37	10	12	16	29	4	11
<i>Remiz pendulinus</i>		2	4								8	6
<i>Hirundo rustica</i>				7	16	6	2	32	10			
<i>Cettia cetti</i>	14	22	13	52	79	110	118	63	82	99	45	40
<i>Aegithalos caudatus</i>		6	1	7	15	11	4	2	8	13	3	22
<i>Phylloscopus trochilus</i>			3	23	6			27	9	6		
<i>Phylloscopus ibericus</i>				2			1		1	2		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>				7	19	1	1	6	2	1		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				27	167	202	186	109	48	24	1	
<i>Hippolais polyglotta</i>					15	18	6	9				
<i>Locustella naevia</i>								2				
<i>Sylvia atricapilla</i>		5	14	62	51	49	49	22	21	31	1	5
<i>Curruca communis</i>				2	12		1	6	7	3		
<i>Regulus ignicapilla</i>	6	3	2	2	4	3		2	1	3	10	6
<i>Troglodytes troglodytes</i>		3	3	2	4	8	12	9	3	7	5	5
<i>Certhia brachydactyla</i>	3	2	2	5	6	10	8	8	9	8	7	6
<i>Turdus philomelos</i>	4	10	13	13	21	37	20	14	3	8	13	6
<i>Turdus merula</i>	6	6	11	30	74	70	37	19	14	26	17	11
<i>Muscicapa striata</i>					14	3	5	1				
<i>Erithacus rubecula</i>	32	23	24	35	43	75	44	32	57	103	76	44
<i>Luscinia megarhynchos</i>				4		2	2	11	2			
<i>Luscinia svecica</i>								1	4			
<i>Passer domesticus</i>		2		1	11	7	1					
<i>Motacilla cinerea</i>		3	2							2	4	1
<i>Serinus serinus</i>				2	3	3	6			10		

Tabla 4.1. Especies capturadas para anillamiento en Bolue, en jornadas consideradas 'válidas'. Se indica el número de capturas por mes, contabilizando cada ejemplar solo una vez por muestreo (jornada). Orden taxonómico, según lista IOC (Gill et al., 2023). / *Boluen eraztunduetarako harrapatutako espezieak, "baliokoiztat" emandako jardunaldietan. Hileko harrapaketa kopurua adierazten da, banako bakoitza laginketa bakoitzean behin bakarrik zenbatuz (jardunaldia). Ordena taxonomikoa, IOC zerrendaren arabera (Gill et al., 2023).*

Riqueza de especies

En su conjunto, se capturaron 51 especies de aves (el total considerando todas las jornadas sin excluir las no válidas alcanza 58 especies; Anexo 1), de las que tan solo 7 fueron no passeriformes (para más detalles ver la Tabla 4.1). En términos globales, las especies con más capturas (cada individuo se considera solo una vez) fueron el carricero común, cetia ruiseñor y petirrojo europeo (16,4%, 15,6%, 13,3%, respectivamente).

Estacionalmente, para el conjunto de años considerados en este análisis, la riqueza muestra un mínimo en enero (12 especies), para aumentar a partir de entonces hasta que llega al máximo de 33 especies capturadas en mayo (Fig. 4.3). Posteriormente, el número de especies se va reduciendo paulatinamente hasta la media de 23 especies por mes de noviembre y diciembre, donde la única excepción es el pequeño repunte de 25 especies registrado durante el mes de octubre. El número de especies por mes tendió a ser explicado por el número de capturas, con el que se correlacionó positivamente (Fig. 4.4).

El número de capturas de especies presaharianas parte en enero de un mínimo de unas 8 capturas por día, que va incrementándose poco a poco hasta una media de 16 aves por día en marzo (Fig. 4.5). A partir de entonces baja considerablemente, con una media de 7,5 capturas

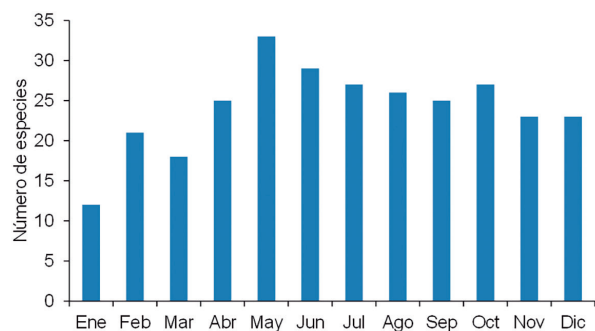


Fig.4.3. Número de especies capturadas para anillamiento en Bolue. / Boluen eraztunketarako harrapatutako espezieen kopurua.

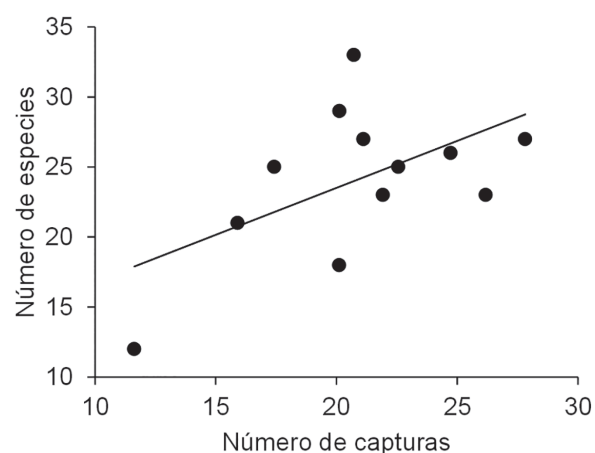


Fig.4.4. Relación lineal, significativa, entre el valor promedio de capturas y el número de especies detectadas por mes en Bolue ($R = 0,55$, $P < 0,05$). / Harrapaketen batez besteko balioaren eta Boluen hilero igarritako espezie kopuruaren arteko erlazio lineala, esanguratsua ($R = 0,55$, $P < 0,05$).

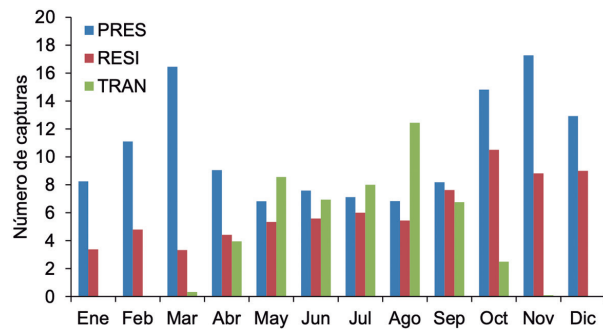


Fig.4.5. Promedio diario de aves capturadas para anillamiento en Bolue, clasificadas según si se trata de especies residentes (RESI), presaharianas (PRES) o transaharianas (TRAN). / Boluen eraztunketan egunero harrapatzen diren hegaztien batez bestekoa, espezie egoiliarren (RESI), aurreahararren (PRES) edo transahararren (TRAN) arabera sailkatuta.

por día (rango: 6,8-9,0) desde abril hasta septiembre. A partir de entonces se incrementa nuevamente, con medias que superan las 15 capturas por día tanto en octubre como en noviembre (en este último se logra el máximo anual). La abundancia de este ensamblado de especies baja ya en diciembre para dirigirse hacia el mínimo de enero. En el caso de especies transaharianas el patrón es prácticamente el contrario. Son especies ausentes en Bolue desde diciembre hasta febrero. Comienzan a capturarse, tímidamente, en marzo, para alcanzar medias próximas a 8 capturas por día desde mayo hasta julio. En agosto alcanzan un máximo (12 capturas por día), para posteriormente ir disminuyendo, llegando a una media por debajo de 3 capturas por día en octubre y capturas marginales, casi anecdóticas, en noviembre. Finalmente, en el caso de especies residentes el patrón es, hasta cierto punto, similar al observado en aves presaharianas, con la salvedad de que las medias de enero a abril son muy bajas, inferiores a las que se registran desde mayo hasta agosto y muy por debajo de las que se dan desde octubre hasta diciembre. En términos porcentuales, la contribución en abundancia de especies residentes varía entre un 18% (marzo) y 42% (diciembre), mientras que las clasificadas como presaharianas lo hacen entre un 30% (agosto) y un 80% (marzo), superando el 50% de la abundancia a lo largo de 7 meses (desde octubre hasta abril). Las especies transaharianas son, por el contrario, más escasas. Su contribución al ensamblado, omitiendo tanto marzo como noviembre (<1%), varía entre un 10% (octubre) y un 45% (agosto).

El análisis de *clusters* muestra dos grandes agrupaciones temporales al año, calculadas a partir de la abundancia relativa de cada especie en cada quincena, mediante el índice de similitud de Jaccard. Así, uno de los dos *clusters* abarca desde la segunda quincena de abril hasta la primera de octubre ('*cluster* de verano'), y el otro en consecuencia desde la segunda de octubre hasta la primera de abril ('*cluster* de invierno'; Fig. 4.6). Además, el índice de similitud entre ambas *clusters* fue de tan solo un 40%, lo que significa que, estructuralmente, la comunidad de aves presentes en Bolue cambió sustancialmente entre los *clusters* de verano e invierno.

En el '*cluster* de verano', casi un 25% de la abundancia se debe al carricero común, al cual le sigue el cetia ruiseñor, con algo más del 15% (entre ambas suman el 40%)

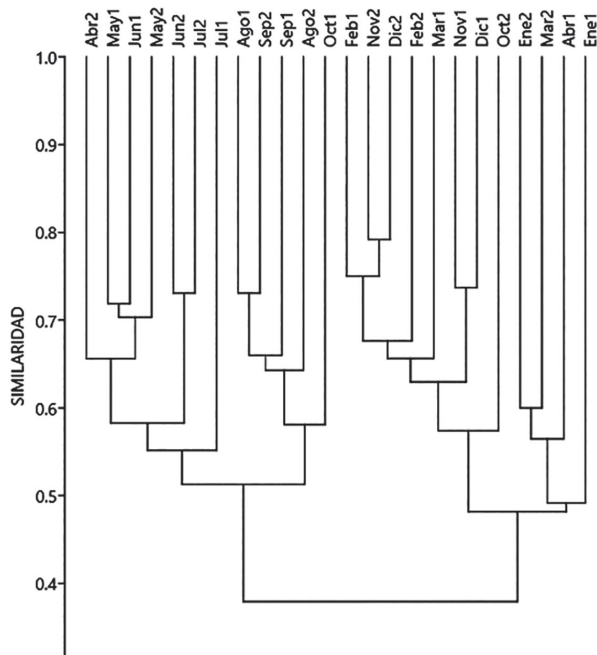


Fig.4.6. Análisis jerárquico de grupos, o *clusters*, basado en el índice de similitud de Jaccard entre pares de quincenas (Ene1 y Ene2 serían la primera y segunda quincena de enero, respectivamente, y así sucesivamente). / *Taldeen edo klusterren azterketa hierarkikoa, hamabostaldi pareen artean Jaccarden antzekotasun-indizean oinarrituta (Ene1 eta Ene2 urtarilaren lehen eta bigarren hamabostaldiak izango lirateke, hurrenez hurren, eta horrela erreskadana).*

(Fig. 4.7). En el de invierno, domina el petirrojo con un 20%, seguido del mosquitero común con un 17% y el cetia ruiseñor con un 15% (entre ellas suman el 52%).

DISCUSIÓN

El patrón de capturas en Bolue refleja algunos cambios estacionales propios de una comunidad que, más allá del dinamismo intrínseco a las poblaciones que permanecen en el área de estudio durante todo el ciclo anual (e.g., por la incorporación de los nuevos individuos nacidos anualmente y la desaparición de los que mueren más los que se

dispersan tras la reproducción), muestran los efectos de la sedimentación de aves foráneas, particularmente durante el periodo de paso migratorio.

Una de las características más destacadas de Bolue es la caída de la abundancia en invierno, con valores mínimos en enero. Tal patrón es similar al hallado en algunos carrizales costeros próximos, como Txingudi (Mendiburu *et al.*, 2010). En otros, no obstante, no es raro hallar valores altos durante este periodo, como es el caso de Urdaibai (Arizaga *et al.*, 2013a), Txingudi en tiempos pasados (Grandío y Belzunce, 1990) o muchos de los carrizales del área mediterránea, donde es común la existencia de picos de capturas en invierno, debido al establecimiento de dormideros de pequeñas aves palustres, como el escribano palustre (Paracuellos, 1996; Villarán, 2000; Arizaga *et al.*, 2009b; Mazuelas *et al.*, 2018). Tales diferencias responden a causas diversas que, en los carrizales con gran número de aves invernantes, se debe, generalmente, a la existencia de hábitats con una alta productividad vegetal durante este periodo del año. Es el caso de Urdaibai, con la presencia de carrizales abiertos mixtos donde abundan otras plantas tales como las del género *Aster*, una asterácea que genera gran cantidad de semillas que son explotadas por multitud de especies (Arizaga *et al.*, 2013a). En tiempos pasados, Txingudi contaba con un rico mosaico de huertos y campiñas en el entorno de la marisma que, probablemente, favorecía la presencia de aves granívoras (Grandío y Belzunce, 1990), hoy en día más escasas. La relativa escasez invernal actual, además de factores locales ya citados, también puede deberse al acortamiento de la distancia de la migración para un buen número de especies nórdicas o centroeuropeas (Thorup y Romdal, 2022). Sería el caso, así, de especies como el pájaro moscón o el escribano palustre, cuyo descenso invernal en el sur de Europa se ha asociado a este fenómeno (Potvin *et al.*, 2016; Arizaga *et al.*, 2020), por su lado está estrechamente ligado al calentamiento global (Visser *et al.*, 2009; Tellería *et al.*, 2016). Los mecanismos que explican tal efecto son, asimismo, complejos. Por un lado, el incremento de la temperatura en las latitudes más elevadas favorece la productividad de la vegetación, incrementa la disponibilidad

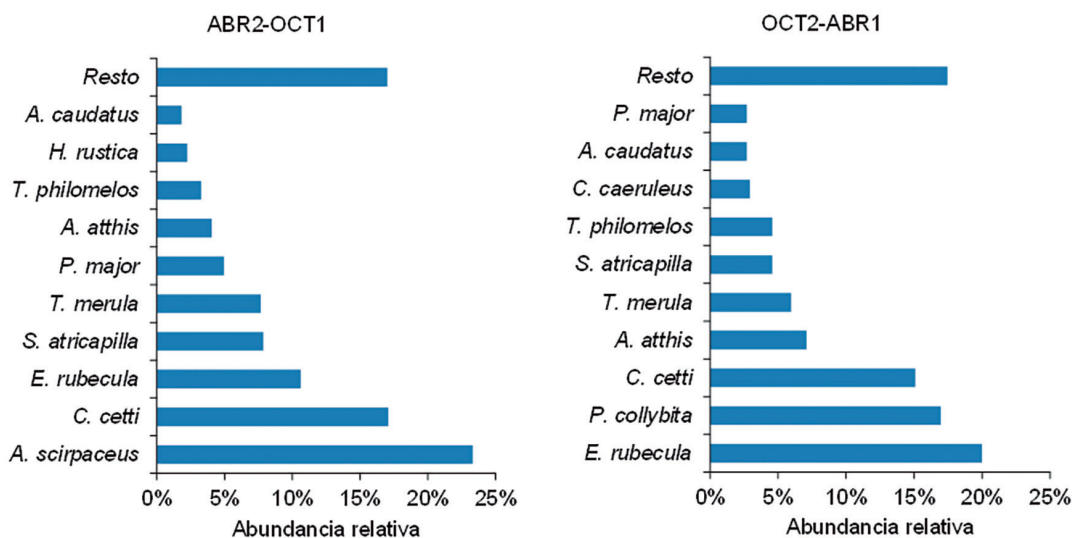


Fig.4.7. Especies dominantes, en cuanto a abundancia relativa de capturas, para cada uno de los dos grupos estacionales, obtenidos a partir de los resultados que se muestran en la Fig. 4.5. / *Espezie nagusiak, harrapaketen ugaritasun erlatiboari dagokionez, urtaroko bi talde bakoitzerako, 4,5 Irudian erakusten diren emaitzetatik lortutakoak.*

trófica y, finalmente, aumenta la capacidad de acogida de los ecosistemas más septentrionales (Podhrázský *et al.*, 2017). Por otro lado, el incremento de la temperatura en el sur de Europa favorece las sequías que impulsan el desplazamiento de invernantes hacia el norte o hacia altitudes altas (Tellería *et al.*, 2016).

La existencia de un paso posnupcial con más capturas que en el prenupcial responde al patrón fenológico propio de la región cantábrica, debido no solo a que durante el primero no ha actuado la mortalidad asociada al invierno (Newton, 1998), sino también a la existencia de un paso primaveral rápido hacia las áreas de reproducción, que implica que un alto número de aves no pare para repostar, particularmente en carrizales costeros (Arizaga *et al.*, 2009b, Arizaga *et al.*, 2014b). En este sentido, también en carrizales de Txingudi y Urdaibai el paso prenupcial es mucho menor, en términos de abundancia de aves sedimentadas, que el posnupcial (Arizaga *et al.*, 2014b). Estos resultados contrastan con las cifras que se obtienen cuando se mide el flujo de aves en vuelo (esto es, en migración activa). Mediante el uso de una cámara de infrarrojos, la intensidad del paso, a unos 2 km de altitud, fue más alta en primavera que en otoño, tanto en el cabo Higuer (extremo noreste de Gipuzkoa) como en Punta Galea (al norte de Bilbao) (Weissaupt *et al.*, 2016). Esta diferencia revela la importancia de discutir los resultados con precaución, de tal modo que el número de aves sedimentadas en una zona nos indica el uso estacional que las aves hacen de la misma, pero no necesariamente revela el flujo migratorio sobre la región.

El patrón estacional de recapturas añadiría algunos detalles que complementan el análisis de capturas, enriqueciéndolo. El porcentaje de recapturas es máximo (>30%) en invierno (desde noviembre hasta febrero), en paralelo al descenso de capturas. Esto indica que el escaso número de aves presentes en el humedal en el invierno pertenecerían, mayoritariamente, a pequeñas poblaciones estables durante este periodo, tanto si se trata de especies de carácter sedentario (como es el caso del petirrojo europeo, mirlo común, cetia ruiseñor o carboneros y herrerillos, entre otras) como de aves de origen no local que pasan el invierno en la zona, como el mosquitero común (Catry *et al.*, 2005, Arizaga *et al.*, 2015a). El vaivén temporal en el porcentaje de recapturas, asimismo, revela procesos de 'llenado' o 'vaciado' de individuos cuya estancia en la zona es transitoria. Según se incrementa la abundancia, el porcentaje de recapturas en Bolue disminuye, y viceversa. Por ejemplo, el incremento progresivo de capturas desde enero hasta marzo, por efecto del paso prenupcial, va invariablemente ligado a un descenso progresivo de recapturas. Esto es debido hasta cierto punto al abandono de la zona por las aves invernantes (e.g., mosquiteros), aunque también estaría ligado a la entrada de individuos no marcados, en paso y en consecuencia con estancias muy cortas en el humedal. Posteriormente, el ligero descenso de capturas en abril va asociado a un ligero incremento en el porcentaje de recapturas (en torno al 25%). El máximo primaveral se va reduciendo lentamente hasta julio (cae en picado en agosto), periodo durante el cual el número de capturas está estabilizado. Este fenómeno se explicaría porque los individuos que se reproducen en la zona, marcados, se

familiarizan con las redes y dejan de capturarse (se reduce su capturabilidad) al final de la época de reproducción (Ralph y Dunn, 2004), a la par que la incorporación de nuevos individuos no marcados (los jóvenes nacidos del año) contribuye, también, a disminuir el porcentaje de recapturas. Tras el mínimo de agosto, el incremento de recapturas a partir de entonces y hasta el máximo de enero (40%) se asociaría al fenómeno ya explicado de presencia de individuos invernantes sedimentados.

La evolución mensual de la riqueza de especies muestra valores típicos de la región, con máximos ligados a periodos de paso y un valor mínimo anual en enero (apenas se alcanzan 15 especies, frente a las más de 30 detectadas en mayo o las más de 25 observadas durante el mes de octubre). Se pone de manifiesto, nuevamente, la escasa relevancia de Bolue para la acogida de aves invernantes.

Estructuralmente, Bolue presenta una comunidad que se caracteriza por la existencia de una alta estacionalidad, causada por una parte por las especies transaharianas (carriceros, principalmente), ausentes de la zona durante el periodo invernal, y por otra por la entrada de especies o individuos no reproductores. En el *cluster* de verano domina el carricero común, hecho común a todos los carrizales del área cantábrica (Arizaga *et al.*, 2013a, Arizaga, 2019) y mediterránea (Paracuellos, 1996, Villarán, 2000). Esta especie acumula en Bolue más del 20% de la abundancia, a la que le sigue en orden de importancia el cetia ruiseñor y, después, un gran número de especies forestales. El peso de este tipo de especies en Bolue vuelve a observarse en el cluster de invierno, donde llama la atención la ausencia de especies propias del hábitat palustre, como el escribano palustre, un ave que en las marismas de Urdaibai puede suponer hasta más del 40% de la abundancia de passeriformes capturados para anillamiento (Arizaga *et al.*, 2013a). Es poco probable que el escaso peso de especies de carácter palustre en Bolue se deba sesgos metodológicos, ya que el anillamiento es, precisamente, particularmente representativo para monitorizar este tipo de especies (Ralph y Dunn, 2004). Entre las causas que pueden explicar la proporcionalmente escasa relevancia de especies palustres en la invernada estaría en el declive, en términos de superficie y calidad del hábitat, de la propia zona húmeda, debido al proceso de colmatación del humedal que, durante los últimos años, ha sufrido un enorme desarrollo de la masa forestal. A ello se sumaría la desaparición de las campiñas y cultivos del entorno de Bolue, fundamentales en otro tiempo para especies granívoras como el escribano palustre (Peach *et al.*, 1999, Matessi *et al.*, 2002).

5. ANÁLISIS POR ESPECIES

RESUMEN

Este capítulo aborda un análisis pormenorizado sobre el patrón de abundancia, porcentaje de recapturas (dentro de la estación, de aves marcadas en el propio Bolue) y estructura de la población según ratios de edad (jóvenes-adultos), para las especies más abundantes o las que tienen mayor valor o interés por ser aves palustres. En conjunto, se incluyen 29 especies, todas ellas passeriformes, con la excepción del martín pescador común. De este modo, para cada una de las especies analizadas se infiere en qué medida los ejemplares presentes en Bolue permanecen en la zona todo el ciclo anual (especies residentes), solo en determinados momentos fuera de la época de reproducción (migración, invernada), solo durante el periodo de nidificación (especies estivales), o a los individuos que residen en el humedal se suman, en época de paso o invernada, ejemplares de origen foráneo.

LABURPENA

Kapitulu honetan ugaritasun ereduari, berreskurapenen portzentaiei (estazio barruan, Boluen bertan markatutako hegaztiak) eta populazioaren egiturari buruzko azterketa xehea egingo da, adin-ratioen arabera (gazteak eta helduak), espezie ugarienen edo zingiretako hegaztiak izateagatik balio edo interes handiena dutenen kasuan. Oro har, guztira 29 espezie daude, denak passeriformeak, martin arrantzalea izan ezik. Horrela, aztertutako espezie bakoitzarentzat ondorioztatzen da Boluen dauden aleak urteko ziklo osoan (espezie egoiliarak), ugalketa-garaitik kanpo une jakin batzuetan soilik (migrazioa, negua), habiaketa-aldian bakarrik (udako espezieak), edo hezegunean bizi diren banakoei, igarotze-garaian edo negualdian, kanpoko jatorriko aleak gehitzen zaizkien.



INTRODUCCIÓN

Las estaciones de anillamiento operativas a lo largo de todo el ciclo anual permiten abordar el estudio de procesos cuya naturaleza, bien debido a causas de carácter fenológico (como procesos que tienen lugar fuera de la época de reproducción o invernada) o porque son procesos que duran mucho tiempo, no pueden ser analizados en las ventanas temporales que se establecen en programas como EMAN (centrado en el periodo de cría) o EMAI (centrado en el invierno) (Arizaga *et al.*, 2023a). Entre los parámetros que se pueden calcular mediante este tipo de estaciones, estarían el cálculo de índices de abundancia, estructura de la población (ratios de edad/sexo) o la fenología de procesos como la muda o la propia reproducción. Además, si algo posibilita el anillamiento es la identificación de individuos y su seguimiento en el tiempo a través de la obtención de recapturas. Gracias a ello es posible conocer diversos aspectos intrínsecos a la dinámica poblacional, incluyendo el intercambio o solapamiento de individuos de distinto origen a lo largo del ciclo anual (Domínguez *et al.*, 2007, De la Hera *et al.*, 2014) o la estima de la supervivencia, entre otros (Arizaga *et al.*, 2012, Mazuelas *et al.*, 2017).

METODOLOGÍA

Aunque en Bolue se captura un gran número de especies, en muchas de ellas se trata de capturas accidentales (para más detalles ver el Anexo 1). En este contexto, para este capítulo sólo se han considerado las especies más abundantes o que, adicionalmente y por su relevancia en el ámbito de la conservación o regional, se ha decidido, también, analizarlas en detalle.

Para cada una de las especies analizadas (aquellas para las que se obtuvo un tamaño muestral suficiente) se han calculados los siguientes parámetros:

(1) Índice de abundancia. Es el valor medio de capturas, acompañado de su intervalo de confianza al 95%, estandarizado a 100 m lineales, teniendo en cuenta sólo las capturas que se obtienen en las que se han considerado jornadas de anillamiento 'válidas' (para más detalles ver el Capítulo 3).

(2) Porcentaje de recapturas. Comenzando en enero de cada año, es el porcentaje de aves capturadas en un mes que han sido anilladas en los meses que le preceden. Por definición, el porcentaje de recapturas en enero es cero.

(3) En las especies con suficiente tamaño muestral (diez o más capturas por mes) a lo largo de todo su periodo de presencia en Bolue, el porcentaje de capturas de jóvenes y adultos (jóvenes: código de edad EURING 3; adultos: código de edad EURING 4).

Estos parámetros se muestran para cada una de las especies analizadas, que son aquellas con más de diez capturas únicas durante el periodo de estudio (para más detalles ver el Anexo 1). Las especies se han ordenado taxonómicamente, según la lista IOC (Gill *et al.*, 2023).

RESULTADOS

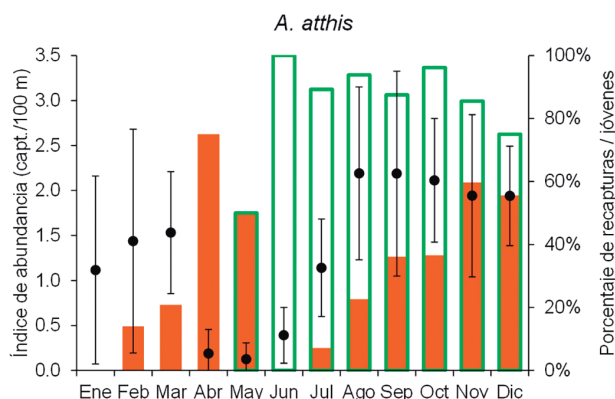
Martín pescador común (*Alcedo atthis*)

Especie que cuenta con más de un centenar de capturas únicas durante el periodo de estudio (Anexo 1). Capturada en Bolue todos los meses.

El patrón de distribución de la abundancia de esta especie refleja la existencia de una población muy reducida en periodo de cría (abril-junio; <0,5 individuos/100 m) y una población más abultada no reproductora, que llegaría a la zona desde el mes de junio, para permanecer en la misma hasta marzo (el porcentaje de recapturas se incrementa progresivamente en invierno), con medias que alcanzan su máximo en agosto-septiembre (>2 individuos/100 m), coincidiendo con el pico de paso de la especie en la región (Arizaga *et al.*, 2010b).

El incremento progresivo de recapturas desde julio revela que los individuos que se capturan en periodo no reproductor son los mismos. Esto es, son aves que llegan a Bolue principalmente en verano y se capturan en repetidas ocasiones a partir de entonces, al tratarse de ejemplares 'territoriales'. El análisis de la edad de estas aves revela, además, que en su inmensa mayoría se trata de jóvenes (edad EURING 3). Este patrón también se observa en otras zonas de la costa vasca, como Txingudi (Arizaga *et al.*, 2010b), donde existe una entrada muy significativa de martines pescadores en verano, de los que muchos se quedan a invernar en el estuario. Estos ejemplares serían individuos en dispersión, presumiblemente expulsados del territorio de nacimiento y que en su primer invierno eligen zonas ricas en alimento y con una baja competencia dada la ausencia o baja densidad de adultos territoriales locales. El alto porcentaje de aves recapturadas en abril (próximo al 80%), sumado al bajísimo índice de abundancia, reflejaría la presencia en ese mes de un escaso número de martines potencialmente reproductores, ya presentes en Bolue durante el periodo invernal. En este contexto, nótese que tanto en abril como en mayo se capturan en Bolue hembras de la especie con placas incubatrices (para más detalles ver el capítulo 6).

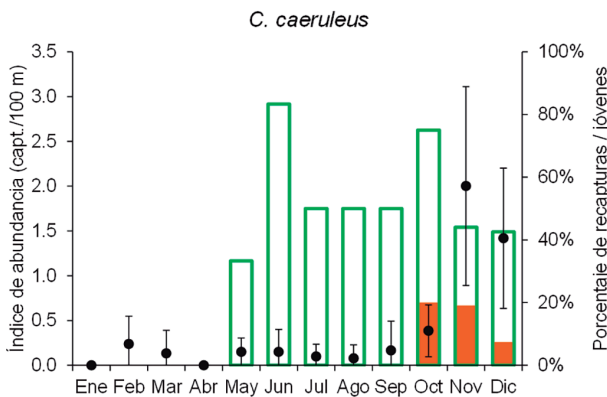
En conclusión, para esta especie se detecta una población muy reducida de carácter sedentario, reproductora, a la que en periodo no reproductor se suma un número destacable de aves invernantes, en su mayoría jóvenes. El análisis de recuperaciones entre otras zonas y Bolue (capítulo 8) indica que mínimamente una fracción de estas aves viene incluso desde otras cuencas, como la del valle del Ebro.



Herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*)

El número de capturas únicas de este párido apenas es de 40 aves (Anexo 1). Es una especie con un bajo índice de abundancia a lo largo de, prácticamente, todo el ciclo anual, con medias por debajo de 0,5 individuos/100 m desde enero hasta octubre. Este patrón se rompe en noviembre y diciembre, con un valor medio de 1,5 a 2 individuos/100 m, aunque ligado a un intervalo de confianza amplio. Este incremento al final del año puede atribuirse a la entrada de individuos al humedal, seguramente procedentes de la cercanía (Tellería *et al.*, 1999). El uso de los carrizales por los herrerillos en invierno es un fenómeno habitual, documentado en otros humedales tanto de la propia costa vasca (Mendiburu *et al.*, 2010, Arizaga *et al.*, 2013a) como de otras zonas (Arizaga *et al.*, 2022b).

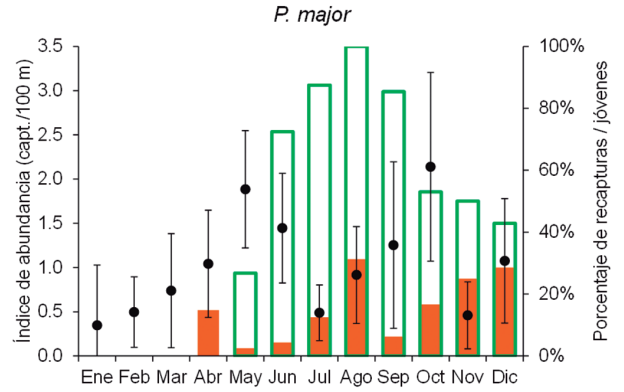
El escasísimo número de capturas desde enero hasta octubre obliga a interpretar los porcentajes de recapturas y ratios de edad con gran cautela. La existencia de recapturas entre los meses de octubre y diciembre evidencia que existe una fracción no desdeñable de individuos (en torno al 20% como mínimo) sedimentados en el humedal. Los ratios de edad (en torno al 50% de jóvenes), asimismo, se ajustarían a los rangos que, razonablemente, cabría esperar dentro de una población residente que se compone de los adultos más los jóvenes del año, teniendo en cuenta que es una especie con alta mortalidad, tanto en jóvenes como adultos (Newton, 1998).



Carbonero común (*Parus major*)

Especie sedentaria. Presente en Bolue a lo largo de todo el año, con más de 150 capturas únicas (Anexo 1). Es, en consecuencia, mucho más común que el herrerillo, observándose un ratio de unos tres carboneros por herrerillo, estima algo superior al valor medio de abundancia en Euskadi (Arizaga *et al.*, 2023b) o en municipios como Donostia (Arizaga *et al.*, 2021b), en donde este ratio es, aproximadamente, 2:1 (esto es, dos carboneros por herrerillo).

La abundancia local aumenta desde enero hasta mitad de año, con un máximo en mayo, tras el cual tiene lugar un brusco descenso que alcanza valores mínimos en julio. El pico de mayo debe asociarse a los nacimientos que se producen en la zona, que a juzgar por el rápido descenso de la abundancia tenderían a abandonar Bolue

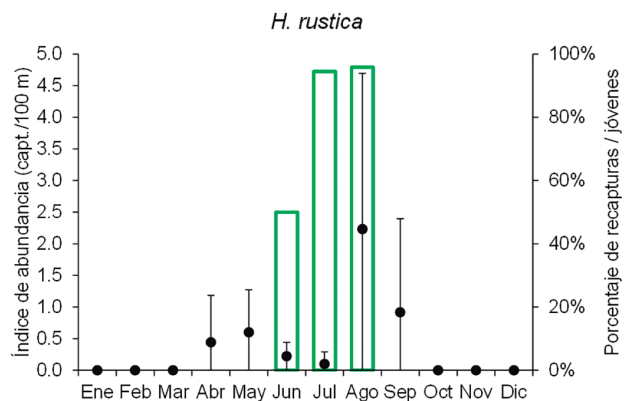


rápidamente. Después, a partir de agosto, de nuevo tiene lugar un incremento de la abundancia, sujeto no obstante a una muy alta variabilidad, que alcanza valores máximos en octubre, para luego bajar a los valores más modestos que se registran en invierno. Estos elevados valores otoñales tienen un origen desconocido, pero bien podrían deberse al tránsito de cierto número de carboneros en procesos de dispersión, que claramente no se sedimentan en Bolue para invernar en la zona.

Golondrina común (*Hirundo rustica*)

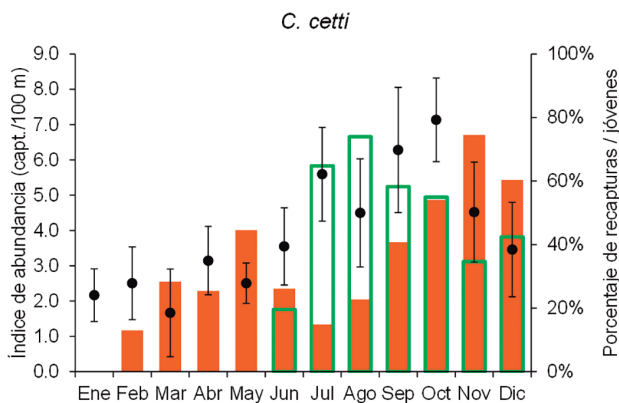
Especie detectada en Bolue desde abril hasta septiembre. El número de capturas únicas durante el periodo de estudio apenas supera los 70 ejemplares (Anexo 1). Su presencia es discreta en periodo de paso prenupcial y marginal en plena época de cría (junio-julio). En paso posnupcial alcanza valores máximos, aunque asociados a una variabilidad muy alta, lo que supone que hay años en los que no, posiblemente dependiendo de la dinámica y localización de los dormideros que esta especie forma durante la migración, generalmente en carrizales (Rubolini *et al.*, 2002, Apraiz *et al.*, 2021).

El grueso de los ejemplares que se capturan en Bolue son jóvenes del año en curso (casi el 100% de las capturas entre julio y agosto). El porcentaje de recapturas es nulo, lo que supone que el periodo de estancia en el carrizal es de apenas unos días.



Cetia ruiseñor (*Cettia cetti*)

Es una de las especies con más capturas únicas (>300). Sedentaria, abundante, de la cual se desconoce si existe en Bolue un aporte de aves no locales. El patrón de distribución de la abundancia indica la existencia de una población más o menos estable desde enero hasta junio (con medias de 2 a 4 individuos/100 m), para a partir de entonces aumentar hasta que se alcanza el máximo de octubre (ca. 7 individuos/100 m) y descender, nuevamente, durante los dos últimos meses. Al analizar el solapamiento en los intervalos de confianza al 95% de este índice, junto con el porcentaje de recapturas y jóvenes, podría concluirse que: (1) La presencia de cetias ruiseñores, aunque con determinadas fluctuaciones, muestra mínimos anuales desde enero hasta junio, coincidiendo con, más o menos, un incremento progresivo en el porcentaje de recapturas hasta el mes de mayo, lo cual se asociaría a la existencia de aves reproductoras. (2) A partir de junio/julio el índice de abundancia se incrementa, para alcanzar un máximo en septiembre/octubre, lo cual debe asociarse a la incorporación de jóvenes nacidos en la zona, sin que se descarte cierta arribada de aves en dispersión, procedentes de otras zonas (Balanza y Schaub, 2005). La captura de jóvenes a partir de junio es la causa del descenso en el porcentaje de recapturas de junio/julio, si bien el incremento de este porcentaje a partir de agosto evidenciaría que los nuevos individuos incorporados a la población se quedan en la zona. (3) En noviembre comienza un descenso en el índice de abundancia que culmina con el mínimo de enero, lo que sugiere que, tras el otoño, hay una fracción de las aves que abandona el humedal, posiblemente como consecuencia de procesos dispersivos asociados a una potencial reducción de la disponibilidad de recursos tróficos y a un aumento de la competencia con los individuos adultos territoriales.

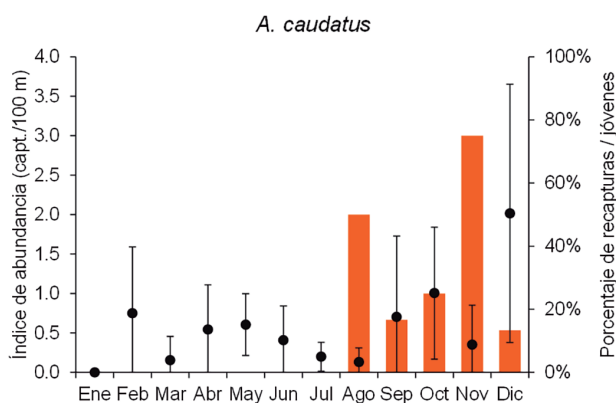


Mito común (*Aegithalos caudatus*)

Especie presente en Bolue a lo largo de todo el ciclo anual, con un número discreto de capturas únicas (ca. 70; Anexo 1). En general la captura de mitos se sitúa por debajo del umbral de 1 individuos/100 m, lo que indica que la presencia de esta especie en el humedal es limitada. En la época no reproductora, sobre todo desde septiembre hasta febrero, se observan algunos meses durante los que el valor medio de abundancia tiende a crecer. El máximo

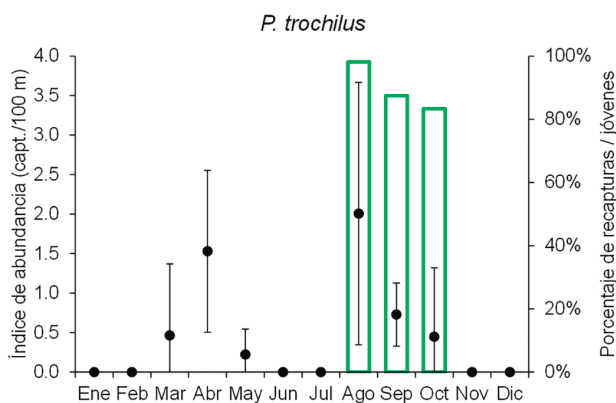
de abundancia, así, se alcanza en diciembre, con un valor medio que supera las 2 individuos/100 m, aunque sujeto a una incertidumbre muy alta en esta estima, debido a una explotación muy casual del carrizal. En cuanto el índice de abundancia se reduce tras uno o más meses en donde el valor del mismo es mayor, el porcentaje de recapturas se eleva, hasta alcanzar incluso valores próximos al 80%. Esto apoyaría la idea de que la población de mito en la zona es sedentaria. Junto con los herrerillos, los mitos son aves que suelen entrar en los carrizales durante el periodo no reproductor, particularmente en los meses más duros del invierno, para probablemente buscar recursos tróficos alternativos. Esto sucede en especial en aquellos carrizales rodeados o próximos a márgenes forestales en los que el mito es habitual, como ocurre con las saucedas o alisedas.

El mito es un ave que realiza una muda completa tras el periodo de cría, tanto en adultos como jóvenes (Jenni y Winkler, 1994). En consecuencia, la diferenciación de edades es imposible tras esta muda y es por esto que este parámetro no se ha analizado.



Mosquitero musical (*Phylloscopus trochilus*)

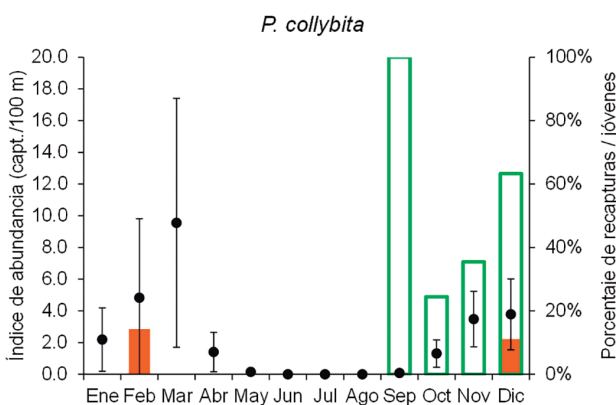
Especie cuyo número de capturas únicas se sitúa en torno a 70 individuos para todo el periodo de estudio (Anexo 1). Especie no reproductora, presente en Bolue en paso prenupcial (desde marzo hasta mayo) y posnupcial (desde agosto hasta octubre). La abundancia de este mosquitero nunca llega a cifras relevantes, con medias de como máximo 2 individuos/100 m en agosto, o 1,5 individuos/100 m en abril, siempre sujetas, además, a una incertidumbre muy alta. Es decir, se trata de una especie con una sedimentación muy casual en la zona. Estudios llevados a cabo en Txingudi muestran que el mosquitero musical no explota el carrizal sistemáticamente, sino de un modo oportunista (Roggala y Arizaga, 2018). Así, aunque la media anual de capturas en el carrizal tiende a ser más bien baja hay años en los que su abundancia local se eleva de manera espectacular, llegando incluso a superar la de carriceros y carricerines (Arizaga y Laso, 2023). Algo así parece que ocurre, también, en Bolue. Examinando los datos del mes de agosto detalladamente, observamos que de 18 jornadas de muestreo, el número de capturas fue de cero en 9 jornadas (50%), inferior a 5 individuos/100 m en 7 jornadas y de cerca de 10 individuos/100 m en tan solo dos jornadas. El grueso de los ejemplares que se sedimentan en Bolue son jóvenes.



Mosquitero común (*Phylloscopus collybita*)

Hasta hace poco, el mosquitero común formaba parte de un complejo de especies que también incluía al mosquitero ibérico, similar al primero en características externas (Onrubia *et al.*, 2003, Rodríguez *et al.*, 2013). El mosquitero ibérico se reproduce en, principalmente, Portugal, el occidente, franja cantábrica y puntos del sur de España y el Magreb e inverna en una franja muy estrecha del Sahel occidental. Por el contrario, el mosquitero común es una especie con un área de distribución muy amplia que, en periodo de cría, abarca desde el oeste de Europa (incluyendo el este de España) hasta Siberia oriental y, en invierno, desde el oeste de Europa hasta el Sahel (Billerman *et al.*, 2022). El grueso de capturas del complejo *P. collybita-ibericus* en Bolue se corresponde con mosquiteros comunes capturados durante el paso y como invernantes, cuya presencia en la zona tiene lugar desde septiembre/octubre hasta abril, fundamentalmente. Es muy posible que el escaso número de capturas de individuos determinados como mosquitero común entre mayo y septiembre se deba o bien a migrantes tardíos o algunos individuos locales, reproductores, dado que el límite de distribución de la especie en Euskadi aún no se conoce bien (Rodríguez *et al.*, 2013, Keller *et al.*, 2020, Molina *et al.*, 2022).

El número de capturas únicas de mosquitero común sobrepasa el valor de 200 individuos. A juzgar por la distribución estacional de capturas, Bolue mantiene un núcleo de mosquiteros comunes invernantes que llegaría a la zona a partir de octubre. El paso posnupcial es imperceptible,



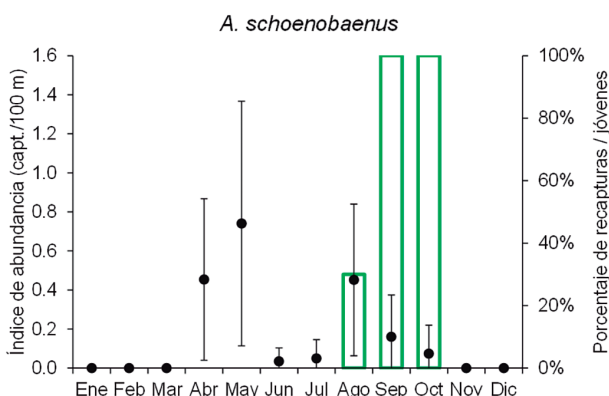
mientras que el prenupcial es muy conspicuo, con un pico de abundancia en marzo, con medias que se sitúan en unos 10 individuos/100 m, lo que la convierte en la especie con más capturas en ese mes. Este patrón fenológico difiere del hallado en Txingudi, unos 100 km al este de Bolue, donde el paso posnupcial resulta muy patente (Arizaga *et al.*, 2015a). Curiosamente, el número de capturas en marzo en Txingudi también alcanzó un valor medio de unos 10 individuos/100 m.

Las recapturas invernales sugieren que al menos una parte de las aves que se capturan en ese periodo son ejemplares sedimentados en la zona, lo que coincide con lo observado en otras zonas peninsulares de invernada (Catty *et al.*, 2003, Catty *et al.*, 2007, Arizaga *et al.*, 2015a).

Carricérin común (*Acrocephalus schoenobaenus*)

Especie no reproductora, presente en Bolue durante el periodo de paso migratorio, tanto el prenupcial (pico de paso en mayo) como el posnupcial (pico de paso en agosto). Es una especie más bien escasa (<40 capturas únicas durante el periodo de estudio, Anexo 1). El índice de abundancia, así, indica que es una especie más escasa que el carricero común, lo que contrasta con otras zonas como Txingudi, donde el carricérin común puede superar en número al primero, especialmente en agosto (Arizaga *et al.*, 2019a). Esto conlleva que el uso de Bolue como área de sedimentación de carricéres comunes es pequeño, bien por las características del espacio o por causas que van más allá de lo local, como podría ser la existencia de un descenso progresivo de la presencia de esta especie hacia el oeste de la costa cantábrica (Galarza y Tellería, 2003).

No se obtienen recapturas de un mes al siguiente, lo que refleja una estancia muy corta en el humedal, posiblemente de unas pocas horas o días, en línea con lo que se observa en marismas próximas (Grandío, 1998, Grandío, 1999, Andueza *et al.*, 2013, Arizaga *et al.*, 2014b).

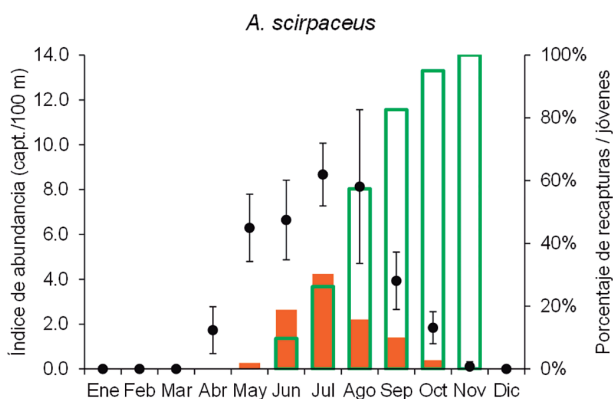


Carricero común (*Acrocephalus scirpaceus*)

Especie estival, presente en Bolue desde abril hasta noviembre (en este último mes presencia muy marginal). Con más de 560 capturas únicas en todo el periodo de estudio (Anexo 1), es con creces el ave más anillada en Bolue. El patrón de distribución de la abundancia indica

que los carriceros llegan a Bolue desde abril, aunque el tamaño definitivo de la población reproductora se alcanza en mayo. El índice de abundancia en junio no varía respecto a mayo, para luego subir ligeramente en julio por causa, principalmente, de la incorporación de jóvenes (el porcentaje de aves jóvenes pasa de un 18% a un 30% desde junio hasta julio). El incremento en el porcentaje de recapturas indica que, aun en julio, el grueso o al menos una parte muy destacable de las aves que se capturan tiene origen local al tratarse de individuos anillados previamente. Este resultado es similar al hallado en Txingudi mediante estudios finos de captura-marcaje-recaptura (Pagaldai y Arizaga, 2015).

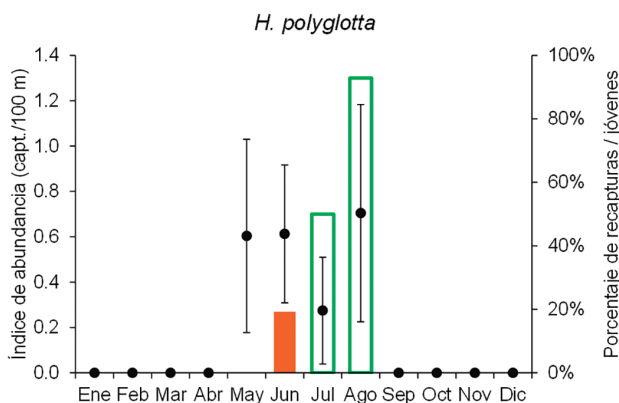
A partir de agosto se produce una entrada importante de aves no locales, lo cual se refleja en el descenso progresivo en el porcentaje de recapturas. El índice de abundancia, no obstante, no supera en promedio al obtenido en julio, si bien la varianza asociada al valor medio es mucho mayor, lo que indica que en Bolue hay años en que sí existe una sedimentación muy significativa de carriceros en paso, pero otros años en los que no, al menos según el esfuerzo de muestreo aplicado en la estación de anillamiento, que no es el óptimo para registrar la migración (Ralph y Dunn, 2004). Esto es debido a que la migración es un proceso muy dinámico por el que se suceden máximos y mínimos locales de abundancia, asociados al paso de 'olas' migratorias. Si no se muestrea a diario o cada pocos días, el anillamiento no 'captura' adecuadamente toda la variabilidad ligada al paso. En el futuro, campañas de anillamiento con un esfuerzo de muestreo alto (diario o cada dos días) podrían permitir estimar con más precisión el papel de Bolue como área de sedimentación de carriceros y especies afines y comparar el uso de esta zona húmeda por las aves migratorias con otros humedales cercanos (Arizaga *et al.*, 2013c, Arizaga *et al.*, 2014a, Arizaga *et al.*, 2014b, Unamuno *et al.*, 2014, Fontanilles *et al.*, 2020).



Zarcero políglota (*Hippolais polyglotta*)

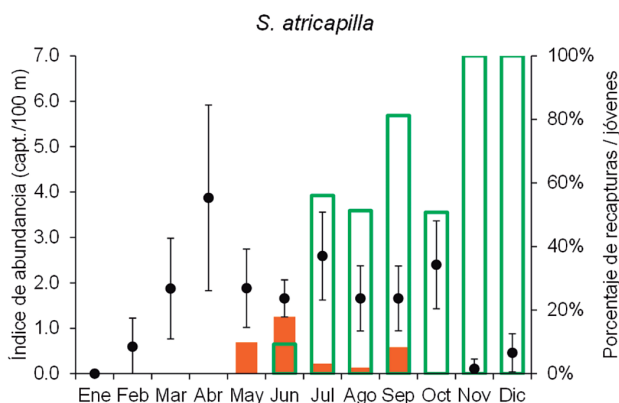
Ave estival, que cuenta con poco más de 40 capturas únicas durante el periodo de estudio (Anexo 1). Capturado en Bolue entre los meses de mayo y agosto, siempre en números bajos (con medias por debajo de 1 individuos/100 m). Su abundancia parece estabilizada en torno al valor medio de 0,6 individuos/100 m durante el periodo de presencia en el humedal, con la excepción de julio, mes en

que la media se reduce a la mitad del resto de meses. Sólo se obtienen recapturas en junio, causadas por los ejemplares marcados en mayo. La captura de jóvenes tiene lugar desde julio, llegando a casi el 100% de la población en agosto. Estos resultados sugieren que los individuos adultos nidificantes estarían en la zona hasta junio o parte de julio, abandonándola a partir de entonces (explicando así la caída en julio de la abundancia y ausencia de recapturas). El paso posnupcial, protagonizado por los jóvenes, tendría lugar sobre todo en agosto, tal y como también se observa en Txingudi (Arizaga y Laso, 2023).



Curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*)

El número de capturas únicas de esta ave supera los 250 individuos, lo que la convierte en una de las especies más anilladas en Bolue. Especie presente a lo largo de todo el ciclo anual, pero con valores muy marginales en plena época invernal (desde noviembre hasta enero/febrero). El paso prenupcial es patente, hasta el punto de que el pico de abundancia de la especie en la zona se alcanza en abril (ca. 4 individuos/100 m), coincidiendo con el patrón fenológico migratorio general de la especie en la mitad norte de la Península (Cantos, 1995, Tellería *et al.*, 1999, Arizaga y Barba, 2009). A partir de entonces el índice de abundancia baja, estabilizándose en 1,6-1,8 individuos/100 m desde mayo hasta octubre, con dos máximos locales, sujetos no obstante a una variabilidad muy alta, el primero en julio y el segundo en octubre, que habría que asociar a la incorporación de jóvenes en el primer caso (Arizaga y Barba,

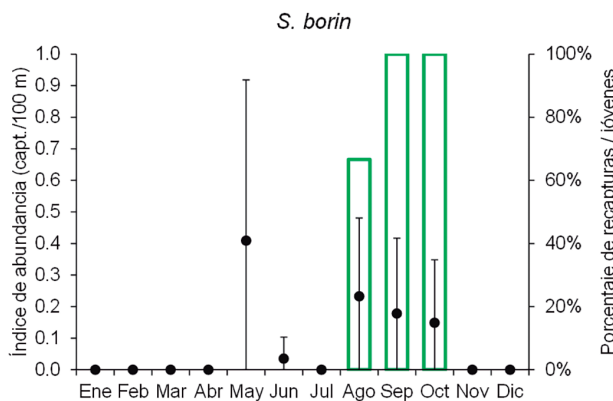


2011) y al paso posnupcial (Cantos, 1995). El paso posnupcial es mucho más sutil que el prenupcial, lo que se asociaría a una sedimentación más modesta de currucas en el humedal durante este periodo del año.

Curruca mosquitera (*Sylvia borin*)

Silvado transahariano, de presencia escasa en Bolue (<20 capturas). Esta curruca se detecta entre los meses de mayo y junio, primero, y agosto a octubre, después, en todo caso en escaso número (con medias que se sitúan por debajo del umbral de 0,5 individuos/100 m). El pico de abundancia de mayo es atribuible al paso prenupcial, sujeto a una muy alta variabilidad interanual (habría años en que el paso apenas se detecta). No es descartable que las capturas de junio se deban, tal vez, a aves reproductoras, ya que la especie sí cría, en escaso número, en el Gran Bilbao, siendo de hecho las saucedas uno de los hábitats que, potencialmente, ocuparía (Arizaga *et al.*, 2023b). Por otro lado, las capturas que se obtienen a partir de agosto responderían a la sedimentación de individuos en paso posnupcial, cuyo pico tiene lugar en agosto. El máximo no coincide con lo que se observa en el norte de la Península (Tellería *et al.*, 1999) y en Euskadi en particular (Galarza, 1996, Grandío, 1997), en donde el pico de paso posnupcial ocurre en septiembre. Tal diferencia podría ser debida simplemente al escaso número de aves capturadas en Bolue. En este contexto, nótese los amplios intervalos de confianza que acompañan las medias.

No se obtienen recapturas, lo que sugiere que las currucas mosquiteras capturadas para anillamiento en Bolue apenas permanecen unos días (¿horas?) en el humedal. En Txingudi, Grandío (1997) obtuvo algo más del 4% de recapturas en el paso posnupcial, con las que calculó un periodo mínimo de estancia de 2,6 a 4,4 días. Estructuralmente, el porcentaje de adultos alcanza el 40% en agosto, mientras que en septiembre y octubre solo se capturan juveniles.

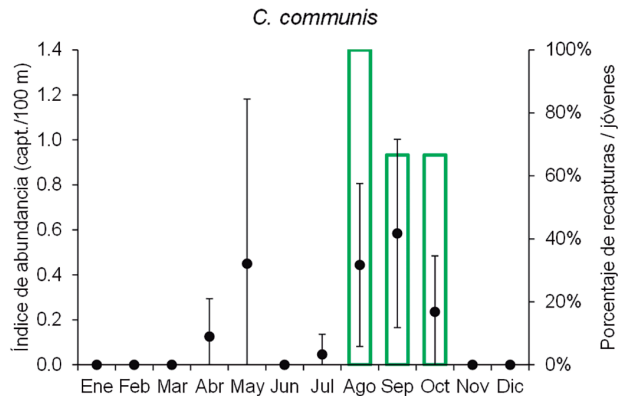


Curruca zarcera (*Curruca communis*)

Curruca cuyo número de capturas en Bolue apenas supera la treintena de individuos. Ave estival, transahariana, cuyo patrón fenológico y uso del humedal es similar al de la curruca mosquitera. En paso prenupcial existe un pico de abundancia en mayo (con un valor medio de ca. 0,5 individuos/100 m; sujeto a una muy alta variabilidad interanual), si

bien ya desde abril se registra paso. Posteriormente (la especie no cría en la zona), el paso posnupcial comienza tímidamente en julio, para alcanzar máximos en agosto-septiembre, con valores que son comparables a los que se obtienen en mayo. Este paso se prolonga hasta el mes de octubre.

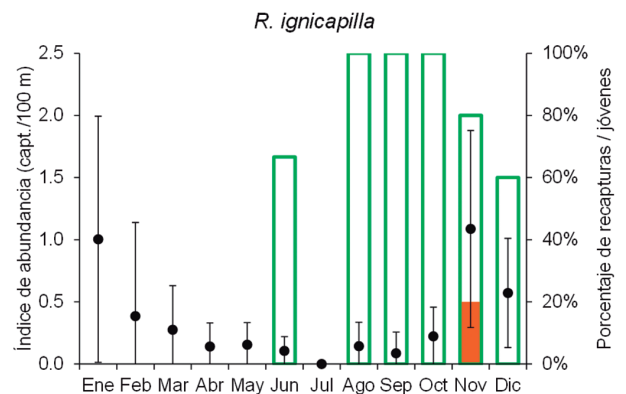
Tampoco en esta curruca se obtienen recapturas, hecho ligado tanto al escaso número de aves capturadas como a que la frecuencia de muestreo es superior al más que probable escaso tiempo de estancia, estimado para Txingudi en 2 a 8 días (Grandío, 1997). El grueso de los individuos que se anillan son jóvenes.



Reyezuelo listado (*Regulus ignicapilla*)

Especie mayoritariamente sedentaria, con un número de capturas en Bolue de ca. 40 individuos. Su patrón fenológico muestra valores mínimos, estables, de unos 0,15 a 0,20 individuos/100 m entre los meses de abril a septiembre. Cría en la zona, en bajo número (para más detalles ver el capítulo de reproducción).

El índice de capturas se incrementa a partir de octubre alcanzando máximos en invierno, desde noviembre hasta enero, de 0,5 a 1,0 individuos/100 m. Apenas se obtienen recapturas, siendo noviembre la excepción, mes en que se obtiene un 20% de recuperaciones de reyezuelos marcados en la zona meses antes. Como ocurre en algunos páridos, el pico de abundancia de reyezuelos en invierno podría ser debido a la entrada de aves, mayoritariamente locales, sin que se descarte cierto aporte, al menos en determinados años, de aves extraibéricas (Tellería *et al.*, 1999).

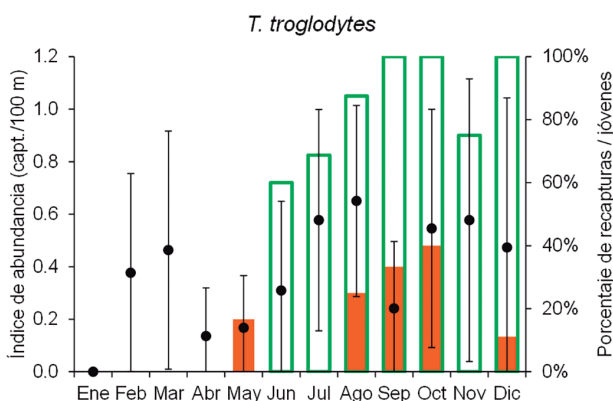


El análisis de edades revela que la mayoría de las capturas son juveniles (100% entre los meses de agosto a octubre). Esto podría reflejar cierto sesgo según clases de edad en el uso del humedal, explotado por los individuos que son expulsados por los adultos de los hábitats más forestales, preferentes.

Chochín paleártico (*Troglodytes troglodytes*)

Especie sedentaria, si bien tras la reproducción pueden darse movimientos desde las zonas altas a las bajas así como de medios forestales a espacios más abiertos, como campiñas (Tellería *et al.*, 1999). El número de capturas se aproxima a la cincuenta pero, en conjunto, es un ave con escasa representación en la muestra (el índice de abundancia medio se sitúa, como máximo, en 0,65 individuos/100 m). En Bolue, el índice de abundancia de la especie muestra valores altos durante el invierno (la ausencia de capturas en enero lo achacamos a sesgos de carácter metodológico), atribuibles a la entrada de aves invernantes en la zona. Esta abundancia baja sustancialmente en abril, para nuevamente ir subiendo, progresivamente, desde junio hasta agosto. Este aumento se vincula, también, a un incremento progresivo en el porcentaje de juveniles anillados. El valor medio de agosto es comparable a los que se registran, posteriormente, en invierno. Solamente queda 'roto' por un leve descenso en septiembre, tal vez debido a un abandono de la zona por una fracción de la población, como consecuencia de procesos de carácter dispersivo.

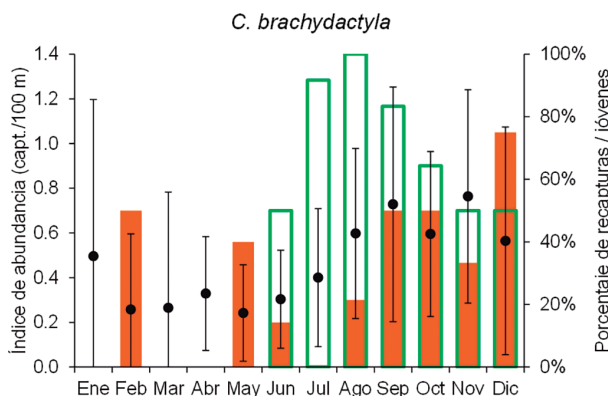
La existencia de porcentajes razonables de recapturas (de un 20 a un 40% desde agosto hasta octubre) nos sugiere que una parte muy significativa de los chochines que se capturan en Bolue permanecen en la zona largos periodos (incluso todo el ciclo anual), hecho compatible con el carácter sedentario de la población local.



Agateador europeo (*Certhia brachydactyla*)

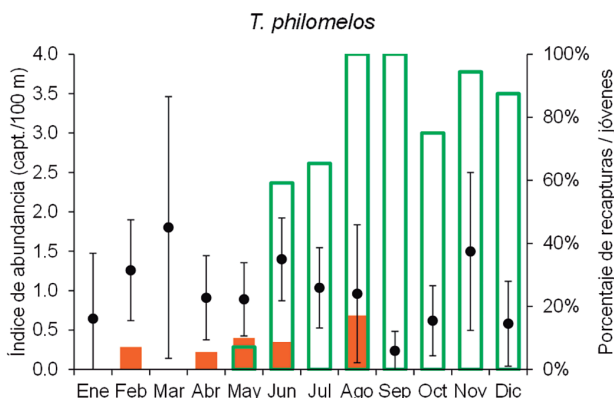
Se capturan 34 individuos. Especie sedentaria, para la cual se podría esperar cierto aporte de aves dispersivas fuera de la época reproductora (Tellería *et al.*, 1999). El patrón fenológico asociado al índice de abundancia revela estabilidad (nótese el solapamiento del intervalo de confianza al 95%), aunque todo apunta a un progresivo incremento de capturas desde junio hasta septiembre, ligado al correspondiente aumento de jóvenes, y atribuible a los

nacimientos que proceden de la propia población local. El alto porcentaje de recapturas, grosso modo, también sugiere que los agateadores que se capturan para anillamiento tienen, mayoritariamente, origen local.



Zorzal común (*Turdus philomelos*)

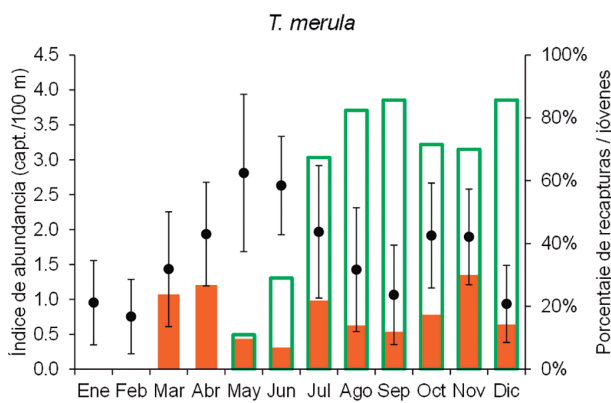
Se obtienen unas 150 capturas únicas de este tórido. Especie posiblemente sedentaria, con aporte de individuos en paso e invernantes (Tellería *et al.*, 1999). Más escaso que el mirlo común en Bolue. El índice de abundancia mensual muestra intervalos de confianza muy amplios que, en consecuencia, dificultan la interpretación de la variabilidad estacional de este índice. No obstante, sí que se aprecian dos máximos causados por los pasos migratorios tanto prenupcial (marzo) como posnupcial (noviembre). El alto porcentaje de jóvenes (>80% a partir de agosto) evidencia que, muy posiblemente, Bolue funciona como una zona de sedimentación de ejemplares de primer invierno. Este fenómeno de ocupación de humedales por las especies de carácter forestal está descrito, también, en especies como el petirrojo europeo (Figuerola *et al.*, 2001).



Mirlo común (*Turdus merula*)

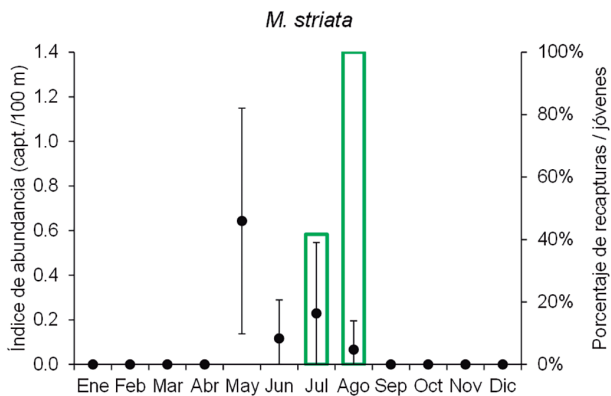
Especie con más de 220 capturas únicas. Sedentaria, con (posiblemente) aporte de individuos en paso. Presente en Bolue a lo largo de todo el año. Su abundancia local aumenta desde enero (valor medio de, aproximadamente, 1 individuos/100 m) hasta mitad de año (con intervalos que

se mueven, aproximadamente, entre 2 y 4 individuos/100 m), para nuevamente descender progresivamente hasta septiembre. Se registra un pico durante octubre y noviembre, con un intervalo de confianza que solapa con septiembre y diciembre, posiblemente asociado a la presencia de individuos en paso (Santos, 1982). Tras este pico, en diciembre se recupera el valor medio de septiembre, también similar al que se observa desde enero hasta febrero. Todo ello sugiere que Bolue cuenta con un núcleo reproductor de mirlos, residentes, a los que se suma temporalmente un contingente de aves foráneas en, principalmente, el paso posnupcial. El incremento progresivo de capturas en primavera se asociaría a la incorporación de jóvenes nacidos en la zona, del mismo modo que su descenso iría asociado al abandono de su área natal como consecuencia de su dispersión.



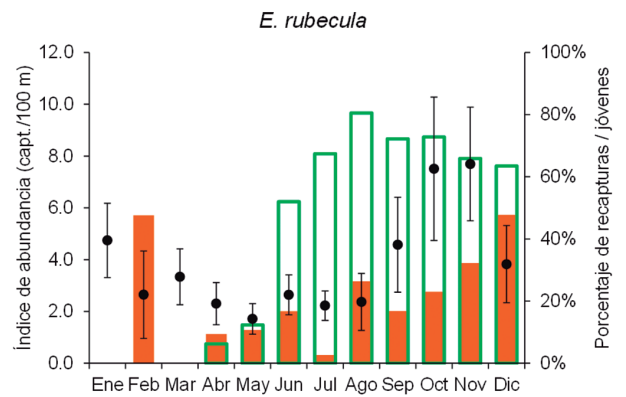
Papamoscas gris (*Muscicapa striata*)

El número de capturas de esta especie apenas alcanza la veintena de ejemplares. Estival y presente en la zona en paso y como reproductor. Detectada entre los meses de mayo y agosto. El índice de abundancia es máximo en mayo (con un valor medio de 0,64 individuos/100 m), debido a la captura de aves en paso prenupcial. Posteriormente, este índice baja considerablemente, lo que significa que, al margen de los individuos que se reproducen en Bolue, el paso posnupcial pasa desapercibido. En agosto, el 100% de los individuos que se anillan son jóvenes. No se obtienen recapturas entre meses.



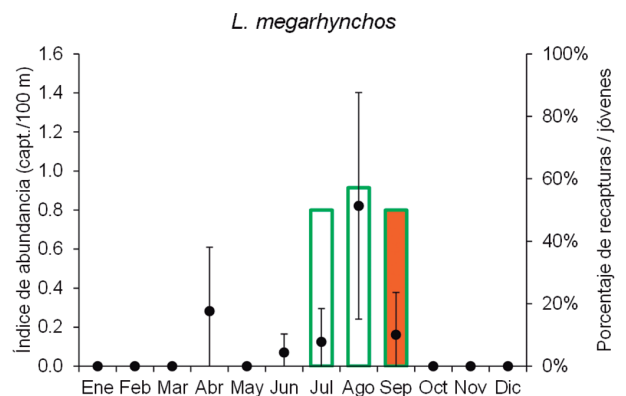
Petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*)

Una de las especies más anilladas en Bolue, con más de 370 capturas únicas (400 si se incluyen todos los datos; Anexo 1). Presente todo el año en Bolue. El patrón de distribución temporal de la abundancia y el análisis de recapturas apunta una mezcla de poblaciones, con individuos locales residentes, en paso e invernantes. La población de petirrojo en Bolue alcanza valores mínimos y estables (en torno a 2 individuos/100 m) desde abril hasta agosto, lo cual se asociaría al núcleo reproductor en la zona. A partir de septiembre el índice de abundancia se incrementa, coincidiendo con una bajada en el porcentaje de recapturas en septiembre respecto a agosto. Esto es debido a la entrada de aves foráneas. No obstante, el hecho de que se alcance un pico de abundancia en noviembre, para después este índice descender paulatinamente hasta el valor promedio antes descrito entre abril y agosto, indica que existe un paso posnupcial fuerte, que dejaría algunos individuos invernantes en la zona, los cuales irían abandonándola a partir de febrero.



Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*)

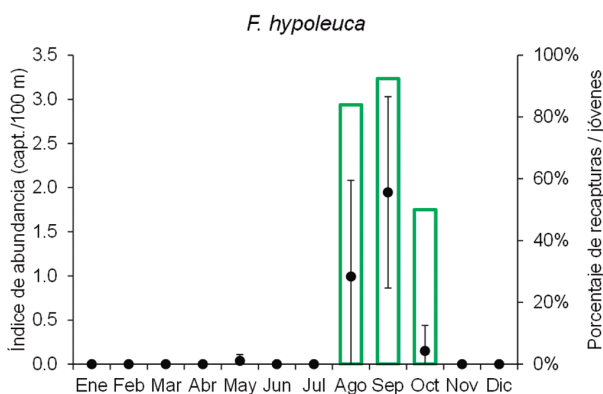
El número de capturas de esta especie alcanza la veintena de ejemplares. Presente en Bolue en abril (paso prenupcial) y, posteriormente, desde junio hasta septiembre. Las capturas desde julio hasta septiembre, con un pico de abundancia en agosto (valor medio de 0,8 individuos/100 m), son compatibles con el uso del espacio como zona de parada migratoria. Su presencia en junio, no obstante, resulta de interés. En Euskadi, esta especie cría en la región mediterránea (Álava), siendo su reproducción anecdótica,



posiblemente esporádica, en la zona cantábrica (Arizaga *et al.*, 2023b). La captura de algunos ruiseñores comunes en junio podría ser debido a la presencia de aves nidificantes, tal como se documentó en Txingudi (Arizaga *et al.*, 2010a), si bien este es un extremo no confirmado para Bolue. La existencia de recapturas en septiembre se vincularía a la sedimentación en la zona de individuos en migración.

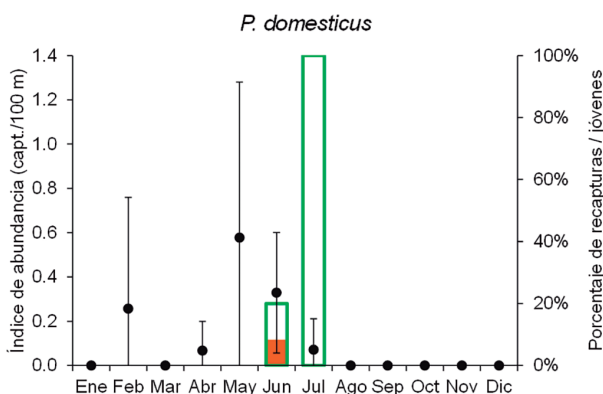
Papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*)

Especie cuyo número de capturas en Bolue roza la cuarentena. Estival, no reproductora en la zona (Arizaga *et al.*, 2023b). Se anilla marginalmente, casi de manera anecdótica en mayo y, posteriormente, desde agosto hasta octubre, con un máximo en septiembre. Esta gran diferencia de capturas entre ambos pasos se debe a que la migración de retorno a lugares de cría (prenupcial) es más oriental que la posnupcial (Bairlein, 2001). El grueso de los cerrojillos que se capturan para anillamiento en Bolue está compuesto de juveniles. No se obtienen recapturas entre meses, lo cual indicaría periodos de estancia cortos.



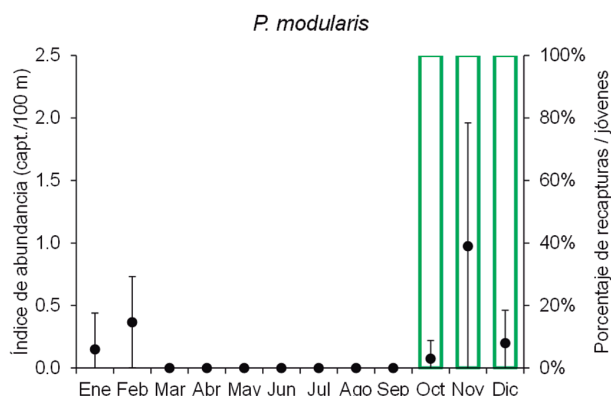
Gorrión común (*Passer domesticus*)

Especie sedentaria, cuyo número de capturas en Bolue apenas supera la veintena de ejemplares. Aunque es una especie que a escala regional está presente todo el año, en el caso de Bolue su captura es casual, posiblemente porque es un ave que, de manera habitual, no utiliza el humedal. Así, se obtienen capturas durante el mes de febrero y, posteriormente, desde abril hasta julio. Nidifica en la zona, en número escaso.



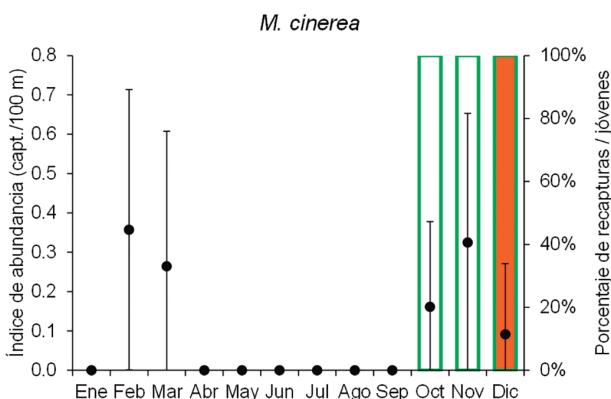
Acentor común (*Prunella modularis*)

Especie con tan solo 15 capturas únicas en Bolue. Capturada en periodo no reproductor, entre los meses de octubre y febrero. Se registra un pico de abundancia en noviembre, que coincidiría con el pico de paso migratorio posnupcial. Todos los ejemplares que se han anillado en Bolue son juveniles. No se obtienen recapturas dentro de la estación, lo cual podría ser debido a periodos de estancia cortos o a la existencia de cierta dispersión dentro del propio humedal.



Lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*)

Especie sedentaria a escala regional, cuyo número de capturas en Bolue es de diez ejemplares. La lavandera cascadeña se asocia en periodo de cría a ríos y arroyos de agua corriente, evitando generalmente sistemas lénticos, como Bolue. Su presencia en zonas de aguas embalsadas tiene lugar fuera de la época no reproductora. En este contexto, cabe destacar cómo esta lavandera se cita en Bolue entre los meses de octubre y marzo, época en que un cierto número de individuos no reproductores llegarían al humedal para pasar aquí el invierno, tal y como se deduce de la recuperación en diciembre de un ejemplar anillado previamente. Estos ejemplares serían, además, aves del año.

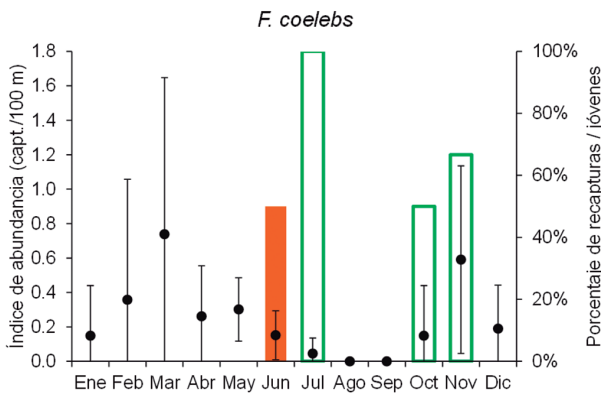


Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*)

El número de capturas únicas de este fringílido asciende a 32. En Bolue se captura desde enero hasta julio y,

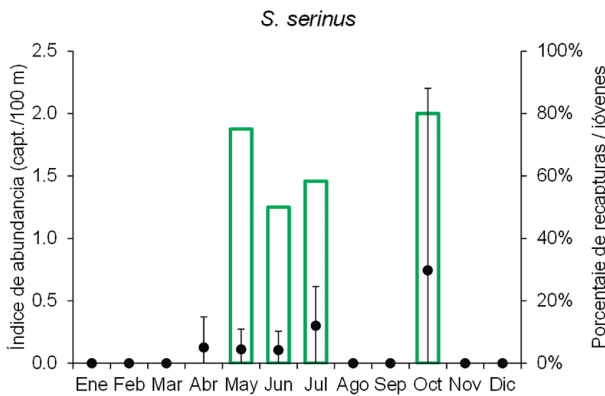
posteriormente, desde octubre hasta final del año, siempre en escaso número (con medias por debajo del umbral de 1 individuos/100 m). El patrón fenológico de su abundancia revela un primer pico en marzo, debido al paso prenupcial. Posteriormente, el índice de abundancia se reduce progresivamente, para nuevamente aumentar en otoño, alcanzándose un pico en noviembre, esta vez por el paso posnupcial. Así, Bolue acogería una población más bien escasa de pinzones vulgares en invierno, aún más escasa en época de cría y algo más numerosa en paso migratorio.

El escaso número de recapturas en parte puede asociarse al escaso número de aves anilladas. En todo caso, las recapturas que se obtienen en junio (ca. 40%) indicarían que los pinzones que se capturan en esta época forman parte de una población que ya está asentada en la zona desde unos meses antes, sin que con nuestros datos se pueda confirmar su presencia a lo largo de todo el ciclo anual.



Serín verdecillo (*Serinus serinus*)

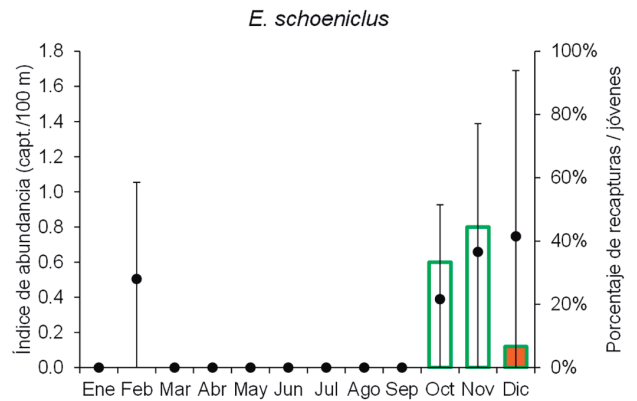
El número de capturas únicas de este fringílido asciende a 24. La especie se captura en periodo de reproducción, desde mayo hasta julio, en bajo número (<0,5 individuos/100 m). Aunque el verdecillo es una especie muy abundante a nivel local, el escaso número de capturas se asocia, posiblemente, al hecho de que las redes están un hábitat de carácter subóptimo para este fringílido. Debido al escaso número de aves capturadas, los resultados que se obtienen tanto a nivel de estructura (ratios de adultos-jóvenes) como de recapturas estarían sujetos a una incertidumbre muy alta.



Escribano palustre (*Emberiza schoeniclus*)

El número de capturas únicas de este embericido apenas supera la veintena. Ave escasa en Bolue, con valores medios máximos que no llegan a 0,8 individuos/100 m. Detectado en periodo no reproductor, entre los meses de octubre y febrero. El valor mensual medio en todo caso siempre está asociado a un intervalo de confianza al 95% elevado, lo que indica que existe una variabilidad muy alta de su abundancia. Debido al escaso número de aves capturadas, los resultados que se obtienen tanto a nivel de estructura (ratios de adultos-jóvenes) como de recapturas, serían poco fiables. Esta escasa representación de este embericido de carácter palustre en Bolue contrastaría con su peso en comunidades de aves palustres de humedales próximos, como Urdaibai, en donde la especie puede superar el 40% de las capturas que se obtienen en invierno (Arizaga *et al.*, 2013a). En Txingudi, no obstante, la especie se ha rarificado mucho durante los últimos años (Mendiburu *et al.*, 2010), lo cual, como en Bolue, podría estar ligado a cambios en los usos del suelo del entorno del humedal (desaparición de campiñas y cultivos), sin obviar los efectos del cambio climático que modifican el área de distribución de la especie durante el invierno (posiblemente favoreciendo su desplazamiento hacia el norte).

Fig. 5.1. Patrones de distribución estacional de la abundancia (índice de abundancia: valor medio ± intervalo de confianza al 95%, puntos negros), porcentaje de recapturas (barras naranjas) y porcentaje de jóvenes (edad EURING 3, barras verdes) de las especies más abundantes o representativas capturadas para anillamiento en Bolue.



6. REPRODUCCIÓN

RESUMEN

El objetivo de este capítulo es determinar cuáles son las especies que se reproducen en Bolue y describir su fenología reproductora. Asimismo, dada su alta importancia para la conservación, se analiza la evolución de la abundancia y productividad de las especies más abundantes, capturadas para anillamiento en el humedal. El pico reproductivo en términos globales se concentra desde mayo hasta junio, registrándose un total de 18 especies para las que se detectan signos de reproducción. Existe, no obstante, alta variabilidad fenológica, entre las especies más tempranas que inician la reproducción en marzo/abril y presentan máxima actividad reproductora en abril (*P. major*) o mayo (*E. rubecula*, *S. atricapilla* y los dos *Turdus*), y las más tardías que inician la reproducción en abril/mayo, alcanzando el máximo en junio (*A. scirpaceus*, *C. cetti*). La aparición de jóvenes nacidos ese mismo año se da principalmente entre junio y agosto, dependiendo de la especie.

LABURPENA

Atal honen helburua da Boluen ugaltzen diren espezieak zeinek diren zehaztea eta haien ugaltze-fenologia deskribatzea. Era berean, kontserbaziorako garrantzi handia dutela kontuan izanez, hezegunean eraztuntzeko harrapatutako espezie ugarienen ugartitasunaren eta produktibitatearen bilakaera aztertzen da. Oro har, ugalketa-gailurra maiatzetik ekainera bitarte gertatzen da, ugalketa-zantzuak azaltzen dituzten espezieak 18 direla izanez. Hala ere, fenologia-aldagarritasun handia dago ugalketa goiztar (martxo/apirilean) hasten duten espezieak eta apirilean (*P. major*) edo maiatzean (*E. rubecula*, *S. atricapilla* eta bi *Turdus*), ugalketa-jarduera handiena azaltzen dutenen artean eta ugalketa (apiril/maiatzean) hasten duten berantiarrenen artean, ekainean gehienezkora iritsiz (*A. scirpaceus*, *C. cetti*). Urte horretan bertan jaiotako gazteak batez ere ekaina eta abuztua bitartean agertzen dira, espeziearen arabera.



INTRODUCCIÓN

En conservación, la reproducción a menudo constituye el periodo más crítico, porque es cuando se genera nueva descendencia y cuando la vulnerabilidad es máxima, a menudo no solo para los pollos, sino también para sus progenitores (por ejemplo por depredación durante el momento de la incubación). Por este motivo, el seguimiento de poblaciones, y particularmente de sus tendencias demográficas, es un capítulo esencial en el ámbito de la conservación (Staneva y Burfield, 2017), pues permite detectar cambios en parámetros como la abundancia, reproducción o supervivencia (Devictor *et al.*, 2010, Dickinson *et al.*, 2012, Jiguet *et al.*, 2012). El anillamiento, en este contexto, es una herramienta que contribuye a obtener índices sobre precisamente estos parámetros (Peach *et al.*, 1996, Peach *et al.*, 1999, Robinson *et al.*, 2009).

En este contexto de seguimiento de poblaciones de aves comunes durante la época de cría, la Oficina de Anillamiento de la Sociedad de Ciencias Aranzadi puso en marcha en 2010 el programa EMAN (Estaciones para la Monitorización de Aves Nidificantes), cuyo objetivo es tomar datos con los que obtener índices para determinar el estado de conservación de las poblaciones, a través de la estimación de su abundancia (y, en consecuencia, tendencia de población), productividad y supervivencia (Arizaga *et al.*, 2013b). Este programa es paralelo a otros proyectos similares tales como las estaciones SYLVIA (Institut Català d'Ornitologia) o PASER (Sociedad Española de Ornitología) en España, o el programa CES en Reino Unido (Peach *et al.*, 1998) o STOC en Francia (Levrel *et al.*, 2010) (para más detalles ver también Robinson *et al.*, 2009).

El objetivo de este capítulo es determinar cuáles son las especies que se reproducen en Bolue y describir su fenología reproductora. Asimismo, dada su alta importancia para la conservación, se analiza la evolución de la abundancia y productividad de las especies más abundantes, capturadas para anillamiento en el humedal.

METODOLOGÍA

Primeramente, se examinó el porcentaje de capturas con signos de reproducción (placas incubatrices en hembras) (Pinilla, 2000) para determinar la fenología de la reproducción de las especies que se capturan para anillamiento en Bolue.

La estación de anillamiento de Bolue contribuye al programa EMAN desde 2014. Previamente (en 2011 y 2012; no hubo muestreo en 2013) la estación contribuyó al programa PASER, de SEO/BirdLife (SEO/BirdLife, 2020). La metodología EMAN se basa en un esfuerzo de un muestreo por quincena, entre los meses de mayo y julio (Arizaga *et al.*, 2022a). Debido al 'hueco' generado en 2013, el análisis de tendencias se limitará al periodo 2014-2021. Para calcular la tendencia de la población de las especies más comunes en periodo reproductor se utilizó el paquete 'cesr' (Robinson, 2014) para R. Éste permite estimar tendencias para la abundancia, productividad y supervivencia a partir de datos de anillamiento en estaciones de esfuerzo constante (Robinson *et al.*, 2009, Arizaga *et al.*, 2017). Para cada uno de los parámetros, se determinó su tendencia

lineal a lo largo de todo el periodo de estudio (8 años). El paquete 'cesr', para cada uno de los parámetros, estima un valor único por año teniendo en cuenta (corrigiendo) la existencia de 'huecos' (jornadas no realizadas durante el periodo de muestreo). A cada uno de los huecos le asigna un valor predicho según el efecto global de la quincena (en cada estación existe un patrón fenológico de abundancia asociado a la quincena), basado en los valores que sí se obtienen para las quincenas con muestreo en ese año (Robinson, 2014).

RESULTADOS

En Bolue se capturan un total de 18 especies para las que se detectan signos de reproducción (Tabla 6.1). En conjunto, el periodo durante el cual se detectan signos de nidificación abarca seis meses, desde marzo hasta agosto (Fig. 6.1), con un pico en junio. Al dividir la muestra en las hembras que se cogen con placa incubatriz en desarrollo o máximo desarrollo (placas con código 1 a 3) o placas en regresión (puntuadas como 4 o 5), observamos que las placas en desarrollo/máximo desarrollo aparecen para el conjunto de especies en mayo y junio y que las placas en regresión lo hacen en junio y julio (Fig. 6.1).

Solo 7 especies de las 18 que se cogen con placa incubatriz presentan capturas en número suficientemente ($n > 10$) para llevar a cabo análisis específicos. Centrando este análisis en las hembras que se capturan con placas en desarrollo/máximo desarrollo (placas con código 1 a 3), observamos claras diferencias fenológicas, entre las

ESPECIE	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago
NO PASERIFORMES						
<i>Alcedo atthis</i>		1	1			
PASERIFORMES						
<i>Cyanistes caeruleus</i>		2				
<i>Parus major</i>	1	7	6	2		
<i>Cettia cetti</i>		5	20	30	2	
<i>Aegithalos caudatus</i>		2	3			
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>			11	31	9	
<i>Hippolais polyglotta</i>				2		
<i>Sylvia atricapilla</i>		6	18	15	3	1
<i>Regulus ignicapilla</i>			1	1		
<i>Troglodytes troglodytes</i>					1	
<i>Certhia brachydactyla</i>		2	2			
<i>Turdus philomelos</i>		4	6	3	1	
<i>Turdus merula</i>		6	22	12		
<i>Muscicapa striata</i>			4	1		
<i>Erithacus rubecula</i>		3	8	5		
<i>Passer domesticus</i>		1	3	1		
<i>Carduelis carduelis</i>			1	1		
<i>Serinus serinus</i>				1		

Tabla 6.1. Relación de capturas únicas por mes de las hembras que se capturan en Bolue con placas incubatrices (código 1 a 3, según Pinilla 2000). Orden taxonómico, según lista IOC (Gill *et al.*, 2023). / *Boluen inku-bazio-plakekin harrapatzen diren emeen hileko harrapaketa bakarren zerrenda (1etik 3ra arteko kodea, Pinilla 2000ren arabera). Ordena taxonomikoa, IOC zerrendaren arabera (Gill *et al.*, 2023).*

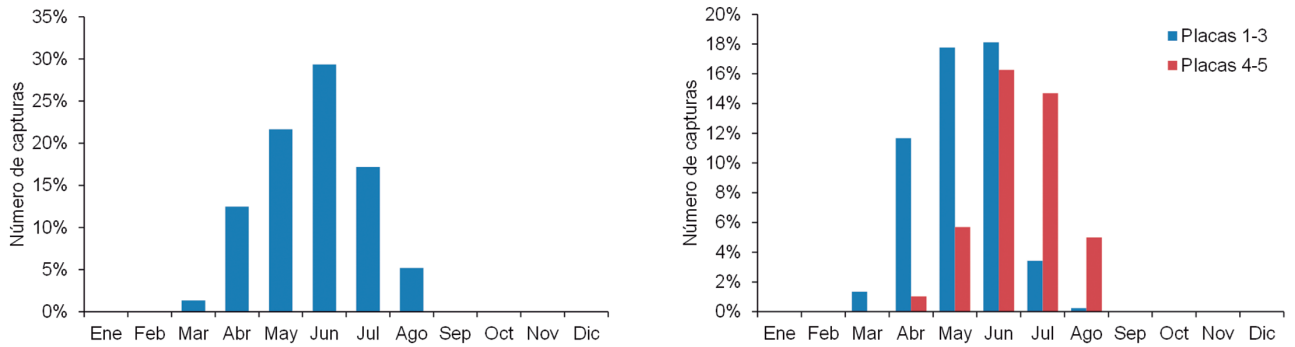


Fig.6.1. Fenología de la reproducción de las aves que son capturadas para anillamiento en Bolue. La figura representa el porcentaje de (1) izquierda, las hembras con placas incubatrices (código 1 a 5) y, (2) derecha, desglosado según la placa incubatriz esté en desarrollo (código 1-3) o regresión (código 4-5). / Boluen eraztuntzeko harrapatzen diren hegaztien ugalketaren fenologia. Irudian (1) portzentajea adierazten da eskerrean, inkubazio-plakak dituzten emeak (1etik 5era arteko kodea) eta, (2) eskubian, inkubazio-plaka garatzen ari den (1-3 kodea) edo erregrasioan (4-5 kodea).

especies más tempranas que inician la reproducción en marzo/abril y presentan máxima actividad reproductora en abril (*P. major*) o mayo (*E. rubecula*, *S. atricapilla* y los dos

Turdus), y las más tardías que inician la reproducción en abril/mayo, alcanzando el máximo en junio (*A. scirpaceus*, *C. cetti*) (Fig. 6.2).

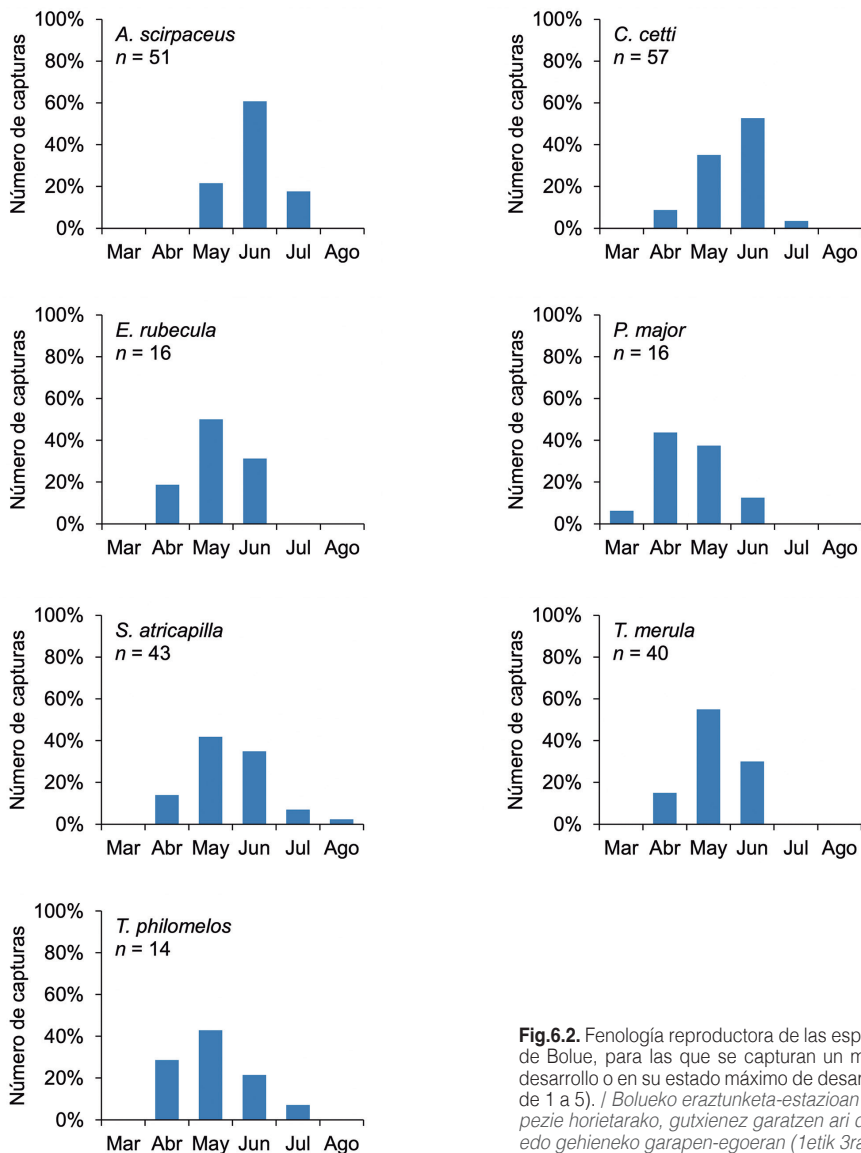


Fig.6.2. Fenología reproductora de las especies más abundantes en la estación de anillamiento de Bolue, para las que se capturan un mínimo de 10 individuos con placas incubatrices en desarrollo o en su estado máximo de desarrollo (índice de desarrollo 1 a 3 en una escala que va de 1 a 5). / Bolueko eraztunketa-estazioan ugarietak diren espezieen fenologia ugaltzailea. Espezie horietarako, gutxienez garatzen ari diren inkubazio-plakekin 10 banako harrapatzen dira, edo gehieneko garapen-egoeran (1etik 3rako garapen-indizea 1etik 5era bitarteko eskalan).

DISCUSIÓN

La reproducción de las especies que se capturan en la estación de anillamiento de Bolue tiene lugar entre los meses de marzo y agosto, con un pico a escala de ensamblado en junio. Este máximo es debido en gran modo a *A. scirpaceus*, especie que, con casi un 30% de la abundancia, domina el ensamblado de aves nidificantes capturadas en la zona. La segunda especie en importancia, *C. cetti*, también alcanza en junio su pico reproductor. El resto de las especies más abundantes son *E. rubecula*, *T. merula* y *S. atricapilla* que, junto con las dos anteriores, suman en total algo más del 70% de la abundancia de las especies que se reproducen en Bolue. Este ensamblado es el típico de los humedales que se encuentran en la costa vasca, particularmente en carrizales, en los que las capturas de *A. scirpaceus* llegan a superar el 50%-60% de la abundancia (Arizaga *et al.*, 2013a, Arizaga *et al.*, 2016). La segunda especie en importancia, *C. cetti*, es también una especie propia de carrizales y formaciones vegetales enmarañadas adyacentes, como zarzales y saucedas con sustrato herbáceo o arbustivo bien desarrollado (Cramp, 1992). La presencia, menor pero destacable, de especies forestales como *E. rubecula*, *T. merula* y *S. atricapilla* es debida al arbolado que bordea el carrizal, y que revela que, en un humedal tan pequeño como Bolue, los hábitats del entorno son decisivos en las capturas que se obtienen en el propio humedal.

Aunque *A. scirpaceus* no está amenazado a nivel mundial, europeo o estatal (BirdLife International, 2021, López-Jiménez, 2021, BirdLife International, 2023), en el caso de Euskadi está catalogado como especie 'Rara'. El último censo estimó 243 territorios en todo Euskadi, concentrándose más del 75% de la población en la costa, principalmente en Urdaibai (Fernández-García *et al.*, 2012). Aunque en la actualidad se piensa que esta estima debe ser inferior al tamaño real de la población, debido entre otros factores al desarrollo de carrizales en otras zonas del territorio (Arizaga *et al.*, 2023b), no cabe duda de que la escasez de humedales en la costa vasca, particularmente de carrizales, constituye aún a día de hoy un factor de amenaza para la especie en el territorio. Bolue, en este contexto, contribuye a la conservación de

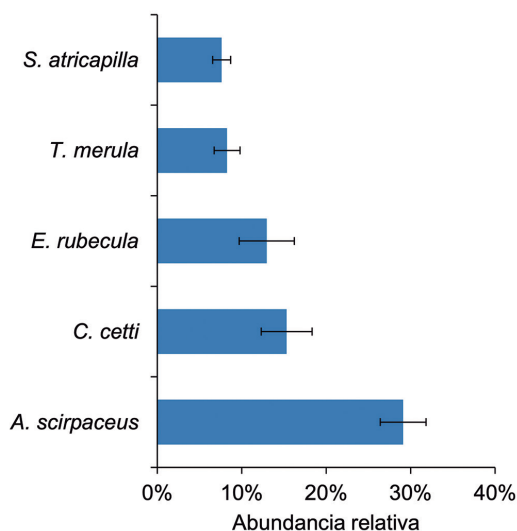


Fig.6.3. Especies dominantes (cuyo número medio anual de capturas supone más del 5% del total anual, valor medio \pm intervalo de confianza al 95%) en las jornadas que computan en el programa EMAN (período: 2014-2021). / Espezie nagusiak (urteko batez besteko harrapaketa-kopurua urteko guttizkoaren % 5 baino gehiago da, eta batez besteko balioa \pm konfiantza-tartea % 95) EMAN programan zenbatzen diren jardunaldiaren (aldia: 2014-2021).

la población de la especie en Euskadi y a la conectividad entre humedales con capacidad de albergar poblaciones viables de la especie.

Los cálculos que se obtienen tras aplicar el protocolo EMAN (Arizaga *et al.*, 2013b) reflejan una ausencia de tendencia para ninguna de las especies que han sido analizadas. Esto es compatible con la existencia de poblaciones estables y/o fluctuantes, pero cuya abundancia se mueve en torno a un valor medio. En este contexto, nuestros resultados no evidencian declives o aumentos demográficos durante el periodo de estudio en las especies más comunes que, a la postre, indiquen la existencia de factores de cambio en el humedal. De todos modos, el periodo de estudio en Bolue es pequeño para estimar tendencias poblacionales robustas, por lo que los resultados han de ser considerados con cautela y, en consecuencia, valorarlos como de carácter preliminar.

7. MUDA

RESUMEN

La muda es el fenómeno por el cual todo o una parte del plumaje se renueva y constituye uno de los procesos más importantes dentro de la vida de un ave, debido a la gran cantidad de energía que demanda. El anillamiento de aves en Bolue a lo largo de muchos años posibilita realizar un análisis básico y general del proceso. Este capítulo aborda este objetivo, para describirlo por primera vez en el área de estudio, obviando análisis más complejos que, en un futuro, permitirían profundizar en el análisis de los factores que explican los patrones de muda. La presencia de aves en muda activa en Bolue se registra desde febrero hasta diciembre, en 31 especies. No obstante, el porcentaje de individuos en muda activa es inferior al 5% desde marzo hasta junio y, nuevamente, a partir de noviembre. La muda tiene lugar principalmente desde julio hasta octubre, con un pico en agosto, cuando prácticamente el 50% de las aves que se anillan están mudando. Cuatro de las especies más abundantes capturadas en muda activa son, también, las más capturadas como reproductoras, lo que significa que, numéricamente, el grueso de los individuos que mudan en Bolue son aves que han criado en el humedal..

LABURPENA

Lumaberritzea lumadi osoa edo zati bat berritzeko erabiltzen den fenomeno da, eta hegazti baten bizitzako prozesurik garrantzitsuenetako bat da, energia asko eskatzen duelako. Urte askotan zehar Boluen hegaztien eraztunketak prozesuaren oinarrizko azterketa orokorra egiteko aukera ematen du. Atal honek helburu horri heltzen dio, lehen aldiz deskribatzeko azterketa-eremuan, alde batera analisi konplexuagoak utziz, etorkizunean lumaberritze-ereduak azaltzen dituzten faktoreen analisisian sakontzea ahalbidetuko luketenak seguraski. Boluen otsailetik abendura bitartean erregistratzen da hegaztiak lumaberritze aktiboan, 31 espezieetan. Hala ere, lumaberritze aktiboan dauden banakoen ehunekoak % 5etik beherakoa da martxotik ekainera, eta, berriz ere, azarotik aurrera. Lumaberritzea uztailetik urrira bitartean izaten da batez ere, abuztuan izaten baita kopururik handiena, eta bertan eraztuntzen diren hegaztien ia % 50 lumaberritze aktiboan ari dira. Lumaberritze aktiboan harrapatutako espezie ugarienetako lau ugaltzaile gisa ere gehien harrapatutakoak dira, eta horrek esan nahi du, kopuruz, Boluen lumaberritzen duten banako gehienak hezegunean hazitako hegaztiak direla.



INTRODUCCIÓN

La muda es el fenómeno por el cual todo o una parte del plumaje se renueva. Constituye uno de los procesos más importantes dentro de la vida de un ave, al mismo nivel que otros tales como la reproducción o la migración, debido a la gran cantidad de energía que demanda (Ginn y Melville, 1983, Jenni y Winkler, 1994): (1) el crecimiento de nuevas plumas requiere una cantidad notable de energía, que en consecuencia no estará disponible para otros fines o, en su defecto, demandará un incremento de la ingesta calórica; (2) además, a menudo la muda necesita nutrientes especiales que no son demandados en otras fases del ciclo vital de un ave; (3) finalmente, durante el proceso de muda las propiedades del plumaje se deterioran, lo que implica que el ave debe gastar más energía para sustentar funciones como la termorregulación o el mismo vuelo.

Determinar el periodo de muda de las aves así como los factores que lo condicionan (las causas que explican las variaciones en el inicio, duración o extensión de la muda) es objeto de toda un área de investigación dentro de la Ornitología (Underhill y Zucchini, 1988, Newton, 2009, Kiat y Izhaki, 2016, Kiat *et al.*, 2019, Delhey *et al.*, 2020, Nadal *et al.*, 2021). Uno de los primeros aspectos que se pueden estudiar en este contexto y a nivel local es, precisamente, estimar parámetros básicos como determinar cuáles son las especies que mudan en una zona así como la época en que lo hacen o el porcentaje de individuos implicados en este proceso (Newton, 2009). El anillamiento de aves en Bolue a lo largo de muchos años posibilita realizar un análisis básico y general del proceso. Este capítulo aborda este objetivo, para describirlo por primera vez en el área de estudio, obviando análisis más complejos que, en un futuro, permitirían profundizar en el análisis de los factores que explican los patrones de muda.

METODOLOGÍA

Para analizar la fenología de la muda en Bolue se han tenido en cuenta todas las capturas obtenidas en el espacio, con independencia del esfuerzo de muestreo y la estandarización, ya que en este caso simplemente se han calculado los porcentajes de capturas de aves en muda activa o no. Durante el anillamiento se utilizó un código de tres caracteres, parcialmente basado en un protocolo de la BTO (Reino Unido), consistente en:

- (1) Un carácter para determinar el nivel de desarrollo de la muda en el cuerpo: 0, no existe muda; 1, ≤ 20 plumas en crecimiento; 2, > 20 plumas en crecimiento.
- (2) Un carácter para determinar el estado general del plumaje en cabeza y cuerpo: J, plumaje juvenil, con el que el ave nace y previo al primer proceso de muda; U, ave con plumaje no juvenil y no mudado (viejo) o que aún solo ha mudado un número de plumas inferior a 1/3 del total; M, plumaje mudando, en el que el número de plumas nuevas está entre 1/3 y 2/3 del total; N, plumaje mudando, en el que el número de plumas nuevas es mayor que 2/3 del total o en el que todas las plumas son nuevas.
- (3) Un carácter exclusivo para puntuar el grado de desarrollo de las plumas primarias: 1, primarias viejas, no

mudadas; 2, muda activa, con primarias en crecimiento; 3, primarias nuevas, recién crecidas; 4, muda suspendida, no activa, con primarias nuevas recién cambiadas y viejas.

De cara a este capítulo, y dado que esta monografía no tiene como fin realizar una descripción muy detallada de la muda, simplemente se definió si un ave estaba o no en muda activa (esto es, códigos 1 y 2 en el primer carácter).

Para calcular el porcentaje de aves en muda activa solo se tuvieron en cuenta aquellas especies para las que se llegaron a capturar individuos en muda activa. Esto es, el porcentaje de aves en muda activa representa la fracción de individuos respecto al total de la población que potencialmente muda en Bolue. Para evitar réplicas (contar un ejemplar más de una vez por unidad de análisis), cada ejemplar se tuvo en cuenta sólo una vez por unidad temporal de análisis (mes o año), considerando en cada caso si durante el periodo de análisis ese ave se capturó mudando o no.

RESULTADOS

En conjunto, la presencia de aves en muda activa en Bolue se registra desde febrero hasta diciembre (Fig. 7.1), en 31 especies (Tabla 7.1). No obstante, el porcentaje de individuos en muda activa es inferior al 5% desde marzo hasta junio y, nuevamente, a partir de noviembre. En febrero se alcanza un 6,5%. La muda, en consecuencia, tiene lugar principalmente desde julio hasta octubre, con un pico en agosto, cuando prácticamente el 50% de las aves que se anillan están mudando (Fig. 7.1).

Las especies más abundantes capturadas en muda activa son, como ocurre para las que se capturan en reproducción, carricero común, cetia ruiseñor, petirrojo europeo y mirlo común, seguidas del carbonero común. El carricero común acumula en promedio casi un 25% de las capturas de aves en muda activa y, en conjunto, estas cinco especies con más capturas acumulan el 70% de la abundancia relativa a los ejemplares que se capturan en muda activa.

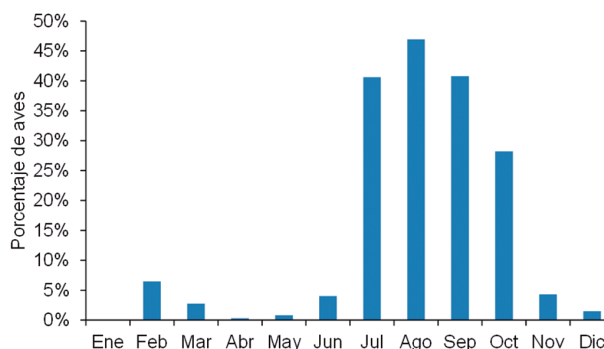


Fig.7.1. Porcentaje de aves capturadas en muda activa, tanto si se trata de mudas parciales como completas, teniendo solo en cuenta las especies que se capturan con muda en Bolue (excluidas por tanto las especies en las que no se capturan individuos en muda activa). / *Lumaberritze aktiboan harrapatutako hegaztien ehunekoa, lumaberritze partzialak zein osoak izan, Boluen lumaberriekin harrapatzen diren espezieak bakarrik kontuan hartuta. (beraz, ez dira kontuan hartzen lumaberritze aktiboan banakorik harrapatzen ez duteneko espezieak).*

ESPECIE	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<i>Gallinula chloropus</i>	0 (1)								1 (1)			
<i>Gallinago gallinago</i>	0 (1)	100 (1)									100 (1)	
<i>Alcedo atthis</i>	0 (7)	0 (14)	10 (11)	0 (3)	0 (3)	0 (12)	10 (25)	30 (35)	50 (31)	60 (33)	0 (20)	0 (24)
<i>Jynx torquilla</i>						0 (1)	70 (3)	0 (1)				
<i>Dendrocopos major</i>							100 (1)			100 (2)		
<i>Cyanistes caeruleus</i>		0 (2)	0 (1)		0 (3)	0 (4)	100 (2)	100 (1)	100 (2)	20 (5)	0 (18)	0 (15)
<i>Parus major</i>	0 (2)	0 (4)	0 (5)	0 (15)	0 (48)	10 (37)	40 (10)	90 (12)	90 (16)	40 (29)	30 (4)	0 (11)
<i>Remiz pendulinus</i>		50 (2)	0 (4)								60 (8)	50 (6)
<i>Hirundo rustica</i>				0 (7)	0 (16)	0 (6)	0 (2)	0 (32)	0 (10)			
<i>Cettia cetti</i>	0 (14)	0 (22)	0 (13)	0 (52)	0 (79)	0 (110)	40 (118)	70 (63)	40 (82)	30 (99)	0 (45)	0 (40)
<i>Aegithalos caudatus</i>		0 (6)	0 (1)	0 (7)	0 (15)	50 (11)	80 (4)	100 (2)	90 (8)	40 (13)	0 (3)	0 (22)
<i>Phylloscopus trochilus</i>			0 (3)	0 (23)	0 (6)			0 (27)	10 (9)	0 (6)		
<i>Phylloscopus ibericus</i>				0 (2)			0 (1)		100 (1)	50 (2)		
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>				0 (7)	0 (19)	0 (1)	100 (1)	0 (6)	50 (2)	0 (1)		
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>				0 (27)	0 (167)	0 (202)	50 (186)	60 (109)	30 (48)	0 (24)	0 (1)	
<i>Hippolais polyglotta</i>					0 (15)	0 (18)	20 (6)	20 (9)				
<i>Locustella naevia</i>								50 (2)				
<i>Sylvia atricapilla</i>		0 (5)	0 (14)	0 (62)	0 (51)	0 (49)	0 (49)	50 (22)	60 (21)	10 (31)	0 (1)	0 (5)
<i>Curruca communis</i>				0 (2)	0 (12)		0 (1)	20 (6)	0 (7)	0 (3)		
<i>Regulus ignicapilla</i>	0 (6)	0 (3)	0 (2)	0 (2)	0 (4)	0 (3)		100 (2)	0 (1)	0 (3)	0 (10)	0 (6)
<i>Troglodytes troglodytes</i>		0 (3)	0 (3)	0 (2)	0 (4)	0 (8)	10 (12)	60 (9)	100 (3)	30 (7)	0 (5)	0 (5)
<i>Certhia brachydactyla</i>	0 (3)	0 (2)	0 (2)	0 (5)	0 (6)	0 (10)	0 (8)	90 (8)	60 (9)	50 (8)	0 (7)	0 (6)
<i>Turdus philomelos</i>	0 (4)	10 (10)	0 (13)	0 (13)	0 (21)	0 (37)	30 (20)	30 (14)	30 (3)	0 (8)	0 (13)	0 (6)
<i>Turdus merula</i>	0 (6)	0 (6)	0 (11)	0 (30)	0 (74)	0 (70)	40 (37)	70 (19)	70 (14)	50 (26)	0 (17)	0 (11)
<i>Muscicapa striata</i>					0 (14)	0 (3)	80 (5)	0 (1)				
<i>Erithacus rubecula</i>	0 (32)	0 (23)	0 (24)	0 (35)	10 (43)	10 (75)	50 (44)	50 (32)	20 (57)	10 (103)	0 (76)	0 (44)
<i>Luscinia megarhynchos</i>				0 (4)		100 (2)	0 (2)	10 (11)	0 (2)			
<i>Luscinia svecica</i>								0 (1)	30 (4)			
<i>Passer domesticus</i>		50 (2)		0 (1)	0 (11)	0 (7)	0 (1)					
<i>Motacilla cinerea</i>		70 (3)	100 (2)							0 (2)	30 (4)	0 (1)
<i>Serinus serinus</i>				0 (2)	0 (3)	0 (3)	0 (6)			100 (10)		

Tabla 7.1. Relación de especies capturadas en Bolue en muda activa. En cada una de las celdas se indica el porcentaje de aves capturadas en muda activa y el tamaño muestral (en paréntesis). Las casillas vacías representan celdas sin capturas de la especie en el mes. / Lumaberritze aktiboan Boluen harrapatutako espezieen zerrenda. Gelaxka bakoitzean adierazten da lumaberritze aktiboan harrapatutako hegaztien ehunekoa eta laginaren tamaina (parentesi artean). Lauki hutsek hilabetearen harrapaketak egiten ez duteneko gelaxkak adierazten dituzte.

Un porcentaje no menor de los ejemplares capturados con placas incubatrices se capturan, también, en muda activa, al menos en las tres especies con más capturas (en torno al 40% en el carricero común y ceta ruseñor y 30% en el petirrojo europeo; Tabla 7.2). Este porcentaje, por el contrario, baja al 10% en el mirlo común y aún por debajo de éste en carbonero común (Tabla 7.2).

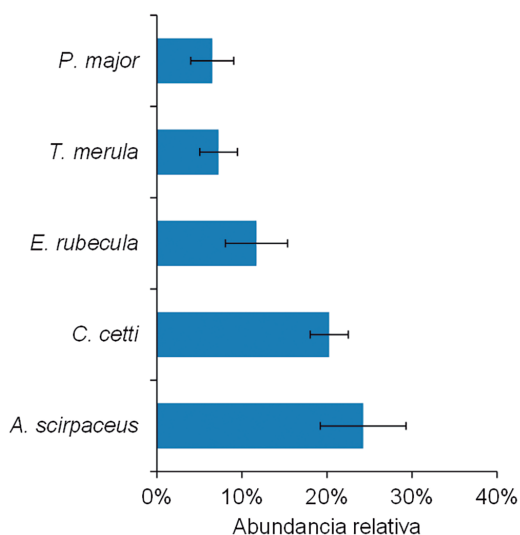


Fig.7.2. Abundancia relativa de las especies más comunes capturadas mudando en Bolue. Para esta figura se ha tenido en cuenta el porcentaje de aves capturadas en muda activa por año para, posteriormente, calcular el promedio (\pm intervalo de confianza al 95%). / Boluen lumaberritzen ziren harrapatutako espezie ohikoenen ugartitasun erlatiboa. Irudi horretarako, urtean lumaberritze aktiboan harrapatutako hegaztien ehunekoa hartu da kontuan, eta, ondoren, batez bestekoa kalkulatu da (\pm konfiantza-tartea % 95ean).

ESPECIE	Nunca capturados en muda activa	Capturados en muda activa
<i>Parus major</i>	24	2 (7,7%)
<i>Cettia cetti</i>	31	18 (36,7%)
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	44	30 (40,5%)
<i>Turdus merula</i>	42	5 (10,6%)
<i>Erithacus rubecula</i>	14	6 (30,0%)

Tabla 7.2. Número de individuos capturados como reproductores (placas con código 1 a 5) y en muda (sí/no) en una o más ocasiones durante el periodo de estudio (2007-2021), para las especies con más capturas de aves en muda activa (Fig. 7.2). / Ugaltzaille gisa (1etik 5era arteko kodea duten plakak) eta lurraberritze prozesuan (bai/ez) aztertutako aldian (2007-2021) behin edo gehiagotan harrapatutako banakoen kopurua, lumaberritze aktiboan hegazti-harrapaketa gehien dituzten espezieentzat (7.2. irudia).

DISCUSIÓN

Se detectan en Bolue treinta y una especies con muda activa. No obstante, debe destacarse que la descripción de los patrones temporales muda (Tabla 6.1) no es representativa, desde un punto de vista poblacional, en todas aquellas especies donde el tamaño muestral es limitado (como mínimo en todas aquellas donde $n < 10$).

La muda es un fenómeno que, en las aves del Paleártico, tiene lugar fundamentalmente una vez finaliza el esfuerzo reproductor, esto es, durante el verano, parte del otoño o en invierno en el caso de la mayoría de las especies que invernán en África subsahariana (Newton, 1968, Jenni y Winkler, 1994, Newton, 2009). En concordancia, el pico de muda registrado en Bolue tenga lugar en agosto, con porcentajes elevados de aves en muda activa desde julio hasta octubre, esto es, una vez finaliza la reproducción y antes de la época invernal o del inicio de la migración (en el caso de aves estivales).

Cuatro de las especies más abundantes capturadas en muda activa son, también, las más capturadas como reproductoras en Bolue (véase Fig. 5.3), lo que significa que, numéricamente, el grueso de los individuos que mudan en Bolue son aves que han criado en el humedal. Esto se demuestra, además, por el hecho de que un porcentaje destacable de las aves que se capturan en muda activa se capturan, también, como reproductoras. Estos resultados son concordantes con el hecho de que en muchas especies europeas la muda se desarrolla en el área de cría (Jenni y Winkler, 2020). Excepciones a este patrón son las especies que se desplazan a zonas ricas en alimento donde mudar, llegando a formar grandes bandos de hasta miles o cientos de miles de ejemplares, como ocurre en muchas especies de anátidas (Alerstam, 1993). En paseriformes, tales concentraciones en áreas de muda suelen ser más discretas desde un punto de vista numérico. Se documentan en fringíidos, que son aves que, tras el periodo de cría, recuperan pronto su comportamiento gregario (Newton, 1972). El movimiento hacia áreas de muda también se observa en especies territoriales, como es el caso del ruseñor pechiazul (Ellegren y Staav, 1990, Arizaga y Alonso, 2015). En todo caso, las especies que conforman la comunidad de aves reproductoras en Bolue no parecen moverse a otras zonas donde mudar y Bolue, asimismo, no es un área de muda significativa para aves procedentes de otras zonas.

En el futuro, el análisis de la muda en las especies más frecuentes de Bolue podría servir para estudiar el efecto de factores ambientales, como el nivel de agua en el humedal o la disponibilidad de alimento, sobre diferentes aspectos de la muda, como la calidad del plumaje crecido durante la muda (De la Hera *et al.*, 2009) o la duración, inicio o extensión de la muda (Erni *et al.*, 2013), entre otros.

8. RECAPTURAS DE ORIGEN NO PROPIO

RESUMEN

En este capítulo se analiza el origen de las aves que se recapturaron en Bolue y fueron anilladas en otras zonas, y viceversa. Se obtuvieron 11 recapturas de individuos marcados en Bolue y recapturados en otras zonas y 16 recapturas de individuos marcados en otras zonas y recapturados en Bolue, de 11 especies. En términos globales, el intercambio de aves desde Bolue hacia otras zonas (y *viceversa*) tiene lugar con localidades que se sitúan a lo largo de la ruta migratoria de la fachada atlántica europea, incluyendo varios puntos de la cornisa cantábrica, así como Francia, Bélgica, Holanda, Reino Unido, el norte de Alemania y Suecia. Fuera de este ámbito se obtienen recuperaciones en el centro de Alemania, República Checa e Italia, así como otra en la cuenca del río Ebro. Estacionalmente, las recuperaciones que se obtienen en Bolue se producen en prácticamente cualquier momento del año, aunque algo más del 60% de ellos tiene lugar entre mayo y agosto. Las recuperaciones que se obtienen en otras zonas tienen lugar desde marzo hasta noviembre, concentrándose en periodos de paso migratorio.

LABURPENA

Kapitulu honetan Boluen berreskuratutako eta kanpoan eraztundutako hegaztien jatorria aztertzen da. Oro har, ikerketa aldian, Boluen eraztundutako eta kanpoan (n=11) berreskuratutako edo beste zona batzuetan markatutako eta Boluen (n=16) berreskuratutako 27 berreskurapen lortu ziren guztira, 11 espezieri zegozkienak. Boluetik beste eremu batzuetarako (eta alderantziz) hegazti fluxua, nagusiki Europako Atlantikoko fatxadaren migrazio-bidean dauden herriekin gertatzen da: Espainia, Frantzia, Belgika, Holanda, Erresuma Batua, Alemaniako iparralde eta Suedia. Eremu horretatik kanpo, Alemania, Txekiar Errepublika eta Italiako erdigunean berreskurapenak lortzen dira, baita Ebroko ibaiaren arroan beste bat ere. Urtaroka, Boluen lortzen diren berreskurapenak urteko edozein unetan gertatzen direla ikusi da, nahiz eta horietako %60 baino zertxobait gehiago maiatzetik abuztura bitartean gertatzen diren. Aitzitik, beste eremu batzuetan berreskurapenak martxotik azarora bitartean lortzen dira, migrazio aldietan kontzentratzen direlarik, apirilean goraldi bat (%15) eta abuztuan beste bat (%30) izaten.



INTRODUCCIÓN

Una de las aplicaciones más clásicas y universalmente ligadas al marcaje de aves mediante anillamiento es el análisis de la conectividad migratoria entre áreas de cría e invernada (Ambrosini *et al.*, 2009, Korner-Nievergelt *et al.*, 2012) y la identificación de rutas migratorias (Alerstam, 1993, Bairlein, 2001, Wernham *et al.*, 2002, Franks *et al.*, 2022). No en vano, este objetivo constituye el origen del anillamiento científico de aves (Preuss, 2001). Identificar tanto las rutas migratorias como el área de invernada a partir de recuperaciones solo es posible gracias a la suma de los esfuerzos que se llevan a cabo por todas las colectividades que, de un modo u otro, contribuyen al reporte de estos datos. El anillamiento (y/o el esfuerzo de avistamiento en el caso de aves que portan marcas de lectura a distancia) prolongado en determinados puntos de concentración de aves posibilita realizar estudios para determinar el origen y conectividad a nivel local o regional (Arizaga *et al.*, 2009b, Arizaga, 2010, Herrero *et al.*, 2021).

En términos globales, el área cantábrica recibe poblaciones de aves de un amplio espectro geográfico, variable según especies, mayoritariamente desde Islandia hasta el occidente de Rusia -latitudes medias y altas del oeste del Paleártico- (Arizaga, 2010, Arizaga, 2019, Herrero *et al.*, 2021, Franks *et al.*, 2022). Dentro de este espectro, además, el grueso proviene, al menos en cuanto a pequeños passeriformes (principales especies objetivo de la estación de anillamiento en Bolue), de Europa occidental y central (desde la costa francesa, Reino Unido e Irlanda, hasta Escandinavia), ya que las poblaciones que crían en el este de Europa migran, mayoritariamente, hacia los Balcanes, Oriente Próximo y el este de África (Franks *et al.*, 2022).

La recuperación en Bolue de aves anilladas en otras zonas, o en otras zonas de aves anilladas en Bolue, permite abordar un análisis sobre el origen de las aves que pasan por Bolue o lo usan como zona de invernada. Este capítulo se aborda, así, con el objetivo de determinar el origen reproductivo de las especies que usan Bolue como zona de parada migratoria o como área de invernada.

METODOLOGÍA

Para elaborar este capítulo se ha realizado un análisis descriptivo de todos los datos de recuperaciones de aves

1) anilladas en Bolue y recapturadas en otras zonas y 2) anilladas en otras zonas y recapturadas en Bolue. Esta información se obtiene a través del intercambio ordinario de datos entre oficinas de anillamiento.

Cada uno de los historiales de anillamiento y recuperación contiene: localización exacta y fecha del lugar de anillamiento y recuperación, respectivamente, de donde se obtiene la distancia y el intervalo de tiempo, así como las condiciones y circunstancias en que se produce la recuperación (si es un ejemplar encontrado vivo, herido o muerto y, en cada caso, las causas -circunstancias-) (Speek *et al.*, 2001).

RESULTADOS

Resultados generales

Durante el periodo de estudio, se obtuvieron en Bolue 27 recapturas de aves anilladas en Bolue y recapturadas en otras zonas ($n = 11$) y anilladas en otras zonas y recapturadas en Bolue ($n = 16$), relativas a 11 especies (Tabla 8.1). En su conjunto, el flujo de aves desde Bolue hacia otras zonas (y *viceversa*) tiene lugar, mayoritariamente, con localidades que se sitúan a lo largo de la ruta migratoria de la fachada atlántica europea, incluyendo varios puntos de la cornisa cantábrica (Fig. 8.1): España, Francia, Bélgica, Holanda, Reino Unido, el norte de Alemania y Suecia. Fuera de este ámbito se obtienen recuperaciones en el centro de Alemania, República Checa e Italia, así como otra en la cuenca del río Ebro en España. Las recuperaciones dentro de España se producen en la región cantábrica y Galicia, con la excepción de la citada recuperación del valle del Ebro, concretamente en Juslibol, Zaragoza (Fig. 8.1). Dentro de la zona de influencia cantábrica, se obtuvieron 4 recuperaciones en la propia Bizkaia (2 en Leioa, 2 en Urdaibai), otra en Oiartzun (Gipuzkoa), otra en Noja (Cantabria) y otra en Ponteceso (Galicia).

Estacionalmente, los anillamientos/recuperaciones que se obtienen en Bolue se producen en prácticamente cualquier momento del año (Fig. 8.2), si bien algo más del 60% de ellos tiene lugar entre mayo y agosto (44% desde mayo hasta junio). Por el contrario, los anillamientos/recuperaciones que se obtienen en otras zonas tienen lugar desde marzo hasta noviembre, concentrándose, claramente, en periodos de paso migratorio, con un pico en abril (15%) y otro en agosto (30%).

ESPECIE	Anillado en Bolue	Anillado en otras zonas	Distancia (media, rango)	Tiempo (media, rango)
<i>Alcedo atthis</i>		1	215	59
<i>Parus major</i>	1		1	1535
<i>Remiz pendulinus</i>	2	1	1182 (297-1783)	250 (98-523)
<i>Hirundo rustica</i>		2	650.5 (27-1274)	36 (15-57)
<i>Phylloscopus collybita</i>		1	479	115
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	2		747.5 (517-978)	230 (6-454)
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	3	9	971.6 (28-2034)	430 (23-1799)
<i>Sylvia atricapilla</i>	1		1407	32
<i>Turdus merula</i>	1		4	257
<i>Erithacus rubecula</i>		2	1726 (1726-1726)	119 (97-141)
<i>Motacilla cinerea</i>	1		95	702

Tabla 8.1. Resumen de aves anilladas en Bolue y recapturadas en otras zonas ($n = 11$) y anilladas en otras zonas y recapturadas en Bolue. Distancias en km, tiempo en días. / Boluen eraztundutako eta beste eremu batzuetan birharrapatutako hegaztien laburpena ($n = 11$), beste eremu batzuetan eraztundutako eta Boluen berri birharrapatuak. Distantziak km-tan, denbora egunetan.

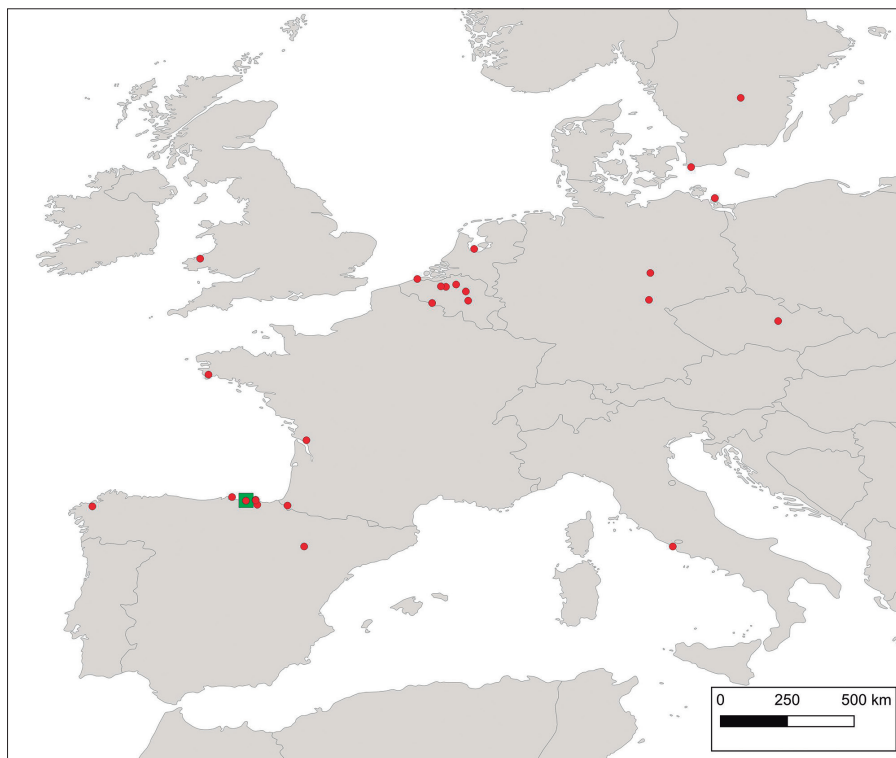


Fig.8.1. Distribución de las recuperaciones de aves anilladas en Bolue (punto verde) y recuperadas en otras zonas, y viceversa. / Boluen eraztundutako eta beste eremu batzuetan berreskuratutako hegaztien banaketa (puntu berdea), eta alderantziz.

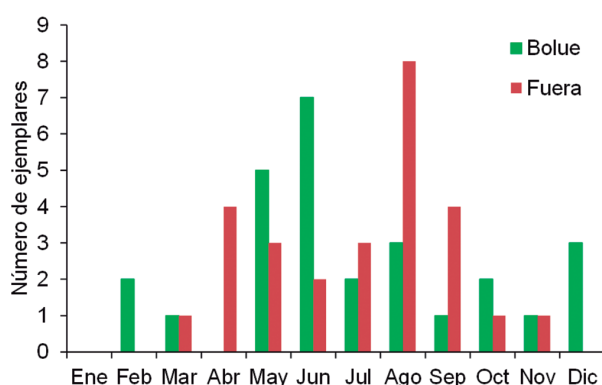


Fig.8.2. Distribución estacional de las aves que se anillan en Bolue y recuperan en otras zonas, o viceversa, segmentado por: anillamientos/recuperaciones en Bolue y anillamientos/recuperaciones en otras zonas (fuera). / Boluen eraztuntzen diren eta beste eremu batzuetan berharapatzen diren hegaztien urtaroko banaketa, edo alderantziz, segmentatuta: Boluen eraztundua/berreskuratua eta beste eremu batzuetan eraztundua/berreskuratua (kanpoan).

En cuanto a circunstancias de recuperación, el grueso de las recuperaciones son aves que se recapturan para anillamiento. Excepción a esta circunstancia fueron tres individuos hallados muertos, de los que dos fueron encontrados en Leioa (Bizkaia) y uno en la región de Turingia, en Alemania.

Análisis específicos

A continuación se detallan los análisis de recuperaciones por especies. Para cada una de ellas se ha elaborado el correspondiente mapa.

Martín pescador común ($n = 1$). Recuperación generada por un ave anillada en junio en Juslibol (Zaragoza) y

recuperada 59 días después, durante el mes de julio, en Bolue (Fig. 8.3). Por las fechas, podría ser un ave nacida/reproductora en el Ebro dispersada a la zona cantábrica en periodo no reproductor. Este tipo de movimientos se ha registrado en gaviotas patiamarillas de origen mediterráneo (Galarza *et al.*, 2012), pero hasta la fecha no ha sido documentado en martines pescadores. Un análisis de recuperaciones dentro de la propia Península realizado en la década de 1990 reflejó, sobre todo, movimientos a lo largo de ejes N-S en el centro, sur y este de España y movimientos E-W en la zona cantábrica (Martín y Pérez, 1990).

Carbonero común ($n = 1$). Recuperación local, de un ejemplar anillado en Bolue en diciembre de 2018 y recuperado, muerto, en Leioa, en marzo de 2023, a apenas 1 km de distancia (Fig. 8.4).

Pájaro moscón ($n = 3$). Tres recuperaciones, dos de las cuales proceden del sur de Suecia y el este de Alemania (en ambos casos se trata de aves anilladas en Bolue en invierno y recapturadas en esas otras zonas en abril) (Fig. 8.5). Un tercer ejemplar fue anillado en periodo de paso posnupcial (octubre) en la costa atlántica francesa y recuperado en Bolue durante el mes de febrero, 98 días después.

Golondrina común ($n = 2$) (Fig. 8.6). Una recuperación de apenas 27 km, de un ejemplar anillado en Urdaibai en julio y recuperado en Bolue 15 días después, reflejando, posiblemente, procesos dispersivos previos a la migración. La otra recuperación es de un ejemplar anillado en Italia en abril y recuperado en junio de ese mismo año en Bolue, lo que reflejaría una ruta migratoria inesperada, ya que las golondrinas que crían en la Península invernan en África occidental y utilizan una ruta que no pasaría por el Mediterráneo central (Rubolini *et al.*, 2002, Arizaga *et al.*, 2015b, Franks *et al.*, 2022). Es cierto, no obstante, que



Fig.8.3. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o *viceversa*. Martin pescador. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Martin arrantzalea.

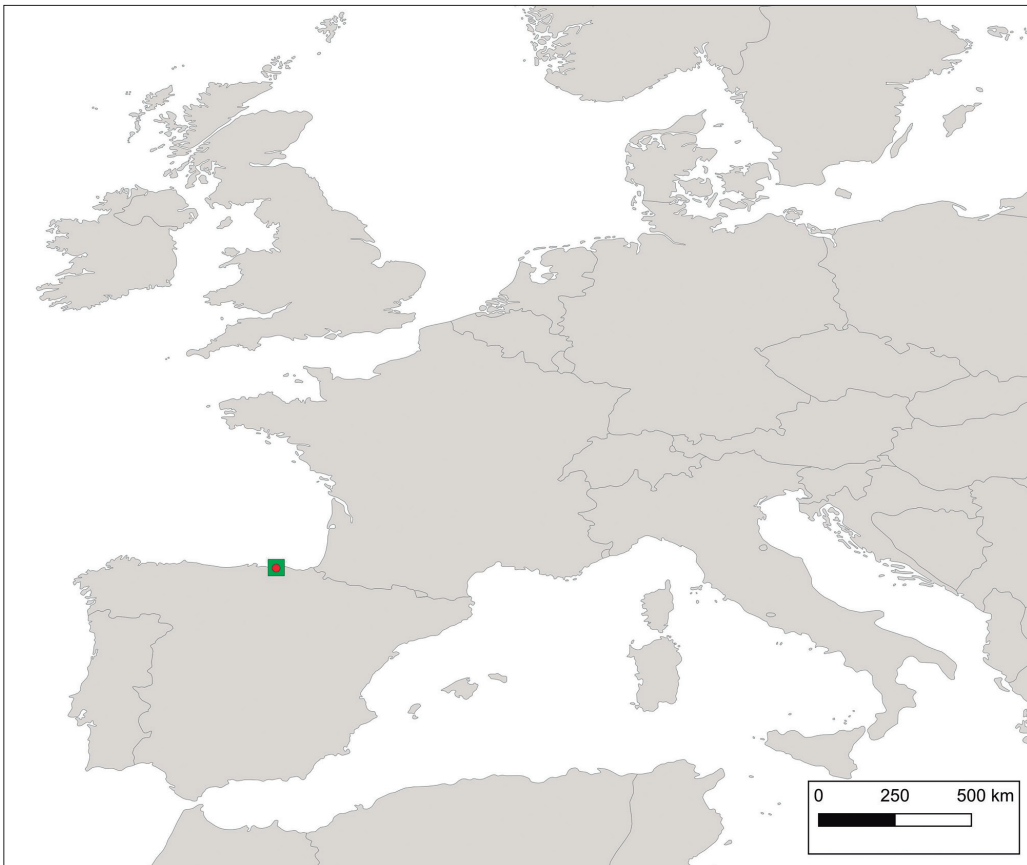


Fig.8.4. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o *viceversa*. Carbonero común. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Kaskabeltz handia.

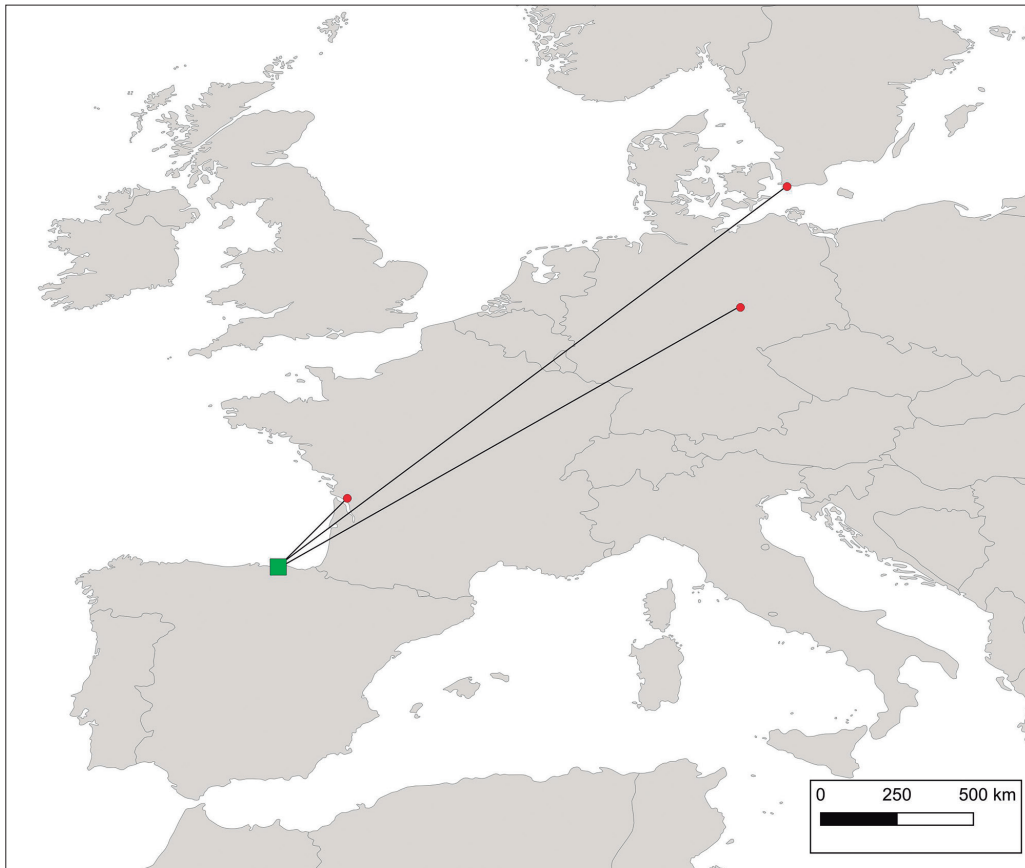


Fig.8.5. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o viceversa. Pájaro moscón europeo. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Dilindari europarra.

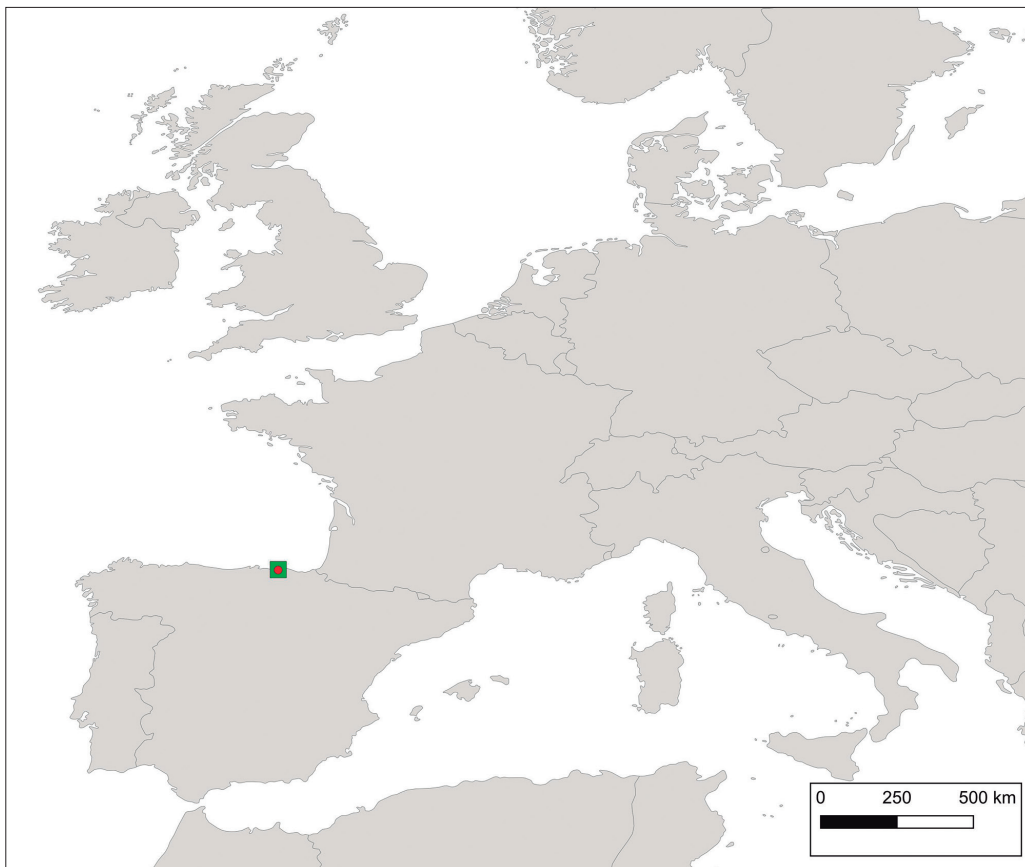


Fig.8.6. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o viceversa. Golondrina común. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Enara arrunta.

muchas aves transaharianas usan en primavera una ruta más oriental, posiblemente por el efecto de los vientos dominantes durante este periodo. Podría ocurrir, así, que la recuperación de Italia fuera un caso de un ave desviada que retornaría a su zona de cría en el norte de la Península.

Mosquitero común ($n = 1$). Un ejemplar anillado en Galicia en noviembre y recapturado en Bolue 115 días después, durante el mes de marzo, presumiblemente en paso prenupcial hacia las áreas de cría (Fig. 8.7).

Carricerín común ($n = 2$). Las dos recuperaciones que se obtienen fueron aves anilladas en Bolue durante el periodo de paso migratorio prenupcial (mayo) y recapturadas para anillamiento en el noroeste de Francia (julio) y en Reino Unido (mayo) (Fig. 8.8). La recuperación de Francia, obtenida el 31 de julio del año posterior al del anillamiento en Bolue, pudo ser de un ave ya en paso hacia las áreas de invernada en África subsahariana (Bargain *et al.*, 2002), mientras que la recuperación de Reino Unido, obtenida sólo 6 días después de su anillamiento en Bolue, sería de un ejemplar reproductor o aproximándose a su zona de cría.

Carricero común ($n = 12$). Es la especie que acumula más recuperaciones (44,4%). El grueso de las recuperaciones son aves anilladas en Bolue ($n = 9$) y recapturadas en otras zonas. Un alto porcentaje ($n = 7$, 58%) de las recuperaciones son de ejemplares recapturados ($n = 5$) o anillados ($n = 2$) en Bélgica, mayoritariamente en agosto ($n = 6$; la otra recuperación data de mayo), mientras que las recapturas o anillamientos en Bolue suceden en junio

($n = 4$; todas ellas antes del día 10 de junio), o ya bien desde agosto hasta octubre ($n = 3$) (Fig. 8.9). En su conjunto, esto indica que las aves que se capturan tanto en Bolue como en Bélgica son individuos en paso, los primeros capturados, principalmente, en el prenupcial y los segundos, en el posnupcial. El resto de recuperaciones proceden de Europa oriental y el sur de Escandinavia, lo cual indica un origen bastante oriental de, como mínimo, una fracción del contingente de carriceros que pasan por la región cantábrica (representada en este caso por los datos de Bolue). También hay que destacar un par de recuperaciones cercanas, de un ejemplar anillado en julio en Bolue y recuperado dos años más tarde, en abril, en Urdaibai, así como otro anillado en Noja (Cantabria) en agosto y recuperado en Bolue en junio del año siguiente.

Curruca capirotada ($n = 1$). Ejemplar anillado en Bolue a principios de mayo y recuperado 32 días después en el este de Alemania (Fig. 8.10).

Mirlo común ($n = 1$). Movimiento local, debido a un ejemplar anillado en agosto en Bolue y recuperado, muerto, en Leioa, a 4 km, en mayo del año siguiente (Fig. 8.11).

Petirrojo europeo ($n = 1$). Recuperación debida a un ejemplar anillado en la isla de Greifswalder en las orillas del Báltico, en Alemania, en septiembre, y recuperado en Bolue en dos ocasiones del subsiguiente invierno (Fig. 8.12).

Lavandera cascadeña ($n = 1$). Ejemplar anillado en Bolue durante el mes de octubre y recuperado en Oiartzun (Gipuzkoa) en septiembre, dos años más tarde (Fig. 8.13).

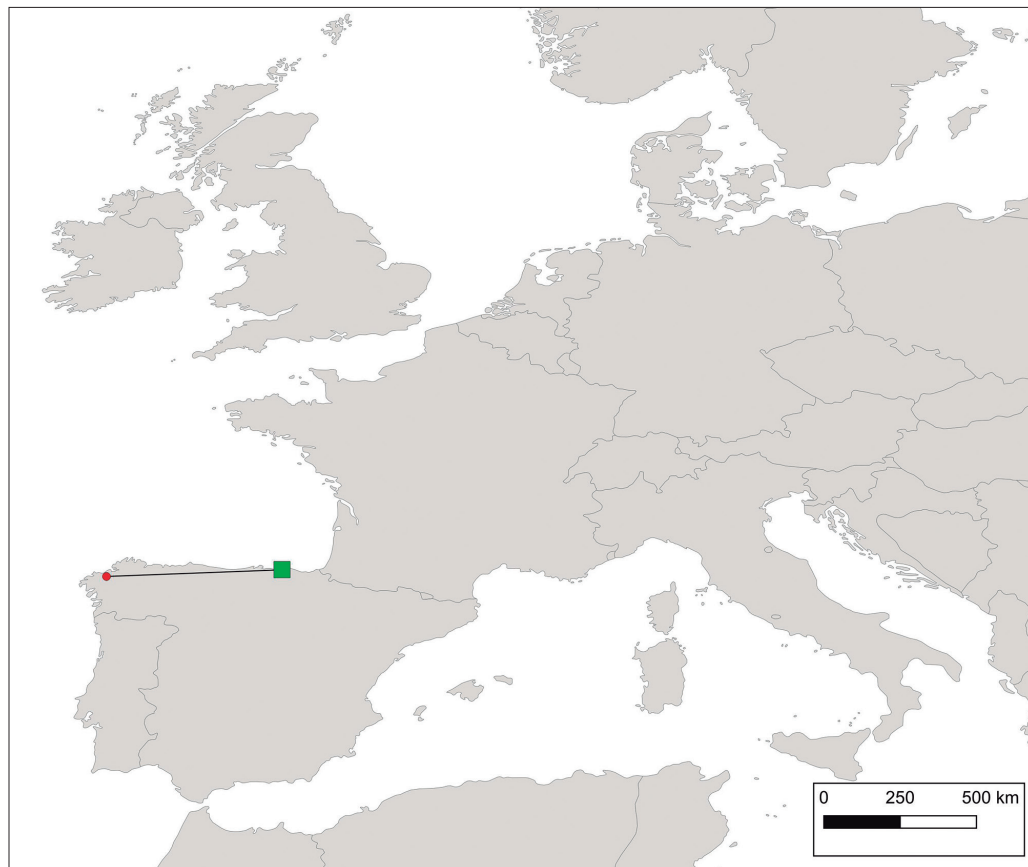


Fig.8.7. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o viceversa. Mosquitero común. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Txio arrunta.

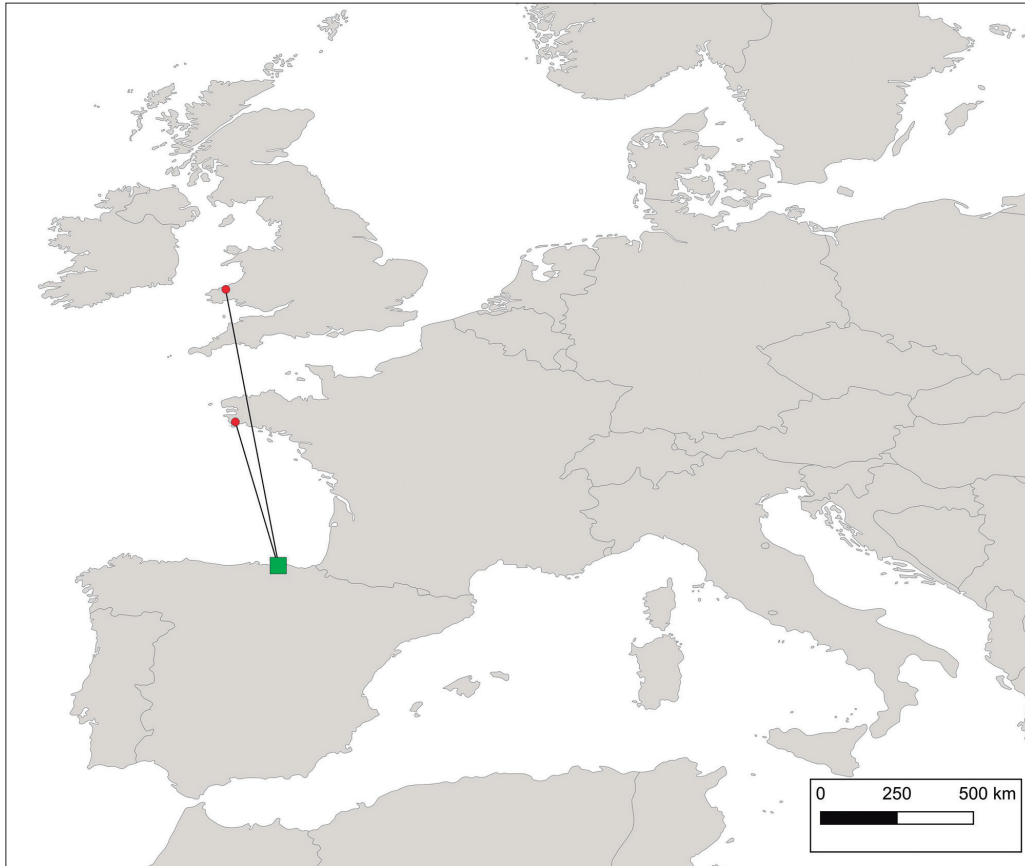


Fig.8.8. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o viceversa. Carricén común. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Benarriz arrunta.

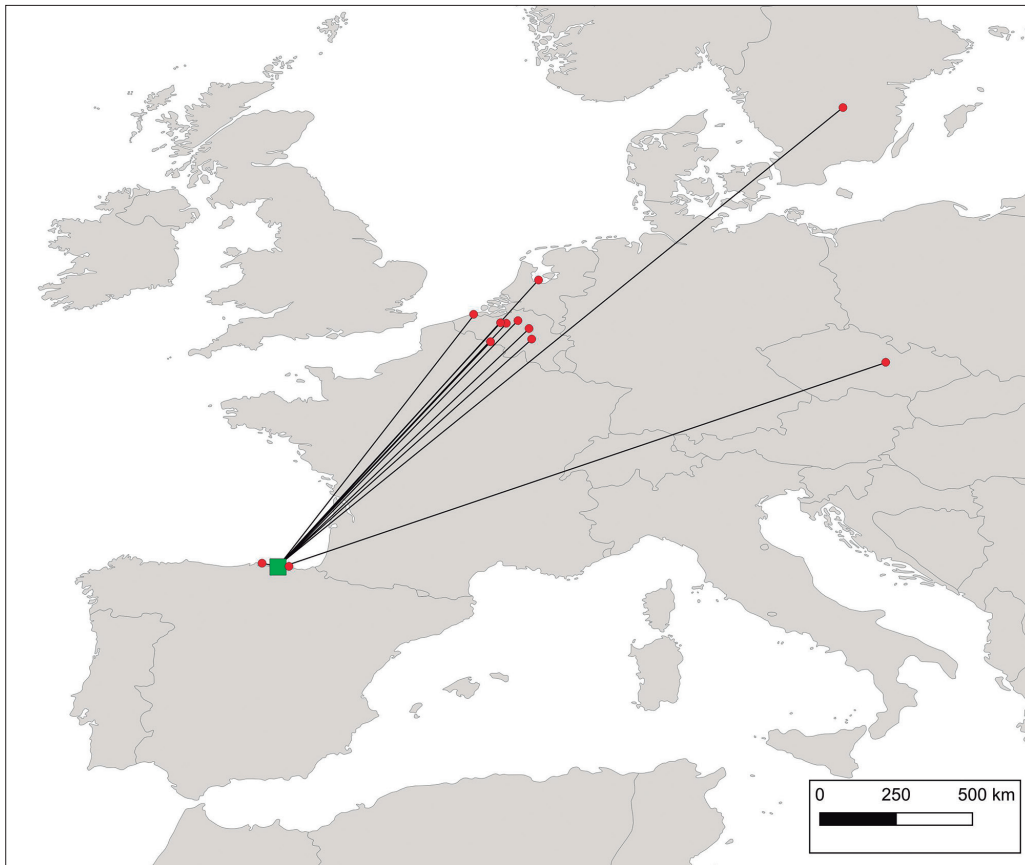


Fig.8.9. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o viceversa. Carricero común. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Lezkari arrunta.

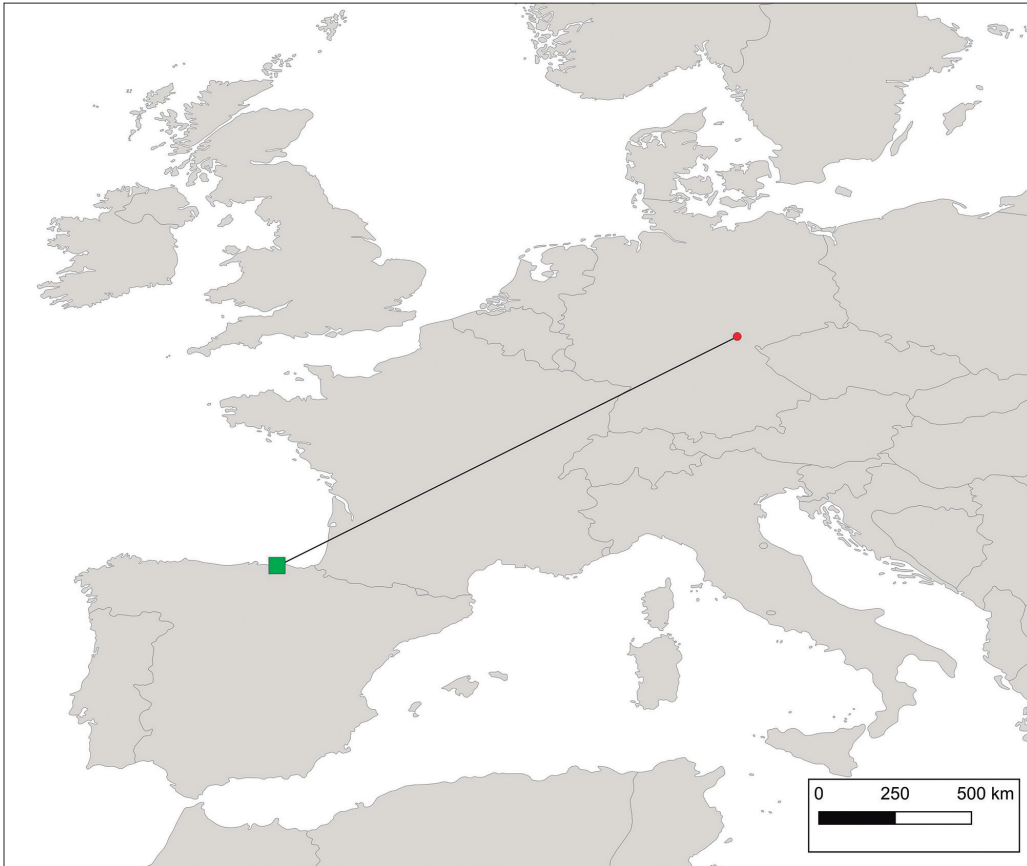


Fig.8.10. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o viceversa. Currucacapirotada. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Txinbo kaskabeltza.

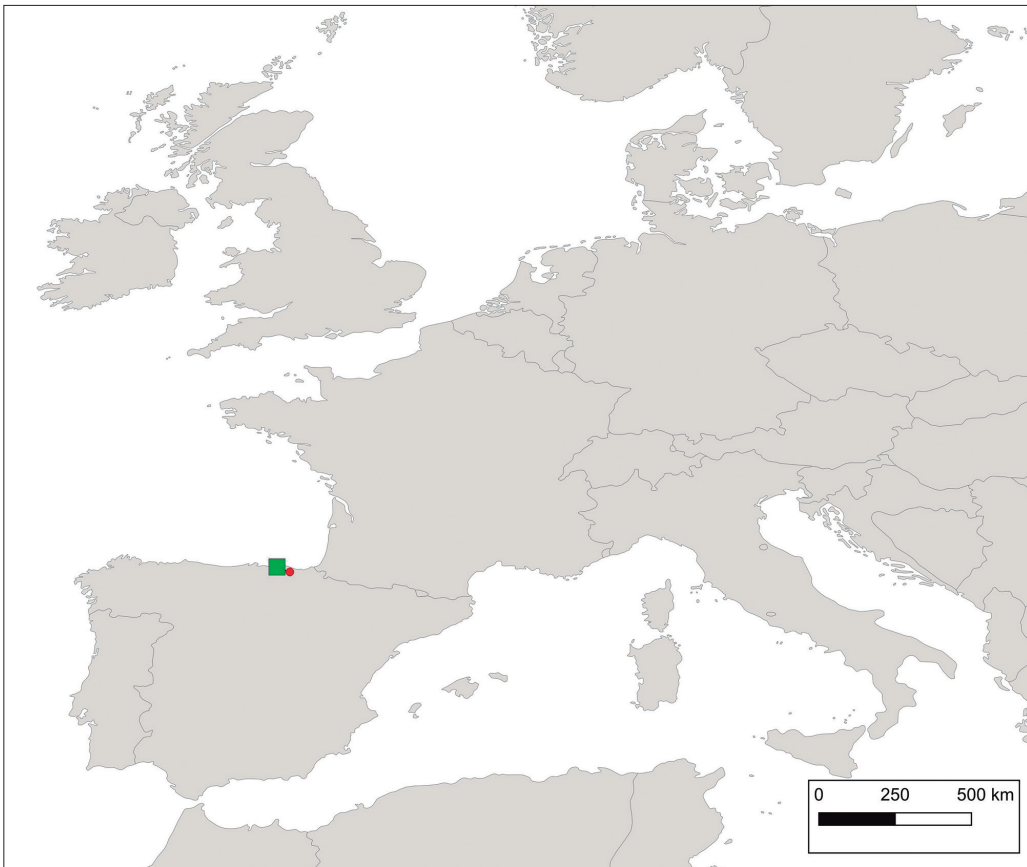


Fig.8.11. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o viceversa. Mirlo común. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Zozo arrunta.



Fig.8.12. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o *viceversa*. Petirrojo europeo. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Txantxangorri arrunta.

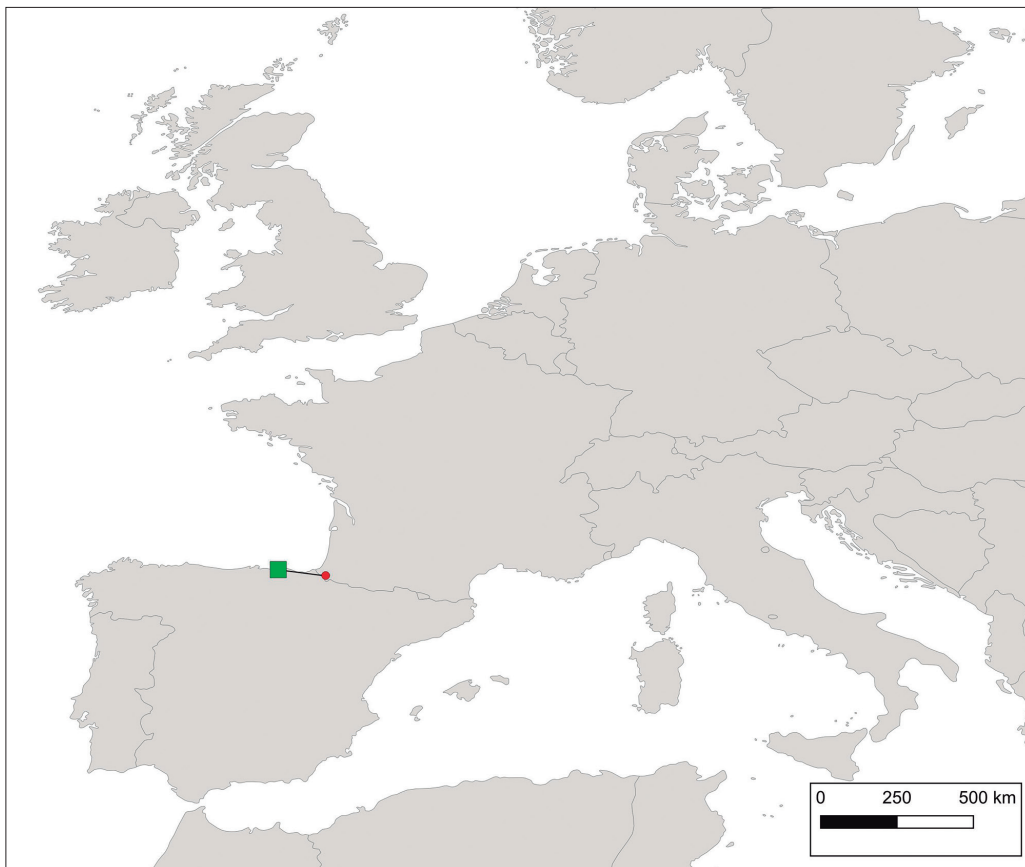


Fig.8.13. Distribución geográfica de recuperaciones no locales, entre otras zonas (puntos en rojo) y Bolue (verde), o *viceversa*. Lavandera cascadeña. / Tokikoak ez diren berreskuratzeen banaketa geografikoa, beste tokien artean (puntu gorriak) eta Bolue (berdea), edo alderantziz. Buztanikara horia.

DISCUSION GENERAL

El número de recuperaciones entre otras zonas y Bolue apenas alcanza la treintena para el periodo de estudio y, salvo en *A. scirpaceus*, el tamaño muestral es anecdótico en todas ellas ($n < 5$, $n = 1$ en 7 especies). Esto obliga a interpretar los resultados con cautela, aunque sí se puede concluir sobre determinados patrones.

La naturaleza de los movimientos que se registran varía entre especies y, posiblemente, poblaciones, e incluyen desde movimientos verdaderamente migratorios hasta dispersiones a nivel muy local. En lo relativo a esos movimientos migratorios, hay que destacar que Bolue es zona de paso importante, pues en no pocos casos se capturan aves que al poco tiempo se recapturan a varios centenares de kilómetros, hacia el norte o noreste de Europa. Curiosamente, y a diferencia de otras zonas de anillamiento próximas, como Txingudi (Arizaga, 2019), en el caso de Bolue el grueso de recuperaciones de larga distancia tiene su origen en ejemplares capturados/recapturados en Bolue en primavera (paso prenupcial) y recapturados/capturados en otras zonas en periodo de cría o en paso posnupcial. Este sesgo estacional puede deberse al hecho de que (1) en Txingudi el esfuerzo de anillamiento en carrizales históricamente se ha concentrado en el paso posnupcial (Grandío, 1997, Grandío, 1999, Mendiburu *et al.*, 2009, Arizaga, 2010, Arizaga, 2019), si bien es cierto que también ha habido campañas mantenidas a lo largo de todo el ciclo anual (Arizaga *et al.*, 2007, Arizaga *et al.*, 2010c, Arizaga *et al.*, 2014b); (2) en paralelo, el incremento en el esfuerzo de muestreo en Bolue entre los meses de mayo a julio (Fig. 3.1) puede, también, explicar esta diferencia y (3) finalmente, no hay que descartar que, a diferencia de los carrizales más orientales de la costa vasca, tal vez los más occidentales, como Bolue, puedan tener mayor importancia relativa como puntos de parada migratoria (sedimentación) en primavera. Esta es una hipótesis que deberá ser objeto de estudio en futuros proyectos. Con independencia de este tipo de posibles diferencias a escala regional en la

estacionalidad del uso de los carrizales de la costa vasca, hay que destacar que Bolue es prácticamente el único carrizal de cierta entidad en su entorno y uno de los pocos que hoy perviven en el occidente de Bizkaia. Esa realidad lo convierte en un oasis para las aves palustres y un punto clave de sedimentación de individuos en paso migratorio. La salvaguarda de este tipo de espacios es fundamental para la conservación de aves migratorias (Newton, 2004, Chernetsov, 2012, Schmaljohann *et al.*, 2022).

Bolue también se utiliza como zona de tránsito o destino en periodo no reproductor de ejemplares en dispersión, bien dentro del propio ámbito cantábrico (como sucede con las lavanderas cascadeñas) o con otras cuencas fluviales próximas, como la del Ebro, como apunta la recuperación de un martín pescador anillado en Zaragoza.

La tasa de recuperaciones entre otras zonas y Bolue es baja en comparación con el volumen de aves anilladas en Bolue y, en consecuencia, difícilmente se dispondrá de un número suficiente de datos para hacer un análisis completo sobre la migratología de la mayoría de las especies que se capturan para anillamiento en el humedal. No obstante, hay que entender que la migración es un fenómeno que, con frecuencia, tiene lugar en frentes amplios (Alerstam, 1993, Bairlein, 2001), por lo que Bolue en este contexto contribuye a un todo, al formar parte de una red de estaciones de anillamiento que, en su conjunto, sí permiten descifrar patrones, tanto a nivel regional (Wernham *et al.*, 2002, Bønløkke *et al.*, 2006, Cepák *et al.*, 2008, Bairlein *et al.*, 2014) como continental (Franks *et al.*, 2022). Además, debe considerarse que la migración es un fenómeno dinámico, que evoluciona por el efecto de diversos factores a través de procesos de selección, por lo que la obtención de recuperaciones no debe entenderse como un objetivo limitado en el tiempo, sino como la suma continua a un banco de datos cuyo análisis a largo plazo permite identificar cambios en la duración, distancia o localización geográfica de las rutas migratorias (Thorup y Romdal, 2022).

9. EVALUACIÓN DE LA IMPORTANCIA DE BOLUE PARA LA CONSERVACIÓN DE PEQUEÑAS AVES

RESUMEN

Bolue es un humedal pequeño situado en una de las zonas más densamente pobladas de Euskadi. Aunque debido a su tamaño reducido su importancia para la conservación de la avifauna no es comparable a la de las grandes zonas húmedas del Cantábrico oriental, el humedal tiene todavía cierta relevancia, tanto a nivel regional como suprarregional. Bolue es uno de los únicos humedales que aún perviven en el Gran Bilbao, en donde el proceso de urbanización que viene desarrollándose desde los albores del siglo XX ha eliminado los humedales del estuario del Nervión hasta su práctica desaparición. En este contexto, Bolue juega un papel clave para la conservación de aves palustres en el occidente de Bizkaia. Además, y por ello, la estación de anillamiento presente en Bolue es relevante como centinela para la monitorización sobre el estado de conservación de pequeñas aves palustres, incluyendo varias especies amenazadas. La integración de Bolue en redes de estaciones operativas a gran escala, además, posibilita comparaciones a escalas geográficas mayores.

LABURPENA

Bolue Euskadiko populazio dentsitate handienetarikoa gune batean kokatutako hezegune txiki bat da. Hau dela eta, bere tamaina murrizak lekuko jasate ahalmena baldintzatzen du. Nahiz eta hegaztien kontserbaziorako Bolueren garrantzia Kantauri ekialdeko hezegune handiekin ezin den alderatu, egun hezeguneak bere garrantzia dauka, bai eskualde mailan bai eskualdez gain. Bolue oraindik Bilbo Handian bizirautean duen hezegune bakarrenetarikoa bat da, non, XX. Mendearen hasieratik garatzen ari den urbanizazio-prozesuak Nerbioiko estuarioko hezeguneak ezabatu dituen, ia desagertu arte. Testuinguru honetan, Boluek funtsezko zeregina betetzen du Bizkaia mendebaldean zingira-hegaztiak kontserbatzeko. Gainera, eta horregatik, Boluen dagoen eraztuntze estazioa garrantzitsua da zaintzaile gisa, zingiretako hegazti txikien kontserbazio egoera monitorizatzeko. Bolue eskala handiko estazio operatiboaren sareetan integratzeak, aukera ematen du beste eremu batzuekin konparatzeko eta, ondorioz, hegaztien eremu hori hainbat testuinguru geografikotan nola erabiltzen duten ebaluatzeko.



INTRODUCCIÓN

Basándonos en datos de anillamiento científico de aves a través de redes de niebla, a lo largo de esta monografía se han abordado diferentes aspectos básicos concernientes a la estructura comunitaria y poblacional, abundancia, tiempo de estancia, reproducción, muda y origen de las aves que proceden de otras áreas en el humedal de Bolue (Getxo). El análisis conjunto de todos estos datos, así como su comparación con otras zonas, permite evaluar la importancia de Bolue para la conservación de pequeñas aves (las especies más grandes escapan al objeto de esta monografía porque la metodología de muestreo está diseñada para capturar pequeños paseriformes y especies afines) (Ralph y Dunn, 2004). Esta evaluación, además, puede aplicarse tanto a nivel local (teniendo en cuenta la disponibilidad de hábitat similar en el entorno del humedal de Bolue; e.g., en el Gran Bilbao) como en contextos geográficos mayores (e.g., a escala de ruta migratoria, Cantábrico oriental, etc.).

BOLUE, ZONA CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES PALUSTRES

Bolue es un humedal pequeño situado en una de las zonas más densamente pobladas de Euskadi. Su tamaño reducido, en consecuencia, condiciona la capacidad de carga del lugar. La importancia de Bolue para la conservación de la avifauna, obviamente, no es comparable a la de las grandes zonas húmedas del Cantábrico oriental, como Txingudi o Urdaibai (Arizaga, 2014, Arizaga, 2019). No obstante, esto no resta para que el humedal tenga todavía relevancia, tanto a nivel regional como suprarregional.

Localmente, Bolue es uno de los únicos humedales que aún perviven en el Gran Bilbao, en donde el proceso de urbanización sin control que viene desarrollándose desde los albores del siglo XX ha eliminado los humedales del estuario del Nervión hasta su práctica desaparición. Junto con las marismas de Plentzia (estuario del río Bustrón) y Barbadún y, hasta cierto punto, Ibaiondo y la vega de Asua (en ambos casos el hábitat sufre altos niveles de degradación), Bolue constituye una de las escasas zonas húmedas de cierta relevancia existentes en Bizkaia al oeste de Urdaibai. En este contexto, Bolue juega un papel clave para la conservación de aves palustres en el occidente de Bizkaia. En lo que a paseriformes respecta, Bolue es por ejemplo uno de los únicos puntos de cría de carricero común en el Gran Bilbao (Arizaga et al., 2023b), siendo ésta, además, una especie que está catalogada como 'Rara' en Euskadi (para más detalles ver Anexo 1).

Más allá de la reproducción, Bolue ofrece un ecosistema adecuado para especies de carácter palustre no nidificantes, bien porque usan la zona como área de parada migratoria o como área de invernada. En el primer caso hallamos otras especies del género *Acrocephalus* (carriceros y carriceras) y el ruiseñor pechiazul. En el segundo, aves como el pájaro moscón europeo y escribano palustre. Aunque, como se ha mencionado, el tamaño reducido de Bolue impide acoger grandes números de este tipo de aves, aún su mera existencia tiene valor a escala suprarregional. Durante la migración, la mayoría de las aves han de cargar periódicamente las reservas que después consumen durante el vuelo (Berthold, 2001, Newton, 2008). Esto supone que,

entre sus áreas de cría e invernada, estas aves deben disponer de zonas (hábitats) aptas para alimentarse (Chernetsov, 2012). Mientras que la mayoría de los hábitats terrestres a menudo se extienden sobre grandes áreas, dando lugar a vastas extensiones de hábitat, los humedales con frecuencia se disponen discrecionalmente, lo que da lugar a una disponibilidad muy limitada. Además, al ubicarse en fondos de valle, zonas llanas o espacios marismesños con una alta productividad y salida al mar, los humedales han sido destruidos en su mayor parte, para su reconversión en otros usos tales como la agricultura y la urbanización (Weller, 1999). En este contexto, incluso pequeñas manchas de hábitat palustre, como Bolue, contribuyen a favorecer la conectividad migratoria, posibilitando la disponibilidad de hábitats adecuados a lo largo de la ruta migratoria (Aldalur et al., 2011). Esto alcanza especial interés en casos de meteorología extrema y adversa, en los que este tipo de puntos pueden marcar la diferencia entre morir o sobrevivir (Overdijk y Navedo, 2012), o para aquellas especies que no cargan gran cantidad de reservas y que, por ello, demandan la existencia de suficiente hábitat disponible a lo largo de toda su ruta migratoria. En el Cantábrico, esto ocurre por ejemplo con la subespecie de pechiazul *L. s. namnetum*, endémica de la región cántabro-atlántica (Collar, 2005), cuya área de cría se limita al oeste de Francia (Zucca y Jiguet, 2002, Dupuy y Sallé, 2022) y área de invernada desde Portugal hasta el noroeste de Marruecos (Zucca y Jiguet, 2002). Durante su migración esta subespecie se desplaza casi exclusivamente a través de los humedales que recorren la costa atlántica desde Francia hasta Portugal o el norte de África (Zucca y Jiguet, 2002, Arizaga et al., 2006, Arizaga y Tamayo, 2013). Esta especie no carga mucha grasa (Arizaga et al., 2011b), por lo que su autonomía de vuelo es limitada y necesita de la existencia de un gran número de humedales, a modo de cuentas de rosario, a lo largo de toda su ruta migratoria.

BOLUE, COMO CENTINELA PARA LA MONITORIZACIÓN DE LA DINÁMICA DE PEQUEÑAS AVES PALUSTRES

Tal y como se ha mencionado, Bolue es una de las escasas zonas húmedas aún existentes en Bizkaia al oeste de Urdaibai y la principal de la comarca Gran Bilbao. En este contexto, la estación de anillamiento presente en Bolue puede jugar un papel clave como centinela para la monitorización sobre el estado de conservación de pequeñas aves palustres. En este contexto, el carricero común sería una de las especies diana, junto a otras, no reproductoras, como el pechiazul, el carricero cejudo o cualquiera de las que se incluyen en el Anexo 1 de la Directiva Aves, el Catálogo de Especies Amenazadas (tanto el vasco como el estatal) o el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE). El cálculo de índices destinados a estimar la abundancia, la productividad, la tasa de ganancia de reservas o el tiempo de estancia en el caso de especies en paso, sería clave en este contexto. La integración de Bolue en redes de estaciones operativas a gran escala, como ya ocurre en el programa EMAN o EMAI de la Sociedad de Ciencias Aranzadi, aplicado en todo el Estado (Arizaga et al., 2022b), posibilita comparar Bolue con otras zonas así como, en consecuencia, evaluar el uso de la zona por las aves en diferentes contextos geográficos.

10. BOLUE, MÁS ALLÁ DEL ANILLAMIENTO. PARA LA FORMACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

RESUMEN

Más allá de la actividad científica asociada al anillamiento, la estación de Bolue ha sido utilizada para organizar jornadas divulgativas de sensibilización y educación ambiental. En el periodo 2007-2022 se organizaron 30 jornadas de este tipo, de las que tres estuvieron destinadas a colegios de la zona y 27 estuvieron abiertas al público general. Buena parte de estas jornadas se hicieron en el contexto de la 'Aste Berdea' de Getxo y el Día de las Aves que tiene lugar durante la primera semana de octubre. Otras jornadas se llevaron a cabo a través de iniciativas propias de puertas abiertas y a petición del Ayuntamiento de Galdakao. El número de asistentes durante todo este periodo se estima en unas 1400 personas. En paralelo a toda esta actividad, la estación juega un papel importante en el ámbito de la formación de nuevos anilladores, adscritos a la Oficina de Anillamiento de la Sociedad de Ciencias Aranzadi..

LABURPENA

Hegaztien ikerketa zientifikotik haratago, Bolueko estazioa sentsibilizazio zein ingurumen hezkuntzako jardunaldiak egiteko erabili da ere. 2007-2022ko aldian guztira mota honetako 30 jardunaldi burutu dira, horietatik 3 inguruko eskoletara eta 27 publiko orokorrera bideratuak zeudenak. Jardunaldien gehiengoa Getxoko Aste Berdearen eta urriko lehen astean Hegaztien Munduko egunaren testuinguruarekin eginak dira. Gainontzeko jardunaldiak ate irekien ekimen propioen bidez eta Galdakaoko Udalak eskatuta egin ziren. Aldi honetan, 1400 pertsona inguru izango direla kalkulatu da. Jarduera guzti horrekin batera, Aranzadi Zientzia Elkartearen Eratzunketa Bulegoari atxikitako eratzunle berrien prestakuntzan garrantzi handia du estazioak.



INTRODUCCIÓN

Más allá de la actividad científica asociada al anillamiento, la estación de Bolue ha sido utilizada para organizar jornadas divulgativas de sensibilización y educación ambiental. La educación ambiental, entre otros aspectos pero, fundamentalmente, persigue fomentar un entendimiento integral de los problemas que atañen al medioambiente, con el fin de que la ciudadanía pueda tomar decisiones informadas y actuar de manera sostenible (UNESCO, 1978). En este contexto, el anillamiento de aves es una herramienta muy útil en tanto en cuanto conforma una experiencia que combina aprendizaje teórico y práctico (Castany, 2006, Villarán, 2006). Con independencia de su edad y formación académica, la asistencia a jornadas de anillamiento permite al público observar aves en mano y comprender, así, aspectos como su diversidad de formas, fragilidad y la importancia de conservar los hábitats que ocupan. Este tipo de actividades en la naturaleza promueve la construcción de valores morales y éticos en pro de la conservación de la biodiversidad (Krasny y Tidball, 2009). El contacto estrecho con las aves durante el proceso de anillamiento facilita la creación de un respeto y sentido de admiración por las mismas en particular, y la vida silvestre en su conjunto, lo cual contribuye a generar cambios en el comportamiento individual hacia el medio ambiente (Schultz, 2000). Además, el anillamiento genera un marco conceptual ideal como punto de partida para tratar otros temas relacionados con la naturaleza y su conservación, inspirando la reflexión crítica del impacto del ser humano sobre la biodiversidad.

El anillamiento científico presenta gran variedad de beneficios desde un punto de vista educacional. Primeramente, posibilita un aprendizaje basado en la práctica, siendo por ello más pedagógico (Kolb, 1984). Los alumnos y alumnas que participan en el anillamiento pueden utilizar conceptos teóricos en un contexto práctico, lo cual fortalece la retención de conocimiento y la comprensión (Castany, 2013). Asimismo, la experiencia favorece la canalización de vocaciones, al descubrir un nuevo mundo a potenciales estudiantes de Biología u otro tipo de carreras vinculadas a la naturaleza y los seres vivos. Por otro lado, el anillamiento de aves posibilita marcos de inclusión en contextos educativos y culturales, lo cual contribuye a impulsar el sentimiento de pertenencia comunitaria.

Adicionalmente, debe destacarse que las jornadas de anillamiento abiertas a la educación ambiental contribuyen, también, a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, alineándose con el ODS 4 (el cual promueve una educación de calidad) y 15 (vida de ecosistemas terrestres).

En otro orden de cosas, hay que destacar que estaciones como Bolue, juegan un papel clave para la formación de nuevos anilladores y anilladoras. El anillamiento de aves es una técnica que requiere de alta capacitación, tanto a nivel teórico (identificación de especies, métodos de captura, determinación de la edad y sexo, etc.) como, fundamentalmente, práctico (manipulación de aves, montaje de trampas, gestión de equipos, etc). Para ser anillador hay que superar un examen para el cual, previamente, hay que cubrir un mínimo de jornadas de anillamiento a las que se

ha asistido y de número de especies e individuos manipulados bajo supervisión (para más detalles ver www.ring.eus). Todo ello requiere de tiempo y compromiso, y a ello favorece mucho el hecho de que las personas en formación tengan un lugar donde poder formarse, lo que en la práctica a menudo sucede en estaciones de anillamiento como Bolue.

Este capítulo resume la actividad de la estación de Bolue en contextos de jornadas destinadas a la sensibilización y educación ambiental, así como a la formación.

JORNADAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

En el periodo 2007-2022 se organizaron 30 jornadas de este tipo (Tabla 10.1), de las que tres estuvieron destinadas a colegios de la zona y 27 estuvieron abiertas al público general. Buena parte de estas jornadas se hicieron en el contexto de la 'Aste Berdea' de Getxo ($n = 13$) y el Día de las Aves que tiene lugar durante la primera semana de octubre ($n = 9$). Otras jornadas se llevaron a cabo a través de iniciativas propias de puertas abiertas ($n = 4$) y a petición del ayuntamiento de Galdakao ($n = 1$). El número de asistentes durante todo este periodo se estima en 1366 personas.

FORMACIÓN DE NUEVOS ANILLADORES

En paralelo a toda esta actividad, la estación juega un papel importante en el ámbito de la formación de nuevos anilladores. Todos ellos lo hacen adscritos a la Oficina de Anillamiento de la Sociedad de Ciencias Aranzadi (para más detalles ver www.ring.eus). El número de personas formadas asciende a 15, de las que 10 ya obtuvieron el denominado 'carnet de anillador', que es el aval de la Oficina que les certifica ante la Administración como personas aptas para el desarrollo de proyectos de anillamiento científico de aves.

El ser Bolue una estación de anillamiento permanente, con una frecuencia de muestreo quincenal, las personas que deseen formarse en esta disciplina tienen la posibilidad de hacerlo durante todo el ciclo anual. Esto es muy positivo por las siguientes causas:

(1) La operativa inherente a la estación, predecible y repetitiva, facilita la capacitación práctica en tareas básicas como colocar redes, medir, extraer aves y tomar datos.

(2) La estandarización, asimismo, suele ser más fácil cuando el/la candidata/candidato desempeña la actividad junto a otros compañeros y compañeras, siendo éste además un aspecto capital para garantizar el rigor científico.

(3) Al cubrir todo el ciclo anual, se tiene la oportunidad de capturar gran número de especies, lo cual facilita el aprendizaje en materia de identificación y conocimiento de aspectos de carácter fenológico (reproducción, muda, migración o invernada, entre otros).

(4) A menudo, las estaciones son objeto de programas de educación ambiental, como ocurre en Bolue, lo cual posibilita el desarrollo de capacidades y habilidades relacionadas con la divulgación y la gestión de público, a la par que se aprende a compatibilizar el anillamiento (el cual minimiza el estrés para las aves) con la presencia de público.

Fecha	Actividad	Asistentes	Público objetivo
25/11/2007	Puertas abiertas	50	General
20/09/2008	Puertas abiertas	50	General
07/06/2009	Aste Berdea	50	General
06/06/2010	Aste Berdea	50	General
12/06/2011	Aste Berdea	50	General
17/09/2011	Puertas abiertas	50	General
12/10/2011	Puertas abiertas	50	General
02/06/2012	Ayto. Galdakao	11	General
09/06/2012	Aste Berdea	50	General
06/10/2012	Día de las Aves	50	General
11/06/2013	Aste Berdea	50	General
05/10/2013	Día de las Aves	50	General
07/06/2014	Aste Berdea	50	General
04/10/2014	Día de las Aves	50	General
06/03/2015	Colegio	25	Colegio
06/06/2015	Aste Berdea	50	General
03/10/2015	Día de las Aves	50	General
11/06/2016	Aste Berdea	50	General
10/06/2017	Aste Berdea	50	General
07/10/2017	Día de las Aves	50	General
09/06/2018	Aste Berdea	50	General
06/10/2018	Día de las Aves	50	General
08/06/2019	Aste Berdea	50	General
05/10/2019	Día de las Aves	50	General
17/05/2021	Colegio	15	Colegio
25/05/2021	Colegio	15	Colegio
05/06/2021	Aste Berdea	50	General
02/10/2021	Día de las Aves	50	General
04/06/2022	Aste Berdea	50	General

Tabla 10.1. Relación de jornadas de sensibilización y educación ambiental llevadas a cabo en la estación de anillamiento de Bolue durante el periodo 2007-2022. | 2007-2022 aldian Bolueko eraztunketa-estazioan egindako ingurumen hezkuntzako eta sentsibilizazioko jardunaldien zerrenda.

BIBLIOGRAFÍA

- Agresti, A., 2002. *Categorical Data Analysis*. Wiley, London.
- Aldalur, A., Etxezarreta, J., Goikoetxea, J., Jauregi, J. I., Sánchez, J. M., Arizaga, J., 2011. ¿Es importante el carrizal de Asti (Zarauz, Gipuzkoa) como área de descanso para las aves passeriformes transaharianas? *Munibe Cienc. Nat.* 59, 29-39.
- Alerstam, T., 1993. *Bird Migration*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ambrosini, R., Moller, A. P., Saino, N., 2009. A quantitative measure of migratory connectivity. *J. Theor. Biol.* 257, 203-211.
- Andueza, M., Arizaga, J., Belda, E. J., Barba, E., 2013. The role of extrinsic and intrinsic factors on the departure decisions of a long-distance migratory passerine. *Ardeola* 60, 59-72.
- Apraiz, I., Laso, M., Aiartza, I., Aranguren, I., Damian-Picollet, S., Delgado, S., Pagaldai, N., Yetano, J. M., Zorrozuza, N., Arizaga, J., 2021. Principales aspectos de la migración de la golondrina común *Hirundo rustica* durante el periodo posnupcial en las marismas de Txingudi (Gipuzkoa). *Rev. Anilla*. 40, 26-38.
- Arizaga, J., 2010. Análisis de recapturas de carriceros (*Acrocephalus* spp.) en Txingudi: ruta migratoria, tiempo de paso y velocidades migratorias. *Munibe Cienc. Nat.* 58, 197-209.
- Arizaga, J., 2014. Revisión de los estudios de avifauna en la Reserva de la Biosfera de Urdaibai. *Munibe Cienc. Nat.* 62, 83-100.
- Arizaga, J., 2019. Estudio y seguimiento de aves en un espacio natural: marismas de Txingudi. *Técnicas en Biología de la Conservación* 7. Tundra, Castellón.
- Arizaga, J., Aguirre, J. I., Arroyo, B., Aymí, R., Banda, E., Barba, E., Borrás, A., Bota, G., Carrascal, L. M., Gutiérrez-Expósito, C., De la Hera, I., Del Moral, J. C., Figuerola, J., Gargallo, G., Guallar, S., Illa, M., A., L., López-Iborra, G. M., López, P., S., M., Monrós, J. S., Onrubia, A., Sanz-Aguilar, A., Senar, J. C. ç., Tavecchia, G., Tellería, J. L., Suárez, M., 2021a. Contribución del anillamiento al conocimiento y conservación de las aves en España: pasado, presente y futuro. *Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia*.
- Arizaga, J., Alcalde, J. T., Alonso, D., Bidegain, I., G., B., Deán, J. I., Escala, M. C., Galicia, D., Gosá, A., Ibáñez, R., Itoiz, U., Mendiburu, A., Sarassola, V., Vilches, A., 2009a. La laguna de Loza: flora y fauna de vertebrados. *Munibe. Suplemento* 30.
- Arizaga, J., Alonso, D., 2015. Phenological parameters of a Bluethroat *Luscinia svecica azuricollis* population breeding at high altitude in Spain. *Ardeola* 62, 173-178.
- Arizaga, J., Alonso, D., Campos, F., Unamuno, J. M., Monteagudo, A., Fernandez, G., Carregal, X. M., Barba, E., 2006. ¿Muestra el pechiazul *Luscinia svecica* en España una segregación geográfica en el paso posnupcial a nivel de subespecie? *Ardeola* 53, 285-291.
- Arizaga, J., Alonso, D., Crespo, A., Esparza, X., Fernández, E., López, I., Martín, D., Vilches, A., 2020. Yearly variation in the structure and diversity of a non-breeding passerine bird community in a Mediterranean wetland. *Avian Res.* 11, 29.
- Arizaga, J., Alonso, D., Fernández, E., Fernández, I., Martín, D., Vilches, A., 2009b. La laguna de Badina de Escudera (Navarra): características de la comunidad de aves passeriformes. *Munibe. Suplemento* 28.
- Arizaga, J., Andueza, M., Azkona, A., Dugué, H., Fontanilles, P., Foucher, J., Herrmann, V., Lapios, J. M., Menéndez, M., Musseau, R., Unamuno, E., Peón, P., 2014a. Reed-bed use by the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* across the bay of Biscay during the autumn migration of 2011. *Alauda* 82, 343-351.
- Arizaga, J., Azkona, A., Unamuno, E., 2013a. Evolución estacional del ensamblado de aves passeriformes en dos carrizales del área cantábrica: el caso de Urdaibai. *Rev. Cat. Ornitol.* 29, 49-59.
- Arizaga, J., Barba, E. 2009., Fuel load and flight ranges of blackcaps *Sylvia atricapilla* in northern Iberia during the autumn and spring migrations. *Current Zool.* 55, 401-410.
- Arizaga, J., Barba, E., 2011. El uso de los rasgos individuales y la abundancia para determinar cuándo comienza el paso migratorio posnupcial. *Chioglossa* 3, 89-95.
- Arizaga, J., Baroja, E., Andueza, M., Mendiburu, A., Piculo, R., Zorrozuza, N., Laso, M., 2019a. No evidence for an effect of vegetation productivity on the structure and diversity of a reed-bed associated passerine assemblage during autumn migration. *Acta Ornithol.* 54, 1-10.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A., 2013b. Noticias EMAN, 1. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A., 2016. Noticias EMAN, 4. Informe anual sobre los resultados del Programa EMAN. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A., 2017. Noticias EMAN, No. 5. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A., 2019b. Noticias EMAN, 7. Informe anual sobre los resultados del Programa EMAN y EMAI. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A., 2022a. Lowering the cost of citizen science: can we reduce the number of sampling visits in a constant ringing effort-based monitoring program? *J. Ornithol.* 164, 245-251.
- Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A., 2022b. Noticias EMAN, 10. Informe anual sobre los resultados del Programa EMAN y EMAI. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Deán, J. I., Vilches, A., Alonso, D., Mendiburu, A., 2011a. Monitoring communities of small birds: a comparison between mist-netting and counting. *Bird Stud.* 58, 291-301.
- Arizaga, J., Díez, E., Aranguren, D., Asenjo, I., Cuadrado, J. F., Elosegi, Z., Goikoetxea, J., Herrero, A., Jauregi, J. I., Mendiburu, A., Sánchez, J. M., 2012. Wintering survival of insect-eating passerines in southern Europe. *Bird Stud.* 59, 37-42.
- Arizaga, J., Díez, E., Aranguren, I., Asenjo, I., Cuadrado, J. F., Goikoetxea, J., Herrero, A., Jauregi, J. I., Mendiburu, A., Sánchez, J. M., 2015a. Spatio-temporal segregation by sex of Chiffchaffs *Phylloscopus collybita* during the non-breeding period in northern Iberia. *Rev. Cat. Ornitol.* 31, 1-6.
- Arizaga, J., Fontanilles, P., Laso, M., Andueza, M., Unamuno, E., Azkona, A., Koenig, P., Chauby, X., 2014b. Stopover by reed-associated warblers *Acrocephalus* spp. in wetlands in the southeast of the Bay of Biscay during the autumn and spring passage. *Rev. Cat. Ornitol.* 30, 13-23.
- Arizaga, J., Iraeta, A., Crespo, A., Azkona, A., Banda, E., Laso, M., Gutiérrez, Ó., 2023a. Programas de monitorización de aves

- a largo plazo de la Oficina de Anillamiento de la Sociedad de Ciencias Aranzadi. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Laso, M., 2023. Evolución de la estructura, abundancia y origen de aves palustres en periodo de migración posnupcial en Txingudi (años 2007-2020). *Rev. Anilla*. 42, 6-22.
- Arizaga, J., Laso, M., Rodríguez-Pérez, J., Aizpurua, O., García-Serna, I., González, H., Olano, M., Webster, B., Belamendia, G., Zuberogoitia, I., Carrascal, L. M., 2023b. Euskadiko hegazti habiagileen atlasa / Atlas de aves nidificantes de Euskadi. Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Arizaga, J., Laso, M., Rodríguez-Pérez, J., Zorrozuza, N., Pagaldai, N., Carrascal, L. M., 2021b. Atlas de aves nidificantes en San Sebastián. Sociedad de Ciencias Aranzadi - Ayuntamiento de San Sebastián, Donostia.
- Arizaga, J., Mendiburu, A., Aldalur, A., Alonso, D., Aranguren, D., Asenjo, I., Cuadrado, J. F., Díez, E., Herrero, A., Jauregi, J. I., Romero, L., Sánchez, J. M., 2010a. Reproducción de ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*) en Gipuzkoa. *Munibe Cienc. Nat.* 58, 267-270.
- Arizaga, J., Mendiburu, A., Aldalur, A., Alonso, D., Aranguren, D., Asenjo, I., Cuadrado, J. F., Díez, E., Herrero, A., Jáuregui, J. I., Romero, L., Sánchez, J. M., Sotelo, S., 2007. Análisis del uso del hábitat por los passeriformes en el Parque Ecológico de Plaiaundi, marismas de Txingudi (N de España). *Rev. Cat. Ornitol.* 23, 33-43.
- Arizaga, J., Mendiburu, A., Alonso, D., Cuadrado, J. E., Jauregi, J. I., Sanchez, J. M., 2010b. Common Kingfishers *Alcedo atthis* along the coast of northern Iberia during the autumn migration period. *Ardea* 98, 161-167.
- Arizaga, J., Mendiburu, A., Aranguren, I., Asenjo, I., Cuadrado, J. E., Díez, E., Elosegi, Z., Herrero, A., Jauregi, J. I., Pérez, J. I., Sánchez, J. M., 2010c. Estructura y evolución de la comunidad de passeriformes a lo largo del ciclo anual en el Parque Ecológico de Plaiaundi (marismas de Txingudi, Guipúzcoa). *Ecología* 23, 153-164.
- Arizaga, J., Sánchez, J. M., Díez, E., Cuadrado, J. E., Asenjo, I., Mendiburu, A., Jauregi, J. I., Herrero, A., Elosegi, Z., Aranguren, I., Andueza, M., Alonso, D., 2011b. Fuel load and potential flight ranges of passerine birds migrating through the western edge of the Pyrenees. *Acta Ornithol.* 46, 19-28.
- Arizaga, J., Tamayo, I., 2013. Connectivity patterns and key non-breeding areas of white-throated bluethroat (*Luscinia svecica*) European populations. *Anim. Biodivers. Conserv.* 36, 69-78.
- Arizaga, J., Unamuno, E., Clarabuch, O., Azkona, A., 2013c. The impact of an invasive exotic bush on the stopover ecology of migrant passerines. *Anim. Biodivers. Conserv.* 36, 1-11.
- Arizaga, J., Willemoes, M., Unamuno, E., Unamuno, J. M., Thorup, K., 2015b. Following year-round movements in Barn Swallows using geolocators: could breeding pairs remain together during the winter? *Bird Stud.* 62, 141-145.
- Bairlein, F., 2001. Results of bird ringing in the study of migration routes. *Ardea* 89, 7-19.
- Bairlein, F., J., D., Dierschke, V., Salewski, V., Geiter, O., Hüppop, K., Köppen, U., Fiedler, W., 2014. Atlas des Vogelzugs. AULA-Verlag, Wiebelsheim.
- Balança, G., Schaub, M., 2005. Post-breeding migration ecology of reed *Acrocephalus scirpaceus*, Moustached A. *melanopogon* and Cetti's Warblers *Cettia cetti* at a Mediterranean stopover site. *Ardea* 93, 245-257.
- Bargain, B., Vansteenwegen, C., Henry, J., 2002. Importance des marais de la baie d'Audierne (Bretagne) pour la migration du Phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus*. *Alauda* 70, 37-55.
- Berthold, P., 2001. Bird migration - a general survey. Oxford University Press, Oxford.
- Billerman, S. M., Keeney, B. K., Rodewald, P. G., Schulenberg, T. S., 2022. Birds of the World. Cornell Laboratory of Ornithology, Ithaca, NY, USA.
- BirdLife International, 2021. European Red List of Birds. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- BirdLife International, 2023. IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org>
- Bønløkke, J., Madsen, J. J., Thorup, K., Pedersen, K. T., Bjerrum, M., Rahbek, C., 2006. Dansk Traekfugleatlas. Rhodos, Humlebæk.
- Boulinier, T., Nichols, J. D., Sauer, J. R., Hines, J. E., Pollock, K. H., 1998. Estimating species richness: the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 79, 1018-1028.
- Buenetxea, X., Álvarez, J., 2022. Seguimiento faunístico del humedal de Bolue, Getxo, 2022. Bolue Estudios Ambientales, Inédito.
- Cantos, F. J., 1995. Migración e invernada de la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*) en la Península Ibérica. *Ecología* 9, 425-433.
- Carrascal, L. M., 1984. Organización de la comunidad de aves de los bosques de *Pinus sylvestris* de Europa en sus límites latitudinales de distribución. *Ardeola* 31, 91-101.
- Castany, J., 2006. Posibilidades del anillamiento en Educación Primaria. *Rev. Anilla*. 16-17, 36-39.
- Castany, J., 2013. Optimización del anillamiento científico de aves desde la educación. En: Arizaga, J., Crespo, A., Iraeta, A. (Eds.), Congreso de Anillamiento Científico de Aves, Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.
- Catry, P., Bearhop, S., Lecoq, M., 2007. Sex differences in settlement behaviour and condition of chiffchaffs *Phylloscopus collybita* at a wintering site in Portugal. Are females doing better? *J. Ornithol.* 148, 241-249.
- Catry, P., Catry, I., Catry, T., Martins, T., 2003. Within and between-year winter-site fidelity of Chiffchaffs *Phylloscopus collybita*. *Ardea* 91, 213-220.
- Catry, P., Lecoq, M., Araujo, A., Conway, G., Felgueiras, M., King, J. M. B., Rumsey, S., Salima, H., Tenreiro, P., 2005. Differential migration of chiffchaffs *Phylloscopus collybita* and *P. ibericus* in Europe and Africa. *J. Avian Biol.* 36, 184-190.
- Cepák, J., Klvaňa, P., Škopek, J., Schröpfer, L., Jelínek, M., Hořák, D., Formánek, J., Zárybnický, J., 2008. Atlas migrace ptáků České a Slovenské republiky [Czech and Slovak bird migration atlas]. Aventium, Praha.
- Chernetsov, N., 2012. Passerine Migration: Stopovers and Flight. Springer, Berlin.
- Clewley, G. D., Robinson, R. A., Clark, J. A., 2018. Estimating mortality rates among passerines caught for ringing with mist nets using data from previously ringed birds. *Ecol. Evol.* 8, 5164-5172.

- Collar, N. J., 2005. Family Turdidae (Thrushes). En: Del Hoyo, J., Elliot, A., Christie, D. A. (Eds.), Handbook of the Birds of the World. Vol 10, 514-807. Lynx, Barcelona.
- Cramp, S., 1992. Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 6. Oxford University Press, Oxford.
- De la Hera, I., Gómez, J., Andrés, T., González-Ocio, P., Salmón, P., Salvador, M., Unanue, A., Zufiaur, F., Onrubia, A., 2014. Inferring the migratory status of woodland birds using ringing data: the case of a Constant-Effort Site located in the Iberian highlands. *Ardeola* 61, 77-95.
- De la Hera, I., Perez-Tris, J., Tellería, J. L., 2009. Migratory behaviour affects the trade-off between feather growth rate and feather quality in a passerine bird. *Biol. J. Lin. Soc.* 97, 98-105.
- Delhey, K., Guallar, S., Rueda-Hernández, R., Valcu, M., Wang, D., Kempenaers, B., 2020. Partial or complete? The evolution of post-juvenile moult strategies in passerine birds. *J. Anim. Ecol.* 89, 2896-2908.
- Demongin, L., 2016. Identification Guide to Birds in the Hand, Beauregard-Vendon.
- Devictor, V., Whittaker, R. J., Beltrame, C., 2010. Beyond scarcity: citizen science programmes as useful tools for conservation biogeography. *Divers. Distrib.* 16, 354-362.
- Dickinson, J. L., Shirk, J., Bonter, D., Bonney, R., Crain, R. L., Martin, J., Phillips, T., Purcell, K., 2012. The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement. *Front. Ecol. Environ.* 10, 291-297.
- Domínguez, M., Barba, E., Cantó, J. L., López, G. M., Monrós, J. S., 2007. Seasonal interchange of the European Robin *Erithacus rubecula* populations in an evergreen holm oak forest. *Acta Ornithol.* 42, 15-21.
- Dupuy, J., Sallé, L., 2022. Atlas des oiseaux migrateurs de France. Vol. 1: des Phasianidés aux Procellariidés. Vol. 2: des Ciconiidés aux Emberizidés. Muséum National d'Histoire Naturelle - Biotope - LPO, Paris.
- Ellegren, H., Staav, R., 1990. Moulting migration in the bluethroat, *Luscinia s. svecica*. *Var Fagelvarld* 49, 80-86.
- Erni, B., Bonnevie, B. T., Oschadlous, H., Altwegg, R., Underhill, L. G., 2013. moult: An R Package to Analyze Moulting in Birds. *J. Stat. Soft.* 52, 1-23.
- Fernández-García, J. M., Gurrutxaga, M., Belamendia, G., Etxaniz, M., Galarza, A., 2012. Tamaño y estado de conservación de las poblaciones nidificantes de carricero tordal *Acrocephalus arundinaceus* (Linnaeus, 1758) y carricero común *Acrocephalus scirpaceus* (Hermann, 1804) en el País Vasco. *Munibe Cienc. Nat.* 60, 175-189.
- Figuerola, J., Jovani, R., Sol, D., 2001. Age-related habitat segregation by Robins *Erithacus rubecula* during the winter. *Bird Stud.* 48, 252-255.
- Fontanilles, P., De la Hera, I., Sourdrille, K., Lacoste, F., Kerbiriou, C., 2020. Stopover ecology of autumn-migrating Bluethroats (*Luscinia svecica*) in a highly anthropogenic river basin. *Wils. J. Ornithol.* 161, 89-101.
- Franks, S., Fiedler, W., Arizaga, J., Jiguet, F., Nikolov, B., van der Jeugd, H., Ambrosini, R., Aizpurua, O., Bairlein, F., Clark, J., Fattorini, N., Hammond, M., Higgins, D., Levering, H., Skellorn, W., Spina, F., Thorup, K., Walker, J., Woodward, I., Baillie, S. R., 2022. Online Atlas of the movements of Eurasian-African bird populations. EURING/CMS.
- Galarza, A., 1987. Descripción estacional de las comunidades de passeriformes en una campiña costera del País Vasco. *Munibe Cienc. Nat.* 39, 3-8.
- Galarza, A., 1996. Distribución espacio-temporal de la avifauna en el País Vasco. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- Galarza, A., Herrero, A., Domínguez, J. M., Aldalur, A., Arizaga, J., 2012. Movements of Mediterranean Yellow-legged Gulls *Larus michahellis* to the Bay of Biscay. *Ring. Migr.* 27, 26-31.
- Galarza, A., Hidalgo, J., 2006. Diagnóstico de la fauna vertebrada asociada a los carrizales de la reserva de Urdaibai: censo y cartografía de la avifauna (2005/2006). Fundación Urdaibai.
- Galarza, A., Tellería, J. L., 2003. Linking processes: effects of migratory routes on the distribution of abundance of wintering passerines. *Anim. Biodivers. Conserv.* 26, 19-27.
- Gill, F., Donsker, D., Rasmussen, P., 2023. IOC World Bird List (v 13.1), DOI: 10.14344/IOC.ML.13.1.
- Ginn, H. B., Melville, D. S., 1983. Moulting in birds. BTO, Tring.
- González, J. V., Otero, B. N., Muñoz, B., Gómez, R., 2007. Estudio de la avifauna en el correo de Villaverde (Ría de Villaviciosa, Asturias), Gijón.
- Grandío, J. M., 1997. Sedimentación y fenología otoñal de tres especies de carrucas (*Sylvia* spp.) en el extremo occidental del Pirineo. *Ardeola* 44, 163-171.
- Grandío, J. M., 1998. Comparación del peso y su incremento, tiempo de estancia y de la abundancia del carricero común (*Acrocephalus schoenobaenus*) entre dos zonas de la marisma de Txingudi (N de España). *Ardeola* 45, 137-142.
- Grandío, J. M., 1999. Migración postnupcial diferencial del carricero común (*Acrocephalus schoenobaenus*) en la marisma de Txingudi (N de España). *Ardeola* 46, 171-178.
- Grandío, J. M., Belzunce, J. A., 1990. Estructura estacional de las comunidades de Passeriformes en una marisma del País Vasco atlántico. *Munibe Cienc. Nat.* 41, 47-58.
- Griesser, M., Schneider, N. A., Collis, M.-A., Overs, A., Guppy, M., Guppy, S., Takeuchi, N., Collins, P., Peters, A., Hall, M. L., 2012. Causes of Ring-Related Leg Injuries in Birds – Evidence and Recommendations from Four Field Studies. *Plos One* 7, e51891.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. T., Ryan, P. D., 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaentologia Electronica* 4.
- Herrera, C. M., 1980. Evolución estacional de las comunidades de passeriformes en dos encinares de Andalucía Occidental. *Ardeola* 25, 143-180.
- Herrero, A., Damian-Picollet, S., Domec, D., Valiente, A., Aldalur, A., Alzaga, A., Galarza, A., Arizaga, J., 2021. The origins and temporal and spatial distribution pattern of non-local gulls in the Bay of Biscay. *Ring. Migr.* 36, 1-8.
- Jenni, L., Winkler, R., 1994. Moulting and ageing of European passerines. Academic Press, London.
- Jenni, L., Winkler, R., 2020. The biology of moulting in birds. Helm, London.
- Jiguet, F., Devictor, V., Julliard, R., Couvet, D., 2012. French citizens monitoring ordinary birds provide tools for conservation and ecological sciences. *Acta Oecologica* 44, 58-66.

- Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanés, P., Martí, D., Anton, M., Klvaňová, A., Kalyakin, M. V., Bauer, H.-G., Foppen, R. P. B., 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council - Lynx Edicions, Barcelona.
- Kiat, Y., Izhaki, I., 2016. Why renew fresh feathers? Advantages and conditions for the evolution of complete post-juvenile moult. *J. Avian Biol.* 47, 47-56.
- Kiat, Y., Izhaki, I., Sapir, N., 2019. The effects of long-distance migration on the evolution of moult strategies in Western-Palearctic passerines. *Biol. Rev.* 94, 700-720.
- Kolb, D. A., 1984. *Experiential learning: Experience as the source of learning and development.* Prentice Hall.
- Korner-Nievergelt, F., Liechti, F., Hahn, S., 2012. Migratory connectivity derived from sparse ring reencounter data with unknown numbers of ringed birds. *J. Ornithol.* 153, 771-782.
- Krasny, M. E., Tidball, K. G., 2009. Applying a resilience systems framework to urban environmental education. *Environ. Edu. Res.* 15, 465-482.
- Levrel, H., Fontaine, B., Henry, P.-Y., Jiguet, F., Julliard, R., Kerbiriou, C., Couvet, D., 2010. Balancing state and volunteer investment in biodiversity monitoring for the implementation of CBD indicators: A French example. *Ecol. Econ.* 69, 1580-1586.
- López-Jiménez, N., 2021. Libro Rojo de las aves de España. SEO/BirdLife, Madrid.
- Magurran, A., 1989. *Diversidad ecológica y su medición.* Vedral, Barcelona.
- Martín, J. A., Pérez, A., 1990. Movimientos del Martín Pescador (*Alcedo atthis*, L.) en España. *Ardeola* 37, 13-18.
- Matessi, G., Griggio, M., Pilastro, A., 2002. The geographical distribution of populations of the large-billed subspecies of reed bunting matches that of its main winter food. *Biol. J. Lin. Soc.* 75, 21-26.
- Mazuelas, D., Gutiérrez, Ó., Llorente, S., Roncero, L., 2018. Comunidad de passeriformes invernantes en un humedal del Valle del Ebro: el carrizal de Cofín, La Rioja (España). *Zubia* 36, 163-177.
- Mazuelas, D., Roncero, L., Gutiérrez, Ó., Llorente, S., Andueza, M., Palomar, A. M., 2017. Características de la comunidad de aves del valle del río Cidacos en Santa Eulalia (La Rioja). IER, Logroño.
- Mendiburu, A., Aranguren, I., Elozegi, Z., Jauregi, J. I., Sánchez, J. M., Cuadrado, J. F., Alonso, D., Arizaga, J., 2009. Resultados de la primera campaña de anillamiento en el paso migratorio posnupcial en la vega de la regata de Jaizubia (marismas de Txingudi). *Rev. Anilla.* 23, 26-34.
- Mendiburu, A., Sánchez, J. M., Jauregi, J. I., Arizaga, J., 2010. Estructura y dinámica de la comunidad invernante de passeriformes y afines en el carrizal de Jaizubia (marismas de Txingudi, Gipuzkoa). *Munibe Cienc. Nat.* 58, 173-185.
- Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J., Del Moral, J. C., 2022. III Atlas de aves en época de reproducción en España. SEO/BirdLife, Madrid.
- Morrison, C. A., Butler, S. J., Robinson, R. A., Clark, J. A., Arizaga, J., Aunins, A., Baltà, O., Cepák, J., Chodkiewicz, T., Escandell, V., Foppen, R. P. B., Gregory, R. D., Husby, M., Jiguet, F., Kålås, J. A., Lehtikoinen, A., Lindström, Å., Moshøj, C. M., Nagy, K., Nebot, A. L., Piha, M., Reif, J., Sattler, T., Škorpilová, J., Szép, T., Teufelbauer, N., Thorup, K., van Turnhout, C., Wenninger, T., Gill, J. A., 2021. Covariation in population trends and demography reveals targets for conservation action. *Proc. R. Soc. B* 288, 20202955.
- Nadal, J., Ponz, C., Margalida, A., 2021. The end of primary moult as an indicator of global warming effects in the Red-legged Partridge *Alectoris rufa*, a medium sized, sedentary species. *Ecol. Ind.* 122, 107287.
- Newton, I., 1968. The moult seasons of some finches and buntings. *Bird Stud.* 15, 84-92.
- Newton, I., 1972. *Finches.* Collins, London.
- Newton, I., 1998. *Population limitation in birds.* Academic Press, London.
- Newton, I., 2004. Population limitation in migrants. *Ibis* 146, 197-226.
- Newton, I., 2008. *The migration ecology of birds.* Academic Press, London.
- Newton, I., 2009. Moult and plumage. *Ring. Migr.* 24, 220-226.
- Onrubia, A., Arroyo, J. L., Andrés, T., Gómez, J., Unamuno, J. M., Zufiaur, F., 2003. El mosquitero ibérico (*Phylloscopus ibericus*): identificación, biometría y apuntes sobre su migratología. *Rev. Anilla.* 12, 18-29.
- Overdijk, O., Navedo, J. G., 2012. A massive spoonbill stopover episode: identifying emergency sites for the conservation of migratory waterbird populations. *Aquat. Conserv.* 22, 695-703.
- Pagaldai, N., Arizaga, J., 2015. Spatio-temporal overlap between local and non-local reed warblers *Acrocephalus scirpaceus* during the autumn migration period. *Ardeola* 62, 343-349.
- Paracuellos, M., 1996. Dinámica anual de la comunidad de Passeriformes en carrizales costeros del sudeste ibérico. *Doñana Acta Vertebr.* 23, 33-44.
- Paracuellos, M., 1997. Análisis comparativo entre las comunidades de passeriformes de cañaverales y carrizales en el sureste ibérico. *Ardeola* 44, 105-108.
- Peach, W. J., Baillie, S. R., Balmer, D. E., 1998. Long-term changes in the abundance of passerines in Britain and Ireland as measured by constant effort mist-netting. *Bird Stud.* 45, 257-275.
- Peach, W. J., Buckland, S. T., Baillie, S. R., 1996. The use of constant effort mist-netting to measure between-year changes in the abundance and productivity of common passerines. *Bird Stud.* 43, 142-156.
- Peach, W. J., Siriwardena, G. M., Gregory, R. D., 1999. Long-term changes in over-winter survival rates explain the decline of reed buntings *Emberiza schoeniclus* in Britain. *J. Appl. Ecol.* 36, 798-811.
- Pinilla, J., 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves.* SEO/BirdLife y DGCN-MIMAM, Madrid.
- Podhrázký, M., Musil, P., Musilová, Z., Zouhar, J., Adam, M., Závora, J., Hudec, K., 2017. Central European Greylag Geese *Anser anser* show a shortening of migration distance and earlier spring arrival over 60 years. *Ibis* 159, 352-365.
- Potvin, D. A., Välimäki, K., Lehtikoinen, A., 2016. Differences in shifts of wintering and breeding ranges lead to changing migration distances in European birds. *J. Avian Biol.* 47, 619-628.

- Poulin, B., Lefebvre, G., Mauchamp, A., 2002. Habitat requirements of passerines and reedbed management in southern France. *Biol. Conserv.* 107, 315-325.
- Preuss, N. O., 2001. Hans Christian Cornelius Mortensen: aspects of his life and of the history of bird ringing. *Ardea* 89 (Special issue), 1-6.
- Purroy, F. J., 1975. Evolución anual de la avifauna en un bosque mixto de frondosas y coníferas en Navarra. *Ardeola* 21, 669-697.
- R Core Team, 2020. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Ralph, C. J., Dunn, E. H., 2004. Monitoring bird populations using mist nets. *Stud. Avian Biol.* 29.
- Robinson, R., 2014. cesr: Trend analysis of Constant Effort Site ringing data. R package version 0.22.
- Robinson, R. A., Balmer, D. E., Marchant, J. H., 2008. Survival rates of hirundines in relation to British and African rainfall. *Ring. Migr.* 24, 1-6.
- Robinson, R. A., Julliard, R., Saracco, J. F., 2009. Constant effort: Studying avian population processes using standardised ringing. *Ring. Migr.* 24, 199-204.
- Rodríguez, N., García, J., Copete, J. L., 2013. El mosquitero ibérico. Grupo Ibérico de Anillamiento, León.
- Rogalla, S., Arizaga, J., 2018. Opportunistic stopovers of Willow Warblers *Phylloscopus trochilus* in a reed bed area at the Bay of Biscay during autumn migration. *Ardea* 106, 97-104.
- Rubolini, D., Gardiazabal, A., Pilastro, A., Spina, F., 2002. Ecological barriers shaping fuel stores in barn swallows *Hirundo rustica* following the central and western Mediterranean flyways. *J. Avian Biol.* 33, 15-22.
- Sáenz de Buruaga, M., Onrubia, A., Unanue, A., Andrés, T., Campos, M. A., Canales, F., 2005. Resultados de la campaña de anillamiento de paseriformes durante la migración postnupcial en el humedal de Salburua (Vitoria-Gasteiz). Temporada 2005. Consultora de Recursos Naturales S.L.
- Santos, T., 1982. Migración e invernada de zorzales y mirlos (género *Turdus*) en la península Ibérica. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Schmaljohann, H., Eikenaar, C., Sapir, N., 2022. Understanding the ecological and evolutionary function of stopover in migrating birds. *Biol. Rev.* 97, 1231-1252.
- Schultz, P. W., 2000. Empathizing with nature: The effects of perspective taking on concern for environmental issues. *J. Soc. Issues* 56, 391-406.
- SEO/BirdLife, 2020. Programas de seguimiento de avifauna y grupos de trabajo de SEO/BirdLife 2019. SEO/BirdLife, Madrid.
- Speek, G., Clark, J. A., Rohde, Z., Wassenaar, R. D., Van Noordwijk, A. J., 2001. The EURING exchange-code 2000. Vogeltrekstation Arnhem, Heteren.
- Staneva, A., Burfield, I., 2017. European birds of conservation concern: populations, trends and national responsibilities. BirdLife International.
- Svensson, L., 1996. Guía para la identificación de los paseriformes europeos. Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Tellería, J. L., Asensio, B., Díaz, M., 1999. Aves Ibéricas. II. Paseriformes. J. M. Reyero (Ed.), Madrid.
- Tellería, J. L., Fernández-López, J., Fandos, G., 2016. Effect of Climate Change on Mediterranean Winter Ranges of Two Migratory Passerines. *Plos One* 11, e0146958.
- Thorup, K., Romdal, T., 2022. EURING Eurasian-African Bird Migration Project. Report to the CMS on historical changes in migration patterns. Copenhagen Bird Ringing Centre, Natural History Museum of Denmark, University of Copenhagen, Copenhagen.
- Torrvalvo, C. A., 2007. La comunidad de paseriformes en un carrizal de la Mancha húmeda. *Rev. Anilla.* 19, 10-18.
- Unamuno, E., Azkona, A., Arizaga, J., 2014. Migración posnupcial de paseriformes transaharianos en Urdaibai (Bizkaia). *Rev. Anilla.* 33, 34-43.
- Underhill, L. G., Zucchini, W., 1988. A model for avian primary moult. *Ibis* 130, 358-372.
- UNESCO, 1978. Tbilisi Declaration: Final report. Intergovernmental Conference on Environmental Education, Tbilisi.
- URA, 2014. Red de seguimiento del estado ecológico de los humedales interiores de la CAPV. Ciclo hidrológico 2013/2014. Laboratorios Tecnológicos de Levante, para URA, Informe Inédito.
- Villarán, A., 2000. Evolución estacional de la comunidad de aves del carrizal de Villamejor (España central), a partir de datos de anillamiento. *Oxyura* 10, 137-151.
- Villarán, A., 2006. Posibilidades derivadas del anillamiento como método para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Enseñanza Secundaria. *Rev. Anilla.* 16-17, 40-49.
- Visser, M. E., Perdeck, A. C., Van Balen, J. H., Both, C., 2009. Climate change leads to decreasing bird migration distances. *Glob. Chang. Biol.* 15, 1859-1865.
- Weisshaupt, N., Maruri, M., Arizaga, J., 2016. Nocturnal bird migration in the Bay of Biscay as observed by a thermal-imaging camera. *Bird Stud.* 63, 533-542.
- Weller, M. W., 1999. *Wetland Birds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wernham, C., Toms, M., Marchant, J., Clark, J. A., Siriwardena, G. M., Baillie, S., 2002. *The Migration Atlas: Movements of the Birds of Britain and Ireland*. T. & A.D. Poyser, London.
- Zucca, M., Jiguet, F., 2002. La Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*) en France: nidification, migration et hivernage. *Ornithos* 9-6, 242-252.

ANEXO

Fecha	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Capt. únicas	Capt. únic. valido	CVEA	LESPRE	A1
NO PASERIFORMES																	
<i>Anas platyrhynchos</i> Anade azulón	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1			
<i>Anas crecca</i> Cerceta común	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1			
<i>Cuculus canorus</i> Cuco común	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1		LESPRE	
<i>Columba palumbus</i> Paloma torcaz	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2			
<i>Gallinula chloropus</i> Gallineta común	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2			
<i>Gallinago gallinago</i> Agachadiza común	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	3			
<i>Actitis hypoleucos</i> Andarríos chico	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	5	RA	LESPRE	
<i>Tringa ochropus</i> Archibebe grande	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	4	3		LESPRE	
<i>Alcedo atthis</i> Martín pescador común	7	15	12	3	3	14	26	36	37	35	25	24	127	116		LESPRE	A1
<i>Jynx torquilla</i> Torcecuello euroasiático	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	5	5		LESPRE	
<i>Dryobates minor</i> Pico menor	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		LESPRE	
<i>Dendrocopos major</i> Pico picapinos	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3	3		LESPRE	
PASERIFORMES																	
<i>Lanius collurio</i> Alcaudón dorsirrojo	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	7	7		LESPRE	A1
<i>Garrulus glandarius</i> Arrendajo euroasiático	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1			
<i>Cyanistes caeruleus</i> Herrerillo común	0	3	1	0	3	5	2	1	2	6	22	16	45	38		LESPRE	
<i>Parus major</i> Carbonero común	2	5	5	15	55	39	10	12	20	30	6	13	163	153		LESPRE	
<i>Remiz pendulinus</i> Pájaro moscón europeo	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	8	6	20	20		LESPRE	
<i>Hirundo rustica</i> Golondrina común	0	0	0	7	16	6	2	32	10	0	0	0	73	73		LESPRE	
<i>Delichon urbicum</i> Avión común occidental	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2		LESPRE	
<i>Cettia cetti</i> Ceta ruiseñor	14	23	18	54	84	120	124	70	95	102	48	41	320	304		LESPRE	

Fecha	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Capt. únicas	Capt. únic. valido	CVEA	LESPRE	A1
<i>Aegithalos caudatus</i> Mito común	0	6	2	8	20	11	4	2	9	15	3	24	80	70		LESPRE	
<i>Phylloscopus bonelli</i> Mosquitero papialbo	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		LESPRE	
<i>Phylloscopus trochilus</i> Mosquitero musical	0	2	4	24	6	0	0	28	9	6	0	0	78	73	RA	LESPRE	
<i>Phylloscopus collybita</i> Mosquitero común	14	55	193	23	4	0	0	0	1	17	36	42	371	225		LESPRE	
<i>Phylloscopus ibericus</i> Mosquitero ibérico	0	0	0	3	0	0	1	0	2	3	0	0	9	6		LESPRE	
<i>Cardicero tordal</i> <i>Acrocephalus arundinaceus</i>	0	0	0	2	5	1	0	2	0	0	0	0	3	3	RA	LESPRE	
<i>Cardicero común</i> <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	0	0	0	8	26	1	1	6	2	1	0	0	45	37	EP	LESPRE	
<i>Cardicero común</i> <i>Acrocephalus scirpaceus</i>	0	0	0	27	186	225	198	117	53	24	1	0	563	516	RA	LESPRE	
<i>Hippolais polyglotta</i> Zarcero poliglota	0	0	0	0	17	22	8	9	0	0	0	0	51	44		LESPRE	
<i>Locustella naevia</i> Buscadora pintada	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2		LESPRE	
<i>Sylvia atricapilla</i> Curruca capriada	0	6	17	64	55	61	52	24	23	32	1	6	283	258		LESPRE	
<i>Sylvia borin</i> Curruca mosquitera	0	0	0	1	13	1	0	3	2	2	0	0	22	19		LESPRE	
<i>Curruca melanocephala</i> Curruca cabecinegra	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		LESPRE	
<i>Curruca communis</i> Curruca zarcera	0	0	0	2	14	0	1	6	9	3	0	0	35	32		LESPRE	
<i>Regulus ignicapilla</i> Reyezuelo listado	6	3	3	2	5	4	0	2	1	4	10	6	41	39		LESPRE	
<i>Troglodytes troglodytes</i> Chochín paleártico	0	4	3	2	4	8	12	9	3	7	5	5	48	47		LESPRE	
<i>Certhia brachydactyla</i> Agateador europeo	3	2	2	6	6	18	10	9	11	9	7	6	45	34		LESPRE	
<i>Turdus philomelos</i> Zorzal común	4	10	15	14	21	45	21	14	3	8	15	6	155	143			
<i>Turdus iliacus</i> Zorzal alirrojo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1			
<i>Turdus merula</i> Mirlo común	6	6	12	30	81	82	38	21	16	28	19	11	253	228			
<i>Muscicapa striata</i> Papamoscas gris	0	0	0	0	14	3	5	1	0	0	0	0	23	23		LESPRE	

Fecha	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	Capt. únicas	Capt. únic. valido	CVEA	LESPRE	A1
<i>Erithacus rubecula</i> Petirrojo europeo	32	26	29	37	45	82	48	32	63	107	78	44	401	374		LESPRE	
<i>Luscinia megarhynchos</i> Ruiseñor común	0	0	0	4	1	2	2	11	2	0	0	0	21	20		LESPRE	
<i>Luscinia svecica</i> Ruiseñor pechiazul	0	0	2	0	0	0	0	1	4	0	0	0	7	5		LESPRE	A1
<i>Ficedula hypoleuca</i> Papamoscas cerrojillo	0	0	0	0	1	0	0	14	25	2	0	0	40	39	RA	LESPRE	
<i>Phoenicurus phoenicurus</i> Collirajo real	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	4	4		LESPRE	
<i>Saxicola rubicola</i> Tarabilla europea	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	2		LESPRE	
<i>Passer domesticus</i> Gorrion común	0	2	0	1	16	8	1	0	0	0	0	0	27	21			
<i>Prunella modularis</i> Acentor común	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	9	2	15	15		LESPRE	
<i>Motacilla cinerea</i> Lavandera cascabeña	0	5	5	0	0	0	0	0	0	2	4	1	15	10		LESPRE	
<i>Motacilla alba</i> Lavandera blanca	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	2		LESPRE	
<i>Fringilla coelebs</i> Pinzón vulgar	1	3	5	4	8	6	1	0	0	2	5	2	34	32		LESPRE	
<i>Pyrrhula pyrrhula</i> Camachuelo común	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	3		LESPRE	
<i>Chloris chloris</i> Verderón común	0	0	0	0	4	3	2	0	0	0	0	1	10	7			
<i>Carduelis carduelis</i> Jilguero europeo	0	0	0	0	2	5	1	0	0	0	0	0	7	6			
<i>Serinus serinus</i> Serín verdicillo	0	0	0	2	3	3	6	0	0	10	0	0	24	24			
<i>Carduelis spinus</i> Jilguero lugano	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	5	3			
<i>Emberiza schoeniclus</i> Escribano palustre	0	5	2	0	0	0	0	0	0	6	8	9	27	22	RA	LESPRE	
TOTAL	93	190	336	347	734	780	581	467	405	465	315	271	3542	3131			

Anexo 1. Relación de las especies que se capturaron para anillamiento en Bolue (periodo 2007-2021), incluyendo su status en listados y catálogos de especies amenazadas (CVEA, Catálogo Vasco de Especies Amenazadas -EP, En Peligro; VU, Vulnerable; RA, Rara-; LESPRES, Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial; DA, Anexo I (A1) de la Directiva 2009/147/CE -Aves-). Se ha empleado como taxonomía de referencia la del IOC (International Ornithological Congress) (Gill et al., 2023). / Boluen eratzunizko harraipen diren espezieen zerrenda (2007-2021 aldia), espezie mehatxatuen zerrenda eta katalogoetan duden estatutua barne (CVEA, Arriskuan dauden Espezie Mehatxatuen Euskal Katalogoa -EP, Arriskuan; VU, Kaltebera; RA, Bakana; LESPRES, Babes Bereziko Erregimenean dauden Basa Espezieen Zerrenda, DA, 2009/147/EE Zuzentarauaren I. Eranskina (A1) -Aves-). Erreferentziako taxonomia gisa IOC (International Ornithological Congress) erakundearena erabili da (Gill et al., 2023).



aranzadi

ZIENTZIA ELKARTEA · SOCIEDAD DE CIENCIAS
SCIENCE SOCIETY · SOCIÉTÉ DE SCIENCES