

CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES DE PIQUITUERTO COMÚN (*LOXIA CURVIROSTRA*) Y VERDERÓN SERRANO (*CARDUELIS CITRINELLA*) EN EL PARQUE NATURAL SIERRA DE CEBOLLERA (LA RIOJA)

DAVID MAZUELAS^{1,2}

ÓSCAR GUTIÉRREZ²

LIDIA RONCERO²

DANIEL ALONSO²

RESUMEN

El piquituerto común (*Loxia curvirostra*) tiene movimientos locales dentro del Sistema Ibérico Occidental de forma regular, adecuándose a la productividad del pino silvestre (*Pinus sylvestris*), por ello tiene una fenología definida como oleadas en el Parque Natural Sierra de Cebollera. La especie se mueve mucho menos de lo esperado entre los grandes sistemas montañosos, como Pirineos o Sistema Ibérico Oriental.

El Sistema Ibérico Occidental es un punto de referencia muy importante para el verderón serrano (*Carduelis citrinella*), donde se conectan sus poblaciones por procesos de dispersión tanto con Pirineos, como con el Sistema Ibérico Oriental o con el Sistema Central. La especie cría en el Parque Natural Sierra de Cebollera y tiene una distribución peninsular en parches ajustándose a los típicos esquemas de las metapoblaciones.

Se ha incluido la fenología de otras especies estudiadas en el Parque Natural como la del jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) o la del papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca iberiae*).

Palabras clave: *Loxia curvirostra*, *Carduelis citrinella*, Patrones de movimiento, Sistema Ibérico, Fenología, Parque Natural Sierra de Cebollera.

The Common Crossbill (*Loxia curvirostra*) has local movements within the Western Iberian System regularly, adapting to the productivity of Scots pine (*Pinus sylvestris*), therefore has a phenology defined as waves in the Sierra

1. Abies, Recursos Ambientales, S. L. Logroño (La Rioja).

2. Aranzadi Sociedad de Ciencias. San Sebastián (Guipúzcoa).



Foto n°1: Piquituertos “colgados” de la pared de la Ermita Lomos de Orios.



Foto n°2: Obra Madre Sal, de Lucía Loren, octubre de 2008. <https://vimeo.com/124916173>

Cebollera Natural Park. The species moves much less than expected among the great mountain ranges, such as Pyrenees or the Eastern Iberian System.

Western Iberian System is a very important point of reference for Citril Finch (*Carduelis citrinella*), where their populations are connected with Pyrenees,

Eastern Iberian System or the Central System by scattering processes. The species breeds in the Sierra Cebollera Natural Park and has a patchy distribution peninsular adjusting to the typical metapopulation schemes.

It has included the phenology of other species studied in the Sierra Cebollera Natural Park as Eurasian Siskin (*Carduelis spinus*) or Pied Flycatcher (*Ficedula hypoleuca iberiae*).

Keywords: *Loxia curvirostra*, *Carduelis citrinella*, *Movement patterns*, *Iberian System*, *Phenology*, *Sierra Cebollera Natural Park*.

PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO

Si duda, este proyecto sobre aves forestales en el Sistema Ibérico, en especial sobre el piquituerto común y el verderón serrano, fue el primero que surgió en mi cabeza tras mi periodo de formación como anillador experto en Aranzadi, de la mano de Daniel Alonso, un enamorado de los bosques pirenaicos y un estudioso incansable de estas especies. Hasta tal punto que, antes de conseguir ser anillador, ya estaba trabajando en localizar un entorno donde poder estudiar a estas aves y poder comparar estas poblaciones con las de los Pirineos occidentales, donde Daniel lleva muchos años trabajando.

La Ermita Lomos de Orios, localizada en el Parque Natural Sierra de Cebollera, cumplía con creces las características que buscábamos para el estudio, debido a una presencia habitual de las especies objeto del mismo. Sin embargo, la captura de éstas resultaba muy complicada al estar dispersas por el entorno o “colgadas” de la pared de la propia Ermita. Por ello se buscó incansablemente otro lugar donde trabajar, aunque sin mucho éxito.

En octubre del año 2008, una noticia en el periódico me llamó la atención: en el entorno de la Ermita Lomos de Orios, Roberto Pajares “El Pájaro” había organizado una exposición land art titulada “El busto es mío”, de la que una de las esculturas captó inmediatamente mi atención. La intervención “Madre sal” por la artista Lucía Loren (Licenciada en Bellas Artes) cambió radicalmente nuestra suerte.

La escultura representa unos pechos de mujer tallados en roca de sal. Ésta va desapareciendo con el tiempo ya que varias especies animales, principalmente el ganado doméstico, lamen su superficie para obtener las sales necesarias para su desarrollo. ¡También los piquituertos y verderones serranos acuden a la sal para adquirir estos nutrientes! Lucía no podía prever que estos cúmulos de sal facilitarían el inicio de nuestro trabajo que tan buenos resultados ha dado.

De esta manera, me satisface presentaros este estudio, titulado *Características de las poblaciones de piquituerto común (Loxia curvirostra) y verderón*

serrano (*Carduelis citrinella*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera (La Rioja). Se trata de un trabajo que pretende profundizar en el conocimiento de las aves forestales en general y de estas dos especies en particular, en uno de los parajes más singulares de La Rioja, dentro del Sistema Ibérico.

AGRADECIMIENTOS

Nos resulta especialmente satisfactorio expresar nuestro agradecimiento a todas las personas que han colaborado de una forma desinteresada en las jornadas de campo. A tod@s ell@s: por su compañía y mucho más GRACIAS.

Agradecer al Gobierno de La Rioja su siempre buena disposición para expedir los permisos de anillamiento correspondientes, sin los que este estudio no hubiera sido posible.

Agradecer a los responsables del Parque Natural Sierra de Cebollera y al guarderío forestal su disposición a facilitar los trabajos realizados en este emblemático rincón de La Rioja, en especial a Luis Isla de la Casa Forestal del Monte La Pineda, por su valiosa información sobre la productividad de los pinos en el Parque Natural.

Del mismo modo, agradecer a Roberto Pajares “El Pájaro” y familia su paciencia ante las molestias que hayamos podido causar durante los numerosos amaneceres pasados al pie de su ventana.

Abies, Recursos Ambientales, S. L. apostó desde el principio por este proyecto y colaboró en parte de la financiación del estudio, que ha sido completada por el propio equipo investigador. Además, Olalla Martínez ha enriquecido el trabajo con sus comentarios y correcciones en los textos.

Ha sido muy importante contar con la Sociedad de Ciencias Aranzadi como entidad avaladora y remitente de las anillas utilizadas.



David Mazuelas Benito



Foto nº4: Colocación de redes de niebla en la Ermita Lomos de Orios. Parque Natural Sierra de Cebollera.

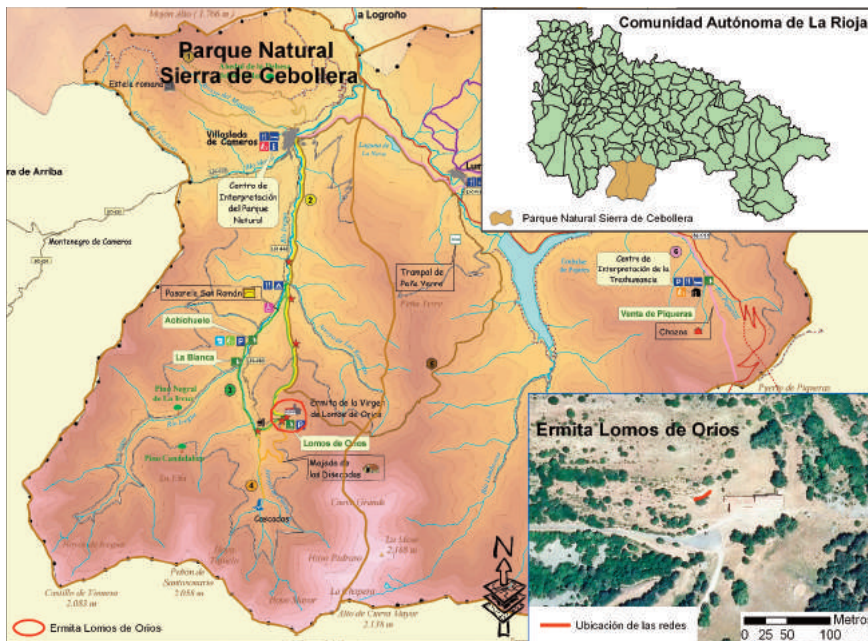
1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento en profundidad de las especies de aves forestales resulta complejo, ya que los estudios que existen suelen estar localizados fuera de España o son difícilmente comparables con un sistema montañoso como es el Sistema Ibérico más occidental. Del trabajo desarrollado por Daniel Alonso desde 1993 en los Pirineos occidentales, surge la motivación de conocer cuándo y qué ocurre con el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) y el verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera, encontrando en el entorno de la Ermita Lomos de Orios el lugar apropiado para afrontar este estudio.

1.1. Parque Natural Sierra de Cebollera

El Parque Natural Sierra de Cebollera es una de las zonas más singulares del Sistema Ibérico occidental. Atesora un gran valor natural donde sobresalen sus bosques, aunque su mayor singularidad proviene de la cantidad y calidad de valores culturales y etnográficos que alberga. Es el corazón del Camero Nuevo, frontera natural entre La Rioja y Soria y recibe influencias climáticas tanto mediterráneas como atlánticas. Por todo ello y mucho más fue declarado Parque Natural, el primero de La Rioja, en el año 1995.

La fauna que habita en el Parque Natural tiene gran valor ambiental ya que se encuentra influenciada por ambas corrientes climáticas. Así podemos encontrar criando en cotas altas especies mediterráneas como el escribano montesino (*Emberiza cia*) o atlánticas como el carbonero palustre (*Poecile palustris*). Además, el Parque es importante también para especies que han quedado fragmentadas en relictas poblaciones, como ocurre con la perdiz pardilla (*Perdix perdix*) en el Sistema Ibérico, cuya población ha decaído hasta prácticamente desaparecer.



Mapa nº 1: Ubicación de la zona de estudio en el Parque Natural Sierra de Cebollera (La Rioja).

Quizá sea la Ermita Lomos de Orios el mayor referente cultural y etno-gráfico del Parque Natural junto con la Venta de Piqueras. Está ubicada a unos 1420 metros de altitud y rodeada por varias cumbres que sobrepasan los 2000 metros. La ermita está situada en un claro que existe dentro del bosque de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), dejando paso al haya (*Fagus sylvatica*) pocos metros más abajo. En su entorno hay una pequeña extensión de pastizales que la rodean, entre llamativos acebos (*Ilex aquifolium*) y espectaculares fresnos (*Fraxinus excelsior*).

La ermita es un referente tradicional de la trashumancia y fue construida en el siglo XVII. Se compone del templo religioso con la talla románica de la Virgen Lomos de Orios del siglo XIV y de la casa del santero, en la actualidad Roberto Pajares “El pájaro”.

Como centro de referencia de la trashumancia, tanto el ganado como la fauna silvestre se concentraban en el entorno de la ermita, como conse-

cuencia de la costumbre de los ganaderos de proveer de sal en zonas concretas cercanas a la misma, con objeto de tener controlado el ganado.

De esta manera, la ubicación, la masa forestal acompañante y la querencia de las especies objetivo a la ermita, le proporcionó al lugar las características idóneas para la consecución de los objetivos marcados y la realización del estudio previsto en el Parque Natural Sierra de Cebollera.



Foto nº5: Macho de camachuelo común (*Pyrrhula pyrrhula*) en el entorno de la Ermita Lomos de Orios.

1.2. Objetivos

El principal motivo para la realización del presente estudio es el de contribuir al conocimiento y poner en valor parte de la comunidad de aves presentes en el Parque Natural Sierra de Cebollera, a través de dos especies forestales emblemáticas del Parque Natural más antiguo de La Rioja: el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) y el verderón serrano (*Carduelis citrinella*). Para ello, se plantearon los siguientes objetivos:

- Estudiar la fenología de estas especies, su presencia a lo largo del año y los diferentes parámetros que definen a las poblaciones de aves, como por ejemplo la fenología reproductora, el sex ratio o la relación de jóvenes frente a adultos.
- Detallar los diferentes movimientos de las aves tanto en el Sistema Ibérico Occidental como en otros sistemas montañosos de entidad de

la Península Ibérica.

- Describir los hechos relevantes de otras especies de interés registrados durante el estudio, como son el jilguero lúgano (*Carduelis spinus*), el picogordo (*Coccothrustes coccothrustes*), el papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*), el serín verdecillo (*Serinus serinus*) o el pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).

Para cumplir el principal objetivo perseguido con la presente publicación es importante poder llegar al público general. Para ello, se ha tratado de usar un lenguaje adaptado al mayor número de personas posible, aunque sin dejar de utilizar el vocabulario científico y técnico que exige una publicación de estas características.

2. METODOLOGÍA

A la hora de realizar un estudio pormenorizado de aves a través del anillamiento científico, las Estaciones de Esfuerzo Constante son un método de muestreo estándar que facilita el tratamiento de los datos (Robinson, 2014). El protocolo de trabajo está basado en la utilización de un esfuerzo constante y comparable para el máximo número de variables.

Desde el año 2009 hasta el año 2013 se han realizado muestreos quincenales en el entorno de la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera, completándose 5 ciclos anuales, suficientes para la consecución de los objetivos marcados inicialmente.

Para cada muestreo se han utilizado dos redes de niebla de 12 metros de largo por 2,5 metros de alto con cinco bolsas, que se desplegaban siempre en el mismo lugar, durante las cuatro primeras horas desde la salida del sol, controlando las redes cada hora con condiciones climáticas normales y cada media hora cuando los factores climáticos como el viento, la lluvia o las bajas temperaturas lo hacían necesario.

Se disponía de una zona de piedras que se salaba regularmente y que servía como cebo para la captura de las especies objeto del estudio, fundamentalmente piquituerto común (*Loxia curvirostra*) y verderón serrano (*Carduelis citrinella*), aunque acudían también otros fringílidos como jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) o picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*). Los fringílidos acuden principalmente a las saleras para corregir deficiencias en la alimentación, como los herbívoros (Del Hoyo *et al.*, 2010).



Foto nº 6: Autores observando el comportamiento del piquituerto común (*Loxia curvirostra*).

3. RESULTADOS GLOBALES

Aunque el principal objetivo del estudio se basaba en el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) y en el verderón serrano (*Carduelis citrinella*), se anillaron otras muchas especies aunque en mucho menor número. En la tabla número 1 se muestran todas las capturas, por especie, registradas dentro de la metodología detallada en el anterior apartado.

En total se registraron 4189 ejemplares de 40 especies diferentes. Como era de esperar, la gran mayoría de capturas se corresponden a piquituerto común (*Loxia curvirostra*) con el 54,69% del total, seguido del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) con un 33,1 % del total. Entre las dos especies suman el 87,8 % de las capturas registradas en la salera de la Ermita Lomos de Orios.

Aún así, el resto de anillamientos han proporcionado gran información sobre este entorno tan particular de la Rioja, el Parque Natural Sierra de Cebollera. Se ha constatado la invernada regular de picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*) en la zona y se ha confirmado la cría de jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) y de la subespecie peninsular de papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca iberiae*).

Tabla nº 1: Resumen de las capturas dentro de metodología en la Ermita Lomos de Orios.

Nombre vulgar	Nombre científico	Nº
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	2291
Verderón serrano	<i>Carduelis citrinella</i>	1388
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	123
Carbonero garrapinos	<i>Periparus ater</i>	53
Serín verdicillo	<i>Serinus serinus</i>	38
Jilguero lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	32
Petirrojo europeo	<i>Eritbacus rubecula</i>	31
Picogordo	<i>Coccythraustes coccythraustes</i>	29
Agateador europeo	<i>Certhia brachydactyla</i>	19
Papamoscas cerrojillo	<i>Ficedula hypoleuca</i>	19
Colirrojo tizón	<i>Poentcurus ochrurus</i>	17
Acentor común	<i>Prunella modularis</i>	16
Mito común	<i>Aegithalos caudatus</i>	15
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	13
Trepador azul	<i>Sitta europaea</i>	10
Carbonero común	<i>Parus major</i>	9
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	9
Bisbita arbóreo	<i>Anthus trivialis</i>	8
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	8
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	7
Carbonero palustre	<i>Poecile palustris</i>	7
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	4
Colirrojo real	<i>Poentcurus poentcurus</i>	4
Mosquitero común	<i>Phylloscopus collybita</i>	4
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	4
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	3
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	3
Herrerillo capuchino	<i>Lophophanes cristatus</i>	3
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	3
Mosquitero musical	<i>Phylloscopus trochilus</i>	3
Camachuelo común	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	3
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	2
Curruca zarcera	<i>Sylvia communis</i>	2
Chochín común	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2
Zarcero políglota	<i>Hippolais polyglotta</i>	1
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	1
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	1
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	1
Tarabilla norteña	<i>Saxicola rubetra</i>	1
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	1

3.1. Piquituerto común

El piquituerto común (*Loxia curvirostra*) es un ave de aspecto robusto y rechoncho que recuerda a un pequeño loro. Posee la cabeza grande en la que destaca un poderoso pico con las mandíbulas cruzadas en la punta, lo que le da nombre. Esta característica es una adaptación para extraer las semillas de las piñas de coníferas de las que se alimenta, para lo cual introduce su pico a modo de cuña entre las escamas de la piña, desplaza lateralmente las mandíbulas y saca la semilla de su interior con la lengua. Los pollos al nacer no tienen las mandíbulas cruzadas. Su pico no se tuerce por completo hasta las primeras semanas de vida, por lo que dependen de sus progenitores en los primeros días de emancipación, hasta que su pico es lo



Foto nº 7: Hembra de piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el entorno de la Ermita Lomos de Orios.

suficientemente desarrollado y duro para poder alimentarse.

El macho adulto muestra un plumaje muy variable, siendo el más habitual el formado por las tonalidades rojo ladrillo, aunque también son frecuentes los plumajes amarillos, naranjas, verdosos e incluso los moteados resultantes de la combinación de dichos colores. Esta variabilidad de coloración no está relacionada directamente con la edad (ver capítulo 2.4 Evolución en la coloración del plumaje). Las hembras son de colores verdosos y grises más discretos, con el obispillo verde amarillento. Los juveniles tienen el plumaje gris profusamente listado.

Es una especie de amplia distribución paleártica (Del Hoyo *et al.*, 2010).

En España ocupa masas forestales de coníferas especialmente del norte y este peninsular, así como Baleares (Borrás & Senar, 2003). La fructificación interanual variable de pinos y píceas hace que el piquituerto tenga costumbres nómadas, produciéndose cada ciertos años irrupciones de poblaciones norteñas en su deambular en busca de alimentación (Muntaner *et al.*, 1983; Borrás & Senar 2003; Arízaga *et al.*, 2014).

La alimentación casi exclusiva de las semillas de conos de pinos y píceas determina también su inusual comportamiento reproductor. Aunque puede nidificar en cualquier época del año, su mayor pico reproductor es a finales de invierno, entre los meses de febrero y marzo, en la época de maduración de los conos de coníferas (Arízaga *et al.*, 2014).

En La Rioja, el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) tiene una población reproductora fluctuante y variable según los años, especialmente distribuida por pinares de montaña de La Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros y de forma más aislada en pinares de zonas más bajas del resto de la región (Gámez *et al.*, 2013).

3.1.1. Fenología

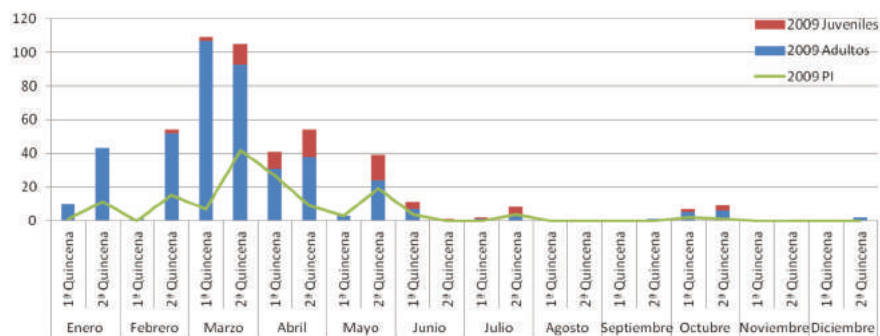
Como ya se ha indicado, el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) tiene costumbres nómadas y un comportamiento reproductor fluctuante en función de la disponibilidad de alimento, con diferentes irrupciones de individuos más alejados (Borrás & Senar, 2003; Del Hoyo *et al.*, 2010). Esto hace que la descripción de la fenología de esta especie forestal se complique, ya que tanto el año natural como el año fenológico normal de otras especies no encaja en el caso del piquituerto común (*Loxia curvirostra*).

Por ello, se va a describir la fenología de la especie en el Parque Natural Sierra de Cebollera entre el año 2009 y el año 2013, según las oleadas de aparición y desaparición en la zona de estudio, el entorno de la Ermita Lomos de Orios. Debido a esta complejidad y a la gran capacidad de aparición y desaparición de la especie, se eliminan del análisis las capturas aisladas y se pone el énfasis en las grandes oleadas.

En la gráfica número 1 se observa la fenología del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el año 2009, mostrando además la relación entre jóvenes y adultos y cuando había presencia de placa incubatriz.

Se ha establecido como primera gran oleada de piquituertos desde el mes de enero de 2009, que comienza el estudio, hasta la primera quincena de junio de ese mismo año, capturándose en las dos visitas de marzo más de 100 ejemplares por visita. Para los posteriores análisis no se tiene en cuenta los ejemplares capturados en julio y en octubre, por ser capturas aisladas, fuera de la definición de oleadas. Dentro de esta oleada, tanto las ausencias en capturas como las bajas capturas en los meses invernales y pri-

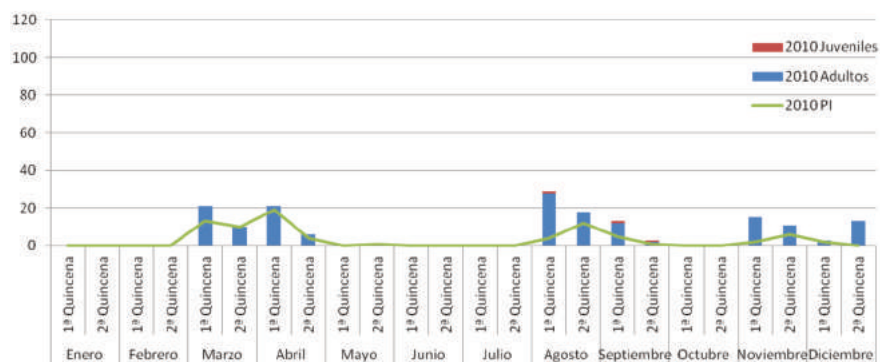
maverales, se corresponden con nevadas o condiciones climáticas que o no permitieron el acceso a la zona de estudio o influyeron en la capturabilidad de las aves. El 2009 se corresponde con un año de gran abundancia de piquituertos concentrada en el primer semestre, coincidiendo con la mejor época reproductiva de la especie, la primavera temprana (Borrás & Senar, 2003). Aunque esta fenología resulta similar a la que podría existir en los pinares de pino salgareño o laricio (*Pinus nigra*) propios de las zonas submediterráneas y que mantienen poblaciones temporales que ocupan sólo en los años de



Gráfica n° 1: Fenología del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el año natural de 2009. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

buena cosecha de piñones (Borrás & Senar, 2003), está más relacionada con la propia etología de la especie, de carácter nómada y oportunista.

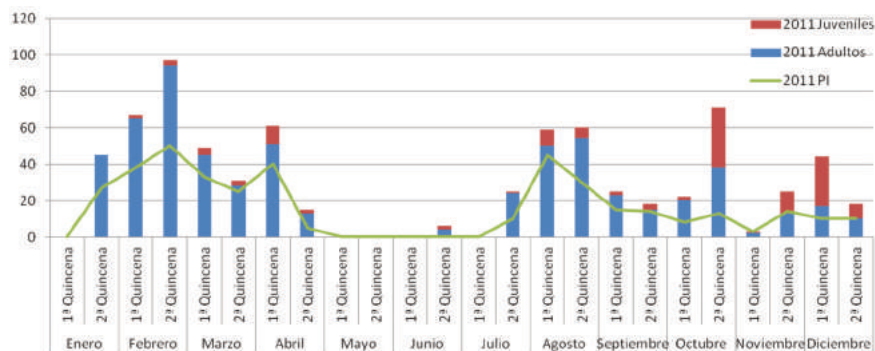
En el año 2010 se describen dos pequeñas oleadas, como se puede observar en la gráfica número 2, ambas de menor entidad que la producida en 2009. La primera se produce durante la primavera temprana, en los meses de marzo y abril y la segunda entre el mes de agosto y la segunda quincena de septiembre, siempre en un número reducido de capturas. Los anillamientos obtenidos a partir de noviembre se incluyen en otra oleada mayor que conti-



Gráfica n° 2: Fenología del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el año natural de 2010. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

núa durante el año 2011. Durante el año 2010 el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) aparece más repartido a lo largo del año pero con menor número de individuos, obteniendo la mayor abundancia durante el mes de agosto.

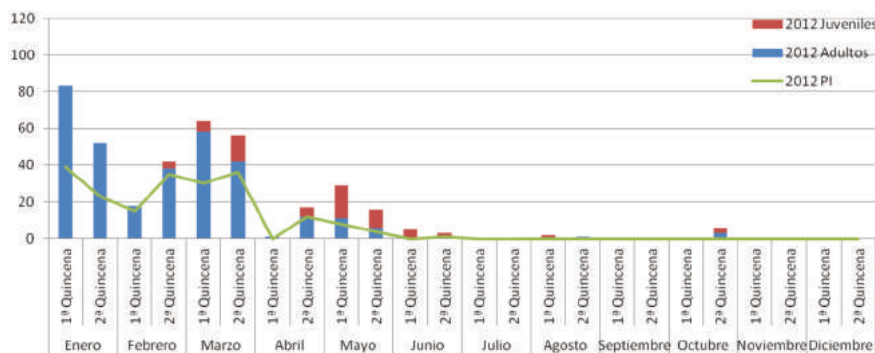
En la gráfica número 3, se puede ver la fenología del año 2011 donde, salvo en el mes de mayo, los piquituertos están concentrados ininterrumpidamente en la zona de estudio. En este caso se marcan dos oleadas, la primera desde noviembre de 2010 hasta abril de 2011 y la segunda desde julio de 2011 hasta junio de 2012. De esta manera, se puede constatar que, salvo pequeños periodos, la presencia de piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en buen número en el entorno de la Ermita Lomos de Orios, desde agosto de 2010 hasta junio de 2012. En este caso, los piquituertos se comportan como las poblaciones sedentarias en las zonas donde el alimento está asegurado duran-



Gráfica nº 3: Fenología del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el año natural de 2011. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

te todo el año, como en los pinares de pino negro (*Pinus uncinata*) en los Pirineos (Senar *et al.*, 1993), aunque también ocurre con los pinares de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) (Senar *et al.*, 1993), como es el caso que nos ocupa.

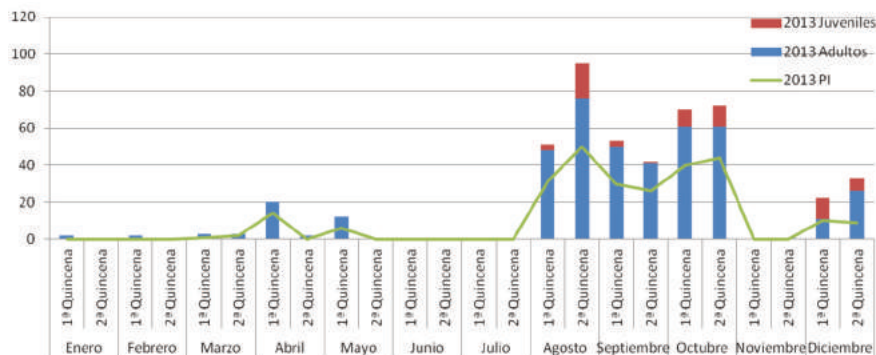
En el año 2012, la gráfica número 4 muestra la existencia de dos partes bien



Gráfica nº 4: Fenología del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el año natural de 2012. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

marcadas: hasta el mes de junio y a partir de este mismo mes. Los piquituertos se concentraron durante los primeros meses en el área de estudio, sin embargo, desaparecieron casi por completo desde julio de 2012 hasta marzo de 2013, resultando ocho meses de gran ausencia de la especie en el área de estudio.

En la gráfica número 5 se puede ver la evolución de las capturas en el



Gráfica nº 5: Fenología del piquiuerto común (*Loxia curvirostra*) en el año natural de 2013. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

año 2013. Se marcan dos oleadas, entre marzo y mayo una primera de pocos ejemplares y la segunda, a partir del mes de agosto, mucho más abundante. Las bajas o nulas capturas del mes de noviembre se corresponden con una fuerte nevada.

Como se puede observar estudiando la fenología del piquiuerto común (*Loxia curvirostra*) en el entorno de la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera, la especie tiene un comportamiento oportunista, actuando como irruptivo en grandes números en periodos muy concretos, como en el primer semestre de 2009 o el último de 2013, o como sedentario, apareciendo en el entorno durante 23 meses seguidos, de agosto de 2010 a junio de 2012. También se producen grandes ausencias de la especie en la sierra, como la de 8 meses (de julio de 2012 a febrero de 2013), que puede considerarse de hasta 13 meses (hasta julio de 2013), si exceptuamos la aparición de un pequeño grupo en la primavera de 2013.

Esta fenología tiene que ver en gran parte con la productividad de los pinos silvestres (*Pinus sylvestris*) de la Sierra, pero también con la productividad de diferentes masas forestales del entorno del Sistema Ibérico. Las poblaciones de piquiuerto común (*Loxia curvirostra*) se desplazan, según el caso, desde casi toda la población a solo una pequeña parte, concentrándose en otras zonas del Sistema Ibérico, como por ejemplo, las concentraciones registradas en la Finca Ribavellosa (Organismo Autónomo de Parques Nacionales) en La Rioja a partir de julio, durante el verano, coincidiendo con la fructificación del alerce europeo (*Larix decidua*) (Mazuelas & Roncero, 2009).

3.1.2. Movimientos

Durante el periodo de estudio se han registrado diferentes movimientos de piquituerto común (*Loxia curvirostra*). En la tabla número 3 se muestra un resumen de estos movimientos y en el mapa número 2 se pueden observar de manera gráfica.

Con los datos registrados se detallan los movimientos que hace la especie tomando como punto de referencia el Parque Natural Sierra de Cebollera en el Sistema Ibérico Occidental. Dichos movimientos son más reducidos de lo que se podía esperar, dada la cantidad de anillamientos realizados no solo en el sistema Ibérico Occidental sino en el Pirineo Oriental y Occidental, donde presumiblemente debería de haber conexión con los piquituertos del Sistema Ibérico y donde se ha trabajado de forma paralela con un gran número de capturas.

Se han registrado tres movimientos que demuestran que el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) se mueve de forma habitual por el Sistema Ibérico Occidental, además de existir una gran conexión entre las estaciones de anillamiento de la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera (exposición norte) y de El Royo en Soria (exposición sur), sepa-

Tabla nº 2: Características de las zonas donde se han registrado recapturas de piquituerto común (*Loxia curvirostra*).

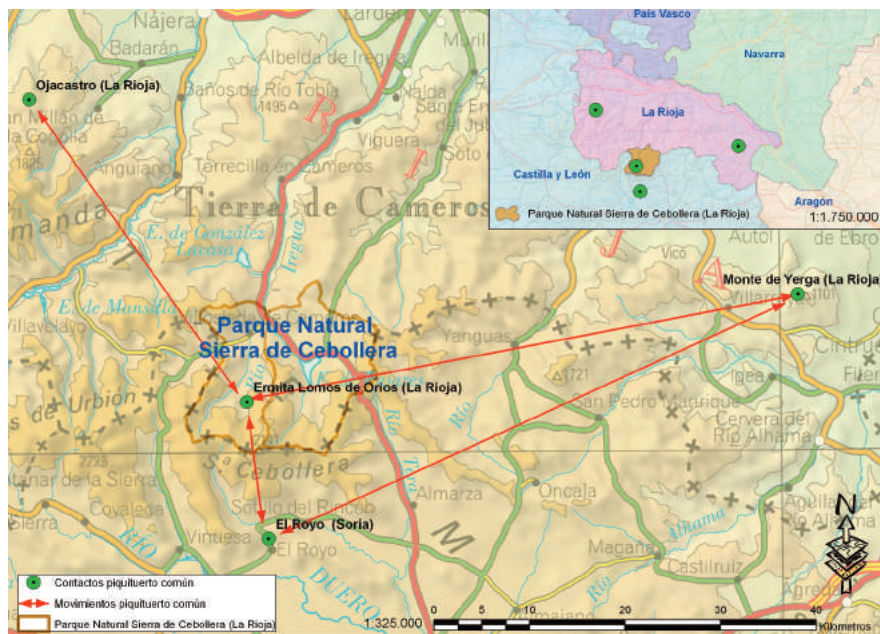
	P.N.Cebollera	El Royo	Ojacastro	Yerga
Nº anillamientos	2291	1259	77	209
Temporalidad	Anual (2009-2013)	Anual (2009-2010)	Verano (2007-2008)	Verano (2008-2012)
Relación joven/adulto	0,16	0,15	1,41	12,06
Relación macho/hembra	1,78	1,86	1,14	1,9
Conífera dominante	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Pinus nigra</i> y <i>P. balapensis</i>
Reclamo	Salera	Salera	Bebedero	Bebedero

radas entre ellas por 15 kilómetros en línea recta.

Para poder comprender mejor los movimientos de la especie, en la tabla número 2 se incluyen diferentes datos sobre las zonas donde se han obtenido recuperaciones.

En El Royo, Soria, entre los años 2009 y 2010 se llevó a cabo un trabajo con un esfuerzo similar al realizado en el Parque Natural Sierra de Cebollera. Por su cercanía y por la cantidad de anillamientos y recapturas obtenidas, se describirá más adelante con mayor profundidad.

En Ojacastro, en la zona más septentrional de la Sierra de la Demanda en La Rioja, se realizaron muy pocos anillamientos de piquituerto común (*Loxia curvirostra*). Únicamente se registraron 77 capturas y todas en años



Mapa nº 2: Movimientos registrados de piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el Sistema Ibérico Occidental.

previos al estudio realizado en Cebollera. Sin embargo, se obtuvo una recaptura en la Ermita Lomos de Oríos, a 40 kilómetros de distancia.

El monte de Yerga se encuentra en las estribaciones del Sistema Ibérico, en el límite con el Valle del Ebro. En esta zona, que cuenta con 209 anillamientos entre los años 2008 y 2012, se han recapturado dos ejemplares, uno en Cebollera y otro en El Rojo, obteniéndose una tasa de recaptura (0,96%) similar a la obtenida en Ojacastro (1,29%). Para los pocos anillamientos realizados en estas zonas del Sistema Ibérico se han registrado más recapturas de las esperadas, por lo que el movimiento entre éstas tiene que ser muy frecuente. Lo más llamativo de Yerga es la relación de joven frente a adulto, que está totalmente descompensada, ya que de los 209 anillamientos, 193 individuos eran juveniles y la gran mayoría presentaba todavía el plumaje franjeo-moteado típico de las primeras semanas de vida. Se confirma así la existencia de una concentración de juveniles en el Monte de Yerga durante el verano. Esto puede ser debido a la fenología propia del piquituerto, ya que a partir de mayo los pinares de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) tienen menor disponibilidad de alimento y los piquituertos desaparecen de las zonas de cría. También puede ser debido a la existencia de otro tipo diferente de coníferas en el monte de Yerga, pudiendo hacer que los jóvenes, más inexpertos, encuentren comida más fácilmente en este entorno.

Se comprobó estadísticamente que la tasa de grasa en la condición corporal de los ejemplares juveniles del Monte de Yerga 1,44 según (Pinilla, 1980) era muy superior, por ejemplo, a la encontrada en el Parque Natural Sierra de Cebollera, 0,67, confirmando los movimientos irruptivos o nómadicas y el aprovechamiento de los recursos locales dentro del Sistema Ibérico Occidental. Para ello, se comprobó que la muestra seguía una distribución normal mediante el test de Shapiro-Wilk ($n=186$; $p=0,92$ y $n=2236$; $p=0,60$). Para comparar las muestras entre Yerga y Cebollera, se realizó un análisis de t de Student a través del paquete estadístico PAST de software libre, resultando diferencias significativas entre las distintas muestras ($p=2,82 \times 10^{-151}$).

De todos los años trabajados en el Monte de Yerga, las concentraciones de juveniles más intensas se detectaron en los años 2009 y 2010.

En todos los casos estudiados, la proporción de machos frente a hembras está descompensada a favor de los machos, con una relación muy similar, a excepción de Ojcastro donde dicha proporción es menos acusada. Resulta curioso observar que, en las zonas donde el reclamo es la sal, la proporción de machos sea de igual forma mayor, cuando cabría suponer que fueran las hembras las que más acudirían a la sal por sus necesidades reproductivas para formar el huevo. Sin embargo, los fringílidos acuden principalmente a las saleras para corregir deficiencias en la alimentación, como ocurre con los herbívoros (Del Hoyo *et al.*, 2010), por lo que ambos sexos deberían acudir por igual a la sal. La relación de ejemplares capturados podría ser un reflejo de la población natural existente en las zonas de estudio. Esta afirmación se corrobora al comprobar que esta misma relación de proporcionalidad macho/hembra se da en los bebederos con ejemplares no reproductores.

También se puede observar como los ejemplares juveniles acuden en mayor proporción a las zonas de bebedero que a las zonas de salera, tal y como aparece en la tabla número 2. Tanto en Cebollera como en El Royo (saleras), la proporción de juveniles es similar (muy baja), pese a ser unas zonas de concentración de la especie para la cría. A estas saleras acuden mayoritariamente los ejemplares adultos en búsqueda de sales minerales mientras que los ejemplares juveniles muestran menos querencia y desaparecen de las zonas de cría prontamente, bien sea porque tienen menores necesidades de sales minerales o porque reciben estas sales por parte de los ejemplares adultos, ya que son alimentados y dependen de sus progenitores durante las primeras tres o cuatro semanas después de abandonar el nido (Ehrlich *et al.*, 1994).

La conexión existente entre El Royo y Cebollera se estudia fundamentalmente entre 2009 y 2010, años en los que se trabajó en paralelo y con un esfuerzo muy similar. No obstante, la supervivencia de los piquituertos ha seguido dando frutos, en forma de recapturas, a lo largo de todo el periodo de estudio llevado a cabo en el Parque Natural Sierra de Cebollera en los años posteriores. En la tabla número 3 se ve que se ha producido mayor número de recapturas desde El Royo hacia el Parque Natural Sierra de Cebollera que viceversa. Esto es debido a que se siguió trabajando en Cebo-

CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES DE PIQUITUERTO COMÚN
(*LOXIA CURVIROSTRA*) Y VERDERÓN SERRANO (*CARDUELIS CITRINELLA*)
EN EL PARQUE NATURAL SIERRA DE CEBOLLERA (LA RIOJA)

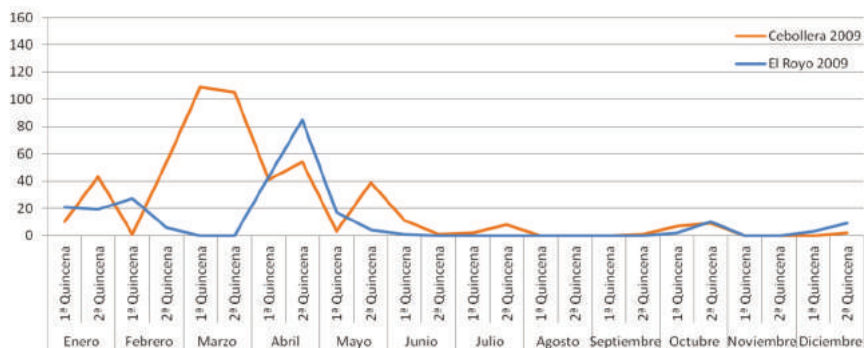
Tabla nº 3: Movimientos registrados de piquituerto común (*Loxia curvirostra*) durante el estudio.

Anilla	Anillamiento	Lugar	Recaptura	Lugar	Distancia
L19029	24/07/2009	Monte de Yerga (La Rioja)	01/04/2010	El Royo (Soria)	60 km
L05435	04/05/2008	Ojastro (La Rioja)	04/01/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	40 km
L20539	10/07/2010	Monte de Yerga (La Rioja)	20/08/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	59 km
FEED BACK ENTRE EL ROYO (cara sur) y VILLOSLADA DE CAMEROS (cara norte)					
L19939	31/01/2009	El Royo (Soria)	10/04/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L16953	15/02/2009	El Royo (Soria)	05/02/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L16996	15/02/2009	El Royo (Soria)	28/08/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17314	11/04/2009	El Royo (Soria)	31/03/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17332	26/04/2009	El Royo (Soria)	12/05/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17348	26/04/2009	El Royo (Soria)	23/03/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17858	24/10/2009	El Royo (Soria)	30/04/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17891	06/12/2009	El Royo (Soria)	22/01/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17910	27/12/2009	El Royo (Soria)	26/02/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17920	27/12/2009	El Royo (Soria)	30/07/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17976	31/01/2010	El Royo (Soria)	10/12/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17989	06/02/2010	El Royo (Soria)	26/02/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L17992	09/02/2010	El Royo (Soria)	11/03/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18503	14/02/2010	El Royo (Soria)	15/09/2013	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18518	14/02/2010	El Royo (Soria)	18/09/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18601	27/02/2010	El Royo (Soria)	26/02/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18657	21/03/2010	El Royo (Soria)	10/09/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18711	21/03/2010	El Royo (Soria)	13/03/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18718	21/03/2010	El Royo (Soria)	22/01/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18723	21/03/2010	El Royo (Soria)	16/01/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18729	21/03/2010	El Royo (Soria)	05/02/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18767	01/04/2010	El Royo (Soria)	26/02/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18800	01/04/2010	El Royo (Soria)	15/08/2013	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18903	18/04/2010	El Royo (Soria)	12/10/2013	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18914	18/04/2010	El Royo (Soria)	20/08/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18942	18/04/2010	El Royo (Soria)	15/01/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
L18253	09/05/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	30/05/2009	El Royo (Soria)	15 km
L18199	09/05/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	31/01/2010	El Royo (Soria)	15 km
L18112	15/03/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	21/03/2010	El Royo (Soria)	15 km
L18141	25/04/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	21/03/2010	El Royo (Soria)	15 km

llera, pero no se continuó en El Royo a partir del año 2011.

Dentro del año 2009 solo hay 2 intercambios de ejemplares: uno (L19939) que va en enero desde El Royo a Cebollera en la mejor época de cría, durante la primavera temprana, y otro (L18253) que hace el recorrido inverso en la primera quincena de mayo, cuando en Cebollera cayó una nevada tardía y ya comenzaban a desaparecer los piquituertos de la zona, tras el principal periodo de cría.

En el año 2010 se ve como hay un desplazamiento de piquituertos hacia El Royo desde Cebollera, registrándose 3 ejemplares (L18199, L18112 y L18141) que prefirieron para la cría Cebollera en 2009 y El Royo en 2010.



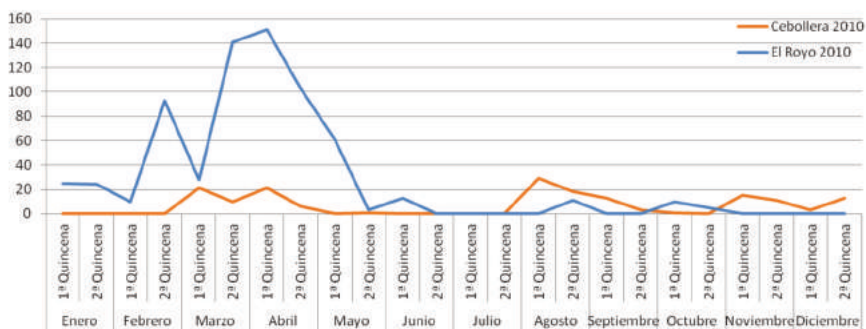
Gráfica nº 6: Fenología comparada del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) entre Cebollera y El Royo en 2009.

Además no se registró ningún desplazamiento en sentido contrario.

Esta ida y vuelta se observa muy bien en las gráficas número 6 y 7, donde se compara la fenología de capturas entre Cebollera y El Royo.

Tanto en el año 2009 como en el año 2010, hay una inversión en las abundancias entre Cebollera y El Royo durante el primer semestre. En 2009 destaca sobre todo el mes de marzo, cuando cayó una nevada en el entorno de El Royo y se dieron las mayores abundancias en Cebollera. Ocurrió lo mismo a menor escala durante la primera quincena de febrero, aunque en sentido inverso.

En la primavera temprana del año 2010, durante la mejor época de cría para la especie, la abundancia es notablemente mayor en El Royo que en Cebollera. Este hecho se apoya, además, en las recapturas registradas que corroboran los desplazamientos de individuos que crían en 2009 en Cebollera y en 2010 en El Royo, como se ha indicado con anterioridad.



Gráfica nº 7: Fenología comparada del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) entre Cebollera y El Royo en 2010.

El carácter nómada e irruptivo de la especie hace que, durante el segundo semestre del año, tengan unas fenologías y abundancias similares, aunque son más frecuentes y abundantes de forma general en el Parque Natural Sierra de Cebollera.

3.1.3. Evolución en la biometría

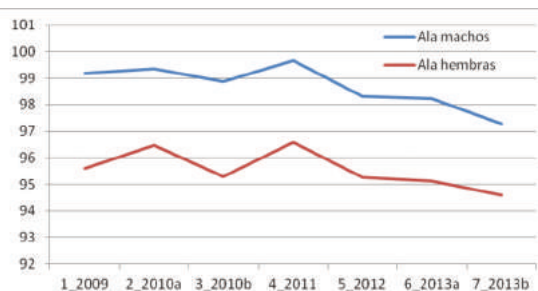
Con el fin de poder conocer con mayor detalle la población de piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera, se han estudiado diferentes características biométricas de los ejemplares a lo largo de todo el periodo de estudio, teniendo en cuenta las oleadas de aparición y desaparición de piquituertos descritas en el apartado de fenología

2.1 y comparándolas entre sí. De esta manera, se intenta detectar la presencia o no de ejemplares irruptivos del centro y norte de Europa que tienen un tamaño de ala más larga (Alonso & Arizaga, 2013).

En el anexo II “Biometría del piquituerto común según oleadas” se incluyen los datos estadísticos obtenidos para las medidas biométricas estudiadas: tamaño de ala, longitud de la P3 (o P8 según autores) y tamaño del cráneo más el pico (medidas tomadas según Svensson, 1996).

Se comprobó estadísticamente que las muestras seguían una distribución normal mediante el test de Shapiro-Wilk. Para comparar las muestras por oleadas, siete en total, se realizó una prueba de rangos múltiples de Tukey a través del paquete estadístico PAST de software libre. Con objeto de evitar errores por diferenciación biométrica en las muestras estudiadas se han separado las muestras por sexo, además de eliminar los datos de los ejemplares juveniles, separando las muestras por sexo, ya que existen diferencias biométricas entre machos y hembras (Svensson, 1996).

Se estudió la repetibilidad y testó la homogeneidad entre los anilladores en cada una de las medidas tomadas con una $p=0,983$ en medida de ala, $p=0,991$ en la P3 y $p=0,979$ en el cráneo más pico (según Lessells & Boag, 1987) eliminando el sesgo existente en el error de medidas entre observadores. (Senar, 1999).



Gráfica nº 8: Evolución del tamaño del ala, por oleadas, entre los años 2009 y 2013.

En la gráfica número 8 se puede observar la evolución en el tamaño del ala en machos y hembras en las oleadas descritas en el apartado 2.1 de fenología.

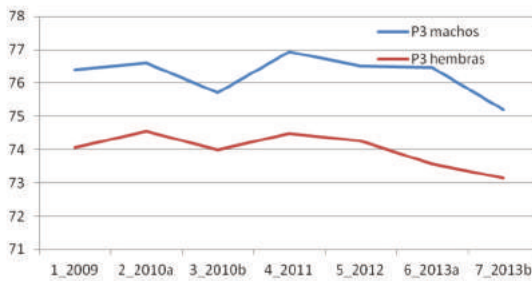
Tanto para machos como para hembras, se observa una disminución en el

Tabla nº 4: Comparaciones pareadas de Tukey para el ala de los machos. Se muestra el valor de Q bajo la diagonal y de p sobre la diagonal. En rojo las diferencias significativas.

ALA M	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013	7_2013
1_2009		0,9998	0,9953	0,9524	0,5688	0,419	0,001429
2_2010a	0,5394		0,948	0,996	0,3227	0,2093	0,0002931
3_2010b	0,9126	1,452		0,6473	0,9209	0,8292	0,01566
4_2011	1,426	0,8862	2,338		0,0802	0,04286	3,76E-05
5_2012	2,503	3,042	1,59	3,928		1	0,2969
6_2013	2,819	3,358	1,906	4,244	0,3162		0,4317
7_2013	5,61	6,149	4,697	7,035	3,107	2,791	

Tabla nº 5: Comparaciones pareadas de Tukey para el ala de las hembras. Se muestra el valor de Q bajo la diagonal y de p sobre la diagonal. En rojo las diferencias significativas.

ALA H	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013	7_2013
1_2009		0,7546	0,9982	0,6027	0,9975	0,981	0,5749
2_2010a	2,099		0,3988	1	0,3775	0,2335	0,02017
3_2010b	0,7648	2,863		0,2634	1	0,9999	0,8868
4_2011	2,432	0,3335	3,197		0,2464	0,1393	0,009073
5_2012	0,8131	2,912	0,04824	3,245		1	0,8998
6_2013	1,185	3,283	0,4197	3,617	0,3715		0,969
7_2013	2,49	4,588	1,725	4,922	1,677	1,305	



Gráfica nº 9: Evolución del tamaño de la P3, por oleadas, entre los años 2009 y 2013.

ambos sexos se encuentran diferencias significativas en el año 2013. En los machos hay diferencias significativas en todos los periodos hasta el año 2011, mientras que en las hembras hay diferencias significativas en el año 2010 y 2011. Ver tablas números 4 y 5 con las comparaciones pareadas de Tukey.

En la gráfica número 9, se puede observar la evolución en el tamaño de

Tabla nº 6: Comparaciones pareadas de Tukey para la P3 de los machos. Se muestra el valor de Q bajo la diagonal y de p sobre la diagonal. En rojo las diferencias significativas.

P3 M	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013	7_2013
1_2009		0,9996	0,8413	0,9319	1	1	0,2332
2_2010a	0,5942		0,5867	0,9943	1	1	0,08804
3_2010b	1,871	2,465		0,1938	0,7203	0,7693	0,9544
4_2011	1,538	0,944	3,409		0,9769	0,9639	0,0116
5_2012	0,3073	0,2868	2,179	1,231		1	0,1453
6_2013	0,1918	0,4024	2,063	1,346	0,1155		0,175
7_2013	3,284	3,878	1,413	4,822	3,591	3,476	

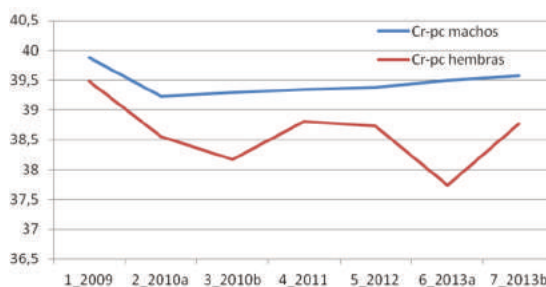
la P3 (la tercera pluma primaria más externa) en machos y hembras en las oleadas descritas en el apartado 2.1 de fenología.

Cuando se analiza la evolución del tamaño de la P3, se observa que tiene

Tabla nº 7: Comparaciones pareadas de Tukey para la P3 de las hembras. Se muestra el valor de Q bajo la diagonal y de p sobre la diagonal. En rojo las diferencias significativas.

P3 H	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013	7_2013
1_2009		1	0,9978	1	1	0,9157	0,5994
2_2010a	0,232		0,9909	1	0,9998	0,8502	0,4879
3_2010b	0,7979	1,03		0,9956	0,9999	0,9975	0,9089
4_2011	0,104	0,128	0,9019		1	0,8891	0,5493
5_2012	0,3081	0,5401	0,4897	0,4122		0,9691	0,741
6_2013	1,613	1,845	0,8148	1,717	1,305		0,9973
7_2013	2,439	2,671	1,641	2,543	2,131	0,8262	

una evolución similar al tamaño del ala, ya que ambos parámetros están relacionados proporcionalmente. Sin embargo, cuando se analiza estadísticamente, únicamente existen diferencias significativas entre los ejemplares macho de la oleada de mayor tamaño (la cuarta) y de la de menor tamaño (la séptima). No se han encontrado diferencias significativas para el resto de muestras, tanto en machos como en hembras, con las comparaciones pareadas de Tukey, tablas número 6 y 7.



Gráfica nº 10: Evolución del tamaño del Cráneo-Pico, por oleadas, entre los años 2009 y 2013.

En la gráfica número 10, se puede observar la evolución en el tamaño del

Tabla nº 8: Comparaciones pareadas de Tukey para el cr-pc de los machos. Se muestra el valor de Q bajo la diagonal y de p sobre la diagonal. En rojo las diferencias significativas.

CR-PC M	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013	7_2013
1_2009		0,2098	0,3199	0,4251	0,5444	0,7975	0,9294
2_2010a	3,357		1	0,9997	0,9977	0,9614	0,8626
3_2010b	3,049	0,3077		1	0,9999	0,9895	0,9397
4_2011	2,805	0,5513	0,2436		1	0,9975	0,9746
5_2012	2,553	0,8036	0,4959	0,2523		0,9997	0,9921
6_2013	1,992	1,365	1,057	0,8133	0,561		0,9999
7_2013	1,55	1,806	1,498	1,255	1,003	0,4415	

cráneo más pico en machos y hembras en las oleadas descritas en el apartado 2.1 de fenología.

Cuando se analiza el tamaño del cráneo más el pico (cr-pc), se ven diferencias entre los machos y las hembras, resultando ser mucho más estable en los machos y más variable en las hembras. Cuando se analiza la evolu-

Tabla nº 9: Comparaciones pareadas de Tukey para el cr-pc de las hembras. Se muestra el valor de Q bajo la diagonal y de p sobre la diagonal. En rojo las diferencias significativas.

CR-PC H	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013	7_2013
1_2009		0,444	0,08432	0,7899	0,6978	0,004335	0,7399
2_2010a	2,764		0,9846	0,9984	0,9998	0,5971	0,9994
3_2010b	3,901	1,137		0,8349	0,9009	0,9689	0,8743
4_2011	2,012	0,7526	1,89		1	0,2636	1
5_2012	2,229	0,5353	1,673	0,2173		0,3486	1
6_2013	5,208	2,444	1,307	3,196	2,979		0,3096
7_2013	2,133	0,6309	1,768	0,1217	0,09562	3,075	

*no es significativo porque la n es muy baja.

ción de este carácter a lo largo del tiempo, no se encuentran diferencias significativas en las comparaciones pareadas de Tukey (ver tablas número 8 y 9). Esto puede ser debido a que los ejemplares irruptivos no tienen un tamaño de cráneo más pico (cr-pc) superior a los peninsulares, únicamente se encuentran diferencias en el tamaño de ala (Alonso & Arizaga, 2013) o bien a la poca variabilidad de esta medida en los piquituertos.

 Tabla nº 10: Evolución del color del plumaje del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) mediante captura-recaptura.

Anilla	Sexo	Tiempo	Nº Rec.	Cambio	Periodo	Cambio-características
L16289	Macho	2 años	1	No	inv - ver	RLOA TC
L16297	Macho	2 años	1	Si	inv - oto	RPOA TC / RP TC
L16298	Macho	4 años	4	No	inv - ver	RI TC
L16305	Hembra	4 años	3	Si	inv - inv	GV TC / GVOA-OA
L16326	Macho	2 años	2	Si	inv - inv	RLOA TC / RI TC
L16348	Macho	2 años	1	Si	inv - inv	OA TC / RIOA TC
L16362	Macho	2 años	1	No	inv - ver	RP TC
L16367	Hembra	3 años	1	No	inv - ver	GV TC
L16370	Macho	1 año	1	No	inv - prv	RI TC
L16378	Macho	1 año	1	Si	inv - ver	RL TC / RPOA TC
L16394	Hembra	1 año	1	Si	inv - ver	GV-OA / GV TC
L18077	Macho	2 años	1	No	inv - prv	RL--OA
L18115	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	RP TC / RL-OA
L18129	Hembra	1 año	1	No	inv - inv	GV TC
L18141	Macho	1 año	1	No	oto - inv	RI TC
L19113	Hembra	4 años	1	No	oto - ver	GV TC
L19150	Hembra	1 año	1	No	inv - inv	GV TC
L19151	Macho	4 años	4	No	inv - inv	RLOA TC
L19157	Macho	1 año	1	No	inv - oto	RIOA TC
L19200	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	RP TC / RL--OA
L19212	Hembra	1 año	1	No	prv - inv	GV TC
L19213	Macho	1 año	1	No	prv - prv	RL--OA
L19215	Macho	3 años	2	Si	inv - ver	RL TC / RL-OA
L19216	Macho	1/2 año	1	Si	prv - oto	RLOA TC / RI TC

CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES DE PIQUITUERTO COMÚN
(*LOXIA CURVIROSTRA*) Y VERDERÓN SERRANO (*CARDUELIS CITRINELLA*)
EN EL PARQUE NATURAL SIERRA DE CEBOLLERA (LA RIOJA)

Anilla	Sexo	Tiempo	Nº Rec.	Cambio	Periodo	Cambio-características
L19221	Macho	3 años	2	Si	prv - ver	RP TC / OARL TC
L19228	Macho	1 año	1	Si	prv - ver	RI TC / OARL TC
L19229	Macho	3 años	2	Si	prv - inv	RL TC / RI-OA
L19231	Hembra	3 años	4	No	Todos	GV TC
L19234	Macho	1 año	1	No	prv - inv	RI TC
L19242	Hembra	1 año	1	Si	ver - inv	GV TC / GV-OA
L19243	Macho	1 año	1	Si	ver - oto	RLOA TC / RL TC
L19244	Macho	1 año	1	Si	ver - oto	OA TC / RP TC
L19246	Hembra	1 año	1	No	ver - ver	GV TC
L19247	Macho	1 año	1	Si	ver - ver	RI TC / RPOA TC
L19248	Hembra	3 años	2	No	ver - prv	GV TC
L19253	Macho	1 año	1	Si	ver - inv	OARL TC / RI TC
L19254	Hembra	2 años	1	No	ver - inv	GV TC
L19255	Macho	1 año	1	Si	ver - prv	RLOA TC - RI TC
L19261	Hembra	3 años	2	No	Todos	GV TC
L19267	Hembra	1 año	1	No	ver - inv	GV TC
L19271	Macho	1 año	1	No	ver - inv	RL TC
L19272	Hembra	1 año	1	No	ver - ver	GV TC
L19298	Hembra	2 años	2	No	inv - inv	GV TC
L19299	Macho	2 años	1	No	inv - inv	RI TC
L19324	Hembra	1 año	1	No	inv - prv	GV TC
L19328	Macho	1 año	1	No	inv - inv	RL TC
L19332	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	RL TC / OARI TC
L19375	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	RL TC / RIOA TC
L19381	Macho	1 año	1	Si	prv - prv	RLOA TC / RL TC
L19389	Hembra	2 años	1	No	inv - oto	GV TC
L19400	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	RL TC / RLOA TC
L19403	Macho	1 año	1	No	inv - ver	RL TC
L19404	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	OA TC / RL TC
L19428	Macho	1 año	1	No	inv - inv	RP TC
L19430	Hembra	2 años	1	No	inv - oto	GV TC
L19432	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	OA RP / RP TC
L19434	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	RI TC / RI-OA
L19435	Macho	1 año	1	No	inv - inv	RI TC
L19454	Macho	1 año	1	Si	inv - inv	OA TC / RI TC
L19476	Hembra	1 año	1	No	inv - inv	GV TC
L19499	Hembra	2 años	1	No	inv - oto	GV TC
L19500	Hembra	1 año	1	No	inv - inv	GV TC
L20570	Macho	1 año	1	No	ver - inv	RL TC
L20575	Macho	1 año	1	Si	ver - prv	RI TC / RI-OA
L20577	Macho	1 año	1	No	ver - prv	OARP TC
L20579	Macho	2 años	1	No	ver - inv	RLOA TC
L20583	Hembra	1 año	1	Si	inv - oto	GV TC / GV-RL
L20584	Macho	1 año	1	No	oto - inv	RP TC
L20585	Hembra	1 año	1	No	oto - ver	GV TC
L20586	Hembra	1 año	1	No	oto - inv	GV TC
L20588	Macho	1 año	1	No	oto - oto	RI TC
L20590	Macho	1 año	1	No	oto - prv	RI TC
L20591	Hembra	3 años	1	No	inv - prv	GV TC
L20604	Macho	2 años	1	No	inv - inv	RI TC
L20609	Hembra	1 año	1	No	inv - inv	GV TC
L20623	Macho	1 año	1	Si	prv - inv	RP TC - RLOA TC
L20641	Macho	2 años	1	No	ver - prv	RI-OA
L20720	Macho	1/2 año	1	Si	prv - ver	RL-OA / RLOA TC
L20728	Hembra	1 año	1	No	ver - inv	GV TC

Anilla	Sexo	Tiempo	Nº Rec.	Cambio	Periodo	Cambio-características
L20733	Macho	1 año	1	Si	ver - inv	OA TC / RP TC
L20778	Macho	1 año	1	No	ver - prv	OARL TC
L20779	Macho	1/2 año	1	Si	ver - inv	OARP TC / RL TC
L20797	Macho	1/2 año	1	Si	oto - prv	RP TC / RPOA TC
L20805	Macho	1 año	1	No	oto - prv	RL TC
L20873	Hembra	2 años	2	No	inv - prv	GV TC
L20882	Macho	2 años	2	Si	inv - prv	OA TC / RLOA TC
L20897	Macho	2 años	1	Si	inv - ver	OA TC / RL TC
L20927	Macho	1 año	1	No	inv - inv	RLOA TC
L20954	Macho	1 año	1	No	prv - prv	RLOA TC
L20999	Hembra	1 año	1	No	inv - inv	GV TC
L21001	Macho	1 año	1	No	inv - inv	OA TC
L21022	Hembra	2 años	1	No	ver - prv	GV TC
L21134	Macho	1 año	1	Si	inv - oto	RI TC / RP--OA
L21140	Hembra	1 año	1	No	inv - prv	GV TC
L21167	Macho	1 año	1	No	inv - ver	OA TC
L21200	Macho	1/2 año	1	Si	prv - oto	OA TC / RP TC
L23038	Hembra	1 año	1	No	inv - oto	GV TC
L23121	Hembra	1 año	1	No	prv - oto	GV TC
L23163	Macho	1/2 año	1	Si	prv - ver	RPOA / OA TC

Periodo: inv: invierno; prv: primavera; ver: verano; oto: otoño

Características: R: rojo; O: ocre; A: amarillento; L: ladrillo; P: pardo; I: intenso; G: gris; V: verdoso; T: todo; C: cuerpo

Símbolos: /: cambia a; --: con el obispillo; ---: con motas; en negrita: con fotos de captura y recaptura.

Los cambios de plumaje de colores dominantes en los machos está equilibrado. De los 35 ejemplares registrados con cambios en la coloración del plumaje, 17 viran de más amarillos a más rojos y 18 de más rojos a más amarillos, encontrándose cambios y no cambios de plumaje en todas las épocas de manera similar y no hallándose tendencias en los cambios de coloración. Por este motivo, se puede concluir que el color de los piquituerdos no está relacionado directamente con la edad, virando de un color a otro de forma indistinta.

El plumaje más repetido en las hembras es el gris verdoso, ya que aparece en un 88,2 % de las hembras capturadas. En los machos, el plumaje es tremendamente variable, siendo el rojo el color que más se repite en todas s

De los 99 ejemplares capturados, recapturados y descrito su plumaje, tanto en la captura como en la recaptura, 65 eran machos y 34 hembras, con un sex ratio (1,91) similar al obtenido en las capturas globales (1,78).

De los 65 machos, el 53,8% sufre cambios de mayor o menor consideración, porcentaje muy superior al de las hembras que solo cambia el color del plumaje en un 11,8%.

Los cambios de plumaje de colores dominantes en los machos está equilibrado. De los 35 ejemplares registrados con cambios en la coloración del



Fotos nº 8 y 9: Cambio en el color del plumaje del ejemplar L20720.



Fotos nº 10 y 11: Cambio en el color del plumaje del ejemplar L19216.

plumaje, 17 viran de más amarillos a más rojos y 18 de más rojos a más amarillos, encontrándose cambios y no cambios de plumaje en todas las épocas de manera similar y no hallándose tendencias en los cambios de coloración. Por este motivo, se puede concluir que el color de los piquituertos no está relacionado directamente con la edad, virando de un color a

otro de forma indistinta.

El plumaje más repetido en las hembras es el gris verdoso, ya que aparece en un 88,2 % de las hembras capturadas. En los machos, el plumaje es tremendamente variable, siendo el rojo el color que más se repite en todas sus variedades (47,4%). Los colores ocre-amarillentos aparecen en un 17,5 % de las capturas y el resto (35,1 %) presenta una mezcla de amarillos y rojos.

3.1.5. Conclusiones

La fenología del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) detectada en el entorno de la Ermita Lomos de Orios es muy variable. Ésta cambia en función de los diferentes condicionantes locales, fundamentalmente por la productividad interanual en las masas forestales de pino silvestre (*Pinus sylvestris*), que determina la aparición y desaparición de la especie, a modo de oleadas, en el Parque Natural Sierra de Cebollera.

En este emplazamiento se han registrado comportamientos de las poblaciones de piquituertos similares a las encontradas en las masas forestales submediterráneas de pino salgareño o laricio (*Pinus nigra*) con grandes números en la época de cría, durante la máxima producción de piñas a final del invierno y principio de la primavera (Borrás & Senar, 2003), por ejemplo en el año 2009. No obstante, también se han detectado comportamientos análogos a las poblaciones más sedentarias, apareciendo en el entorno prácticamente durante 23 meses seguidos, de agosto de 2010 a junio de 2012, de forma semejante a las zonas donde el alimento está asegurado durante todo el año, como en las poblaciones de los pinares de pino negro (*Pinus uncinata*) en Los Pirineos (Senar *et al.*, 1993) o en Los Pirineos Occidentales (Alonso *et al.*, 2016), demostrándose que las masas forestales de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) también actúan como reservorio de alimento (Borrás & Senar, 2003).

Dentro del Sistema Ibérico Occidental, en el monte de Yerga (La Rioja), se ha registrado una concentración de piquituertos donde el 92,3 % de los individuos capturados eran juveniles y presentaban unas tasas de grasa en la condición corporal de los ejemplares muy superior al resto de zonas estudiadas. Estas observaciones confirman los movimientos irruptivos o nómadas y el aprovechamiento de los recursos locales dentro del Sistema Ibérico Occidental. Como ocurre con los movimientos registrados en dos ejemplares juveniles anillados en Yerga y recapturados un año más tarde como reproductores en Parque Natural Sierra de Cebollera y en El Royo (Soria). Así mismo, se detecta a partir de julio, una concentración de piquituertos en la Finca Ribavellosa (Organismo Autónomo de Parques Nacionales) coincidiendo con la fructificación del alerce europeo (*Larix decidua*), (Mazuelas & Roncero, 2009).

Se han registrado varios movimientos de la especie dentro del Sistema Ibérico Occidental, entre el Parque Natural Sierra de Cebollera, El Royo en

Soria, Ojacastro y el Monte de Yerga en La Rioja. Pese a la baja cantidad de anillamientos realizados en estas dos últimas estaciones han resultado unas tasas de recaptura muy altas en los individuos marcados y recapturados entre estas localidades, con un 0,96% del total de los ejemplares anillados en Yerga, un 1,29 % de los de Ojacastro. Mayor es la tasa de recaptura en El Royo, de un 2,38 %, producida por la cercanía con la estación de anillamiento de la Ermita Lomos de Orios y por la cantidad de anillamientos realizados en la vertiente soriana.

Sin embargo, no se ha obtenido ninguna recaptura entre los grandes sistemas montañosos que circundan el Sistema Ibérico Occidental, ni con Pirineos, ni con Sistema Ibérico Oriental, pese a que en estos sistemas se encontraban activas de forma simultánea estaciones de anillamiento constante muy potentes y con miles de anillamientos de piquituerto común (*Loxia curvirostra*). De esta manera, no se cumple la hipótesis inicial en la que se esperaban grandes movimientos de la especie, ni tampoco uno de los objetivos iniciales del proyecto: detectar la conexión del Sistema Ibérico con Pirineos.

El análisis biométrico indica que existen diferencias significativas en el tamaño de ala entre las poblaciones estudiadas a lo largo del tiempo, según las oleadas de idas y venidas de la especie en el Parque Natural Sierra de Cebollera, coincidiendo con los estudios que mediante análisis biométricos detectan ejemplares irruptivos del centro y norte de Europa (Arízaga *et al.*, 2015).

Se registraron diferencias biométricas en el tamaño de ala de los machos del año 2013 con el resto de años, o en el tamaño de ala de las hembras del año 2013 con los años 2010 y 2011. El resto de variables biométricas estudiadas no han resultado significativas.

Al parecer, en el año 2009 se produjo una irrupción de ejemplares del norte en Pirineos y estos individuos se quedaron uno o dos años en las zonas ocupadas (Alonso & Arizaga, 2013). Este hecho puede coincidir con los resultados obtenidos en Cebollera, donde se capturaron individuos más grandes entre los años 2009, cuando comienza el estudio, y 2011 y el descenso en el tamaño del ala en 2012 y más aún en 2013, después de 8 meses de ausencia de piquituertos en la zona de estudio.

Por ello, no se descarta la presencia de individuos irruptivos de zonas más septentrionales, de ala más grande, entre los años 2009 y 2011, años en los que aparecieron ejemplares irruptivos en Pirineos (Arízaga *et al.*, 2015), sin embargo, llama poderosamente la atención la ausencia de recapturas con otros sistemas montañosos, pese a la cantidad de anillamientos realizados durante los años de estudio en diferentes zonas de concentración de una especie gregaria (Gosálvez *et al.*, 2009). Con un menor número de anillamientos de verderón serrano (*Carduelis citrinella*) se han obtenido diferentes recapturas que unen los diferentes sistemas, ver capítulo número 3.

Aunando toda la información y el trabajo llevado a cabo, no solo en el Parque Natural Sierra de Cebollera, sino en otras estaciones de anillamiento de la

especie en Pirineos o Sistema Ibérico Oriental, se concluye que las poblaciones del Sistema Ibérico Occidental se mueven mucho menos de lo esperado, siendo mucho más frecuentes los movimientos locales dentro del propio Sistema Ibérico que las grandes irrupciones o grandes movimientos entre las masas forestales peninsulares de entidad. De esta manera, se ve que el comportamiento es muy diferente al observado en el centro y norte de Europa, donde la especie está muy ligada a la producción del abeto rojo (*Picea abies*). Esto supone un gran éxito reproductor para la especie cada 2 o 5 años, coincidiendo con la productividad del abeto, y provocando irrupciones de la misma a nivel continental en las épocas de escasez (Senar & Borrás, 1985).

En cuanto a la coloración de los piquituertos, se ha observado que los



Foto nº 12: Estudio de semillas y preparación de un ejemplar de piquituerto (*Loxia curvirostra*) para su análisis genético.

machos cambian el color del plumaje con más frecuencia (53,8% del total) que las hembras (únicamente un 11,8%). De la misma manera, no se han encontrado preferencias en el cambio de color del plumaje en las machos, ni de rojo a ocre-amarillento ni viceversa, produciéndose o no los cambios, en todas las épocas del año, de una manera similar e independientemente de la edad.

Esta no es sino la primera publicación sobre la especie en el Parque Natural Sierra de Cebollera. Se continuará investigando sobre los datos recogidos en las diferentes estaciones de anillamiento del grupo de trabajo, no solo en La Rioja sino en Soria o en Pirineos, realizando biometría comparada entre los diversos sistemas, análisis genéticos, correlación de la fenología con variables

climáticas o con la producción del pino silvestre (*Pinus sylvestris*), etcétera, para así profundizar en el conocimiento de la especie y la importancia del Parque natural Sierra de Cebollera para las aves forestales.

3.2. Verderón serrano

El verderón serrano (*Carduelis citrinella*) es un pequeño fringílido de tonos amarillos y verdes. El macho muestra tonos amarillos intensos en las partes inferiores, verde amarillento en las superiores y la nuca y el píleo de color gris ceniza. En vuelo es bien visible gracias a una doble franja alar verde amarillenta, un obispillo verdoso y una cola larga y escotada. La hem-



Foto nº 13: Macho de verderón serrano (*Carduelis citrinella*).

bra en general es de colores más apagados.

Es un ave de hábitat alpino y de costumbres gregarias que ocupa principalmente los bosques abiertos de coníferas. El verderón serrano muestra una importante dependencia por las semillas de pino en el periodo reproductor (Borrás *et al.*, 2003; Alonso & Arizaga, 2004).

Esta especie se distribuye exclusivamente por zonas montanas del suroeste del continente europeo (Cramp & Perrins, 1994). En España se localiza principalmente en la Cordillera Cantábrica, Pirineos, Sistema Ibérico, Central

y Bético (Borrás & Senar, 2003).

En La Rioja su población reproductora es fluctuante, en general no es escasa y se encuentra localizada en pinares de montaña del suroeste de la región. La mayoría de ejemplares, si no todos, desaparecen durante el invierno (Gámez *et al.*, 2013).

Tabla nº 11: Resumen de la fenología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera.

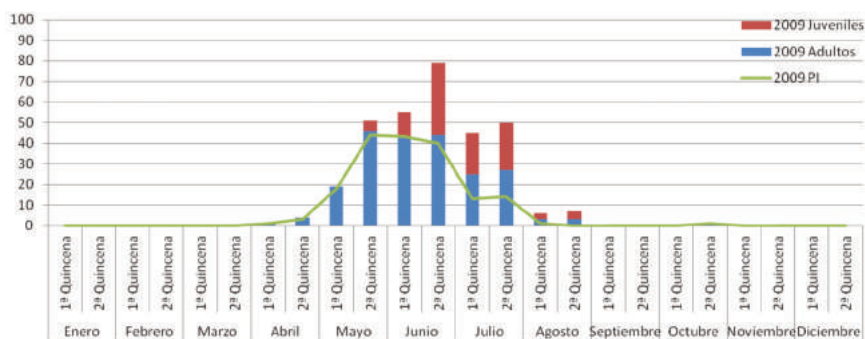
	2009	2010	2011	2012	2013
1ª Captura	10 de abril	10 de abril	26 de febrero	15 de enero	14 de abril
1ª placa incubatriz	10 de abril	10 de abril	13 de marzo	26 de febrero	14 de abril
1º Juvenil	24 de mayo	20 de junio	28 de mayo	12 de mayo	20 de julio
Última placa incubatriz	8 de agosto	16 de agosto	10 de septiembre	11 de agosto	15 de agosto
Última captura	24 de octubre	24 de septiembre	18 de septiembre	16 de septiembre	15 de agosto
Nº capturas	318	165	203	566	130
Relación joven/adulto	0,47	0,18	0,09	0,66	0,04

3.2.1. Fenología

Aunque la fenología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera es bastante constante, pequeñas variaciones interanuales han motivado que se presente la información obtenida de forma individualizada, año a año, durante todo el periodo de estudio.

De manera resumida, se puede indicar que el entorno de la Ermita Lomos de Orios es un lugar que la especie utiliza eminentemente durante la época reproductora, apareciendo en la primavera y marchándose en el verano, tras terminar el proceso de cría.

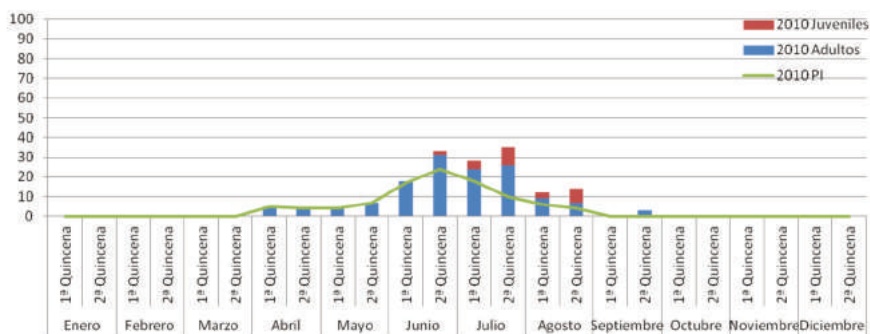
En la tabla número 11 se presentan por años los principales datos feno-



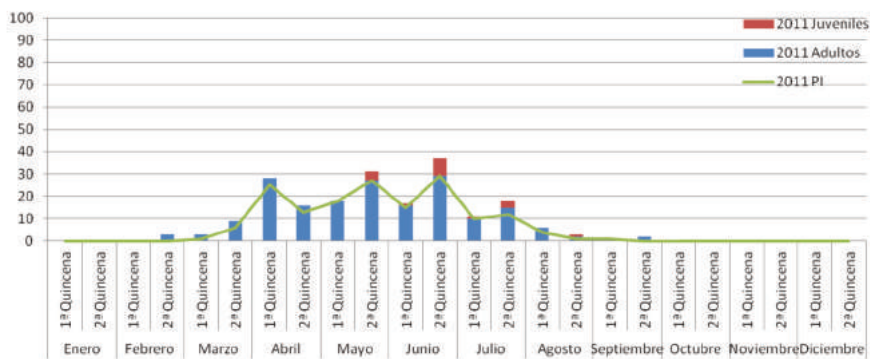
Gráfica nº 11: Fenología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el año 2009. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

lógicos y poblacionales durante todo el periodo de estudio.

En el año 2009 el verderón serrano (*Carduelis citrinella*) cría muy bien en el entorno de la Ermita Lomos de Orios, obteniéndose una relación de joven frente adulto de 0,47 y registrándose la mayor concentración de ejemplares juveniles durante la segunda quincena de junio. De los cinco años de seguimiento de la especie en el Parque Natural Sierra de Cebollera, 2009 y 2012 son años buenos para la cría mientras que en el resto (2010, 2011 y



Gráfica nº 12: Fenología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el año 2010. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).



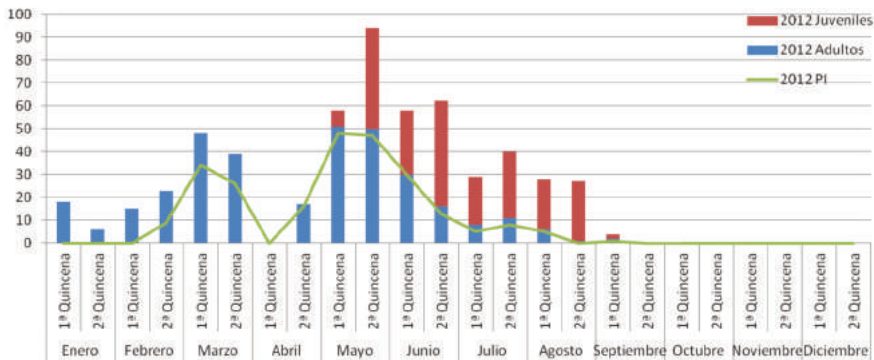
Gráfica nº 13: Fenología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el año 2011. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

2013) se ha registrado una relación de jóvenes frente a adultos muy baja, de 0,18 en 2010, 0,09 en 2011 y 0,04 en 2013.

En el año 2009 se registra el último contacto de la especie tras la época de cría, el 24 de octubre, presumiblemente se trataba de un ejemplar en dispersión, ya que la anterior captura de la especie ese año se remonta al 29 de agosto.

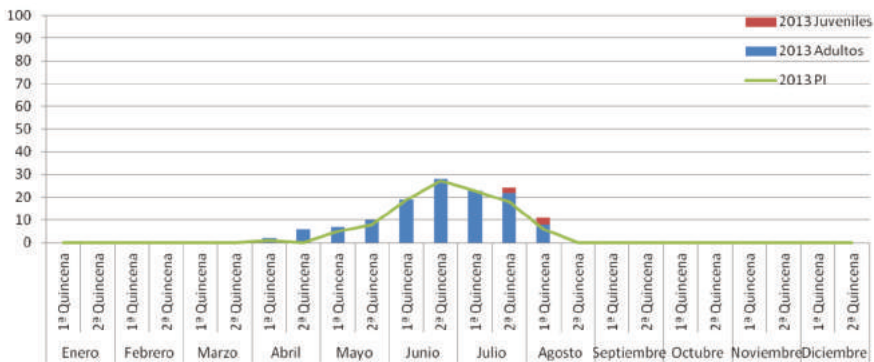
El año 2010 muestra la fenología típica de la especie en el Parque Natu-

ral Sierra de Cebollera, salvo las fluctuaciones interanuales. Aparece en el área de estudio en abril y desaparece tras la época de cría en septiembre. En el año 2011 llegan algunos ejemplares temprano, durante el invierno, apareciendo en la Sierra a finales de febrero, aunque el proceso de cría se establece en los periodos típicos de la especie.



Gráfica nº 14: Fenología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el año 2012. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

El año 2012 tiene un invierno benigno desde el punto de vista climático (ver anexo I “Resumen de datos climáticos”) que hace que el verderón serrano llegue muy pronto a las zonas de cría en la cara norte del Parque



Gráfica nº 15: Fenología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el año 2013. Juvenil (rojo), adulto (azul), PI (Placa incubatriz).

Natural Sierra de Cebollera (15 de enero). Esto puede estar motivado porque una parte de la población de la especie, en años con escasa innivación, puede permanecer durante el invierno en sus zonas reproductoras, siempre y cuando la producción de piñas sea abundante (Borrás *et al.*, 2012). Ade-

más este año comenzó la cría antes que ningún año, encontrándose la primera placa incubatriz a finales de invierno (26 de febrero) y capturando al primer individuo juvenil el 12 de mayo. Por ello, el 2012 es el mejor año de cría para la especie en el periodo estudiado, además de registrarse el mayor número de capturas de verderón serrano (*Carduelis citrinella*), un total de 566. La ausencia de capturas durante la primera quincena de abril se corresponde con una nevada tardía en la zona de estudio que no influyó negativamente en la cría de la especie.

Por el contrario, el 2013 fue el año con menos capturas registradas, el año de permanencia en el entorno de la Ermita Lomos de Orios más corto de la especie y el año que peor ha criado, dentro del periodo de estudio.

En el capítulo 5 del presente estudio se valora la relación entre clima y la

Tabla nº 12: Movimientos registrados de verderón serrano (*Carduelis citrinella*) durante el estudio.

Anilla	Anillamiento	Lugar	Recaptura	Lugar	Distancia
DA7979	16/01/2011	Fuente Roya (Teruel)	26/05/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	253 km
Z66773	26/02/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	26/05/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	0 km
			19/07/2012	Fuente el Tajo (Teruel)	266 km
EH3466	01/01/2007	El Escorial (Madrid)	12/07/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	203 km
FJ5715	08/03/2008	Rascafría (Madrid)	23/05/2010	Villoslada de Cameros (La Rioja)	168 km
L007551	02/06/2006	Neila (Burgos)	24/05/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	24 km
Z41153	14/06/2009	El Royo (Soria)	16/05/2010	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
Z41692	18/04/2010	El Royo (Soria)	12/05/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
Z52241	31/03/2012	El Royo (Soria)	21/05/2013	Villoslada de Cameros (La Rioja)	15 km
			04/07/2010	El Royo (Soria)	15 km
Z40452	17/07/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	18/06/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	0 km
			18/06/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	140 km
Z51863	25/04/2011	Bigüezal (Navarra)	18/06/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	140 km
Z51870	25/04/2011	Bigüezal (Navarra)	18/06/2011	Villoslada de Cameros (La Rioja)	140 km
Z30768	28/05/2008	Holleja (Villoslada, La Rioja)	12/07/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	4 km
			15/07/2012	Villoslada de Cameros (La Rioja)	4 km
Z30787	08/06/2008	Holleja (Villoslada, La Rioja)	12/07/2009	Villoslada de Cameros (La Rioja)	4 km
Z30794	08/06/2008	Holleja (Villoslada, La Rioja)	17/07/2010	Villoslada de Cameros (La Rioja)	4 km
Z30731	04/05/2008	Ojacastro (La Rioja)	17/04/2010	Bigüezal (Navarra)	155 km

disponibilidad de alimento con la presencia o el éxito reproductor de la especie, dejándose la puerta abierta a futuros trabajos en esta línea con el verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera.

3.2.2. Movimientos

Durante el periodo de estudio se han registrado diferentes movimientos de verderón serrano (*Carduelis citrinella*). En la tabla número 12 se incluye un resumen de estos movimientos y en el mapa número 3 se pueden observar de manera gráfica.

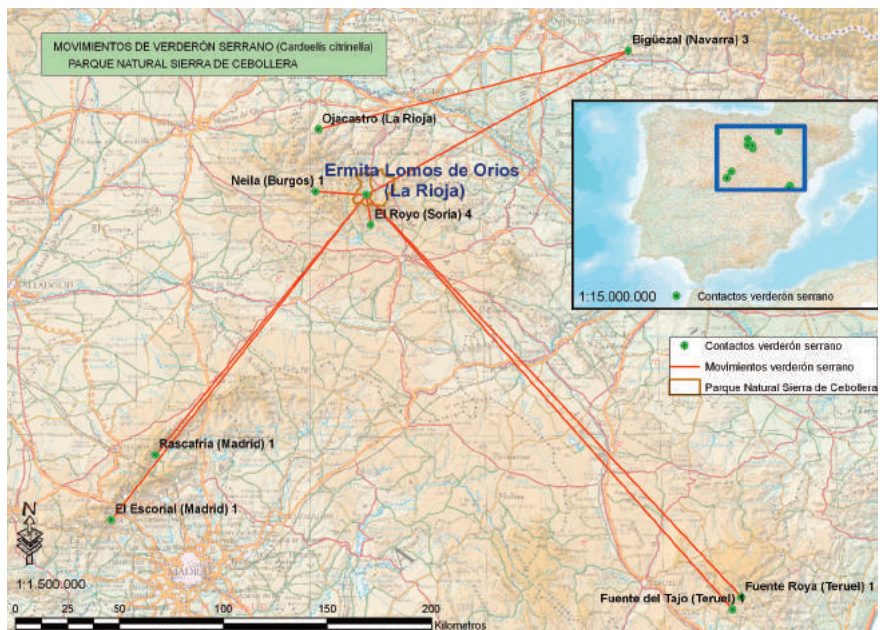
Con estos datos se muestran los movimientos que hace la especie tomando como punto de referencia el Parque Natural Sierra de Cebollera en el Sistema Ibérico Occidental. A modo de conexión entre diferentes sistemas montañosos: el Sistema Central, Pirineos o el Sistema Ibérico más Oriental. Este tipo de distribución en parches se ajusta a los típicos esquemas de las metapoblaciones (Borrás *et al.*, 2012).

Con las recapturas obtenidas es posible entender mejor la etología del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) y su dinámica de poblaciones en la Península Ibérica. Se puede considerar al Parque Natural Sierra de Cebollera en el Sistema Ibérico Occidental como un punto de referencia fundamental para la especie, ya que comunica los principales sistemas montañosos donde se desarrollan las metapoblaciones de la misma en la Península Ibérica.

Son varios los casos de ejemplares (DA7979, EH3466 y FJ5715) que invernan en sierras más meridionales (Sistema Central o Sistema Ibérico Oriental) y han aparecido durante la época de cría en el entorno de la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera. De esta manera se confirman los movimientos de la especie entre el periodo invernal y el de cría. (Borrás *et al.*, 2011b).

También se han registrado diferentes ejemplares que crían en distintos lugares según el año como L007551 entre Neila (Burgos) y el Parque Natural Sierra de Cebollera o Z30731 entre el Sistema Ibérico y Pirineos, así como todos los anillamientos registrados entre Holleja (4 km), El Royo (15 km) y el propio entorno de la ermita Lomos de Orios.

Se quiere resaltar la conexión existente entre el Parque Natural Sierra de Cebollera, exposición norte, y El Royo (Soria), exposición sur, ambos lugares separados por 15 kilómetros. Se puede pensar que, según la climatología o la productividad del alimento, habría años de cría más favorables en



Mapa nº 3: Movimientos registrados en este estudio de verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en la Península Ibérica.

uno u otro lugar. Sin embargo, según las recapturas obtenidas, se puede ver que este hecho no siempre se produce o, al menos, hay excepciones, ya que además de cambiar alternativamente de emplazamiento de cría (Z40452), se intercambian entre individuos las zonas de cría durante los mismos años (comparar Z40452 con Z41153). De esta manera, hay intercambio genético de la población, siendo ésta otra de las características que definen una metapoblación (Hanski, 1999).

Estas observaciones pueden estar relacionadas con el hecho de que los verderones serranos se emparejan en invierno (Borras *et al.*, 2011a) cuando presumiblemente coinciden las poblaciones de la cara norte y la cara sur del Sistema Ibérico. En la época de invernada, la especie se encuentra en gran número en la vertiente sur, (Borras & Senar, 2012), la soriana, y se presenta únicamente de manera ocasional en la cara norte del Sistema Ibérico. (Gámez *et al.*, 2013).

En el año 2012, tras criar en el Parque Natural Sierra de Cebollera se localizó un ejemplar (Z66773) en julio en el Sistema Ibérico Oriental, después de realizar una migración postnupcial temprana, mientras todavía reabsorbía su placa incubatriz.

Aunque el caso más curioso es el que protagonizaron Z51863 y Z51870, una pareja de verderones serranos que se capturaron y anillaron en la zona del prepirineo navarro a finales de abril de 2011, aunque ese mismo año criaron en el Parque Natural Sierra de Cebollera, por lo que se supone que no encontraron los requerimientos de cría necesarios en el Pirineo Navarro y se desplazaron hasta el Sistema Ibérico. Esta observación muestra la flexibilidad de la especie y la capacidad de desplazamiento entre las zonas óptimas y subóptimas para el desarrollo de la misma y confirma una vez más, el concepto de metapoblación descrito para la especie (Hanski, 1999).

A través del estudio realizado en el Parque Natural Sierra de Cebollera, se puede ver que el Sistema Ibérico Occidental es un punto de referencia muy importante para el verderón serrano (*Carduelis citrinella*). Es en él donde se conectan las poblaciones por procesos de dispersión entre las zonas predominantes para la especie de forma directa, como son los casos mostrados, o indirecta, ya que la conexión del Sistema Ibérico con los Pirineos Occidentales no hace sino enlazar con otra población, la del Pirineo Oriental, ya que existen varias recapturas entre el Pirineo navarro y el Pirineo ilerdense (Alonso & Arizaga, 2004; Borràs *et al.*, 2010).

Las recapturas obtenidas también aportan información relativa a la fidelidad al territorio para la cría de los ejemplares juveniles, ya que se han registrado varios ejemplares capturados como juveniles y recapturados críando donde nacieron, tanto en su segundo año de calendario (código EURING 5) como en su tercer o sucesivo año (código EURING 6). También se han registrado individuos que cambian la zona de cría en su primer año de cría y vuelven en años sucesivos o viceversa, confirmando la flexibilidad de la especie en sus zonas de cría o la adaptabilidad a las condiciones cambian-

tes del hábitat alpino donde se desarrolla la especie. El verderón serrano (*Carduelis citrinella*) tiene una gran capacidad de adaptación a pequeñas variaciones de los distintos ambientes que puede ocupar (Borrás *et al.*, 2012), además de seguir el patrón típico de especies con dinámicas oportunistas (Senar *et al.*, 2002).

La recaptura de verderón serrano (*Carduelis citrinella*) más espaciada en el tiempo se corresponde con Z30768, tal y como se detalla en la tabla número 12, discurriendo entre la primera y la última captura de la especie 1531 días, esto es, cuatro años, un mes y quince días.

3.3. Otras especies de interés

Además de las dos especies objetivo del presente estudio, se han detectado otras especies que merecen una breve reseña, ya que los resultados obtenidos son muy interesantes y aportan información muy valiosa para las poblaciones de aves forestales del Parque Natural Sierra de Cebollera,

Las especies sobre las que se detalla su fenología son, por orden de aparición: jilguero lúgano (*Carduelis spinus*), picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*), papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca iberiae*), serín verdecillo (*Serinus serinus*) y pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).



Foto nº 14: Macho de jilguero lúgano (*Carduelis spinus*).

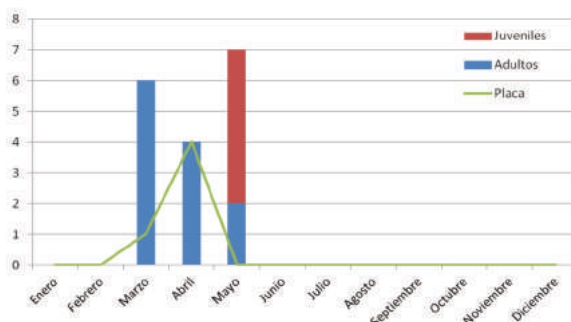
3.3.1. Jilguero lúgano (*Carduelis spinus*)

El jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) es un fringílido pequeño e inquieto de tonos verdes y amarillos. El macho tiene píleo y mentón de color negro. En vuelo muestra una ancha barra alar, el obispillo y los lados de la cola de un color amarillo intenso.

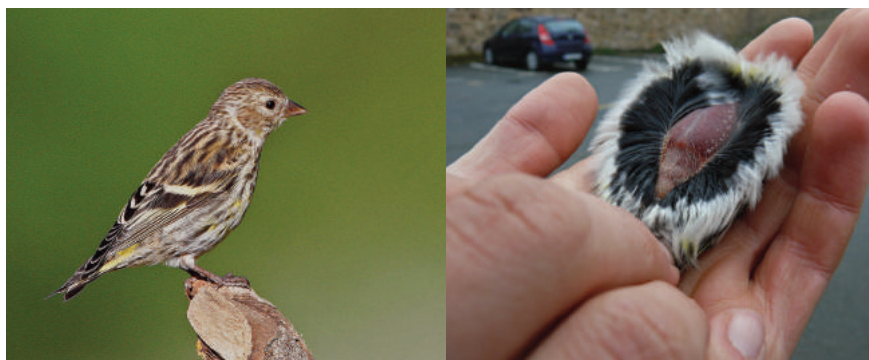
Es una especie de distribución paleártica (Del Hoyo *et al.*, 2010). El lúgano muestra un marcado carácter irruptivo y oportunista relacionado con la abundancia de alimento. Los años con gran productividad de piñas de abeto rojo (*Picea abies*) en el centro y norte de Europa

(cada 2-5 años) incrementa notablemente sus efectivos poblacionales, así como la supervivencia de los ejemplares más jóvenes. Cuando disminuye la disponibilidad de alimento comienzan movimientos erráticos irruptivos, que les puede hacer llegar en buen número a nuestras latitudes a partir del

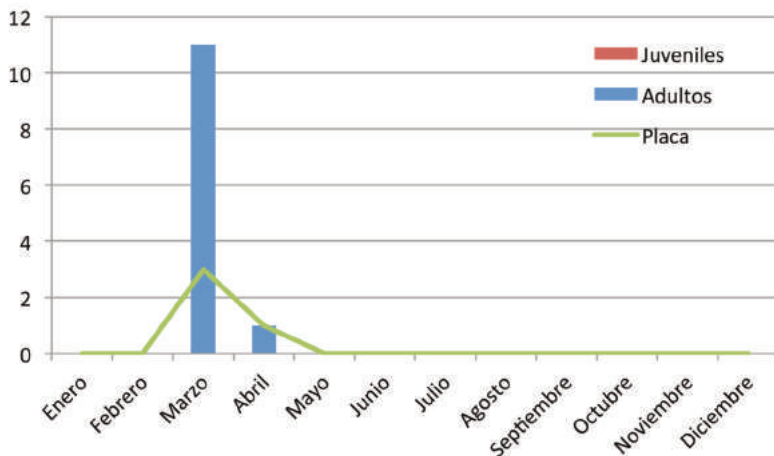
mes de octubre (Muntaner *et al.*, 1983; Senar & Borrás, 2003). Si esta llegada masiva invernal coincide con un buen año de fructificación de nuestras coníferas ibéricas puede provocar la reproducción oportunista de la especie casi en cualquier cota (Senar & Borrás, 2003). No obstante esta especie puede mantener pequeñas poblaciones reproductoras que, aunque no sedentarias y sometidas a fuertes fluctuaciones interanuales, pueden ocupar masas forestales de



Gráfica nº 16: Fenología del jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) en el año 2009.



Fotos nº 15 y 16: Juvenil de jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) y placa incubatriz en el entorno de la Ermita Lomos de Orios.



Gráfica n° 17: Fenología del jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) en el año 2012.

coníferas de la mitad septentrional de la Península (Senar & Borrás, 2003).

En La Rioja es una especie invernante y migrante común, sobre todo en el valle del Ebro. Aisladas parejas se reproducen de modo irregular en pinares de montaña. (Gámez *et al.*, 2013).

El jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) ha utilizado el Parque Natural Sierra de Cebollera, en concreto el entorno de la Ermita Lomos de Orios, de manera oportunista, reproduciéndose en el año 2009 (Gámez *et al.*, 2013) e intentándolo y no constatando la cría segura en el año 2012, siendo las capturas el resto de años estudiados anecdóticas.

El año 2009, además de observar repetidos vuelos de celo y buen número de adultos y jóvenes durante la primavera. Se capturaron de forma regular jilgueros lúganos entre los meses de marzo y mayo, completando una puesta con éxito, ya que se capturaron hembras con placa incubatriz y cinco ejemplares juveniles. Se supone que la especie pudo realizar una segunda puesta en sus cuarteles habituales de cría, al norte del continente europeo, ya que el jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) es capaz de reproducirse en localidades muy alejadas dentro de la misma temporada de cría (Payevsky, 1973).

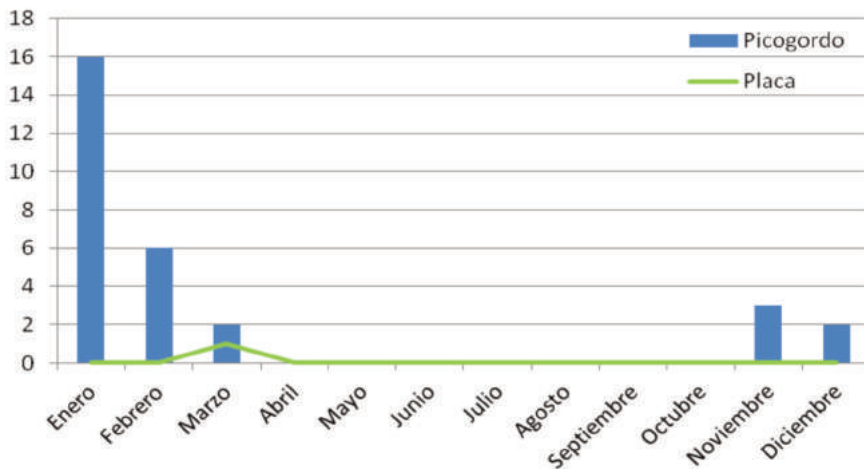
En el año 2012 después de un invierno benigno, la población de jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) empezó su proceso de cría en un buen mes de marzo, desde el punto de vista de la climatología, (ver anexo I). Sin embargo, en abril descendieron las temperaturas y se sucedieron las nevadas, por lo que la población del entorno de la ermita probablemente no pudo completar el proceso de cría con éxito, desplazándose a zonas con mejores condiciones climáticas.

En el resto de años (2010, 2011 y 2013) solo se han capturado 5 ejemplares entre los meses de febrero y abril, presumiblemente ejemplares en paso durante su viaje migratorio.

3.3.2. Picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*)



Foto nº 17: Hembra de picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*) en el entorno de la Ermita Lomos de Orios.



Gráfica nº 18: Fenología del picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*) en el área de estudio.

Se trata de un fringílido de tonos leonados y aspecto robusto, con cabeza grande en la que destaca un pico enorme y triangular, con el que es capaz de cascar todo tipo de semillas y frutos.

Tabla nº 13: Resumen de la fenología del Picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*).

1ª Captura invernal	17 de noviembre
1ª placa incubatriz	15 de marzo
Última captura invernal	21 de marzo

El picogordo habita bosques caducifolios y mixtos maduros. En invierno ocupa, en pequeños grupos, zonas arboladas dispersas, espinos, frutales, etc. Su número puede fluctuar de forma notoria interanualmente, llegando incluso a producirse pequeñas irrupciones (Aymí & Romero, 1996). El picogordo es un ave de costumbres discretas, que pasa fácilmente desapercibido en las copas de los árboles y apenas se deja ver en un rápido y generalmente alto vuelo, en el que destaca su característica silueta con una cabeza grande, un cola corta y una ancha barra alar blanca.

Es una especie de distribución paleártica (Del Hoyo *et al.*, 2010). En España se distribuye de forma irregular principalmente por su mitad occidental, siendo más escaso y localizado en el resto del territorio (Senar & Borrás, 2003)

En La Rioja es escaso en invierno y en migración en los sotos y arboledas del valle del Ebro, siendo algo más común en bosques de montaña. Son raras las observaciones en época de reproducción (Gámez *et al.*, 2013).

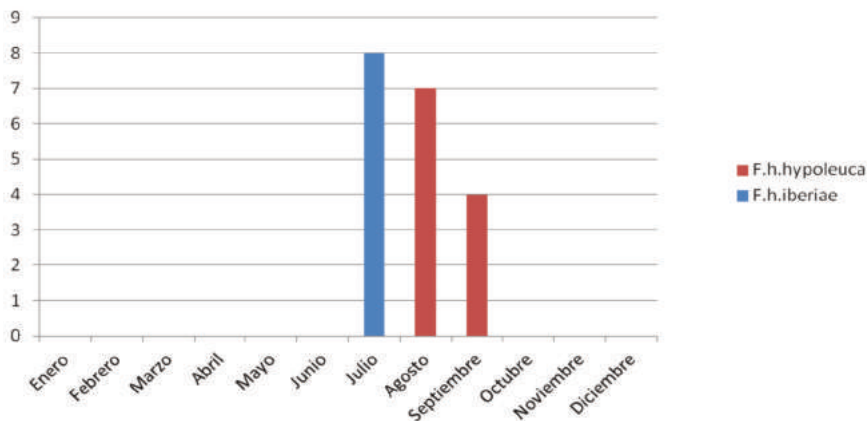
El picogordo (*Coccothraustes coccothraustes*) se hace más visible durante el invierno en el entorno de la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera, cuando se realizan las capturas en su acercamiento a la salera. En el invierno de 2012-2013 se llegaron a observar concentraciones de hasta 60 ejemplares.

Durante la época de cría no se localiza en el entorno de la salera, aunque



Foto nº 18: Juvenil de papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca iberiae*).

en una zona con bayas en el entorno inmediato de la Ermita se detectó y capturó (año 2010) un grupo familiar, confirmando la cría en la zona este



Gráfica nº 19: Fenología del Papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) en el área de estudio.

año.

3.3.3. *Papamoscas cerrojillo* (*Ficedula hypoleuca iberiae*)

El macho adulto en plumaje nupcial tiene un vistoso plumaje blanquinegro. La hembra y el macho no reproductor son de colores pardos más discretos. El papamoscas cerrojillo habita en bosques maduros y bien conservados.

Se trata de una especie migradora bien distribuida por el Paleártico Occidental como reproductora, que pasa el invierno en el centro y oeste de África (Cramps & Perrins, 1993).

En España cría la subespecie *F.b.iberiae* (Tellería *et al.*, 1993), distribuida especialmente por la mitad septentrional y ocupando de forma irregular robledales, encinares y pinares de pino silvestre (López, 2003). Un importante contingente de papamoscas cerrojillos de la subespecie nominal *F. b. hypoleuca*, de procedente del centro y norte de Europa, cruzan la península en los pasos migratorios (Cramps & Perrins, 1993; Arízaga *et al.*, 2009), siendo especialmente numeroso en el paso postnupcial (Tellería, 1981).

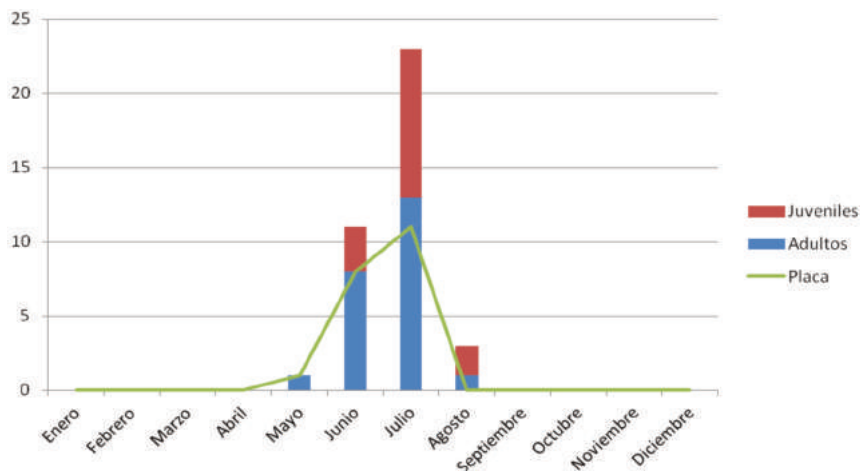
En La Rioja es escaso como reproductor. Se localiza y dispersa en bosques de montaña. Es numeroso durante la migración, donde se le puede observar en cualquier localidad (Gámez *et al.*, 2013)

El papamoscas cerrojillo (*Ficedula hypoleuca*) no es una especie abu-

dante en el entorno de la Ermita Lomos de Orios, aunque se han detectado en la zona ambas subespecies: la ibérica (*F.b.iberiae*) y la nominal (*F.b.hypoleuca*). De la ibérica se han capturado principalmente juveniles volantes, confirmando la cría en el entorno cercano los años 2009, 2011 y 2012, siempre durante el mes de julio. A partir de el mes de agosto aparece la subespecie nominal en su paso migratorio postnupcial hacia sus cuarteles de invernada en África.



Foto nº 19: Macho de serín verdecillo (*Serinus serinus*).



Gráfica nº 20: Fenología del serín verdecillo (*Serinus serinus*) en el área de estudio.

3.3.4. *Serín verdecillo* (*Serinus serinus*)

Se trata de un pequeño fringílido de tonalidades amarillo-verdosas, con las partes inferiores blanquecinas profusamente listadas y con un pico

Tabla nº 14: Comparativa de la fenología del serín verdecillo (*Serinus serinus*) entre PN Sierra de Cebollera y la EEC de Santa Eulalia.

	EEC Santa Eulalia	P.N. Sierra de Cebollera
1ª Captura	14 de marzo	28 de mayo
1ª placa incubatriz	27 de marzo	28 de mayo
1º Juvenil	22 de mayo	24 de junio
Última placa incubatriz	25 de julio	29 de julio
Última captura	05 de septiembre	29 de agosto

pequeño y grueso. En vuelo muestra un característico obispillo de color amarillo brillante.

El verdecillo ocupa gran variedad de hábitats: linderos de bosques, huertos, jardines, sotos, etc. Tras el periodo reproductor se agrupan en pequeñas bandadas, mezclándose incluso con otros granívoros.

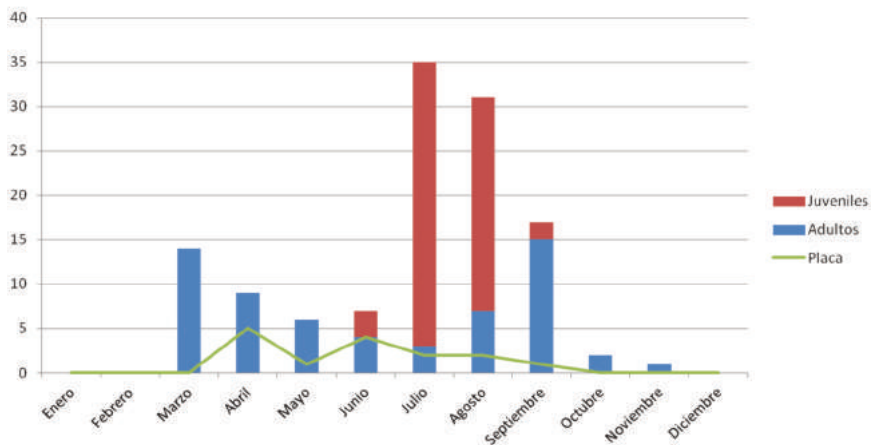
Es una especie de distribución principalmente mediterránea (Del Hoyo *et al.*, 2010), que ha experimentado un proceso de expansión como reproductor hacia el centro y norte de Europa, llegando a criar en el sur de Escandinavia. En invierno, estas poblaciones emigran hacia el sur de Europa (Serrano & García-Villanueva, 2003).

La población de esta especie es numerosa y está extendida por toda la Península Ibérica, recibiendo gran cantidad de invernantes procedentes de aves centroeuropeas. Se producen también movimientos de aves reproductoras locales que se desplazan a invernar al sur de la Península y norte de África (Asensio, 1985; Serrano & García-Villanueva, 2003).

Es numeroso como reproductor por toda La Rioja, especialmente en el valle



Foto nº 20: Macho joven de pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).



Gráfica nº 21: Fenología del pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) en el área de estudio.

del Ebro, llegando aquí también migrantes e invernantes (Gámez *et al.*, 2013)

La aparición del serín verdecillo (*Serinus serinus*) en el entorno de la Ermita Lomos de Orios se corresponde exclusivamente al periodo reproductor y realiza una única puesta. Permanece en la Sierra de Cebollera bastante menos tiempo que en el valle, donde realiza al menos dos puestas,

como se puede ver en la comparativa de dos estudios realizados con una metodología similar, en el valle del río Cidacos en La Rioja (datos propios) y en el Parque Natural Sierra de Cebollera.

Tabla nº 15: Resumen de la fenología del pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*).

1ª Captura	11 de marzo
1ª placa incubatriz	02 de abril
1ª Juvenil	17 de junio
Última placa incubatriz	18 de septiembre
Última captura	26 de noviembre

3.3.5 Pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*)

Es un ave granívora del tamaño de un gorrión. El macho adulto posee cabeza azulada y colores vistosos, mientras que la hembra y los jóvenes son

más discretos, con predominancia de colores pardos. Ambos sexos muestran una patente doble franja alar blanca, muy visible en vuelo. Ocupa cualquier zona arbolada. Fuera de la época de cría es gregario y frecuente también cultivos, rastrojos y zonas abiertas.

La especie se encuentra ampliamente distribuida por casi todo el Paleártico Occidental (Del Hoyo *et al.*, 2010). En España está muy extendida, faltando únicamente en zonas áridas (Purroy, 2003)

En La Rioja, su población es abundante y está bien distribuida por todas las zonas arboladas, faltando solamente en las regiones áridas del este de la región. Es especialmente abundante en migración e invierno (Gámez *et al.*, 2013).

El pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*) se ausenta, de manera general, del entorno de la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera durante los meses de invierno, apareciendo en el mes de marzo y desapareciendo en noviembre. Se puede detectar un pico de abundancia en el mes de marzo-abril, que se corresponde con los individuos en migración, disminuyendo el número de pinzones en mayo y junio, siendo estos últimos los que se pueden considerar como los ejemplares reproductores. Los ejemplares juveniles aparecen en junio y tienen su máxima abundancia durante el mes de julio.

Tabla nº 16: Resumen de la climatología en Villoslada de Cameros (Elaboración propia. Fuente. www.larioja.org).

		T	P	V	R
Invierno	2009	3	4	3	2
	2010	5	2	1	5
	2011	1	3	4	3
	2012	4	5	5	1
	2013	2	1	2	4
Primavera	2009	3	3	2	2
	2010	4	5	5	4
	2011	1	4	2	3
	2012	2	2	1	1
	2013	5	1	2	5
Verano	2009	2	4	2	3
	2010	5	3	5	4
	2011	3	5	3	5
	2012	1	2	1	1
	2013	4	1	3	2
Otoño	2009	2	3	1	4
	2010	5	4	3	5
	2011	1	5	2	1
	2012	3	1	5	3
	2013	4	2	4	1

3.4. La influencia de las condiciones locales en la cría

El estudio realizado a través del anillamiento científico en el entorno de la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera en La Rioja trae consigo una serie de conclusiones cuando se valora el trabajo en conjunto, no individualizando especie por especie.

El trabajo se ha llevado a cabo en un entorno eminentemente forestal, a gran altitud y se ha usado como reclamo para la captura de aves la sal. Por

T: Temperatura media: 1 más caluroso – 5 menos caluroso.

P: Precipitación: 1 más lluvioso – 5 menos lluvioso.

V: Velocidad del viento: 1 más ventoso – 5 menos ventoso.

R: Radiación solar: 1 mayor radiación – 5 menor radiación.

Tabla nº 17: Productividad de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera.

2008	2009	2010	2011	2012	2013
95	52	142	72	3*	148

* Solo 3 piñas totalmente desarrolladas, aunque habían muchas piñas pequeñas de desarrollo más lento.

ello, los resultados obtenidos están totalmente condicionados por estos hechos, influyendo en la capturabilidad de las diferentes especies.

De forma genérica los fringílidos estudiados son gregarios y oportunistas, aprovechando las circunstancias locales o temporales para su reproducción

Tabla nº 18: Valoración de las temporadas de cría en conjunto.

	2009	2010	2011	2012	2013
Piquituerto común	Buena/mala	Mala	Regular/buena	Buena/mala	Mala/buena
Verderón serrano	Buena	Regular	Regular	Buena	Mala
Jilguero lúgano	Si	No	No	¿S?	No

En piquituerto común (*Loxia curvirostra*) se separa mediante "/" el primer semestre del segundo.

En jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) solo se indica si se certificó la cría o no.

o alimentación. Por ello, se han estudiado las condiciones climáticas o de productividad de alimento en el Paque Natural Sierra de Cebollera, que pueden influir en gran medida en la decisión última de criar o no en la zona de estudio.

Para el estudio de las condiciones climáticas se han valorado cuatro variables: la temperatura media mensual, los milímetros de precipitación mensuales, la velocidad media mensual de viento y la radiación solar media mensual (ver anexo I "Resumen de datos climáticos"). Para simplificar, se ha realizado una clasificación por estaciones de los diferentes años estudiados, pudiendo comparar estas variables por estación entre los años en que se ha llevado a cabo el estudio. Cada variable se ha valorado con una escala del 1 al 5 como aparece en tabla número 16.

Es muy probable que sea la productividad del pino silvestre (*Pinus sylvestris*) lo que más influye en la dinámica de las poblaciones de estas especies, tanto en su presencia o ausencia como en su éxito o fracaso reproductivo. Para valorar esta productividad en el Parque Natural Sierra de Cebollera, se realizó un conteo de piñas en 5 ramas elegidas al azar, durante el mes de agosto, cuando están plenamente formadas pero todavía no han caído. Para que el estudio fuera válido, se realizó repitiendo el conteo anual en las mismas ramas de pino desde el año previo al inicio del estudio (2008) hasta el año en que se concluyó el estudio (2013).

Se inició el conteo un año antes del trabajo ya que al ser contadas durante el mes de agosto, con las piñas recién formadas, la presencia o no de piquituerto común (*Loxia curvirostra*) durante el invierno y primavera tiene más que ver con la productividad de piñas del verano precedente, como se verá



Foto nº 21: Colocación de las redes durante el invierno.

en el presente capítulo. Ver tabla número 17.

En la tabla número 18 se muestra una valoración de la cría de las principales especies de fringílicos estudiadas en el Parque Natural Sierra de Cebollera. En ella se puede apreciar cierta sintonía en el éxito o fracaso de la cría entre las diferentes especies.

El 2009 fue un buen año para las especies estudiadas, ya que todas pudieron criar en la zona, siendo el único año que se certificó la cría del jilguero lúgano (*Carduelis spinus*). Además fue una buena temporada tanto para el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) como para el verderón serrano (*Carduelis citrinella*).

La primavera temprana, época de máxima actividad para las especies estudiadas, fue de una climatología normal, sin destacar por lo adverso o benigno del clima, tanto en temperaturas como en precipitaciones, en intensidad de viento o radiación solar (ver tabla número 16). En cuanto a la productividad, el año 2008 también fue un año normal, por lo que observar la influencia del clima o de la productividad este año es más complicado que en los años más extremos.

El 2010 fue un año muy malo para la cría que, de igual manera, afectó a todas las especies estudiadas. La especie con más éxito en este sentido fue el verderón serrano (*Carduelis citrinella*), cuya alimentación es más variada, mostrando una plasticidad trófica destacable (Borrás *et al.*, 2003).

Climáticamente, el año comienza con el invierno más duro de la serie y con las temperaturas más bajas. Es el segundo año con más lluvia y nieve, el más ventoso y el que menos radiación solar percibe y, aunque mejora

algo el clima durante la primavera, tampoco se podría considerar como una primavera amable desde el punto de vista climático (ver tabla número 16). A ello hay que sumar que la productividad del pino silvestre (*Pinus sylvestris*) durante el año precedente (2009) fue mala, con lo cual es fácil entender que para estas especies gregarias, nómadas y oportunistas, este año haya sido poco favorable.

Durante el 2011, el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) está muy presente tanto durante la primavera temprana, aunque con bajo índice de juveniles, como durante el segundo semestre, con mayor porcentaje de juveniles capturados (ver gráfica número 3). Para el resto de las especies estudiadas no fue un buen año de cría.

El invierno del 2011 fue un invierno suave, con las temperaturas más altas y con poco viento, aunque las precipitaciones y la radiación solar fueron normales. Este hecho pudo contribuir a la aparición temprana en el entorno de la Ermita Lomos de Orios del verderón serrano (*Carduelis citrinella*), capturando los primeros ejemplares el 26 de febrero, aproximadamente un mes y medio antes de lo que se podría considerar normal para la especie en esta zona. La primavera del 2011 fue normal, en comparación con el resto de años estudiados (ver tabla número 16).

La productividad de pino silvestre (*Pinus sylvestris*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera en el 2010 fue muy buena, por lo que el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) tuvo un gran éxito de cría en 2011. Sin embargo, tanto el verderón serrano (*Carduelis citrinella*) como el jilguero lúgano (*Carduelis spinus*) no se vieron muy favorecidos este año, pese a las condiciones climáticas favorables.



Foto nº 22: Vistas del Parque Natural Sierra de Cebollera.

El 2012 fue un muy buen año de cría, con buenos números tanto para el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) como para el verderón serrano (*Carduelis citrinella*). Además hubo un intento de reproducción del jilguero lúgano (*Carduelis spinus*), aunque no se certificó la cría segura, probablemente debido a las nevadas de la primavera en la primera quincena de abril, que influyeron también en la desaparición momentánea del verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en la sierra (ver gráfica número 14).

El invierno del 2012 fue el más benigno, pese a las bajas temperaturas y fue el año con menos precipitaciones, con menos viento y el más soleado. Estas condiciones climáticas fueron aprovechadas de nuevo por el verderón serrano (*Carduelis citrinella*) apareciendo en la sierra de manera temprana, en este caso el 15 de enero, mucho antes de la aparición normal de la especie durante la primera quincena de abril.

Como ya se ha comentado el 2012 fue muy buen año para las especies estudiadas, pese a que la productividad del año precedente fue regular. Sin embargo el 2010 fue muy bueno en cuanto a la productividad de piñas. Ello propició que el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) permaneciera durante muchos meses seguidos en la zona de estudio entre los años 2010 y 2012.

El último año de estudio (2013) fue el peor año de cría para todas las especies objetivo, aunque el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) tuvo una buena temporada de cría durante el segundo semestre del año, inmediatamente después de una muy buena productividad del pino silvestre (*Pinus sylvestris*), a partir del verano avanzado y el otoño (ver gráfica número 5 y tabla número 17).

Climáticamente, tanto el invierno como la primavera fueron los peores de la serie estudiada (ver tabla número 16). Este hecho ha podido influir en la



Foto nº 23: Curso de Aves de La Rioja de la Universidad Popular de Logroño.

mala temporada de cría de estas especies. Si a ello le sumamos una mala productividad de piñas en la sierra, se entienden los malos datos de cría y la ausencia tan prolongada de entre 8 y 13 meses del piquituerto común (*Loxia curvirostra*) en el Parque Natural Sierra de Cebollera y los peores



Foto nº 24: Voluntariado ambiental.



Foto nº 25: Colectivo ONCE

datos registrados de verderón serrano (*Carduelis citrinella*) en el estudio (ver gráficas número 5 y 15).

Visto todo lo anterior, se puede concluir que tanto la climatología como la propia productividad del pino silvestre (*Pinus sylvestris*) influyen de una manera muy importante tanto en la presencia de las especies objeto de estudio como en su éxito o fracaso en la cría. No obstante, para el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) lo que más influye no es el clima sino la propia productividad de piñas en la zona. El verderón serrano (*Carduelis citrinella*) es más sensible a los cambios climáticos, tanto en positivo, cuando adelanta su llegada a las zonas de cría (año 2012) en inviernos benignos, como en negativo, cuando la primavera es adversa y disminuye tanto su presencia en la sierra como su éxito reproductor (año 2013).

3.5. Formación y educación ambiental

A lo largo del estudio realizado en la Ermita Lomos de Orios en el Parque Natural Sierra de Cebollera, se ha trabajado, además del aspecto más científico o investigador, el aspecto divulgativo del trabajo allí llevado a cabo, mostrando la herramienta del anillamiento científico de aves como un elemento muy importante para el conocimiento y conservación de las especies y de los lugares que habitan. La divulgación del trabajo ha dado a conocer



Foto nº 26: Garrapata sobre vege-
tación.

Foto nº 27: Curso de anillamiento en el Parque Natural Sierra
de Cebollera.

las diferentes especies que habitan en el Parque Natural y ha sensibilizado a locales y visitantes sobre la fragilidad de las especies y los ecosistemas.

Se ha trabajado conjuntamente con la Universidad Popular de Logroño, llevando a los alumnos de los cursos de Fauna de La Rioja y Aves de La Rioja, con objeto de profundizar en los conocimientos de las especies más forestales.

Igualmente se trabajó, dentro del estudio que en esta publicación se detalla, con los grupos de voluntariado que participaban en el Parque Natural Sierra de Cebollera, mostrando el anillamiento como herramienta de conocimiento, gestión y divulgación ambiental en el Parque Natural.

También se trabajó con el colectivo ONCE en el programa “Naturaleza sin barreras” del Parque Natural Sierra de Cebollera, acercando a este colectivo la naturaleza de una forma muy directa.

De la misma manera que en otros estudios realizados por este equipo investigador, se colaboró con el CIBIR (Centro de Investigación Biomédica de La Rioja) en el análisis de garrapatas parásitas de las aves. La baja parasitación de las aves capturadas en el entorno de la Ermita Lomos de Orios hizo que no se pudiera publicar nada en este sentido, salvo el hecho de su baja parasitación.

Para finalizar, durante el trabajo llevado a cabo a lo largo del presente estudio se procedió a la formación de futuros anilladores, profundizando en el proceso de muda y el conocimiento de especies de difícil acceso, como pueden ser el piquituerto común (*Loxia curvirostra*) o el verderón serrano (*Carduelis citrinella*), ya sea durante las jornadas de anillamiento realizadas en el presente estudio como en un curso impartido por la Sociedad de Ciencias Aranzadi en el propio Parque Natural Sierra de Cebollera.

Fotografías:

David Mazuelas, Oscar Gutiérrez y Lidia Roncero. Ana María Palomar (foto nº 26), Javier Robres (foto nº 15), Raquel Ruiz (foto nº 3) y Lucía Loren (foto nº 2).

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIAR LOUZAO, B. 2014. *Tendencias en la captura de aves en una estación de esfuerzo constante*. Universidade da Coruña.
- ALONSO, D. & ARIZAGA, J. 2004. *El verderón serrano (Serinus citrinella) en Navarra: parámetros fenológicos y movimientos migratorios*. Munibe Ciencias Naturales. Natur zientziak, (55), 95-112. Sociedad de ciencias Aranzadi. San Sebastián.
- ALONSO, D. & ARIZAGA, J. 2006. *Biometrics of Citril Finch Serinus citrinella in the west Pyrenees and the influence of feather abrasion on biometric data*. Ringing & Migration, 23(2), 116-124.
- ALONSO, D. & ARIZAGA, J. 2011. *Seasonal patterns of breeding, moulting, and body mass variation in Pyrenean Common Crossbills Loxia curvirostra curvirostra*. Ringing & Migration, 26(1), 64-70.
- ALONSO, D. & ARIZAGA, J. 2013. *The impact of vagrants on apparent survival estimation in a population of Common Crossbills (Loxia curvirostra)*. Journal of Ornithology, 154(1), 209-217.
- ALONSO, D. 2005. *Efecto de la edad, el sexo y el tiempo en la biometría del Piquituerto común "Loxia curvirostra curvirostra" en Navarra*. Munibe Ciencias Naturales. Natur zientziak, (56), 133-144. Sociedad de ciencias Aranzadi. San Sebastián.
- ALONSO, D., ARIZAGA, J., MIRANDA, R., & HERNÁNDEZ, M. A. 2006. *Morphological diversification of Common Crossbill Loxia curvirostra populations within Iberia and the Balearics*. ARDEA-WAGENINGEN-, 94(1), 99.
- ARIZAGA, J. (el al.). 2009. *La laguna de Loza: flora y fauna de vertebrados*. Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi. MUNIBE. Suplemento 30. 120p.
- ARIZAGA, J. (el al.). 2010. *Estructura y evolución de la comunidad de paseriformes a lo largo del ciclo anual en el parque ecológico de Plaiaundi (Marismas de Txingudi, Gipuzkoa)*. Ecología, nº 23. Pp. 153 – 164.
- ARIZAGA, J. ALONSO, D. & EDELAAR, P. 2015. *Stable isotopes in sourthen European crossbill population indicate restricted movement between regions with different pine species*. Journal of Zoology 2014. 295(1), 49-55. The Zoological Society of London.

- ARIZAGA, J., ALONSO, D., & HOBSON, K. A. 2014. *Disentangling the origin of crossbills using morphology and isotopic (δ^{2H}) characters. Are southern European crossbills restricted to population-specific key resources?* Journal of Ornithology, 155(4), 1027-1035.
- ARIZAGA, J., ALONSO, D., FERNÁNDEZ, E., FERNÁNDEZ, I., MARTÍN, D., VILCHES, A. 2009. *Laguna de Badina de Escudera (Navarra): características de la comunidad de aves paseriformes*. Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi. MUNIBE. Suplemento 28. 94p.
- ASENSIO, B. 1985. *Migración en España del Verdecillo, Serinus serinus, según los resultados del anillamiento*. Ardeola 32: 173-178
- AYMÍ R. & ROMERO, J.L. 1996. *Migració y distribució estacional del Durbec Coccothraustes coccothraustes a Catalunya*. Butlletí GCA, 13: 21-35.
- BERNIS, F. 1966. *Aves migradoras ibéricas*. Vol. I, Fascículos 1º-4º. Publicación Especial de la Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BLANCO, J.C. 1990. *Libro Rojo de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- BORRÁS, A. & SENAR, J.C. 2003. *Piquituerto común, Loxia curvirostra*. En, R. Martí y J.C. del Moral (Eds.): Atlas de las Aves reproductoras de España, pp. 450-451. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BORRÁS, A. & SENAR, J.C. 2003. *Verderón serrano, Serinus citrinella*. En, R. Martí y J.C. del Moral (Eds.): Atlas de las Aves reproductoras de España, pp. 578-579. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- BORRÁS, A. & SENAR, J.C. 2012. *Verderón serrano Carduelis citrinella*. En, SEO/BirdLife: Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010, pp. 520-521. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente-SEO/BirdLife. Madrid.
- BORRÁS, A., CABRERA, J., COLOMÉ, X. & SENAR, J. C. 2012. *Una revisión sobre las metapoblaciones de verderón serrano: Patrones y movimientos*. Revista de anillamiento nº 29-30. pp 8-24. SEO/Birdlife. Madrid.
- BORRÁS, A., CABRERA, J., COLOMÉ, X. CABRERA, T & SENAR, J. C. 2011a. *Patterns of connectivity in the Citril Finch: sympatric wintering of allopatric birds?*. Bird study, 58: 257-263.
- BORRÁS, A., CABRERA, J., COLOMÉ, X. CABRERA, T & SENAR, J. C. 2010. *Citрил finches during the winter: patterns of distribution, the role of pines and implications for the conservation of the species*. Animal Biodiversity and Conservation, 33: 89-115.
- BORRÁS, A., SENAR, J.C., CABRERA, J. & CABRERA, A. 2011b. *Llucareta Serinus citrinella*. HERRANDO, S., BROTONS, L., ESTRADA, J. GUALLAR, S. & ANTON, M. (eds.) *Atlas dels ocells de Catalunya a l'hivern 2006-2009*. Institut Català d'Ornitologia y Lynx Edicions. Barcelona.

- CASTELLS, X., GUTIÉRREZ, E. & LLORENS, P. 2001. *Fenología y crecimiento de Pinus uncinata y Pinus sylvestris en los Pirineos Centrales en el periodo 1997-2000*. *Traballs de la Societat Catalana de Geografia* 52. (273-292).
- COSTA TENORIO, M., MORLA JUARISTI, C. & SAINZ OLLERO, H. (eds.). 2005. *Los Bosques Ibéricos. Una interpretación geobotánica*. Editorial Planeta. Barcelona.
- CRAMP, S. & PERRINS, C.M. 1993. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa*. Vol. VII. Oxford University Press. New York.
- CRAMP, S. & PERRINS, C.M. 1994. *Handbook of the Birds of Europe, Middle East and North Africa*. Volume VIII. Oxford University Press. Oxford.
- DEL HOYO, J., ELLIOT, A. & CHRISTIE, D.A. (Eds.) 2010. *Handbook of the Birds of the World*. Vol. 15. Weavers to New World Warblers. Lynx Edicions. Barcelona.
- DEMOGIN, L. 2013. *Guide d'identification des oiseaux en main*. Mortsel.
- DÍAZ, M. & ASENSIO, B. 2000. *Objetivos del anillamiento científico de aves*. En: Pinilla, J. (Coord.). *Manual para el anillamiento científico de aves*: 1-6. SEO/BirdLife. Madrid.
- FOWLER, J. & COHEN, L. 1999. *Estadística básica en Ornitología*. SEO/BirdLife. Madrid.
- GÁMEZ, I., AGUILAR, C.M^a., GUTIÉRREZ, C., LOPO, L. & SERRADILLA, J. (eds.) 1999. *Anuario Ornitológico de La Rioja 1993-1997*. Ecologistas en Acción de La Rioja. Logroño.
- GÁMEZ, I., AGUILAR, C.M^a., GUTIÉRREZ, C., LOPO, L. & SERRADILLA, J. (eds.) 2002. *Anuario Ornitológico de La Rioja 1998-2000*. Zubía, 20, 9-119. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I., AGUILAR, C.M^a., GUTIÉRREZ, C., LOPO, L. & SERRADILLA, J. (eds.) 2003. *Anuario Ornitológico de La Rioja 2001-2003*. Zubía Monográfico 15. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I., SERRADILLA, J., AGUILAR, C., ROBRES, J. & GUTIÉRREZ, O. (eds.) 2010. *Anuario ornitológico de La Rioja 2004-2008*. Zubía Monográfico 21-22. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GÁMEZ, I., SERRADILLA, J., AGUILAR, C., ROBRES, J. & GUTIÉRREZ, O. (eds.) 2013. *Anuario ornitológico de La Rioja 2009-2012*. Zubía 31, 7-198. Instituto de Estudios Riojanos. Logroño.
- GILL, F. & DONSKER, D. (Eds). 2015. *IOC World Bird List (v 5.3)*. doi: 10.14344/IOC.ML.5.3.
- GONZÁLEZ, J. V., OTERO, B. N., MUÑOZ, B & GÓMEZ, J. R. 2007. *Estudio de la avifauna en el Porreo de Villaverde. Ría de Villaviciosa-Asturias*. Sociedad Asturiana de Historia Natural y Ecología. Gijón.
- GONZÁLEZ, J.M. 1996. *Aves no reproductoras*. En Ceña, A., Ceña, J.C. & Moya, I. *Fauna de La Rioja*. Fundación Caja de Ahorros de La Rioja. Logroño.
- HANSKI, I. 1999. *Metapopulation ecology*. Oxford University Press. Oxford.

- <http://www.larioja.org/emergencias-112/es/meteorologia/datos-estaciones-gobierno/villoslada> (Datos climáticos rioja).
- Información Geográfica pública y gratuita propiedad del Gobierno de La Rioja. <http://www.larioja.org/sig>
- JENNI, L. & WINKLER, R. 1994. *Moult and Ageing of European Passerines*. Academic Press. London.
- KREBS, C. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publishers.
- LÓPEZ HUERTAS, D. 2003. *Papamoscas cerrojillo*, *Ficedula hypoleuca*. En, R. Martí y J.C. del Moral (Eds): Atlas de las Aves reproductoras de España, pp.502-503. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MADROÑO, A., GONZÁLEZ, C. & Atienza, J. C. (Eds.) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General Para La Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.
- MARGALEF, R. 1998. *Ecología* (p. 951). Barcelona: Omega.
- MARTÍ, R & DEL MORAL, J.C. (eds.) 2003: *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.
- MAZUELAS, D. & RONCERO, L. 2009. *Estudio de la Avifauna en la Finca Ribavellosa*. 135pp. OAPN. Distribuido por los autores: <http://www.abies-sl.es/book/estudio.pdf>
- MOYA, I. & CEÑA, J.C. 1996. *Aves reproductoras*. En CEÑA, A., CEÑA, J.C. & MOYA, I. Fauna de La Rioja. Fundación Caja de Ahorros de La Rioja. Logroño.
- MULLARNEY, K., SVENSSON, L., ZETTERNSTRÖM, D & GRANT PETER, J. 2001. *Guía de Aves. La Guía de Campo de Aves de España y de Europa más Completa*. Ediciones Omega, S. A. Barcelona.
- MUNTANER, J., FERRER, X. & MARTÍNEZ VILALTA, A., 1983. *Atles dels ocells nidificants de Catalunya i Andorra*. Cutres Editora. Barcelona
- NOVAL, A. 1975. *El libro de la fauna ibérica: Aves*. Naranco.
- 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 migración*. Revista de anillamiento 12: 18-29. SEO/Birdlife. Madrid.
- OXFORD UNIVERSITY PRESS. 1998. *The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM*. Optimedia.
- PAYEVSKY, V.A. 1973. *Bird migration atlas according to ringing data in the Kur Bay (Kaliningrad)*. In, BYKHOWSKII, B.E. (Ed.): Bird migrations. Ecological and physiological factors, pp.1-124. John Wiley & Sons. Nueva York.
- PINILLA, J. 2000. *Manual para el anillamiento científico de aves*. SEO/BirdLi-

fe y DGCN-MIMAM. Madrid.

PURROY, F.J. 2003. *Pinzón vulgar*, *Fringilla coelebs*. En, MARTÍ, R. & DEL MORAL, J.C. (Eds): Atlas de las Aves reproductoras de España, pp.570-571. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid.

ROBINSON, R. 2014. *El proyecto de Estaciones de Esfuerzo Constante en Europa CES (Constant Effort Sites)*. Revista de anillamiento nº 33. pp 6-10. SEO/Birdlife. Madrid.

ANEXOS

ANEXO I RESUMEN DE DATOS CLIMÁTICOS

	Temperatura media (°C)					Precipitación (mm)					Velocidad media de viento (km/h)					Radiación solar (W/m ²)				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Enero	2	1,4	2,8	3,6	4,3	35,3	34,7	12	30,4	93,2	9	7,9	7,2	6,1	8,6	60	47	63	68	64
Febrero	2,7	1,8	4,2	-0,6	1,6	14,5	44	20,5	23,1	56,4	8,3	10,1	7,6	9	8,6	99	73	93	77	68
Marzo	5,7	4,1	4,7	6,4	4,8	32,6	20,7	65,6	22,3	125	8,3	10,1	9	7,9	8,6	156	129	122	174	128
Abril	5,9	8,7	10,6	5,2	6,6	42,5	19,5	21,3	96,1	80,5	7,6	7,2	8,3	8,6	8,6	174	188	194	147	179
Mayo	12,7	8,7	12,6	12,9	6,8	38,4	40,5	85	38,8	92,7	8,3	8,6	7,9	8,3	7,6	242	205	199	250	177
Junio	15,8	13,4	14,3	16,9	12,6	54	53,2	25,6	15,5	63,4	7,9	7,9	7,6	7,9	7,6	257	217	227	279	235
Julio	18,2	17,8	14,8	16,4	18,2	0,3	40	15,8	14,1	83,6	8,3	7,6	7,6	7,9	7,2	287	263	237	285	257
Agosto	18,5	17,1	18,6	19,7	16,5	22	4,1	16,4	9,5	28,7	7,6	7,2	7,6	7,6	7,2	205	216	217	254	244
Septiembre	13,5	13,8	16	14,2	14,4	35,3	37,5	24,5	66,7	33	6,8	6,8	6,8	7,9	7,6	145	148	157	159	189
Octubre	11,9	9,2	11,4	10,7	11,6	17,5	39,4	0	117	38,9	7,2	8,6	8,3	7,2	7,9	105	96	106	106	109
Noviembre	8,2	4,6	7,9	6	4,3	37,8	39	18,5	47,3	115	10,1	8,3	9	7,2	8,3	70	67	64	58	52
Diciembre	3	3	4,5	4,9	4,2	84,2	35	33,5	53,3	56,3	9,4	7,9	7,6	8,3	8,3	42	49	54	57	63

	Temperatura media (°C)					Precipitación (mm)					Velocidad media de viento (km/h)					Radiación solar (W/m ²)				
	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013	2009	2010	2011	2012	2013
Invierno	3	5	1	4	2	4	2	3	5	1	3	1	4	5	2	2	5	3	1	4
Primavera	3	4	1	2	5	3	5	4	2	1	2	5	2	1	2	2	4	3	1	5
Verano	2	5	3	1	4	4	3	5	2	1	2	5	3	1	3	3	4	5	1	2
Otoño	2	5	1	3	4	3	4	5	1	2	1	3	2	5	4	4	5	1	3	1

1 más caluroso
5 más frío

1 más lluvioso
5 menos lluvioso

1 más ventoso
5 menos ventoso

1 mayor radiación solar
5 menor radiación solar

SENAR, J.C. & BORRÁS, A., 2003. *Lúgano*, *Carduelis spinus*. En, MARTÍ, R. & DEL

Ala machos	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013a	7_2013b
N	268	29	23	166	221	13	85
Min	94	94	93,5	93,5	93	94	90
Max	104	105	102	105	104,5	101	100
Sum	26580	2881,5	2274	16544	21731	1276,9	8268,5
Mean	99,1791	99,36207	98,86957	99,66265	98,33032	98,22308	97,27647
Std. error	0,1313692	0,4347134	0,4089142	0,1597059	0,1464924	0,5338724	0,2023161
Variance	4,625105	5,480296	3,84585	4,233991	4,742668	3,705256	3,479202
Stand. dev	2,150606	2,341003	1,961084	2,057666	2,177767	1,924904	1,865262
Median	99	99	99	99,75	98,5	98,5	97,5
25 prcnil	97,5	98	97,5	98,375	97	96,75	96
75 prcnil	100,875	101	100,5	101	99,75	100	98,5
Skewness	0,1648085	0,03235752	-0,7019384	-0,1264636	0,1212825	-0,6730383	-1,046529
Kurtosis	-0,4979069	0,4439611	1,068138	0,1887007	0,07214328	0,3761419	2,114219
Geom. mean	99,15592	99,33544	98,85079	99,64149	98,30634	98,20553	97,25855
Coeff. var	2,168406	2,356033	1,983506	2,064631	2,214746	1,959727	1,917485

Ala hembras	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013a	7_2013b
N	99	12	22	112	145	8	79
Min	91,5	94	92,5	90,5	88	93	89
Max	102,5	100	98,5	102	101,5	97	100
Sum	9465	1157,5	2096,5	10818,5	13815	761	7473
Mean	95,60606	96,45833	95,29545	96,59375	95,27586	95,125	94,59494
Std. error	0,1903778	0,4541823	0,3687746	0,1837524	0,166086	0,5153882	0,2559065
Variance	3,588126	2,475379	2,991883	3,781672	3,999761	2,125	5,173564
Stand. dev	1,894235	1,573334	1,729706	1,944652	1,99994	1,457738	2,274547
Median	95,5	96,5	94,75	96,5	95,5	95	94,5
25 prcnil	94	96	94	95,125	94	94	93
75 prcnil	96,5	97	96,5	98	96,5	96,75	96
Skewness	0,6586817	0,4490001	0,2972538	-0,1684206	-0,1044932	0,08646987	0,09123816
Kurtosis	1,519111	1,93154	-0,9250476	0,6476474	1,049653	-1,187148	-0,2211849
Geom. mean	95,58763	96,44661	95,28052	96,57429	95,25497	95,11523	94,56788
Coeff. var	1,981292	1,631102	1,815098	2,013228	2,099105	1,532445	2,404512

P3 machos	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013a	7_2013b
N	212	29	14	107	49	12	105
Min	71,5	72,5	71,5	71,5	73,5	74	69
Max	81,5	80	80	82,5	81	78	81
Sum	16194,5	2221,5	1060	8233	3748,5	917,5	7896,5
Mean	76,38915	76,60345	75,71429	76,94393	76,5	76,45833	75,20476
Std. error	0,1347434	0,3459649	0,6038209	0,2145648	0,2579518	0,3396652	0,1826613
Variance	3,849029	3,471059	5,104396	4,926071	3,260417	1,38447	3,503342
Stand. dev	1,961894	1,863078	2,259291	2,219475	1,805662	1,176635	1,871722
Median	76,25	76	76	77	76	76,5	75
25 prcnil	75	75,5	74,75	75,5	75	76	74
75 prcnil	77,5	78	77,125	78,5	77,75	77,375	76,5
Skewness	0,1780323	-0,1969011	-0,2513244	-0,2050007	0,4454864	-0,6342137	0,06563848
Kurtosis	-0,1185398	-0,6296459	0,3575316	0,03660817	0,00295489	0,3916319	1,477635
Geom. mean	76,36413	76,5815	75,68282	76,91206	76,47925	76,44999	75,18169
Coeff. var	2,568289	2,432107	2,983969	2,884536	2,360343	1,538923	2,488834

CARACTERÍSTICAS DE LAS POBLACIONES DE PIQUITUERTO COMÚN
(*LOXIA CURVIVIROSTRA*) Y VERDERÓN SERRANO (*CARDUELIS CITRINELLA*)
EN EL PARQUE NATURAL SIERRA DE CEBOLLERA (LA RIOJA)

P3 hembras	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013a	7_2013b
N	56	12	12	78	33	7	84
Min	69	72	70,5	70,5	71,5	71	68,5
Max	80	78	77,5	78,5	77	76	78
Sum	4147,5	894,5	888	5809	2450,5	515	6143,5
Mean	74,0625	74,54167	74	74,47436	74,25758	73,57143	73,1369
Std. error	0,2617568	0,4583333	0,6276459	0,2056271	0,256655	0,7190319	0,2291744
Variance	3,836932	2,520833	4,727273	3,298035	2,173769	3,619048	4,411754
Stand. dev	1,958809	1,587713	2,174229	1,816049	1,474371	1,902379	2,100418
Median	74	74,25	74	74,5	74	74	73
25 percentil	73	74	72,125	73	73	72	71,5
75 percentil	75	75,5	75,5	76	75,25	75	75
Skewness	0,2133506	0,5630673	0,03184152	0,1458432	0,1355548	-0,1535473	0,01800179
Kurtosis	1,04243	1,141964	-1,223397	-0,4735391	-0,6112323	-1,870222	-0,6198302
Geom. mean	74,03712	74,52626	73,97072	74,45254	74,2434	73,5503	73,10709
Coeff. var	2,644805	2,129967	2,938148	2,438489	1,985482	2,585758	2,871898

Cr-pc machos	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013a	7_2013b
N	209	30	15	103	59	9	25
Min	36,52	37,44	38,16	36,93	38,25	38,52	37,96
Max	42,32	41,59	40,51	41,83	40,83	41,17	41,25
Sum	8333,94	1176,95	589,36	4051,75	2323,76	355,44	989,45
Mean	39,87531	39,23167	39,29067	39,33738	39,38576	39,49333	39,578
Std. error	0,06871966	0,1973992	0,1886909	0,0942738	0,1058494	0,3203774	0,1721037
Variance	0,9869798	1,168994	0,5340638	0,9154176	0,6610421	0,923775	0,7404917
Stand. dev	0,9934686	1,0812	0,7307967	0,9567746	0,8130449	0,9611321	0,8605183
Median	39,93	39,15	39,37	39,33	39,29	39,28	39,71
25 percentil	39,305	38,2575	38,62	38,66	38,62	38,72	38,91
75 percentil	40,58	40,0725	39,94	40,14	40,13	40,335	40,2
Skewness	-0,2090769	0,3152165	0,06876575	-0,1519743	0,215908	0,9477738	-0,2742183
Kurtosis	0,03462067	-0,8290332	-1,330537	-0,1043122	-1,323716	-0,3237174	-0,5202342
Geom. mean	39,86294	39,21733	39,28433	39,32582	39,37753	39,48306	39,56898
Coeff. var	2,491438	2,755937	1,859975	2,432228	2,064312	2,433657	2,174234

Cr-pc hembras	1_2009	2_2010a	3_2010b	4_2011	5_2012	6_2013a	7_2013b
N	34	12	13	70	5	3	11
Min	38,08	37,34	31,3	37,03	38,4	36,75	37,83
Max	40,97	39,41	39,96	40,26	39,07	38,41	40
Sum	1342,53	462,67	496,25	2716,64	193,68	113,2	426,45
Mean	39,48618	38,55583	38,17308	38,80914	38,736	37,73333	38,76818
Std. error	0,1241492	0,1733208	0,6078518	0,1001944	0,1352257	0,5031346	0,2282495
Variance	0,5240425	0,3604811	4,80329	0,7027239	0,09143	0,7594333	0,5730764
Stand. dev	0,7239078	0,6004008	2,191641	0,8382863	0,3023739	0,8714547	0,7570181
Median	39,57	38,67	38,58	38,86	38,88	38,04	38,56
25 percentil	38,99	38,0975	37,98	38,23	38,415	36,75	38
75 percentil	40,0025	39,04	39,37	39,3825	38,985	38,41	39,3
Skewness	-0,309607	-0,6351981	-2,925304	-0,1665181	-0,3305029	-1,387459	0,4984176
Kurtosis	-0,23763	0,06908185	9,520245	-0,658163	-2,749752	-2,333333	-0,7783525
Geom. mean	39,47971	38,55152	38,10865	38,80019	38,73505	37,72658	38,7615
Coeff. var	1,83332	1,557224	5,741326	2,160023	0,7806019	2,309509	1,952679