

SEGUIMIENTO DEL NÚCLEO REPRODUCTOR Y VERANEANTE DE AVUTARDA EUROASIÁTICA (*Otis tarda*) EN LA CUENCA DE GALLOCANTA. TEMPORADA 2020.



Unión Europea

Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural

Europa invierte en las zonas rurales



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura,
Ganadería y Medio Ambiente

Expediente económico: *RB84013 ENCARGO A LA EMPRESA PÚBLICA SARGA PARA LA PRESTACIÓN DE UN SERVICIO DE APOYO TÉCNICO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN Y DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD TURÍSTICA Y TURISMO SOSTENIBLE, ANÁLISIS CARTOGRÁFICO Y SEGUIMIENTO ECOLÓGICO EN ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. AÑOS 2020 Y 2021.*

Fecha: 31 de agosto de 2021

Autores: Francisco Javier Sampietro

Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental (SARGA)

Departamento de Consultoría Agroganadera y Medioambiental

Este informe ha sido elaborado en el marco del apartado 3 del objeto del encargo "Censo y monitorización de avifauna en la Reserva Natural Dirigida de la Laguna de Gallocanta".

El proyecto ha sido cofinanciado al 53% por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEADER) y al 19% por fondos del MAGRAMA.



31 de agosto de 2021

Autores: Francisco Javier Sampietro

Trabajo de campo: Enrique Pelayo, Francisco Javier Sampietro, Javier Sanz, José Luis Rivas, Juan Carlos Albero

Sociedad Aragonesa de Gestión Agroambiental (SARGA)

Departamento de Consultoría Agroganadera y Medioambiental

Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

Propuesta: *RB84013 ENCARGO A LA EMPRESA PÚBLICA SARGA PARA LA PRESTACIÓN DE UN SERVICIO DE APOYO TÉCNICO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA GESTIÓN Y DE LOS SISTEMAS DE CALIDAD TURÍSTICA Y TURISMO SOSTENIBLE, ANÁLISIS CARTOGRÁFICO Y SEGUIMIENTO ECOLÓGICO EN ESPACIOS PROTEGIDOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN. AÑOS 2020 Y 2021.*

Dirección técnica: Jesús Antonio Insausti López
Servicio de Espacios Naturales y Red Natura 2000

Director facultativo de los trabajos: Belén Lerános Isturiz
Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Teruel

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	METODOLOGÍA.....	3
2.1.	Planteamiento general.....	3
2.3.	Censo de la población veraneante	5
2.4.	Estudio de la dinámica poblacional.....	6
3.	CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN REPRODUCTORA.....	8
3.1.	Tamaño y estructura de la población reproductora	8
3.2.	Ocupación de los leks.....	11
4.	RESULTADO DE LA CRÍA EN LA TEMPORADA 2020	24
4.1.	Pollos incorporados.....	24
4.2.	Evolución interanual de la productividad	25
4.3.	Áreas de reproducción	26
5.	CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN VERANEANTE	29
6.	PATRONES DE OCUPACION ESPACIAL.....	38
7.	DINÁMICA POBLACIONAL Y TENDENCIA.....	48
7.1.	Variación observada en el tamaño de población.....	48
7.2.	Dinámica del éxito reproductor y reclutamiento.....	53
7.3.	Población veraneante	55
8.	MORTALIDAD	58
9.	PROPUESTA DE LINEAS DE TRABAJO Y GESTIÓN	60
10.	RESUMEN	64
11.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66

1. INTRODUCCIÓN

La avutarda euroasiática o avutarda común (*Otis tarda*) es un ave esteparia, muy ligada a llanuras dedicadas al cultivo de herbáceas, como sustitutas de las estepas herbáceas. Los hábitats que actualmente resultan más favorables para la especie corresponden con extensiones cultivadas en sistemas extensivos, con alternancia de cultivos, particularmente con leguminosas, y con mantenimiento de barbechos ecológicamente adecuados. El mantenimiento de márgenes amplias y mosaicos de pastizales y arbolado disperso son elementos del hábitat idóneos que favorecen a sus poblaciones (Pinto et al., 2005; Martín et al., 2012; Rocha et al., 2013). Como factores negativos, la intensificación agrícola, los cambios en el hábitat –bien por transformación agrícola o por cambio de uso–, muy generalizados en los sistemas de explotación actuales, algunas infraestructuras (especialmente tendidos eléctricos aéreos y vallados, infraestructuras lineales de transporte, centrales eólicas) y la caza integrarían el conjunto de factores de amenaza más importantes para la especie en la actualidad. Estos y otros factores han conducido a una situación de amenaza global (Alonso, 2014; Alonso y Palacín, 2010), albergando España las poblaciones más importantes a nivel mundial (BirdLife, 2019).

Está incluida en la Lista Roja de la UICN dentro de la categoría Vulnerable a nivel mundial y de Preocupación Menor a nivel europeo (BirdLife International, 2015). En el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas (Decreto 49/1995) aparece incluida dentro de la categoría “En Peligro de Extinción” dado su exiguo tamaño poblacional y el aparente aislamiento de sus poblaciones. También figura en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011), y finalmente, en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres. Para la especie ha sido diseñado un Plan de Acción Europeo con objeto de su conservación (BirdLife International, 2019; Nagy, 2009).

La población de avutardas de Aragón, dividida en dos núcleos poblacionales (Monegros y cuenca de Gallocanta), junto con las de Navarra, Andalucía y Murcia se encuentran entre las más amenazadas de la península Ibérica (Alonso y Alonso, 1990; Alonso y Palacín, 2005; Alonso et al., 2003; Alonso et al., 2005). Dada la situación en la Comunidad Autónoma de las poblaciones aragonesas, deben ser objeto de estudio y seguimiento continuado con el fin de conocer su estado de conservación así como sus tendencias. Por otro lado, debido a su estatus poblacional, deben establecerse medidas de conservación que permitan la recuperación de las poblaciones. Para ello debería ser objeto de un Plan de Recuperación específico en aplicación de la legislación actual. El estado de sus poblaciones la sitúan entre las más amenazadas del Estado español (Alonso et al., 2003; Alonso y Palacín 2005; Lane & Alonso, 2001).

El censo anual y continuado de los núcleos que pudieran considerarse marginales como es el caso de los núcleos aragoneses es una de las medidas básicas para su conservación con el objeto de conocer las tendencias poblacionales (Palacín et al., 2003; 2004). Aunque la importancia numérica de la población aragonesa no sea relevante fuera del ámbito regional, si que mantiene un alto grado de importancia biogeográfica, al tratarse de núcleos de población con un mayor o menor grado de aislamiento en el contexto ibérico junto con las poblaciones de Navarra, Murcia o Andalucía entre otras (Lane & Alonso., 2001; Palacín et al., 2003, Alonso et al., 2003; Palacín et al., 2011).

El núcleo de avutardas de Gallocanta tiene la singularidad añadida de presentar un comportamiento migrador cuando menos parcial por parte de su contingente, realizando movimientos migratorios verdaderos entre las áreas de reproducción e invernada con carácter

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

estacional (Sampietro et al., 2004; Palacín, 2007) que lo diferencia de la mayor parte de los núcleos ibéricos, y que lo asemejaría a menor escala a los patrones de movimiento de las poblaciones asiáticas (Kessler et al., 2013). El núcleo podría tener un funcionamiento metapoblacional dado el probable flujo entre éste y otros núcleos del Centro de España, al contrario –probablemente- que el núcleo de Monegros que probablemente tiene un grado de aislamiento muy superior.

Por otra parte, dadas sus características, el área estudiada acoge individuos foráneos durante los meses estivales como consecuencia de una migración diferencial entre machos y hembras (Alonso et al., 2001; Martín et al., 2001; Palacín 2007) lo que añade a lo antes dicho cierta implicación en la conservación de poblaciones externas de la especie en referencia a los núcleos de origen de los individuos que se dispersan al área de Gallocanta en verano (entre éstos se han identificado núcleos de la Comunidad de Madrid y de algunas provincias castellano manchegas) (datos propios).

El presente informe expone los resultados obtenidos durante el seguimiento del núcleo de avutardas presente en la cuenca de Gallocanta y su entorno inmediato durante el año 2020. El trabajo se desarrolla con dos objetivos básicos:

- Conocer los parámetros demográficos, fenológicos y espaciales básicos del núcleo reproductor de avutardas (número de individuos adultos y preadultos por categoría de sexo y edad, identificación y dinámica de los leks en el periodo nupcial, éxito reproductor, tasa de reclutamiento, ocupación espacial).
- Cuantificar la población estival de avutardas que ocupa la zona en la fase de dispersión posnupcial, ocupación espacial y dinámica temporal a lo largo del verano.

Dicho trabajo se ha elaborado dentro de la propuesta RB-84013 que incluye la monitorización de avifauna amenazada en la Reserva Natural de la laguna de Gallocanta (Zaragoza-Teruel).

2. METODOLOGÍA

2.1. Planteamiento general

Se plantea el conteo directo como el método de censo preferente debido a la detectabilidad de esta especie por su tamaño y los hábitats que ocupa, y por su distribución, que es bastante limitada. El conteo viene favorecido por los hábitats abiertos donde se encuentra y por su alta detectabilidad, al menos en ciertos horarios y/o momentos de su ciclo vital. Con estos condicionantes, la metodología de censo se basa en la prospección visual del área ocupada por la especie y el conteo directo de los ejemplares, diferenciando sexos y edades en las clases establecidas (Alonso y Alonso, 1990). La obtención de datos fidedignos requiere que la cobertura del censo sea apropiada y se identifiquen correctamente las clases de sexo y edad consideradas; de lo contrario se obtienen censos parciales y mal estructurados.

Para la realización de los censos la cuenca de Gallocanta se divide en cinco subáreas, cubriendo así la distribución local de la especie. Los censos en los leks se realizan de forma coordinada por dos equipos que actúan de forma simultánea para que el conteo sea simultáneo y evitar en lo posible repeticiones en los conteos finales. Se efectúan en cuatro de las subáreas consideradas por ser las ocupadas en la fase de concentración prenupcial y cortejo. En el caso de los censos estivales, dado que requieren cubrir un área de prospección mayor, se dedican tres equipos, cubriéndose el 100 por cien del área cubierta por las cinco subáreas. Los desplazamientos se realizan con vehículo recorriendo la red de caminos existente, mientras que las prospecciones visuales se llevan a cabo con óptica adecuada (prismáticos y telescopios). Se ha seguido básicamente las pautas expuestas en Alonso y Alonso (1990) y Alonso et al. (2005) aceptadas de forma generalizada como metodología de censo para las poblaciones ibéricas de avutarda.

La prospección se realiza recorriendo itinerarios previamente fijados y conocidos por los observadores, lo que permite cubrir adecuadamente el área de presencia de la especie en cada momento.

Tipología	Nº de censo	Fecha	Nº sectores cubiertos	Nº equipos y observadores
Censo de leks	1	04-03-20	3	2/2
	2	18-03-20	3	2/2
	3	16-04-20	4	2/2
	4	24-04-20	4	2/2
	5	30-04-20	4	2/2
Seguimiento reproducción, censo veraneantes	7	25-06-20	5	3/3
	8	29-07-20	5	3/3
	9	25-08-20	5	3/3
	10	17-09-20	5	3/3

Calendario de censo seguido en la temporada 2020.

El área de censo comprende una parte significativa de los terrenos agrícolas de la cuenca de Gallocanta así como los pastizales y saladares perilagunares de la laguna de Gallocanta. Abarca áreas de los municipios de Gallocanta, Santed, Used, Las Cuerlas, Berruero, Torralba de los Frailes y Cubel en la provincia de Zaragoza, de Bello, Tornos, Torralba de los Sisones y Odón en la provincia de Teruel, y Campillo de Dueñas y La Yunta en la de Guadalajara (Castilla-La Mancha). Como es habitual se han incluido sectores limítrofes de la provincia de Guadalajara

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

que son ocupadas regularmente por avutardas al encontrarse integradas en el mismo núcleo poblacional motivo de seguimiento. Al área prospectada abarca una superficie aproximada de 170 km².

El calendario de censos abarca el periodo de presencia continuada de la especie en el área, y excluye los meses invernales, fase del ciclo anual en la que su presencia es muy irregular y escasa, y ausente en toda o en la mayor parte del área.

Los datos tomados en campo son los siguientes:

- Datos genéricos del sector:
 - Sector cubierto
 - Fecha
 - Observador/es
 - Hora de inicio y finalización del itinerario (hora solar)
 - Kilómetros realizados
- Datos particulares de cada observación:
 - Horario solar tanto del inicio como de la finalización de la observación del ejemplar o grupo
 - Coordenadas de la localización de las aves (UTM, Datum ETRS89)
 - Nº de individuos
 - Sexo y edad
 - Comportamiento
 - Hábitat o hábitats ocupados al inicio y al final de la observación si es distinto al inicial
 - Otros datos de interés

La localización de las aves se calcula a partir de la posición del observador (tomada con receptor GPS con error de 5 m), distancia y dirección. Si es preciso se verifica la posición sobre foto aérea georreferenciada.

2.2. Censo de la población reproductora

La información de la población reproductora se ha obtenido a partir del censo y control de los leks activos. Han sido considerados los siguientes sectores:

- G1. Minguillo-Buenos Aires. Comprende un área situada inmediatamente al sur de la laguna de Guialguerrero entre los términos de Cubel y Used.
- G2. Laguna de Gallocanta. Integra principalmente la orilla perilagunar situada al oeste del vaso lagunar desde los parajes de “La Reguera” y “El Cabezuelo” hasta la “Loma de Bello”, así como las zonas de cultivo circundantes. Se encuentra en los municipios de Las Cuerlas y Bello, y comprende una pequeña fracción del de Gallocanta, en un sector del vaso de la laguna y orillas cercanas.
- G3. Rambla de Campillo-Odón. Se localiza casi íntegramente en el término de Campillo de Dueñas y en menor medida en el de La Yunta, en la provincia de Guadalajara; el área de lek se encuentra establecida en su mayor parte a lo largo del eje formado por la “Rambla Vieja” y el paraje de “Las Cerradas”. Desde este sector pueden dispersarse avutardas a sectores vecinos del término de Odón (Teruel).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

G4. Loma del Villar. Hasta ahora no se ha identificado como lek propiamente dicho, o al menos no sería un lek de ocupación regular, aunque algunos años se ha observado cierta actividad por lo que se considera de interés su prospección con cierta regularidad.

Otros sectores. Se anotaban igualmente las avutardas que pudieran detectarse fuera de los leks mencionados durante los seguimientos.

En los censos se han considerado las siguientes clases de sexo y edad:

- Machos adultos (>3 años de edad, 5º año calendario o superior)
- Machos inmaduros (2 a 3 años de edad, 3er y 4º año calendario)
- Machos jóvenes (<1 año de edad, 2º año calendario)
- Machos indeterminados
- Hembras (2º año calendario o superior)
- Individuos de edad y sexo indeterminados

Dichas clases o categorías son distinguibles en campo durante el periodo nupcial (ver Alonso y Alonso, 1990; Alonso y Palacín, 2005).

Dentro de las observaciones se anotaba la información relativa a la actividad de lek, como ruedas, duración de las mismas, aproximación a hembras, agresiones entre machos y otros comportamientos.

Los censos fueron realizados por dos equipos integrados casi siempre por un solo observador, durante seis jornadas, (fechas extremas el 7 de marzo y el 25 de abril), con una frecuencia semanal en las tres últimas semanas de abril y aproximadamente quincenal en el resto. La población reproductora se ha determinado a partir de la cifra máxima de individuos que integran cada clase de sexo y edad a lo largo de la secuencia de censos realizados en la misma temporada reproductiva.

2.3. Censo de la población veraneante

El tamaño de la población presente en verano se ha obtenido mediante el censo de las áreas ocupadas por conteo directo de los ejemplares detectados a partir de la prospección visual de dichas áreas. La población foránea se añade en verano a la población reproductora establecida en el área que total o parcialmente puede permanecer en la zona de reproducción durante estos meses. El interés de su censo radica en evaluar la capacidad de acogida del espacio. No es posible monitorizar las poblaciones de origen.

Para su estructuración espacial se han considerado los siguientes sectores:

B1. Sector NO de la cuenca de Gallocanta. Se encuentra comprendido al oeste de la carretera A-2506 y al norte de la A-211, en los términos municipales de Torralba de los Frailes y Used. Incluye algunos puntos de nidificación de hembras y un área donde algunos años se ha detectado actividad de lek.

B2. Llanos de Cubel-Used. Comprende parte del cuadrante nordeste de la cuenca de la laguna de Gallocanta. Se extiende formando un triángulo que parte del entorno de la laguna de Guialguerrero hasta la laguna de Zaida y Balsas de Santed, situado al este de la carretera A-2506 y al norte de la A-211, en los términos de Cubel, Used, Gallocanta y Santed. Integra varios sectores bastante dispersos donde nidifican o han nidificado hembras y uno de los leks activo en el área.

B3. Reserva Natural de la laguna de Gallocanta, Zona Periférica de Protección y zonas aledañas. Es el área con presencia más constante de avutardas una vez iniciado el periodo reproductor. Básicamente comprende todo el sector oeste del espacio natural protegido incluidas las zonas

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

de orilla de la laguna y los llanos que se extienden entre las carreteras TE-V-4307 y A-2506, así como el sector de los Lagunazos de Tornos. Ocasionalmente se observan avutardas en la zona situada al este de la laguna, integrada en el mismo sector. Ocupa parcialmente los términos de Las Cuerlas, Gallocanta, Bello, Tornos y Odón. Incluye el lek principal del núcleo de avutardas así como zonas de nidificación de hembras.

B4. Odón-Campillo. En su mayor parte comprende zonas vecinales de la provincia de Guadalajara (Campillo de Dueñas y La Yunta), al este de la carretera GU-417, en el entorno de la “Rambla Vieja” y el complejo lagunar de La Yunta-Campillo y los llanos que lo circundan, penetrando ligeramente en término de Odón. En el área nidifican algunas hembras y se ubica uno de los leks activos.

B5. Llanos de Odón-Torralba de los Sisones-Bello-Tornos. Se sitúa al sur de las carreteras TE-V-4307 y A-1507, entre los términos de Odón y Tornos. No se tiene constancia fehaciente de que nidifiquen hembras en este sector, aunque esta circunstancia no es descartable.

Dado el estado del plumaje de los machos en verano, para los censos estivales de avutardas pueden considerarse las siguientes clases de sexo y edad:

- Machos indeterminados (>1 año de edad; 2º año calendario o posterior). Incluye a los machos adultos, subadultos, inmaduros y juveniles de 2º año calendario.
- Hembras (2º año calendario o posterior).
- Pollos macho (a partir de finales de julio aproximadamente).
- Pollos hembra (a partir de finales de julio aproximadamente).
- Pollos de sexo no determinado (en fechas previas a finales de julio).
- Individuos de edad y sexo indeterminados (excluyendo pollos).

Dichas clases o categorías son distinguibles en campo durante el verano; el sexo en los pollos puede determinarse visualmente desde finales de julio, momento a partir del que el desarrollo de los pollos permite diferenciarlos si las condiciones de observación son óptimas (ver Alonso y Palacín, 2005).

Se han efectuado cuatro censos completos con una frecuencia mensual, entre junio y septiembre. Todos los censos estivales estuvieron a cargo de tres equipos formados por un observador cada uno de ellos.

2.4. Estudio de la dinámica poblacional

Para los datos numéricos de cada clase de sexo y edad se lleva a cabo un análisis comparado con la información previa disponible para los siguientes parámetros:

- Variación interanual para cada categoría para el núcleo reproductor y el núcleo veraneante.
- Tasa de crecimiento anual (R_t) del núcleo reproductor. Dada por la siguiente expresión:

$$R_t = \frac{N_{t+1}}{N_t}$$

donde N_t es el número de individuos registrado en la primavera del año t , y N_{t+1} los individuos contabilizados en la siguiente primavera.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

- Porcentaje de variación interanual (Δ_t) para cada categoría en el núcleo reproductor y el núcleo veraneante, dada por la forma porcentual de la diferencia entre un año y el anterior:

$$\Delta_t = \left[\frac{(N_{t+1} - N_t)}{N_t} \right] \cdot 100$$

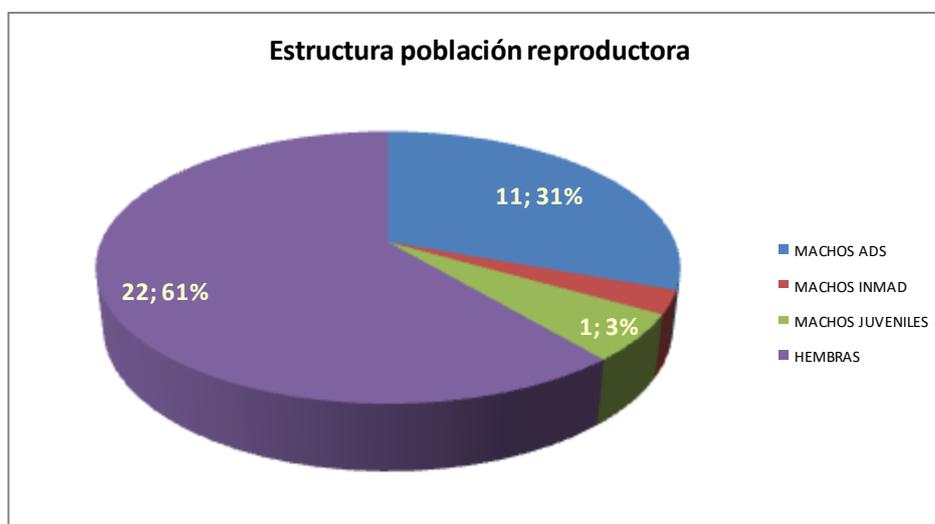
- Tendencia lineal, dada por la función lineal entre los valores de los ejes X e Y. Dado que los incrementos no son constantes, no predice con suficientemente exactitud la tendencia a posteriori, pero la pendiente sí que es orientativa cuando menos de si es positiva o negativa y su magnitud.
 - Se aplica a la variación interanual de machos y hembras, total de avutardas (reproductoras) así como para la productividad, dada por nº pollos incorporados/nº total de hembras reproductoras obtenido en los censos de leks.
- Correlación (Coeficiente de correlación de Pearson) entre las variaciones de machos y hembras.
- Tasas de reclutamiento para machos y hembras. Dado por el tanto por uno de los pollos machos y hembras que se dan por incorporados a la población dividido por los machos adultos y hembras respectivamente que integran la fracción reproductora según censo máximo obtenido en primavera.

3. CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN REPRODUCTORA

3.1. Tamaño y estructura de la población reproductora

A partir de los datos obtenidos, la población reproductora de avutardas en la cuenca de Gallocanta queda establecida para el año 2020 en **33 individuos**; integrada por **11 machos adultos** (con edad reproductora) y **22 hembras** de las que se desconoce la proporción de hembras maduras (>1 año de edad). A estas cifras se añaden 1 macho juvenil de 2º año calendario (nacido en 2019) y otros 2 machos subadultos de 2-3 años de edad (nacidos en 2017 o 2018 probablemente). La presencia del macho juvenil podría corresponder con uno de los 2 pollos machos que pudieron quedar incorporados en la población como resultado de la cría en 2019 (Sampietro et al., 2020).

La sex-ratio se establece en 1,57 hembras/macho para el total de individuos. Si se considera únicamente la fracción reproductora la sex-ratio pasa a ser de 2,00 hembras/macho. Estos datos podrían considerarse compatibles con una población estable de avutardas (Morgado & Moreira, 2000; Alonso y Palacín, 2005).



Estructura de la población reproductora de avutardas de la cuenca de Gallocanta en el año 2020.

El patrón de ocupación del área observado en la temporada 2020 se corresponde con el conocido para este núcleo de población (Sampietro et al., 2004). Su comportamiento es migrador o parcialmente migrador, muy singular en el contexto de las poblaciones de avutardas ibéricas. El probable flujo y dispersión desde otras poblaciones fuente le otorgarían un carácter metapoblacional, actuando el núcleo de avutardas de Gallocanta como “subpoblación” sumidero.

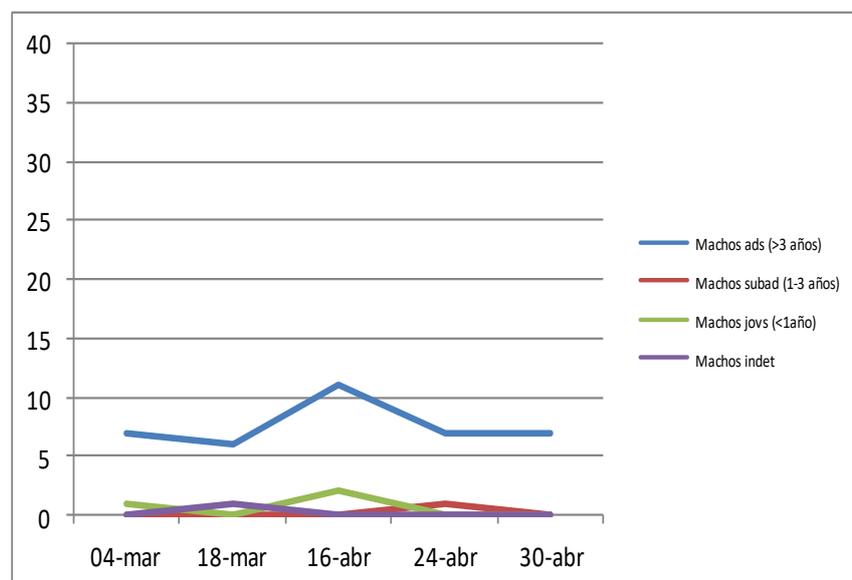
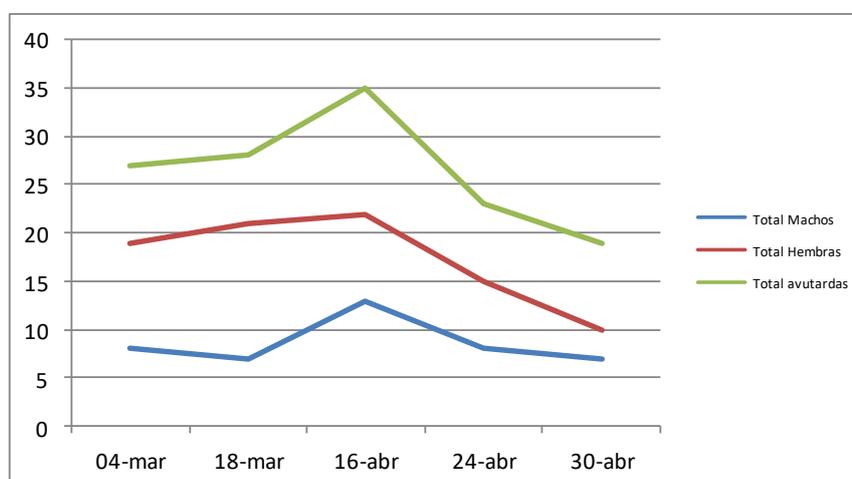
La presencia de la especie ha sido continua entre febrero y octubre, con fechas extremas el 06-02-20 y el 15-10-20; no se han recogido datos invernales fuera de este intervalo. La llegada del contingente reproductor se ha producido de forma algo escalonada y más temprana que otros años, entre la primera semana de febrero (2 machos y 12 hembras) y mediados de abril. A diferencia de otros años la llegada de los efectivos reproductores se ha producido de forma bastante sincronizada entre sexos, con todo el contingente establecido el 16 de abril. La llegada de machos se verifica desde el inicio del seguimiento, pero la cifra total de machos no se obtiene hasta esa fecha si bien para el 4 de marzo estaban establecidos probablemente todos los machos reproductores. La llegada de hembras se ha producido de forma más rápida, con la mayor parte de los efectivos presentes en la zona a primeros de marzo.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

La fenología propia de este núcleo de avutardas hace que el momento óptimo para el censo de esta población sea el mes de abril, algo más tardío que el que se propone para las poblaciones ibéricas de avutarda, para las que se establece el mes de marzo como el momento idóneo para censar los núcleos reproductores (Alonso y Palacín, 2005).

Fecha	Machos adultos	Machos inmaduros	Machos juveniles	Total Machos	Total Hembras	Total avutardas
04-mar	7	0	1	8	19	27
18-mar	6	0	0	7*	21	28
16-abr	11	0	2	13	22	35
24-abr	7	1	0	8	15	23
30-abr	7	0	0	7	10	17

Censos totales de avutardas obtenidos en cada fecha de censo (año 2020).



Variación de los censos de avutardas (nº de individuos) a lo largo del seguimiento de la población reproductora (año 2020).

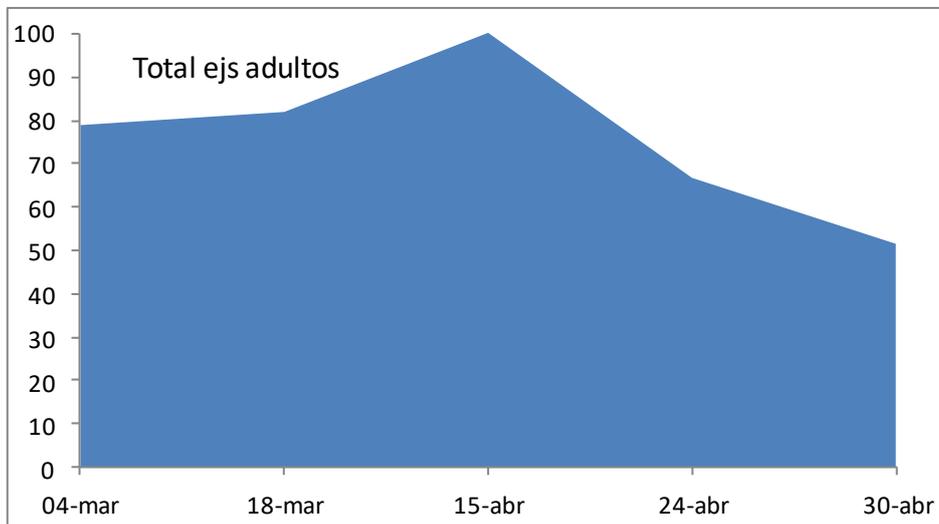
La presencia de avutardas en el área se ha producido de manera continuada desde la primera semana de febrero (12 hembras y 2 machos desde el 6 de febrero) siendo una fecha muy temprana respecto a lo observado en años previos, siendo esta la tendencia observada desde

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

algunas temporadas atrás. La llegada completa del núcleo reproductor se ha producido de una forma apreciablemente más temprana que otros años en el caso de las hembras (entre la segunda y tercera semana de marzo). La llegada completa del contingente de machos ha sido probablemente algo más tardía (quizás finales de marzo a primeros días abril). Así, tras un censo de 7 y 6 machos el 4 de marzo y 18 de marzo respectivamente, con casi todas las hembras ya establecidas, se obtiene el máximo de machos adultos (11) de forma puntual el 16 de abril - con la totalidad de las hembras presentes en la zona- para producirse posteriormente un descenso a las cifras previas (7 machos). De este modo la totalidad de la población se encontraría asentada a inicios de abril.

A continuación se describe con un mayor grado de detalle el proceso de llegada del núcleo reproductor de avutardas. La entrada de individuos se produce ya en el mes de febrero, desde inicios de dicho mes. Así, los días 6 y 13 de febrero se localizan 2 machos adultos y hasta 6 hembras y el 20 de febrero la cifra de hembras aumenta hasta un mínimo de 10. A finales del mismo mes se incrementa la cifra de machos con un mínimo de 5 individuos adultos y 1 inmaduro. Estos datos de febrero deben considerarse parciales y no como cifras absolutas ya que no son resultado de un censo completo sino de observaciones circunstanciales.

En referencia ya a los censos completos, en la primera fecha (4 de marzo) se observan ya 7 machos adultos y 1 juvenil, y 19 hembras, que representan una proporción significativa en el caso de los machos reproductores (63% de los machos) y superior en el caso de las hembras (86%). En el censo siguiente, el 18 de marzo, se encuentra establecida la práctica totalidad de la fracción de hembras (21 individuos) mientras que en el caso de los machos se detecta un ligero descenso (6-7 machos) que representa alrededor del 54%. En el siguiente censo (15 de abril) se observa el máximo de machos que integran la fracción reproductora (11 como cifra máxima), que se estabilizaría posteriormente en 7 ejemplares. En cuanto a las hembras, también se detecta en esa fecha la totalidad, con 22 ejemplares contabilizados.



Porcentaje sobre el total de la población reproductora de avutardas contabilizado en cada jornada de censo (n=33).

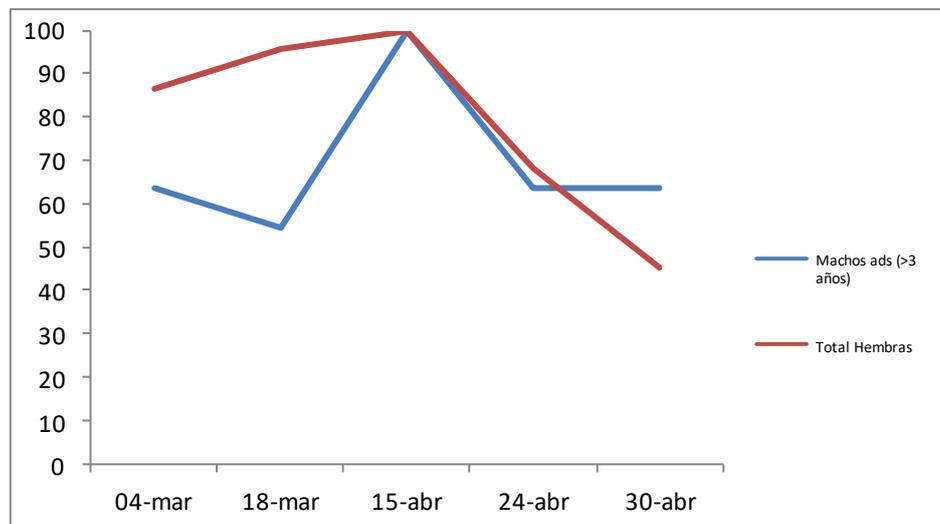
En las fechas siguientes a la estabilización de la cifra de machos reproductores (7 ejemplares) se observa un marcado descenso en la cifra de hembras pasando de 22, el 16 de abril, a 15 el 24 de abril y 10 en el último censo realizado (30 de abril) pasando a representar el 68% y el 45% del total. El abandono de los lekks por parte de los machos adultos puede haberse producido por el establecimiento de jerarquías entre los mismos, tratándose de una circunstancia normal en los sistemas de cortejo de tipo lek. Es habitual que machos no dominantes abandonen los lekks en la fase de apareamiento o quedan marginados en sectores sin presencia de hembras.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

La falta de uno o dos censos intermedios en la última semana de marzo y la primera de abril no permite concretar la fecha del asentamiento completo del núcleo reproductor que se habría producido entre el 19 de marzo y el 15 de abril.

Solo en una fecha de censo (15 de abril) ha coincidido la totalidad de la población reproductora considerada, si bien la cifra de machos reproductores activos (se consideran 7) si que se ha repetido en los dos censos posteriores.

La presencia de machos preadultos (1 subadulto y 2 juveniles) se ha constatado en tres de las fechas de censo; el 4 de marzo y 16 de abril se detectan un ejemplar juvenil y 2 respectivamente, nacidos en 2019 mientras que individuos machos subadultos (de 3º a 4º año calendario) solo se detecta 1 ejemplar el 24 de abril. Estos datos aunque escasos, son indicio de un posible reclutamiento en la fracción de machos que podría traducirse en un incremento positivo de la población (dependiendo de la supervivencia de las diferentes clases de edad en los machos).



Porcentaje de machos adultos (n=11) y hembras (n=22) presente en cada fecha de censo.

Durante el seguimiento no se han observado cópulas; sí que han sido observados, como es habitual, cortejos y aproximaciones de hembras a los machos y viceversa así como agresiones entre machos. Se desconoce cuál es la fracción de machos que son reproductores efectivos, pero dadas las cifras obtenidas en los censos de la segunda semana de abril y posteriores podría ser 7 la cifra de machos dominantes después del abandono de la zona por parte de 4 machos adultos. El dato de desertión de machos (36% del total de machos adultos) puede considerarse muy elevado dadas las reducidas cifras de avutardas que integran el núcleo reproductor.

3.2. Ocupación de los leks

Durante la temporada 2020 ha sido comprobada la ocupación de dos de los tres leks principales conocidos. Uno de ellos, el G-1 ha vuelto a ser desertado por parte de machos, siendo ocupado parcialmente por hembras. Esta circunstancia supone un retroceso en el proceso de recuperación que se había comprobado en las temporadas anteriores, tras el abandono durante varios años de dicho lek. Solo el G-2 ha tenido ocupación continuada durante todo el periodo de seguimiento. Los leks identificados se corresponden, por orden de importancia, con los de la laguna de Gallocanta (G-2), Rambla de Campillo (G-3) y Minguillo-Buenos Aires (G-1), éste ocupado solamente por hembras, en una fase inicial para participar en cortejos, y posteriormente por dispersión a puntos de nidificación.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

El lek G-1 venía siendo ocupado desde 2015 después de haber sido abandonado como lek en el año 2010, pasando entonces a ser exclusivamente un área de nidificación de hembras. La desaparición en su momento como lek pudo deberse probablemente a la ausencia del macho que lo ocupaba, ya que coincidió con un descenso numérico de esta fracción reproductora. Volvió a recuperarse como lek (aunque con actividad parcial ya que su ocupación fue tardía) en 2015 y en años posteriores, y en el año estudiado ha vuelto a quedar inactivo por la ausencia de machos. Solo en dos fechas (16 de abril y 30 de abril) se han detectado avutardas en el lek, con 3 y 1 hembra respectivamente. La desocupación de lek ha podido tener relación con la deserción de parte de los machos (quedando 7 machos activos) frente a 11 que se contabilizaron en la temporada anterior, aunque lo más probable, dada la fidelidad de los machos hacia los leks, es que se haya debido a la nueva baja del macho ocupante de dicho lek.

El lek de la laguna de Gallocanta (G-2) ha albergado avutardas regularmente a lo largo de todo el seguimiento, siendo el de ocupación más continuada de los tres estudiados y en el que se han obtenido las cifras más altas de individuos tanto de machos (hasta 7 adultos y hasta 3 preadultos) como de hembras (19 y 21 a inicios y mediados de marzo).

Finalmente en el lek de la Rambla de Campillo (G-3), siguiendo el mismo patrón de años previos, ha variado su pauta de ocupación para ser solo regular una vez entrado el mes de abril (todos los censos han resultado negativos en el mes de marzo). Se ha comprobado su ocupación ininterrumpida desde mediados de abril, con cifras máximas de 5 machos adultos (con oscilaciones) y hasta 4 hembras, siendo cifras inferiores a las de años previos.

Respecto al lek G-4 (Loma del Villar) no ha sido observada actividad propia de lek en el periodo de cortejo y apareamiento. Solo se han obtenido censos positivos una vez pasada la segunda quincena de abril, con presencia de hembras que podrían estar ya dispersadas en las zonas de nidificación (3 y 2 hembras el 24 y 30 de abril respectivamente).

Se expone a continuación para cada uno de los leks la dinámica observada en cuanto a la ocupación y su diferenciación para cada fracción de sexos.

En las tablas se describe la información numérica obtenida en cada lek; se diferencian las siguientes categorías de machos: machos adultos ⁽¹⁾ (>3 años de edad, es decir 5º año calendario o superior y por lo tanto maduros); machos subadultos ⁽²⁾ (de 1 a 3 años de vida; es decir en su 3º o 4º año calendario); machos juveniles ⁽³⁾ (<1 año, en su primer año de vida y por tanto nacidos en el año anterior; es decir en su 2º año calendario) (ver más detalles en metodología).

G-1. Minguillo-Buenos Aires: Como ya se ha comentado este lek ha perdido su actividad de nuevo en la temporada estudiada después de que recuperara su actividad en la temporada de 2015 tras haberla perdido en 2010. Los datos previos indicaban la presencia regular de un macho adulto (ocasionalmente dos) y de un número variable de hembras, pero no alto. En los años previos lo ocupaba un solo macho con presencia puntual de 2. Es probable que la baja del macho dominante y quizás de un segundo macho alternativo haya supuesto la pérdida del lek en 2020. Solo ha sido ocupado, tardíamente, por hembras. Como viene siendo habitual la ocupación por parte de éstas se ha producido de forma tardía ya en el mes de abril (primera observación el 16 de abril) y presencia continuada posteriormente. La ocupación inicial fue por parte de 3 hembras, que dada la fecha, acudirían para el cortejo. El dato posterior fue mucho más tardío, el 30 de abril, y solo se observó una hembra, probablemente dispersada en la zona de nidificación.

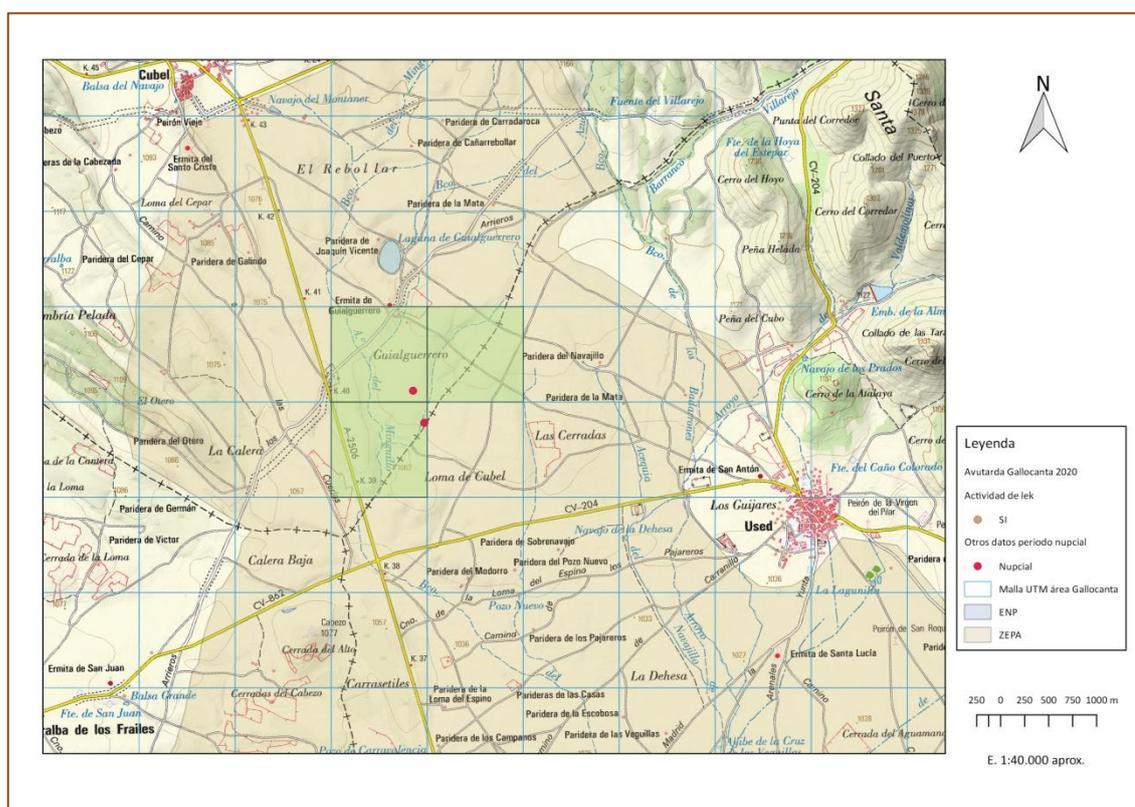
Las observaciones obtenidas se localizan en la zona ya conocida en el entorno del arroyo Minguillo, al sur de la laguna de Guialguerrero, en el límite de términos de

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

Cubel y Used (Zaragoza). Se ubica en la zona norte de la cuenca de Gallocanta y dentro de los límites de la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017).

G-1: Minguillo-Buenos Aires										
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)	
04-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
18-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
16-abr	0	0	0	0	0	3	0	3	-	
24-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
30-abr	0	0	0	0	0	1	0	1	-	

Resultados de los censos en el lek Minguillo-Buenos Aires.



Localizaciones de las observaciones de avutarda en el periodo nupcial ligadas al lek G-1 (E. 1:40.000).

Es un lek secundario de ocupación algo tardía con una situación precaria ante la presencia de un solo macho dominante desde que se tiene información precisa. Ello hace que dependa de la supervivencia de dicho macho, haciéndolo muy vulnerable, motivo por el que su ocupación y actividad parece ser muy irregular interanualmente. Su ocupación en 2020 se ha producido solo por hembras, una vez dispersadas las avutardas tras la fase inicial de concentración que se desarrolla en mayor medida en el lek de la laguna de Gallocanta (G-2). La presencia de hembras parece haberse producido de forma discontinua, con la primera referencia para el 16 de abril (3 hembras), y un solo dato posterior, el 30 de abril, de una sola hembra que podría estar ocupando ya el área de nidificación. Las observaciones se localizan en el área de

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

actividad ya conocida para este lek, en el entorno del “Arroyo Minguillo”, en los límites de términos de Cubel y Used.

- G-2. Laguna de Gallocanta: Durante la temporada estudiada ha vuelto a actuar como lek principal del núcleo de población de avutardas tal y como se viene observando en los últimos años. Además actúa como zona de agregación inicial, donde acude la mayor parte del núcleo reproductor hasta su dispersión posterior en los leks secundarios. Las cifras de avutardas obtenidas han oscilado entre 7 y 28, llegando a albergar en alguna fase altos porcentajes del núcleo de población de avutardas. Los primeros censos, en el mes de marzo, señalan la presencia de hasta el 63% de los machos reproductores, el 100% de los machos preadultos detectados, y el 95% de las hembras.

La máxima ocupación, con cierta oscilación en el caso de los machos, se ha comprobado de forma continuada entre inicios de marzo y mediados de abril. Posteriormente se produce la dispersión al resto de leks, más patente en el caso de las hembras que pasan de 21 a 15 en el intervalo que va desde el 18 de marzo al 16 de abril. La cifra de machos se mantiene bastante estable hasta dicha fecha, para posteriormente reducirse apreciablemente por la ocupación del lek G-3, hasta entonces inactivo. Una vez dispersadas quedan en el lek entre 4 y 2 machos adultos, con presencia ocasional de otros 2 machos juveniles y 1 subadulto, y entre 9 y 5 hembras, con la cifra mínima en la fase en que ya se ha producido la dispersión a los puntos de nidificación por la mayor parte de hembras. El descenso en la cifra de hembras en la segunda quincena de marzo coincide temporalmente con su aumento en el resto de los leks.

La presencia de machos preadultos se ha detectado en este lek en tres de los censos. El 4 de marzo se localizó un macho juvenil, repitiéndose una segunda observación de 2 machos juveniles el 16 de abril (ejemplares nacidos en 2019), y de 1 macho subadulto el 24 de abril (nacido entre 2018 y 2016). En ambos casos (tanto para machos juveniles como para el subadulto) se localizaron próximos a grupos mixtos en el ámbito del lek.

G-2: Laguna de Gallocanta									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
04-mar	7	0	1	0	8	19	0	27	2,38
18-mar	6	0	0	1	7	21	0	28	3,00
16-abr	6	0	2	0	8	15	0	23	1,88
24-abr	4	1	0	0	5	9	0	14	1,80
30-abr	2	0	0	0	2	5	0	7	2,50

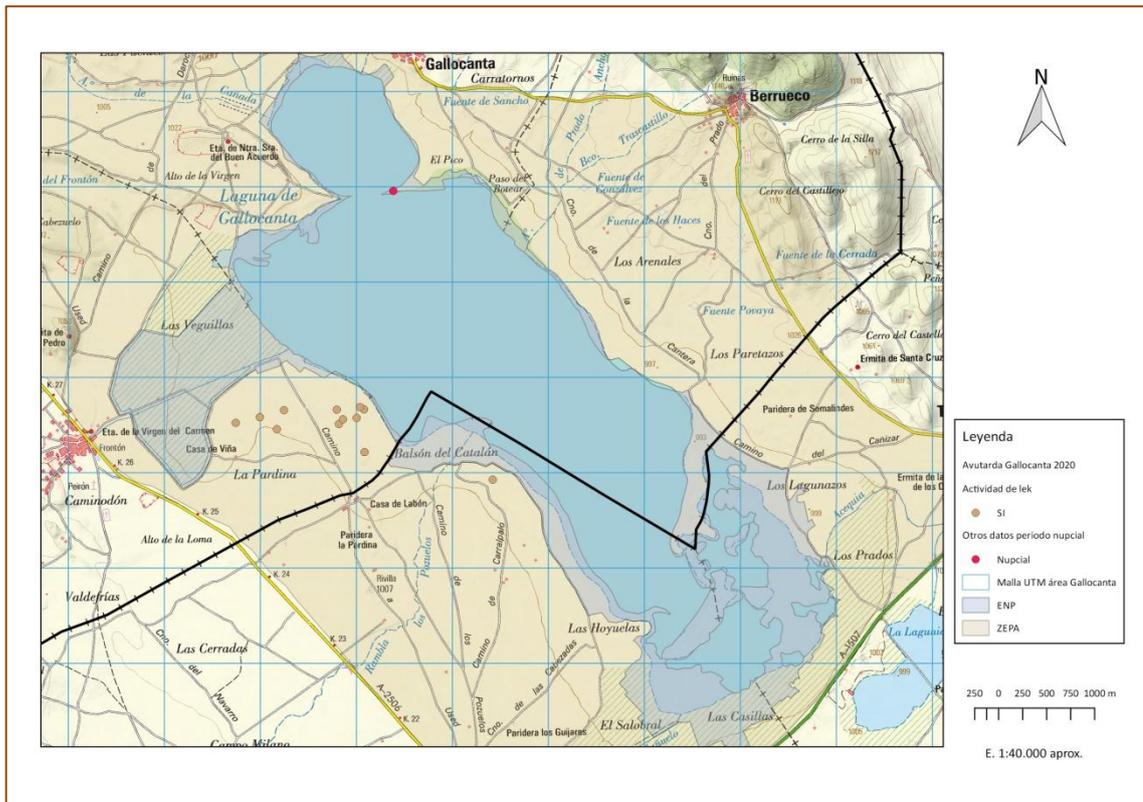
Resultados de los censos en el lek Laguna de Gallocanta.

La actividad del lek se ha desarrollado en la zona habitual en la franja situada al oeste de la orilla de la laguna de Gallocanta en los términos de Bello (Teruel) y Las Cuerlas (Zaragoza) dentro de la Reserva Natural Dirigida de la laguna de Gallocanta y en su área de protección periférica. La concentración de observaciones se ha producido en el término de Las Cuerlas, en los parajes de “La Pardina” y “Casa de la Viña”. La mayor querencia a esta zona puede ser debida por una parte a la presencia de algunas fincas cultivadas con alfalfa de secano, pero también a la disponibilidad de una superficie con alta cobertura vegetal que enlaza las zonas de cultivo cercanas a la laguna con los prados de la Pardina, siendo un área bastante aislada, lo que le confiere una adecuada tranquilidad. No se han recogido observaciones dentro del vaso de la laguna por el grado de inundación existente salvo zonas de orilla secas, próximas a zonas de prados

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

que presentan mejores condiciones como refugio. Fuera de este sector se han obtenido datos para el periodo nupcial en el Pico del Hacha (una concentración de 18 hembras en el Pico del Hacha el 04-03-20), sin actividad de lek, y en el paraje “Carracuerlas” y “Los Pozuelos”, en Bello, el 16-04-20 (un grupo de 2 hembras). La actividad del lek estuvo concentrada en torno a una finca que ha quedado baldía que presenta una densa cobertura de vegetación ruderal, contigua a otra sembrada de leguminosas y a los prados y orillas circundantes. Estas fincas, de gran superficie alguna de ellas, y con acceso restringido, presentaban condiciones de hábitat y tranquilidad suficientes para las avutardas aportando alimento y refugio, y probablemente por ello fueron seleccionadas positivamente. La mayor parte de las interacciones observadas entre machos y hembras así como la realización de exhibiciones por parte de los machos se han observado dentro de la zona de prados salinos y saladares de la laguna así como en barbechos, baldíos y plantaciones de leguminosas de este sector. Todas las observaciones de bandos mixtos se registraron en este sector hasta las proximidades del balsón de La Pardina. También se han recogido en este sector la mayor parte de las observaciones de grupos integrados por hembras, salvo los dos datos citados anteriormente.

Tendría interés local para el núcleo de avutardas el mantenimiento de barbechos y baldíos junto con el cultivo de leguminosas facilitándose el establecimiento y continuidad del lek. Por ello debieran adoptarse medidas para el mantenimiento de un entorno de estas características en años venideros. Por otra parte, tal y como se gestiona actualmente, deben seguir cerrados al uso público los accesos a la orilla de la laguna desde el camino de La Pardina.



Localizaciones de las observaciones de avutarda en el periodo nupcial ligadas al lek G-2 (E. 1:40.000). Se indican en color crema la localización de las observaciones con actividad de rueda, agresiones, cortejo, etc.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

La sex-ratio ha oscilado entre 1,8 (varios datos en abril) y 3 hembras/macho (fase inicial con máximo de hembras), pudiendo considerarse el dato de 1,8 hembras/macho el más ajustado a la ocupación final del lek.

- G-3. Rambla de Campillo-Odón: Para la temporada de 2020 se repiten las pautas observadas en los últimos años, mostrando una clara regresión tanto en el número de individuos presentes y la duración de su ocupación. Parece actuar actualmente como lek secundario del G-2 (Laguna de Gallocanta) de donde procedería la mayor parte de los machos y casi la totalidad de hembras. Así, la presencia de avutardas solo ha sido continuada en las fases central y final del periodo nupcial (de manera comprobada a partir del 16 de abril), y como ocurrió en años anteriores, se obtuvieron censos negativos a lo largo de marzo. No se han obtenido censos negativos en las fases centrales del periodo nupcial. La regresión de este lek, sobre todo por la menor presencia de hembras, repercute en un mayor grado de ocupación del lek de la laguna de Gallocanta (G-2); no así en el caso del lek Minguillo-Buenos Aires (G-1), sin actividad en este año, y quizás en la ocupación de otras áreas desconocidas. Como en años precedentes se observa además un acortamiento en el periodo de presencia de los máximos de avutardas, tanto machos como hembras, que se ha producido de forma comprobada entre el 16 de abril hasta finalizar el seguimiento. Los conteos iniciales fueron negativos (fechas 4-03 y 18-03). La estabilización del núcleo se produce con posterioridad. En el caso de los machos en la primera o segunda semana de abril, se asienta el número máximo de machos (5 machos adultos) con algunas oscilaciones (3 machos el 24-04 y de nuevo 5 machos el 30-04). En el caso de las hembras las cifras observadas han sido muy reducidas con censos tendentes a la baja de 4,3 y 2 individuos en fechas 16-04, 24-04 y 30-04.

El número total de avutardas contabilizado ha oscilado entre 0 y 9 individuos; con solo tres censos positivos. Los censos máximos se obtienen el 16 de abril con 9 avutardas contabilizadas, coincidiendo con descensos en las cifras del lek de la laguna de Gallocanta.

G-3: Rambla de Campillo-Odón									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
04-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
18-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
16-abr	5	0	0	0	5	4	0	0	0,80
24-abr	3	0	0	0	3	3	0	6	1,00
30-abr	5	0	0	0	5	2	0	7	0,40

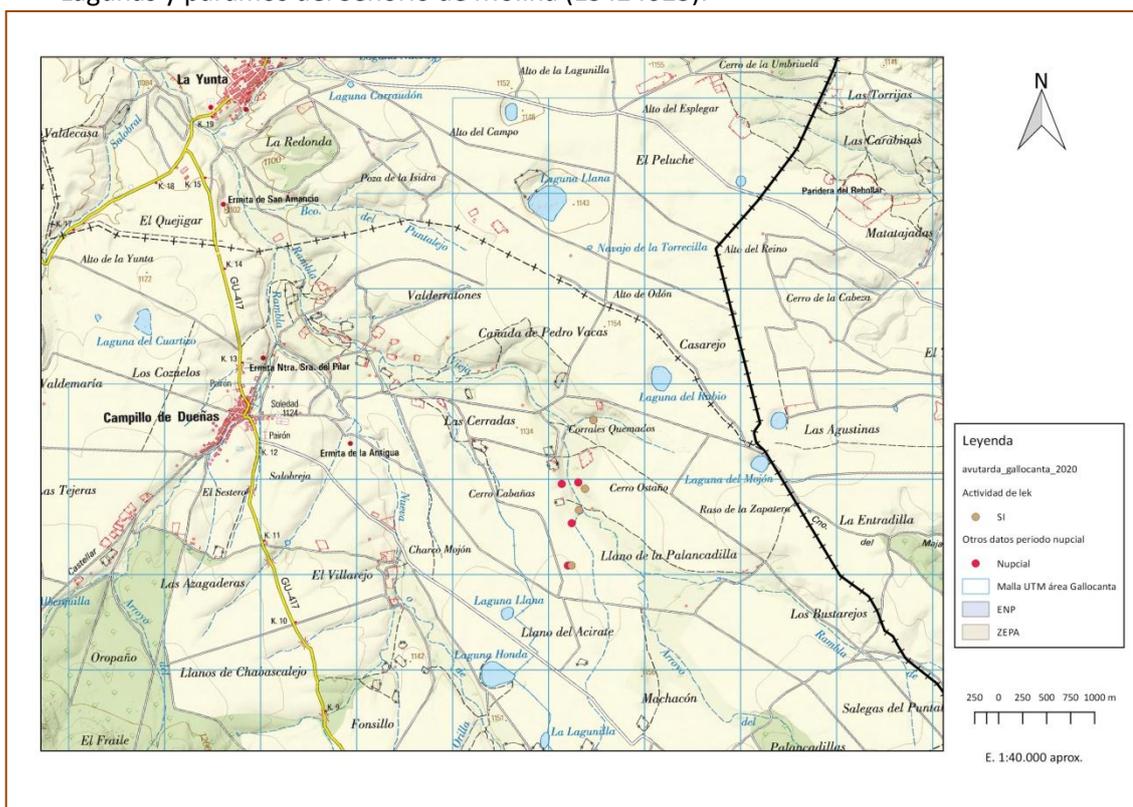
Resultados de los censos en el lek Rambla de Campillo-Odón.

La cifra máxima de machos alcanza el 45% de la fracción de machos reproductores, aunque es muy probable que solo 3 de ellos (27%) sean reproductores efectivos. En el caso de las hembras el porcentaje máximo es de solo el 18%.

Los parajes donde se ha observado actividad de lek son los identificados de años atrás, en el entorno de la "Rambla de la Hoz", en el término de Campillo de Dueñas (Guadalajara). Se trata de una zona próxima a los términos de La Yunta (Guadalajara) y Odón (Teruel), en los parajes "Las Turquillas", "Cerro Ostaño", "Raso de la Zapatera", "Las Navas", "Corrales Quemados" y "Las Cerradas". Se corresponde con un área principalmente cultivada y ligeramente alomada, atravesada por una rambla con

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

laderas onduladas cubiertas de matorrales bajos. Se localiza dentro del ZEC y ZEPA Lagunas y paramos del Señorío de Molina (ES424023).



Localizaciones de las observaciones de avutarda en el periodo nupcial ligadas al lek G-3 (E. 1:40.000). Se indican en color crema la localización de las observaciones con actividad de rueda, cortejo, agresiones, etc.

La sex-ratio está invertida, mostrando un signo claro de regresión. Ha oscilado entre 0,4 y 1 hembras/macho. Este dato, añadido a los datos numéricos de machos y sobre todo de hembras, indica una clara detracción en la importancia relativa de este lek. Este dato, unido a la pérdida de actividad en el lek G-1, son signos de inestabilidad, incrementando el riesgo de extinción del núcleo de avutardas.

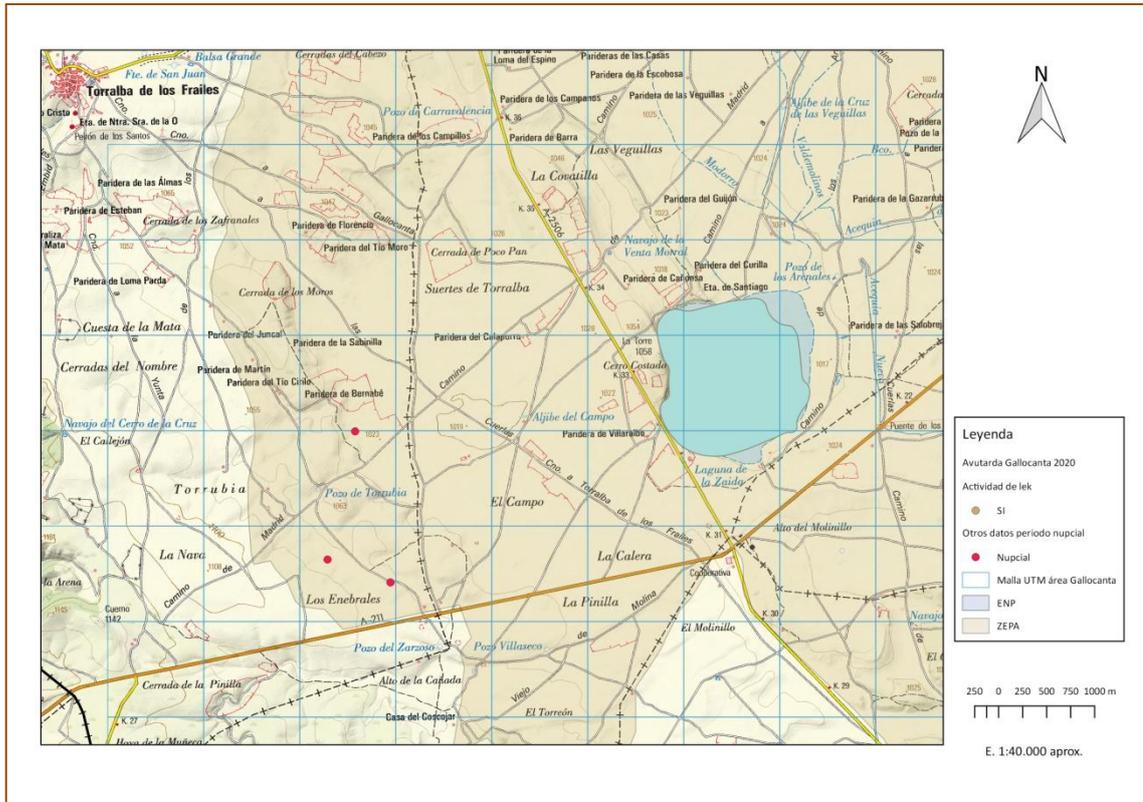
G-4. Loma del Villar: No se ha detectado actividad en este sector, por lo que debe seguir siendo considerada como un área de ocupación muy ocasional. Se han registrado dos observaciones de avutardas durante el seguimiento de leks, en los dos últimos censos, el 24 y 30 de abril. En concreto se han recopilado dos observaciones de 3 y 2 hembras respectivamente, correspondiendo muy probablemente a ejemplares dispersados en puntos de nidificación. Las zonas donde fueron detectadas se encuentran próximas a áreas de cría conocidas de otros años. Estos puntos se localizan dentro de la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017).

G-4: Loma del Villar									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
18-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
16-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	-
24-abr	0	0	0	0	0	3	0	3	-
30-abr	0	0	0	0	0	2	0	2	-

Resultados de los censos en el lek Loma del Villar.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

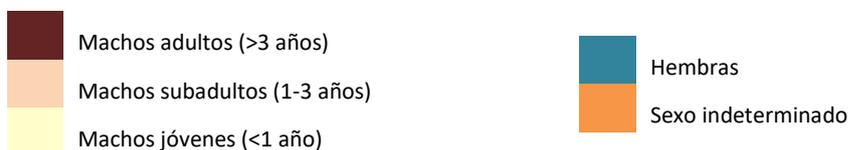
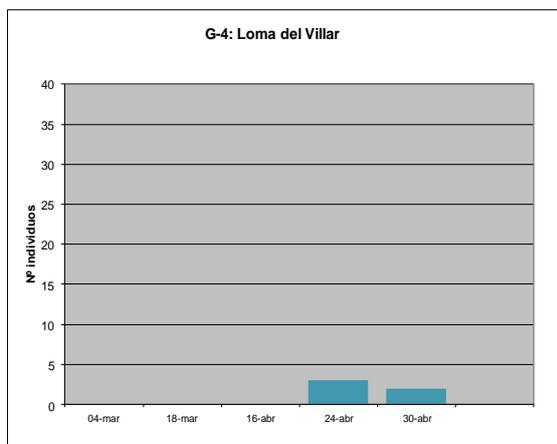
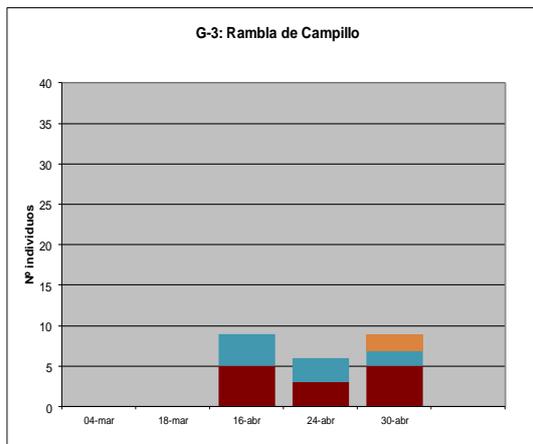
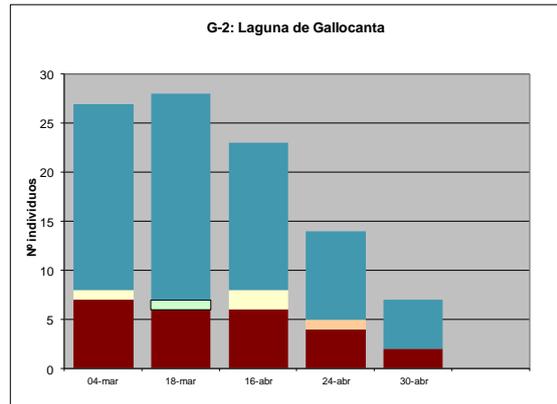
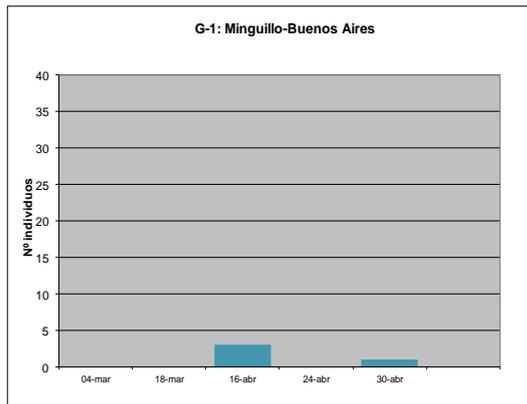
Se han realizado prospecciones en 4 de las jornadas invertidas (80% de los censos). El seguimiento ha sido continuado entre el 18 de marzo y el 30 de abril.



Solo se han registrado tres observaciones. El 24-04 se detectan 3 hembras en las proximidades de la Paridera de Bernabé, en los llanos situados entre “El Costado” y las lomas que circundan el “Pozo Torrubia”. El segundo dato corresponde a sendas hembras vistas por separado, más al sur, en el paraje “Los Enebrales” cerca de las “Ventas de los Cabezuelos”. En ambos casos corresponderían a hembras reconociendo o asentadas en zonas de nidificación.

La dinámica de ocupación de los leks ha sido muy desigual entre los tres leks potencialmente activos, identificándose el de la laguna de Gallocanta como lek principal. Inicialmente ha sido ocupado por la casi totalidad de efectivos en la fase inicial de llegada. Las cifras de individuos observadas en casi todos los conteos representan los mayores porcentajes, especialmente en el caso de las hembras (hasta el 95% del total). En el año estudiado se ha producido una llegada temprana ocupando el lek mencionado (G-2), que se inicia a finales de febrero y se completa en marzo. Dichas concentraciones aparecen asociadas a las zonas de prados y cultivos circundantes a la laguna, en su orilla oeste. Este lek es el único ocupado durante todo el mes de marzo. A diferencia de otros años y tal como se observara en la temporada 2019, la ocupación regular del lek de Campillo (G-3) se ha producido tardíamente. Hasta pasada la primera semana de abril no se ocupa regularmente. La ocupación del lek de Minguillo-Buenos Aires (G-1) ha vuelto a ser nula tras varios años en que se había recuperado, y solo ha recibido a algunas hembras en el mes de abril de forma irregular.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

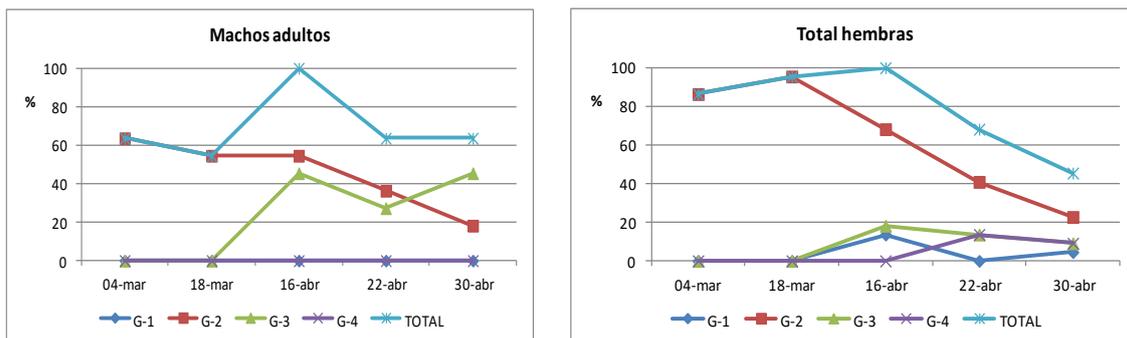


Evolución de los censos de avutarda en cada lek y clases consideradas.

Con los datos disponibles no puede sospecharse de la existencia de áreas de lek no conocidas ocupadas por este núcleo de avutardas. La salida de machos de los leks controlados (4 en concreto) hasta la fijación de los 7 machos considerados reproductores, podría obedecer al establecimiento de jerarquías y la deserción posterior de los machos regresivos. Por otro lado las variaciones en las cifras de hembras parecen indicar el movimiento entre los tres leks del área donde se han distribuido.

El lek G-2 sigue actuando como área de recepción en el inicio del periodo nupcial, concentrándose el grueso del núcleo reproductor. Algunos machos podrían haber ocupado directamente el G-3, pero en el caso de las hembras la mayor parte o su totalidad, han ocupado inicialmente este lek. Es probablemente donde se desarrollaría la mayor parte de la actividad que lleva al establecimiento de jerarquías entre los machos, aunque en menor medida que lo observado en los años anteriores. Esta circunstancia explicaría la cifra máxima de machos adultos (hasta 7) e incluso la presencia de 1 macho subadulto y 2 juveniles. Esta situación parece darse hasta pasados mediados de abril. Posteriormente se produce la dispersión definitiva en los leks con la consiguiente reducción del número de machos adultos en este lek.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Porcentajes de machos adultos (n=11) y hembras (n=22) observados en cada lek y fecha.

Después de alcanzar los máximos porcentajes de presencia a partir de mediados de marzo, en el caso de las hembras, y principios de abril en el de los machos, se reducen para mantenerse más constantes en el caso de los machos (alrededor del 60%) (4-5 individuos) y fluctuante en el caso de las hembras que pasa de superar el 90% de la fracción de hembras a casi el 70% (16-04), el 40% (22-04) y el 22% al final del seguimiento.

En el caso de las hembras, la reducción de las cifras de avutardas en el lek G-2 coincide con la ocupación del lek G-3 y en cierta medida también el G-1. No así en el caso de los machos, donde se habría producido la entrada de algunos individuos directamente en el G-3. Este lek, siguiendo la pauta de temporadas pasadas, tiene una ocupación “tardía”, tal como se venía observando en el G-1 pero no tanto en el caso del G-3, siendo un indicio de regresión con signos de extinción a corto plazo.

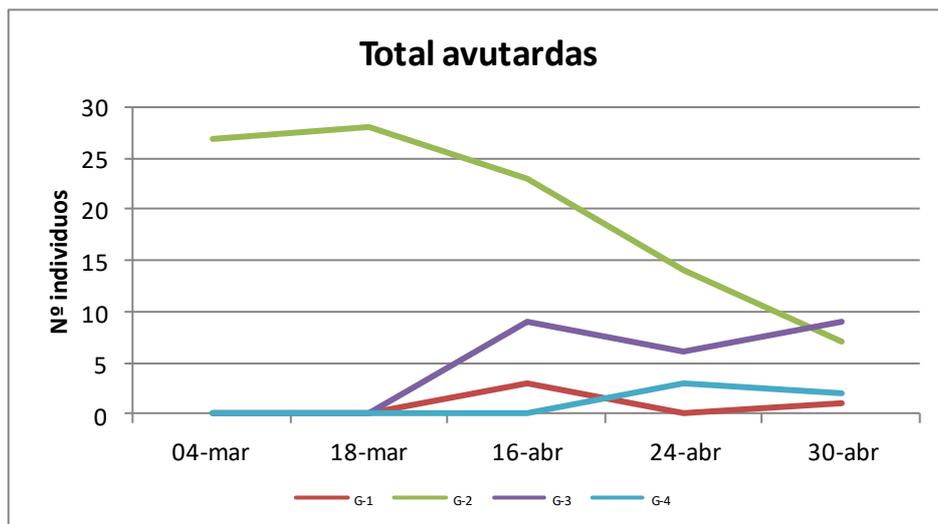
Los datos parecen indicar que ha dejado de ser el lek principal del núcleo de avutardas de Gallocanta a ser un lek secundario, que recibe individuos dispersados del lek G-2 (la mayor parte de los machos y todas o casi todas las hembras).

Fecha	Machos ads (>3 años)	Machos subad (1-3 años)	Machos jovs (<1año)	Total Machos	Total Hembras	Total avutardas	Total ejs adultos
04-mar	63,64	0,00	50,00	57,14	86,36	75,00	78,79
18-mar	54,55	0,00	0,00	50,00	95,45	77,78	81,82
15-abr	100,00	0,00	100,00	92,86	100,00	97,22	100,00
24-abr	63,64	100,00	0,00	57,14	68,18	63,89	66,67
30-abr	63,64	0,00	0,00	50,00	45,45	52,78	51,52

Porcentajes de la fracción total para cada clase presente en cada fecha de censo.

La presencia de machos preadultos, a diferencia de otros años, ha sido relativamente continuada a lo largo del seguimiento, si bien con variaciones de individuos. Todas las observaciones han sido recogidas en el lek G-2 (Laguna de Gallocanta). Solo se ha obtenido un dato de un ejemplar subadulto, en la última semana de abril, mientras que machos juveniles han sido observados 1 y 2 individuos el 4 de marzo y el 16 de abril.

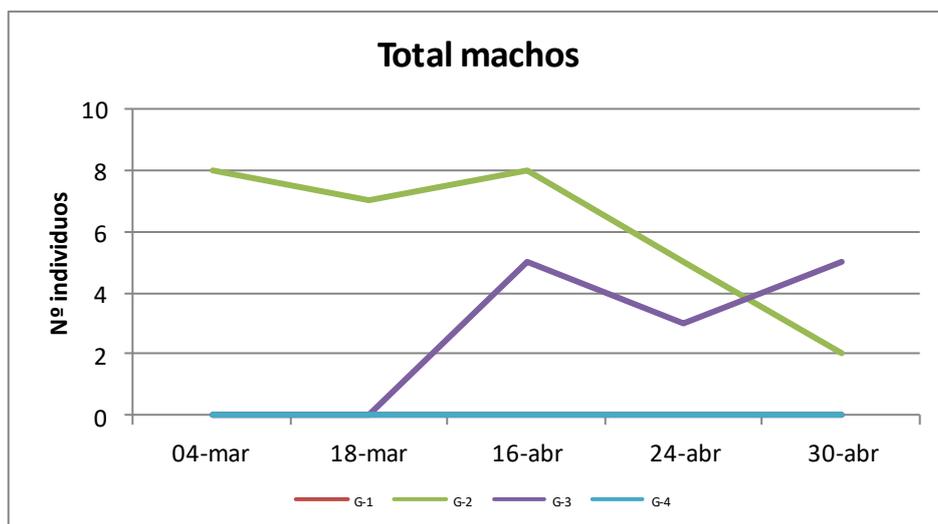
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Variación del número de avutardas presente en cada lek.

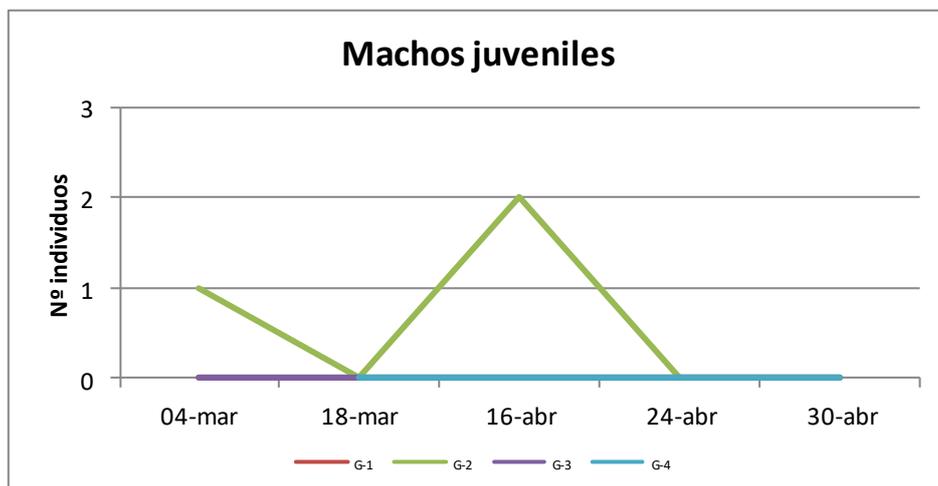
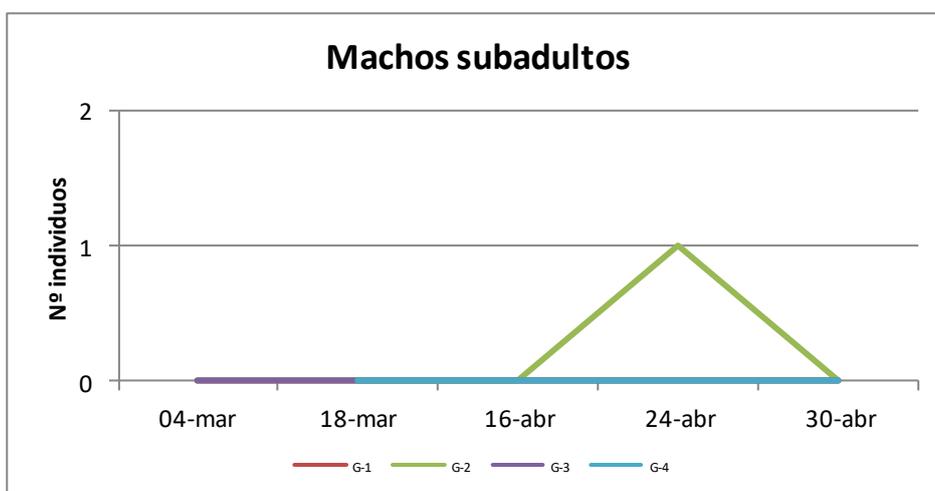
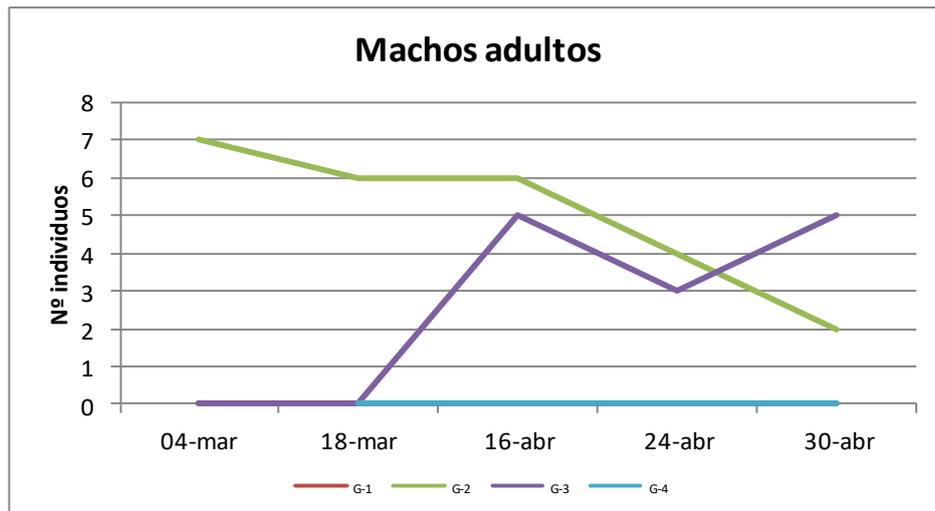
Respecto a la presencia de hembras, ha sido continuada a lo largo del seguimiento en los leks ocupados en cada jornada. Ha sido más importante en el lek G-2, con picos máximos el 4 y el 18 de marzo reduciéndose la cifra paulatinamente con posterioridad, conforme se produce su dispersión al resto de los leks. No se han detectado a partir de entonces entradas de hembras, aunque no es descartable.

La cifra total de hembras ha oscilado ampliamente a partir de la última decena de abril, en que se pasa de 22, el 16-04, a 15 el 24-04 y 10 el 30-04, una vez se vaya produciendo la dispersión a las zonas de nidificación. Dichas zonas incluirían con mucha probabilidad sectores ajenos a la cuenca de Gallocanta (casi con toda seguridad al menos las zonas del valle del Jiloca cercanas donde ha sido comprobada la reproducción en los últimos años. Ello explicaría la observación de 4 hembras a finales de mayo en los llanos de Monreal del Campo (A. Torrijo, obtenido de eBird).



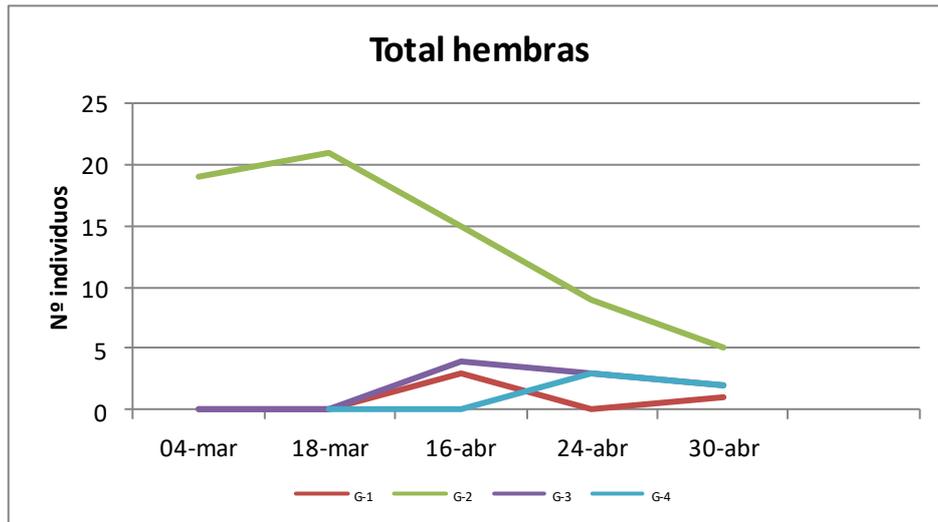
Variación del número total de machos presente en cada lek.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Variación del número de machos adultos y preadultos presente en cada lek.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Variación del número de hembras contabilizadas en cada lek.

La fenología de ocupación se ha caracterizado por la ocupación tardía de dos de los leks (G-1 y G-3) frente a la del G-2 que viene siendo más temprana, que actuaría como lek principal. La ocupación del G-1 no se ha completado por la falta de machos. La incorporación de las hembras ha sido más temprana que en el caso de los machos reproductores, casi completa entre la primera y segunda semana de marzo, obteniéndose cifras totales y casi totales entre el 18-03 y el 16-04. Como se viene observando, dado su carácter migrador, la llegada de la totalidad de individuos del núcleo poblacional del área de Gallocanta se ha producido algo tardíamente respecto a lo conocido para la especie en la península Ibérica, aunque buena parte de efectivos en el caso de las hembras, se encontraban en el área durante el mes de marzo, periodo de ocupación de los leks ibéricos de avutardas (Alonso et al., 2000; Morgado y Moreira, 2000; Alonso et al., 2004; Alonso y Palacín, 2005) no así en el caso de los machos que si bien ocuparon inicialmente el lek principal, la llegada del resto no se detecta hasta la ocupación del lek secundario.

4. RESULTADO DE LA CRÍA EN LA TEMPORADA 2020

4.1. Pollos incorporados

El estudio del resultado de la reproducción está basado en la búsqueda de hembras reproductoras al cuidado de pollos del año, que se prolonga durante todo el verano y los meses siguientes (Alonso y Palacín, 2005). Es factible su identificación, en el caso de los pollos hembra, mientras éstos no han alcanzado el desarrollo de la madre o tienen un claro comportamiento de dependencia, siendo más sencillo en el caso de los pollos macho, diferenciables hasta el siguiente año de vida. El seguimiento de la productividad se basa en la localización de pollos, siempre acompañados por sus madres, que en el momento en que tienen cierto grado de desarrollo pueden ser considerados individuos reclutados para la población (finales de agosto a septiembre). A este respecto debe asumirse un cierto sesgo no evaluable derivado de la mortalidad tardía de los pollos, la que se produciría desde el momento en que el desarrollo del pollo ha concluido con el tamaño cercano al de un ave adulta (a partir de septiembre). Durante las jornadas de censo realizadas en verano (4 en total) entre junio y septiembre se ha dedicado cierto esfuerzo a la localización de los grupos familiares para establecer el éxito reproductor de la temporada y el número de pollos que pueden incorporarse a la población, si bien el estudio adecuado de esta cuestión requeriría de un esfuerzo mayor. Siguiendo el calendario previsto, no se han dedicado jornadas exprofeso a este cometido, siendo empleadas las destinadas a los censos estivales de avutardas. La presencia de pollos es detectable de forma relativamente óptima a partir de julio.

Para la temporada de reproducción se ha obtenido información de la incorporación de un total de **4 pollos** como resultado de la cría correspondiente a otras tantas hembras exitosas. En este dato no se ha tenido en cuenta en principio la información obtenida en áreas del valle del Jiloca o en el área de Campo Visiedo, sectores donde suponemos se dispersan hembras del núcleo de Gallocanta. De hecho, estas hembras deben ser consideradas en principio como integrantes del núcleo reproductor de Gallocanta a falta de la confirmación de la existencia de otros leks vecinos. No se han obtenido referencias de reproducción exitosa en estos sectores para el año 2020.

Las localizaciones de grupos familiares se han producido en dos jornadas. El 25-08 se localiza un grupo formado por 2 hembras y 1 pollo hembra bastante desarrollado en “La Pardina” (Las Cuerlas). Las siguientes localizaciones se producen en una misma jornada, el 17 de septiembre. Corresponde a dos áreas diferenciadas. Por un lado se localizan 2 pollos (1 macho y 1 hembra) de madres diferentes integrados en un grupo de 7 hembras en la zona de “Los Guijares” y “Hoyuelas”, en Bello, y por otra parte se localiza una concentración de hembras en el área de “Las Fuentes” y “La Castejona” (Gallocanta) con 2 pollos (machos) en un grupo de 17 hembras, siendo éste el grupo principal de hembras localizado en la jornada.

No han sido identificadas zonas de nidificación concretas por la falta de prospección en las fases adecuadas.

En la presente temporada se ha podido localizar en verano a la totalidad teórica de las hembras reproductoras ya que el censo de agosto arroja una cantidad de 21 hembras (casi el 100% de la considerada fracción reproductora de hembras) y es muy superior en septiembre (36 hembras censadas el 17-09). Con ello, puede darse por óptima la cobertura obtenida para la localización de grupos familiares.

Por otra parte, la cifra de septiembre cabe ser atribuida a la suma de una fracción de hembras de procedencia exógena que se añadiría a las hembras locales, y que por otra parte podría

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

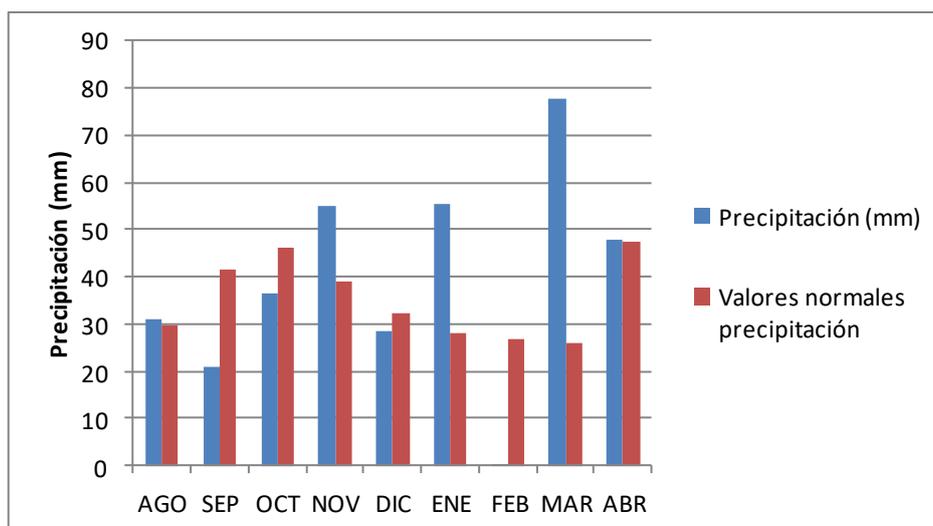
haber aportado alguno de los pollos localizados en esa fecha, aunque es más probable que los pollos localizados hayan nacido en zonas próximas.

Con todo ello se obtienen los siguientes índices demográficos:

• Nº de pollos desarrollados	4
• Nº de pollos macho	3
• Nº de pollos hembra	1
• Nº de hembras exitosas	4
• Porcentaje de hembras exitosas (%)	18,18
• Productividad (pollos/hembra)	0,182
• Tamaño medio del grupo familiar (pollos/hembra)	1
• Tasa de reclutamiento en la población (%)	11,11
• Tasa de reclutamiento en la fracción de machos (%)	21,43
• Tasa de reclutamiento en la fracción de hembras (%)	4,55

4.2. Evolución interanual de la productividad

Los datos de 2020 indican un incremento de la productividad respecto al año anterior recuperando los niveles de 2019. Mejora los valores obtenidos desde 2012, y supera ligeramente los valores medios obtenidos para la última década. El número de pollos incorporado también está por encima del promedio de la última década, en la que se observó una productividad extremadamente baja en la mayor parte de los años.



Precipitación mensual registrada (mm) en la estación de Bello en el periodo agosto 2019-abril 2020. Se comparan con los valores normales de precipitación mensual en la estación de Tornos (Fuente: Instituto Aragonés de Estadística).

Tras los buenos resultados de 2018 ya se señaló que no eran inicialmente signo de un cambio de tendencia. Una de las variables que influye de forma determinante en las tasas reproductivas de la avutarda es la pluviometría invernal (Alonso et al., 2004; Alonso y Palacín, 2009). Para el invierno de 2019-2020 puede hablarse de un invierno relativamente húmedo en la cuenca de la laguna de Gallocanta (352,6 mm frente a 316,3 mm de valor normal para el periodo octubre-marzo). La primavera, igualmente, fue también más húmeda del valor normal (125,4 mm frente a 73,4 mm para los meses de marzo y abril). Esta situación, por el contrario, puede repercutir en la pérdida de puestas. Es posible, de todos modos, que esta última circunstancia pudiera influir positivamente en fases posteriores de la reproducción mejorando la disponibilidad de alimento y de refugio para las polladas de avutarda (retraso de la cosecha,

buen desarrollo de las leguminosas, mayor presencia de artrópodos), que son factores decisivos en el éxito reproductor de esta especie.

A pesar de la recuperación parcial en la productividad, el porcentaje de éxito reproductor (hembras exitosas) sigue siendo bajo (18%) y mantiene la tendencia observada en los últimos años. Este parámetro ha sido identificado como el más importante en la dinámica poblacional de la especie (Martín, 2008) por lo que las medidas de gestión directas sobre la especie para la mejora de las poblaciones de avutarda debieran ir en la línea de incrementar el porcentaje de hembras exitosas además de reducir o anular la mortalidad adulta.

El conjunto de datos que se vienen obteniendo en este sentido parecen hacer inviable a corto-medio plazo la población de avutardas del área de Gallocanta por afectar negativamente en la estabilidad del conjunto de la población. A falta de conocer otros parámetros importantes (tasas de mortalidad adulta y preadulta), el bajo éxito reproductor incide en tasas de reclutamiento muy bajas (casi siempre por debajo del 10%), indicadoras de una población regresiva desde el punto de vista demográfico. Todos los datos apuntan a que el núcleo reproductor de avutardas de la cuenca de Gallocanta sigue estando en riesgo de desaparición en un plazo no muy amplio. Una mortalidad por encima del 1% anual en la fracción reproductora (apenas 3 individuos) pone en grave riesgo la viabilidad del núcleo reproductor. Por otro lado se desconoce completamente las tasas de emigración e inmigración que puedan incidir en el núcleo estudiado, pero las variaciones interanuales no parecen reflejar un efecto significativo de las mismas salvo de forma puntual.

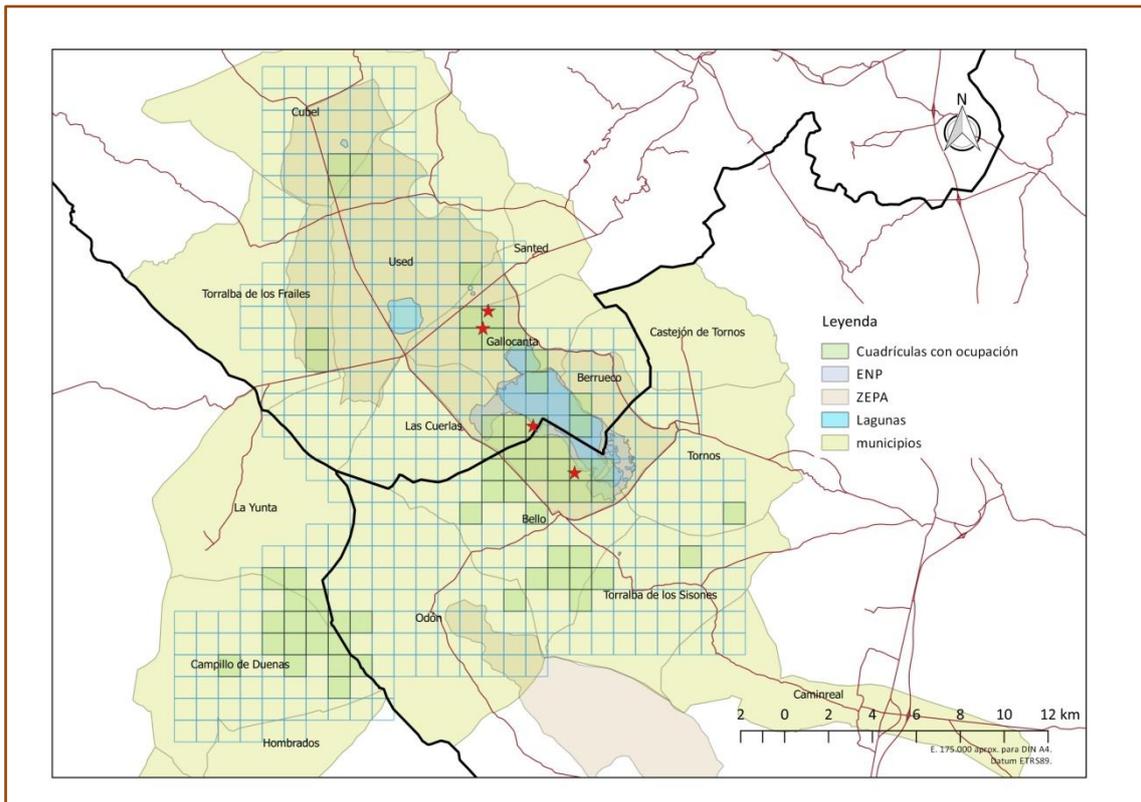
Se plantean a continuación una serie de líneas de trabajo específicas a desarrollar en dos aspectos; por un lado subsanar faltas de conocimiento sobre este núcleo poblacional de avutardas y por otro mejorar la dinámica poblacional observada que como se ha comentado no garantiza su viabilidad a medio-largo plazo en la situación actual:

- Mejora de la productividad de la población. Esta línea resultará imprescindible para garantizar la viabilidad del núcleo de avutardas de Gallocanta. Esta población sufre bajas por mortalidad no natural en la fracción adulta, este hecho se ha comprobado con algunos casos observados en la propia zona de estudio. Dicha mortalidad además puede verse incrementada hasta un nivel insostenible con mucha probabilidad por los desplazamientos largos a la zona de invernada. Las bajas que parece sufrir la población adulta no se vería compensada mínimamente por la tasa de reclutamiento observada hasta el momento en los últimos años.
- Mejorar el estudio de la productividad y el reclutamiento, que requeriría un trabajo específico más profundo incluyendo el marcaje de ejemplares.
- Estudio de la reproducción en las áreas de Campo Visiedo y valle del Jiloca. Debiera al menos incluir el estudio de la presencia de hembras reproductoras en estos sectores mediante la detección e identificación de grupos familiares y, si es posible, el marcaje de pollos.

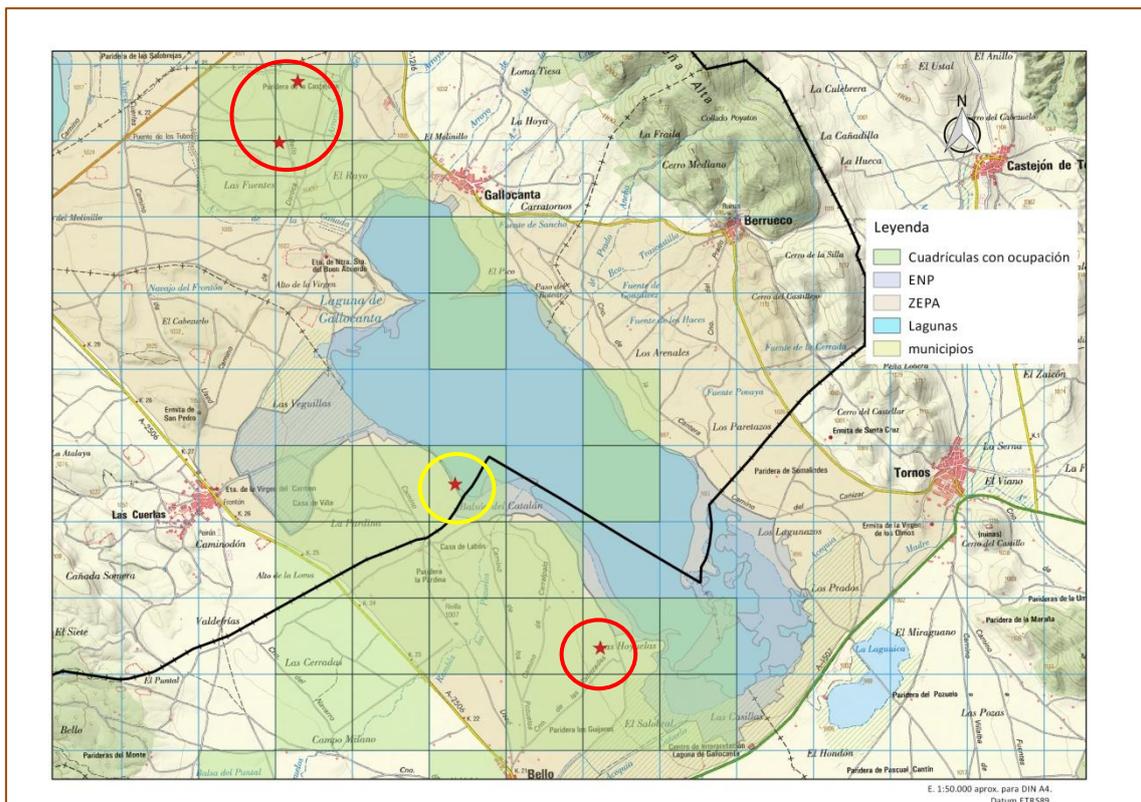
4.3. Áreas de reproducción

El esfuerzo invertido desde el nacimiento de los pollos y mientras se mantiene la dependencia parental es insuficiente para establecer cales han sido las zonas de reproducción (al menos donde se han registrado cría con éxito). Los datos de grupos familiares son tardíos y corresponden a hembras que, acompañadas por sus pollos, se encuentran integradas en grupos más o menos grandes de hembras.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Distribución de los grupos familiares en la cuenca de Gallocanta.



Distribución detallada (escala 1:50.000) de las localizaciones de grupos familiares. Círculo amarillo (agosto), círculos rojos (septiembre).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

Se han recogido únicamente cuatro observaciones. Dos corresponden a la zona de agregación de hembras situada al norte del Lagunazo de Gallocanta (sector de “La Castejona” y “Arroyo del Royo”) en término de Gallocanta. Corresponden a la fecha 17 de septiembre, a la observación de un grupo familiar con un pollo que acaba agregado a otro mayor conformando finalmente un grupo de 17 hembras y 2 pollos.

Una tercera localización se produce en el paraje “La Pardina” (Las Cuelras) muy cerca del límite con Bello; se detectan dos hembras con 1 pollo. Corresponde al censo realizado a finales de agosto (25-08).

El último registro se localiza durante el censo de septiembre, en la zona del Salobral y Loma de Bello, correspondiendo a un grupo de 7 hembras con 2 pollos. Este dato coincide en la fecha con el de Gallocanta con lo que se determina a partir de ellos la productividad anual.

El dato de agosto corresponde a un pollo hembra bastante desarrollado. Las observaciones recogidas en septiembre corresponde a dos pollos macho (de hembras diferentes) en el sector situado al norte del Lagunazo de Gallocanta, y un pollo macho y un pollo hembra, de madres diferentes igualmente, en el grupo detectado en la zona sur de la laguna.

No se han realizado prospecciones en las áreas del valle del Jiloca ni en Campo Visiedo, por lo que no ha podido verificarse la presencia de hembras de avutarda en la fase reproductiva. Se han extraído algunos datos de interés de la plataforma eBird que detallan la presencia de hembras en el valle del Jiloca, en concreto de 4 ejemplares en el mes de mayo (podrían ser ya las hembras dispersadas a las zonas de nidificación en el área) y posteriormente sedas hembras en dos fechas de julio. Los datos se reparten entre los términos de Monreal del Campo y Villafranca del Campo.

5. CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN VERANEANTE

Las llanuras que configuran gran parte de la cuenca de Gallocanta, así como atrás áreas vecinas, ofrecen condiciones favorables para la dispersión posreproductiva de avutardas procedentes de poblaciones foráneas y son ocupadas anualmente por contingentes variables. Dichas áreas se distribuyen también en otros sectores de la cuenca alta del Jalón, llanos de Campo Romanos y valle del Jiloca principalmente. En Aragón, el área de Gallocanta es, de éstas, la más importante de las identificadas por las cifras de individuos que acoge (Sampietro et al., 2004).

Estas migraciones estacionales afectan en mayor medida a los machos que a las hembras, y vienen condicionadas por la peor adaptación de los primeros a las altas temperaturas dado su mayor tamaño (Morales et al., 2000; Martín et al., 2001; Palacín, 2007; Alonso et al., 2009; Alonso y Palacín, 2015; Palacín et al., 2009; Alonso et al., 2016). Dichos movimientos tienen interés en la conservación de los núcleos de población de origen debido a su carácter metapoblacional (Palacín et al., 2011). Por ese motivo requiere de monitorización al menos en las zonas que acogen mayor número de individuos (por este orden; cuenca de Gallocanta y áreas anexas, valle del Jiloca, cuenca alta del Jalón y Campo Romanos).

La entrada de estos individuos provoca que el censo de avutardas se incremente ostensiblemente en el caso de los machos durante los meses estivales, con presencia continuada de individuos foráneos desde junio a octubre y máximos en junio a septiembre (Sampietro et al., 2004). Durante el año estudiado los censos globales realizados a lo largo del verano han oscilado entre los **121 y 167 ejemplares** (excluyendo los pollos), correspondientes a los datos de septiembre y junio respectivamente (en agosto se obtuvo un censo muy similar al máximo de junio). Las cifras totales se mantuvieron bastante estables hasta iniciarse la marcha parcial del contingente de avutardas en septiembre, detectándose entonces un descenso acentuado. La tendencia en el año de referencia es de ascenso numérico de la población en el mes de junio para mantenerse hasta agosto, reduciéndose en septiembre.

El descenso que se produce en septiembre obedece al abandono de la zona de dispersión estival para el retorno de los individuos bien a sus áreas de origen o bien a posibles zonas de invernada ocupadas antes de acceder a las zonas de lek, quedando la zona “vacía” de avutardas a lo largo de octubre. En el caso de la fracción de población autóctona de machos (representa apenas el 7% en el caso del censo máximo de machos) realizarían el regreso al menos parcial a las zonas de invernada según datos obtenidos de individuos marcados, si bien en invierno se tiene referencia de la presencia de algunos machos de avutarda en zonas próximas a la cuenca de Gallocanta (valle del Jiloca). Este desplazamiento se efectuaría por parte de machos, ya que en septiembre se obtiene el censo máximo de hembras, en el que se incluiría una parte de hembras de procedencia exógena.

La evolución observada se corresponde en principio con el patrón habitual de la especie en los meses estivales, no registrándose observaciones plenamente invernales al menos en la cuenca de la laguna de Gallocanta. Tan solo se han registrado datos a finales de febrero (primeras llegadas de individuos reproductores a la zona) y hasta el mes de octubre (última observación el 15 de octubre).

Como es habitual en estas zonas de dispersión estival, la proporción de machos es muy superior a la de hembras en todos los censos, siendo esta circunstancia la habitual durante el verano a nivel local ya que la zona recibe contingentes de machos dispersados de poblaciones exógenas en mucha mayor medida que hembras (teóricamente todas o casi todas serían reproductoras locales). Ello tiene su origen en que las poblaciones de origen siguen un patrón migrador diferencial entre sexos muy extendido en las poblaciones ibéricas de la especie (Alonso et al., 2000; Alonso et al., 2001; Martín et al., 2001; Alonso y Palacín, 2009; Morales et

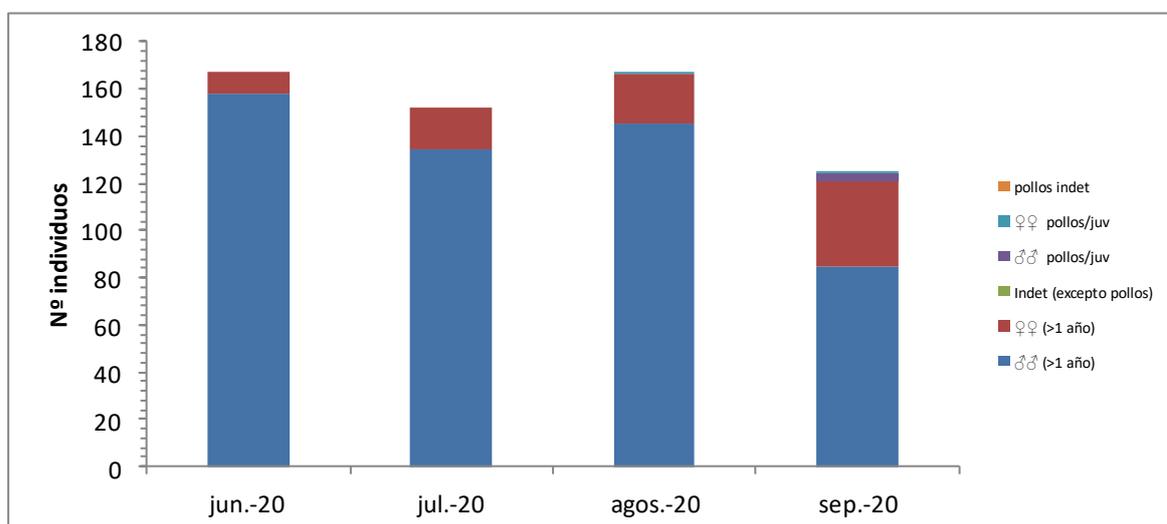
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

al., 2000; Palacín 2007). Dicha proporción ha representado en casi todos los censos por encima del 91% del total (exceptuando los pollos) y ha oscilado entre el 68% en septiembre (con el descenso mencionado para los machos) y el 95% de junio.

CENSO	FECHA	PERIODO	♂♂ (>1 año)	♀♀ (>1 año)	Indet (no pollos)	♂♂ poll/juv	♀♀ poll/juv	pollos indet	Total pollos	Total adultos ¹	TOTAL
1	25-06	jun-20	158	9	0	0	0	0	0	167	167
2	29-07	jul-20	134	18	0	0	0	0	0	152	152
3	25-08	ago-20	145	21	0	0	1	0	1	166	167
4	17-09	sep-20	85	36	0	3	1	0	4	121	125

Resumen de los resultados de los censos de avutardas realizados durante el seguimiento estival de 2020.

La cifra máxima absoluta se establecería en **198 avutardas** teniendo en cuenta los censos máximos obtenidos para cada clase; **158 machos** en junio (160 en 2019), **36 hembras** en agosto (23 en 2019) y **4 pollos** en septiembre. Este dato supone un incremento teórico de 144 machos y de 14 hembras sobre la población reproductora censada en la primavera de 2020.

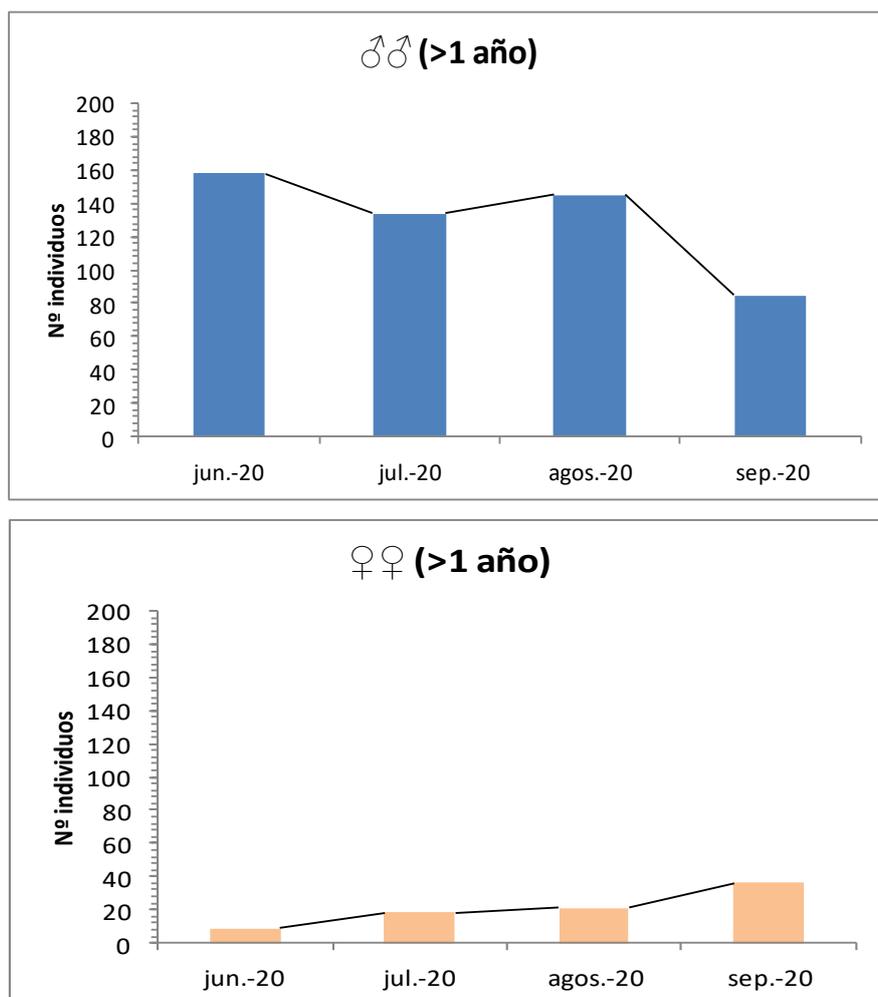


Evolución de la población de avutardas en el periodo estival.

Los censos totales han oscilado con cierta amplitud (121 a 167 sin contar pollos) y no han alcanzado la cifra máxima de los años 2016 y 2017 (se obtuvo un censo máximo de 197 y 199 avutardas respectivamente) y se aproxima a la cifra máxima de 2019 (158 de censo máximo). El pico de población se obtiene en junio y agosto con 167 individuos (158 y 145 machos respectivamente para ambos censos), los censos de julio y septiembre son apreciablemente más bajos, con cifras inferiores de machos (134 en julio y 85 en septiembre).

La dinámica de la población estival de avutardas viene influenciada por la de los machos, dado que las cifras de hembras obtenidas son porcentualmente bajas, con un censo máximo de 36 individuos en septiembre (superando este año la totalidad de la fracción de hembras reproductoras) y conteos muy bajos en junio (9 individuos) y julio (18 individuos) incrementándose posteriormente conforme van agregándose hembras fracasadas. Todos los conteos han sido positivos a la presencia de hembras.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Evolución numérica de la fracción de machos y hembras en el periodo estival (se emplea el mismo eje de ordenadas para comparación).

En estas variaciones no han influido las cifras obtenidas para la fracción de hembras, ya que el censo máximo de septiembre coincide con la cifra más baja de avutardas del verano. Muestran una tendencia creciente a lo largo del verano hasta alcanzar el pico de 36 ejemplares en septiembre, que supera la cifra de hembras reproductoras en el núcleo estudiado. Las cifras más bajas se obtienen en junio, momento en que aún no debía estar asentada la totalidad de individuos y posiblemente la mayor parte de las hembras estaban dedicadas a la reproducción (9 ejemplares), y en julio (18 ejemplares). En agosto se incrementa ligeramente.

Respecto a los machos la tendencia es inversa, con un máximo obtenido en junio (158 ejemplares) y un mínimo en septiembre (85 ejemplares), al descenso observado en julio sigue un ligero incremento en agosto.

Al contrario de lo observado otros años, parece haberse dado una concentración inicial en la zona, para producirse posteriormente una dispersión a otras zonas de estancia estival no incluidas en el área estudiada (p. ej. valle del Jiloca y Campo Romanos). Es probable que sobre todo con el área del valle del Jiloca, donde se distribuyen en varios sectores, pueda haber un flujo más o menos regular con la cuenca de Gallocanta dada su proximidad.

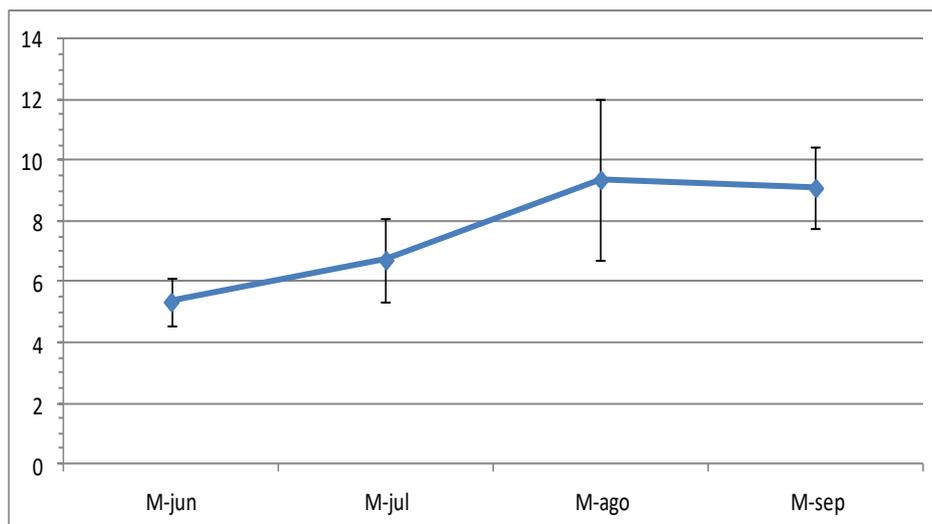
La relación hembras/machos, como es habitual en verano para el núcleo estudiado, dan como resultado una *sex-ratio* invertida respecto a los datos normales en las poblaciones de avutardas dado el predominio de machos sobre hembras (datos obtenidos para el índice hembras/machos de 0,057 en junio; 0,134 en julio; 0,145 en agosto y 0,424 en septiembre).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

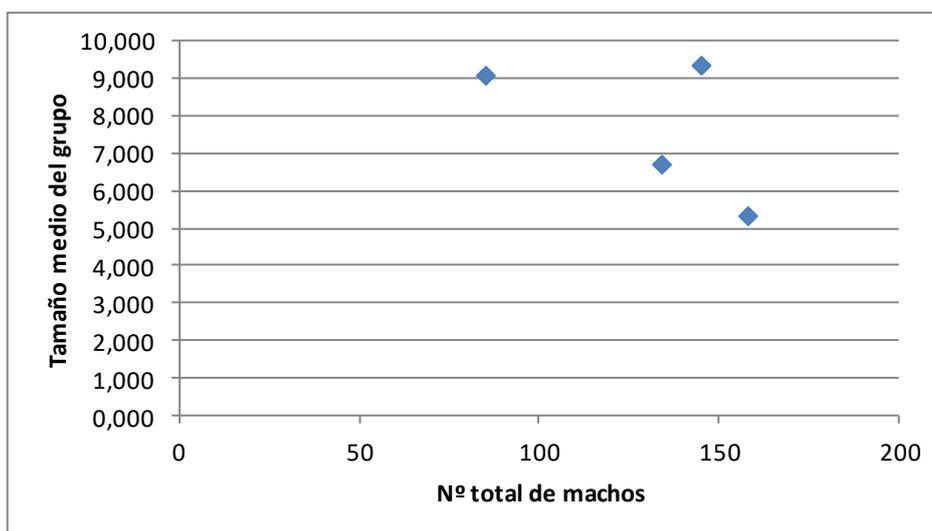
Respecto al tamaño de grupo en el caso de los machos se ha encontrado un tamaño modal de 1 ($M_e=6$) ($\bar{x}=7,101$; $DE=7,166$; $N=79$) para todo el periodo estival. El rango es de 1-53.

El tamaño de bando difiere apreciablemente entre junio-julio y agosto-septiembre siendo apreciablemente inferior en el inicio del periodo estival. El tamaño medio ha oscilado entre 5,344 y 9,368, siendo las medias muy similares en el periodo agosto-septiembre (≈ 9). La tendencia parece ser ligeramente ascendente en el inicio del verano y se encuentra muy estabilizada en los valores encontrados posteriormente (5,344 en junio, 7,727 en julio, 9,368 en agosto y 9,100 en septiembre). Parece seguir una tendencia inversa respecto al censo total.

No parece haber una relación directa entre el tamaño de grupo y el censo total.



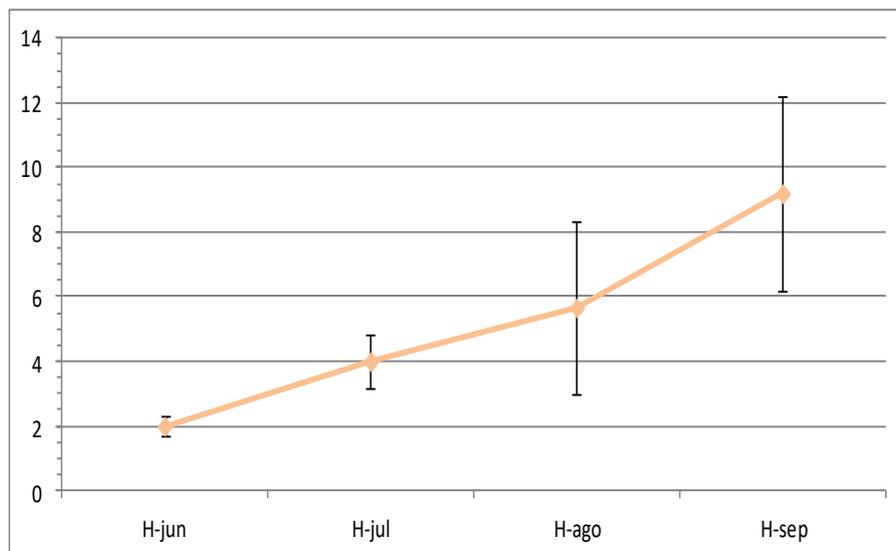
Variación del tamaño de bando (nº de individuos) encontrada en los grupos de machos. Se indica el error estándar.



Relación entre el tamaño medio de grupo y el censo total de machos.

Estas cifras pueden considerarse relativamente altas, y obedece a una mayor agregación de los machos en este periodo, coincidente con la muda posnupcial lo que los hace más vulnerables, ya que el aumento del tamaño de bando incrementaría la defensa ante depredadores (Martínez, 1992; Morgado y Moreira, 2000).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Variación del tamaño de bando (nº de individuos) encontrada en los grupos de hembras. Se indica el error estándar.

En el caso de las hembras el tamaño medio del grupo es sensiblemente inferior al de los machos ($\bar{x}=5,050$; $DE=4,571$; $N=20$) y con una moda semejante ($M=2$; $M_e=3$). El rango es de 1-19.

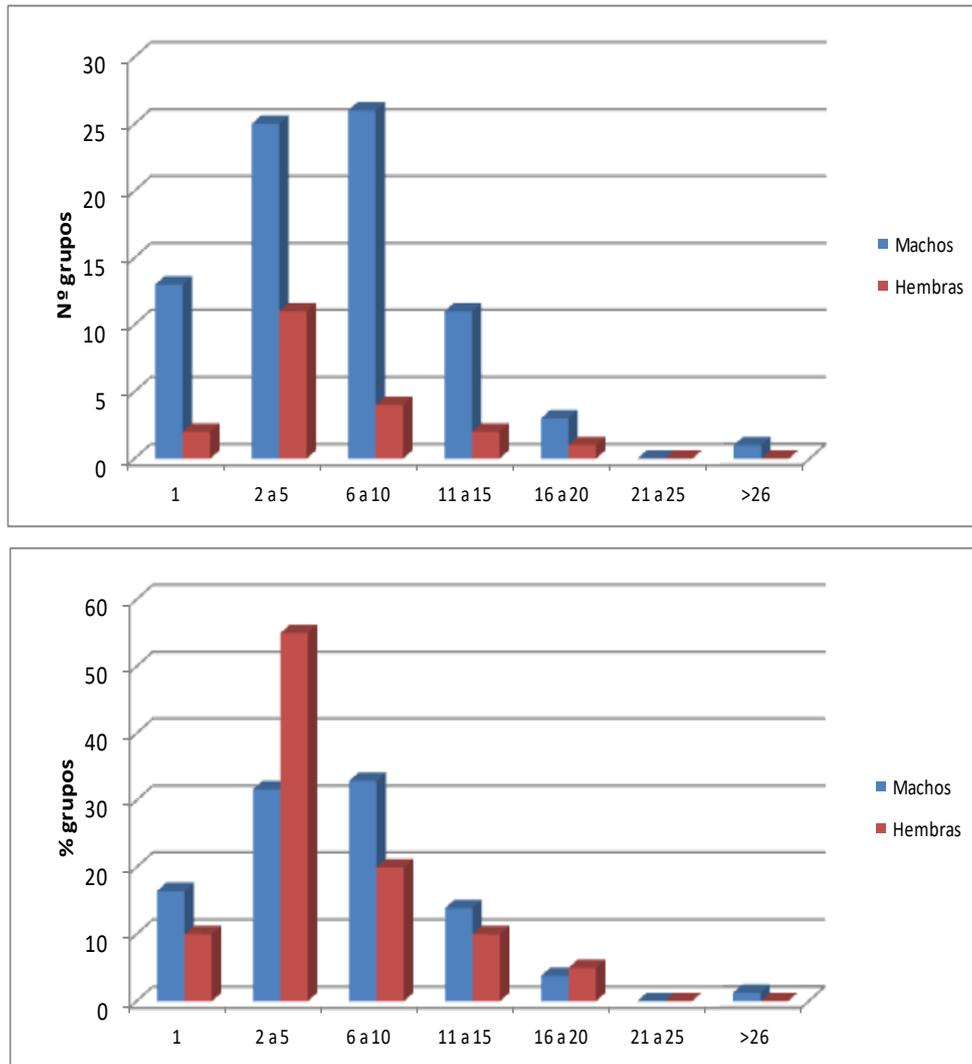
El patrón de distribución de frecuencias según tamaño de bando es relativamente parecido entre machos y hembras, con predominio de los grupos formados por 2 a 5 individuos (el más representado) tanto en machos como en hembras (32% de los grupos en el caso de los machos y 55% en el caso de las hembras). Les siguen en importancia, en el caso de los machos, los tamaños 6-10 (33%) y 11-15 (14%), y para las hembras 6-10 (20) y 1 y 11-15 (10%).

Así, en el caso de los machos los grupos integrados por 2 a 10 individuos representan el 64% de la muestra, en el caso de las hembras acumula un porcentaje aún mayor (75%) si bien el 55% corresponde a la categoría 2 a 5. Como es habitual en la zona los grupos de gran tamaño (>15 ejemplares) están representados principalmente en el caso de los machos, con solo un caso para hembras. Para tamaños de grupo intermedios (11-15 ejemplares) el porcentaje acumulado ha sido ligeramente mayor para los machos (14% de éstos frente al 10% de las hembras).

	Machos				Hembras			
	Jun	Jul	Ago	Sep	Jun	Jul	Ago	Sep
Media	5,344	6,722	9,368	9,100	2,000	4,000	5,667	9,200
DE	4,374	5,889	11,596	4,254	0,707	2,236	4,619	6,723
es	0,773	1,388	2,660	1,345	0,316	0,845	2,667	3,007
N	32	18	19	10	5	7	3	5

Estadísticos descriptivos obtenidos para el tamaño de bando en cada mes muestreado.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Distribución de frecuencias del tamaño de grupo de machos y hembras durante la fase estival.

El tamaño de grupo no difiere significativamente entre machos y hembras ($F=2,4578$; $t=1,2164$; $P<0,001$; 97 g.l.), por lo que el nivel de agregación puede considerarse similar entre machos y hembras durante el verano.

Pasa a analizarse a continuación la distribución espacial de la especie observada en los censos de verano.

Los grupos de machos se han observado ocupando las áreas habituales, concentradas en la parte sur de la cuenca de la laguna de Gallocanta y el área de Campillo de Dueñas-La Yunta. Como excepciones solo se ha registrado una única observación de machos (un grupo de 3 individuos) al norte de la carretera A-211 (T.M. de Santed); también se observó un macho solitario en la orilla norte de la laguna de Gallocanta, en una zona atípica.

La ocupación del sector B3 se concentra en el área cercana o inmediata a la orilla oeste de la laguna de Gallocanta y toda el área de protección periférica, entre las localidades de Las Cuerlas y Bello. En esta zona la presencia de grupos de machos de avutarda ha sido continuada durante todo el verano, ocupando la franja que quedaría delimitada entre "La Reguer" (Las Cuerlas) y los "prados de las Casillas" (Bello), atravesada por la rambla de "Los Pozuelos" ("La Pardina", "Casas de la Viña", "Rambla de los Pozuelos", "Las Hoyuelas", "Los Guijares"). También se han localizado grupos muy reducidos de machos más al oeste, fuera de la ZPP en los llanos situados entre Las Cuerlas-Bello-Odón, en los parajes de "Los Pozuelos", "Las

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

Cerradas” y “Campo Milano”. Esta zona está situada al Oeste de la carretera A-2506 (Bello a Las Cuerlas). Se recogen tres observaciones de grupos formados por 2 y 3 individuos, y 1 macho solitario en junio y agosto. No se han observado machos en los sectores de los Lagunazos de Tornos o la zona de orilla de la laguna en Berrueco (donde sí que se obtuvo un dato invernal).

Más al sur se han ocupado con regularidad dos áreas del sector B5, en los términos de Tornos, Bello, Torralba de los Sisones y Odón. El primero estaría entre los términos de Tornos y Torralba de los Sisones, en los parajes “Alto del Espinillo” y “El Plano”, con grupos más reducidos que en años anteriores (6 en julio y 10 en agosto). El segundo sector se corresponde con un área amplia al sur de Bello, entre dicha localidad, Torralba de los Sisones y Odón, en “Las Carabejas”, “Valdelechón”, “Cerro de Lázaro” y “Campo de Zamarra”. Se detectan grupos de hasta 15 individuos, obteniéndose censos para ese sector de 22, 38 y 8 individuos en julio, agosto y septiembre respectivamente.

El área de Campillo-La Yunta corresponde con la subárea B4 que integra también una parte del término de Odón limítrofe con la provincia de Guadalajara. Se trata de una zona muy amplia distribuida entre los municipios de La Yunta, Campillo de Dueñas y Odón. Las zonas ocupadas ha sido el área de lek existente y su entorno comprendiendo a los parajes de “Las Agustinas” en Odón, “Casarejo”, “Alto de Odón” y “Navajo de la Torrecilla” en La Yunta, y una zona mucho más amplia de Campillo de Dueñas situada entre la laguna Honda (un dato registrado más al oeste de la laguna) y el límite de términos con La Yunta y Odón (parajes de “Los Bustarejos”, “Palancadillas”, “Las Cerradas”, “Cerro Cabañas”, “Corrales Quemados”, “Cerro Ostaño”, “Llano de la Palancadilla”, “Machacón”, “Raso de la Zapatera” y “Llano del Acirate”) en el entorno de la “Rambla de la Hoz”. La presencia de machos de avutarda en verano ha sido continua; la cifra total ha oscilado entre 8 (septiembre) y 48 (agosto). A diferencia de otros años la influencia de la actividad cinegética no ha sido tan negativa, manteniendo cifras altas de avutardas en agosto.

Los grupos de machos de mayor tamaño se han observado en gran parte en la zona periférica de protección de la Reserva Natural Dirigida de la laguna de Gallocanta en el término de Bello (el grupo más grande de 53 individuos en el paraje “Los Pozuelos”) y en menor medida en el de Las Cuerlas; se han identificado un total de 8 datos de grupos grandes de machos (por encima de 9 individuos). En el sector B5 se han localizado grupos grandes de hasta 10-15 individuos, especialmente en la zona situada al sur de Bello (“Valdelechó” y “Barranco de la Isilla”).

Finalmente en el área de Campillo de Dueñas (B4) solo han sido registradas 7 observaciones de grupos grandes de machos, de 10 a 20 individuos.

Debe puntualizarse que cierto porcentaje del área que incluye los sectores de agregación y estancia estival de machos se localizan fuera de la ZEPA Cuenca de Gallocanta. En esta situación se encuentra todo el sector B5, la zona situada más al oeste del sector B3, y la parte aragonesa del sector B4. En muchos casos estas localizaciones están relacionadas con la representación de hábitats que aporten sombra y refugio. Esta función la cumplen los cultivos de almendro (Bello), girasol (muy extendido en el sector B4) y alineaciones de arbolado (encinas y otros) y lindes con masas forestales en el caso del área de Tornos (B5).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

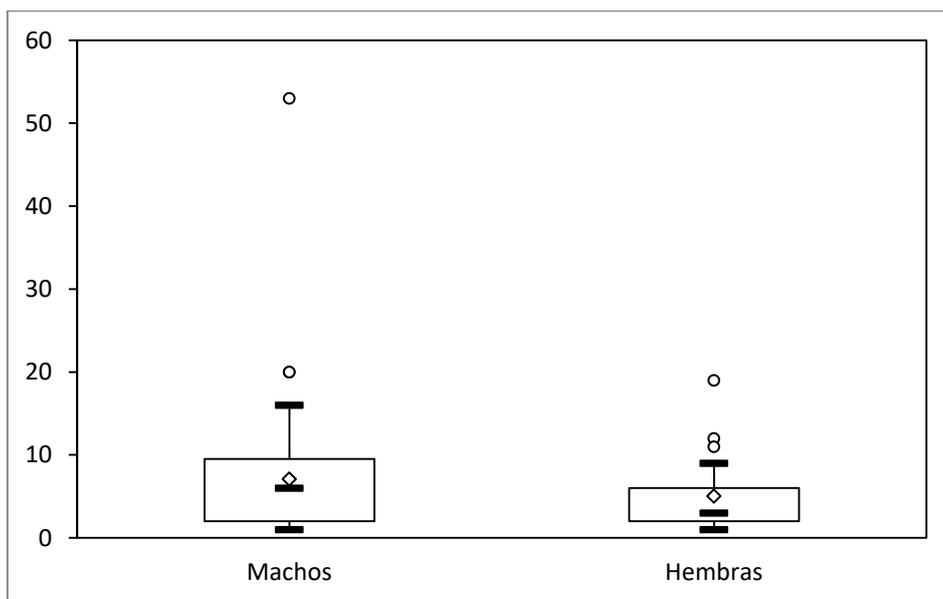
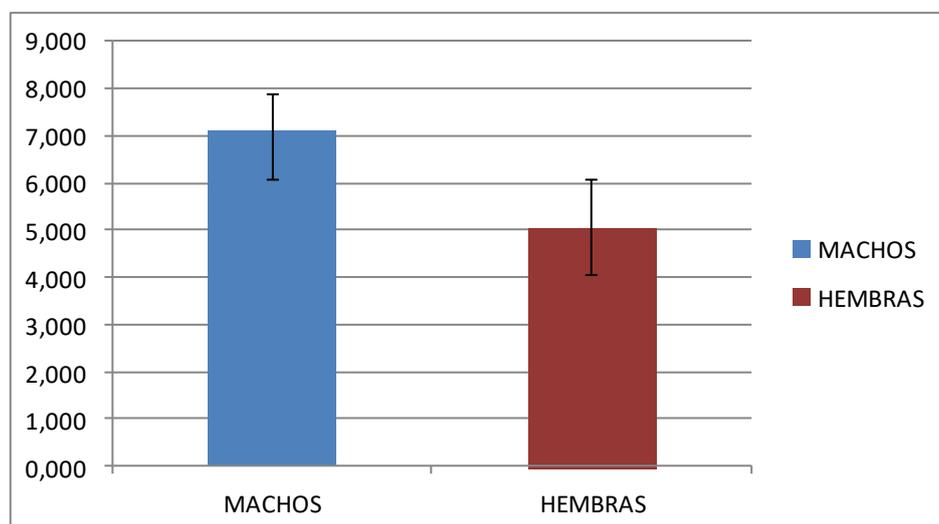


Diagrama de cajas obtenido para los tamaños de grupo de machos y hembras en el periodo estival.



Valores medios de los tamaños de grupo en el periodo posreproductivo de machos y hembras (la línea de error indica el error estándar).

La localización de los grupos de hembras es mucho más restringida que en el caso de los machos, por ser numéricamente más reducidas y por encontrarse aquerenciadas a unas pocas zonas. Se identifican dos áreas principales, el entorno de la laguna de Gallocanta Sector (B3) en dos áreas principalmente, y el área de Odón-Campillo (B4). La primera recoge los grupos más grandes, a lo largo de todo el verano, incluidos grupos familiares, mientras que en la segunda solo se han detectado pequeños grupos en junio y julio únicamente. En el sector norte (B2) se detectó una hembra a finales de junio que podría tratarse de una hembra reproductora.

Dentro del área B3 (zona periférica de la laguna de Gallocanta) se identifican dos sectores principales; por un lado un sector situado al norte del lagunazo de Gallocanta en los parajes de “El Magisterio”, “Las Fuentes” y “La Castejona”, que acoge grupos de hembras regularmente desde julio a septiembre, donde se integran hembras con pollos, siendo estos además los grupos más numerosos, y otro situado en la orilla oeste de la laguna, en el sector de “La Pardina” (T.M. de Las Cuerlas principalmente). Grupos menores se han localizado más al sur

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

en la franja situada entre “La Pardina”, y la “Loma de Bello” y “Lagunazo Hondo” en el extremo sur, donde también se han localizado hembras con pollos.

La ocupación por parte de las hembras del sector de la laguna de Gallocanta y alrededores (sector B3) ha seguido el patrón de otros años. Han venido ocupando la franja inmediata de la orilla oeste de la laguna entre el paraje de “La Pardina” y la desembocadura del drenaje de “La Reguera” (Las Cuerlas), en menor medida la orilla SW, en los sectores de “Las Hoyuelas”, “El Salobral” y “Loma de Bello” (Bello) hasta el “Lagunazo Hondo”; y además, al igual que en los últimos años, han ocupado con bastante querencia las zonas de cultivos situadas al norte del lagunazo de Gallocanta, entre éste y las balsas de Santed (“La Castejona”, “Las Fuentes”, “Arroyo del Royo” y su entorno) en el término de Gallocanta. La ocupación de este sector puede estar relacionada con la utilización como refugio y área de sombra de una finca dedicada al cultivo de trufa y que ofrece un arbolado de cierto porte (*Quercus sp.*).

En el sector B1 no se han observado hembras durante el verano.

Los censos obtenidos han sido parciales, con 2, 17, 21 y 36 hembras contabilizadas mensualmente en julio a septiembre. En agosto y septiembre recoge la totalidad de hembras.

6. PATRONES DE OCUPACION ESPACIAL

Los patrones de ocupación espacial observados durante 2020 no difieren de los conocidos hasta ahora. La desocupación del lek G-1 no ha supuesto el abandono definitivo del sector ni del área B2, donde se localiza, siendo ocupado incluso por hembras reproductoras. En cuanto a las áreas de ocupación estival se corresponden con las pautas descritas para los últimos años, concentrando las observaciones en la zona sur de la cuenca de la laguna y el sector de Odón-Campillo (B4) y con menor presencia en los llanos situados al norte de la carretera A-211 (B2), y los llanos situados al oeste de la carretera A-2506, entre Bello y Las Cuerlas (B3). Sí que han sido ocupados los sectores situados fuera de la ZPP de la RND de la Laguna de Gallocanta, al sur de Bello y los llanos que se extienden más al este hacia Tornos (B5).

Por otro lado, las hembras reproductoras han terminado concentradas con otras hembras dentro del ámbito de la ZPP del espacio protegido, siguiendo el patrón local conocido.

El calendario de censos y el esfuerzo final invertido no han permitido obtener información de la distribución de las hembras reproductoras, siendo ésta muy parcial, por lo que los datos se centran en la fase nupcial y en la posreproductiva, sin ser identificadas las zonas de nidificación.

Las observaciones registradas (n=139) se han acumulado en los sectores conocidos en los que está dividido el ámbito de ocupación del núcleo de avutardas de la cuenca de Gallocanta. Los sectores con menor número de datos de ocupación han sido los B1 y B2 que acumulan el 2,2 y el 2,9% respectivamente, de las observaciones del año de seguimiento. Estos sectores se disponen en el tercio norte de la cuenca de la laguna de Gallocanta y se corresponden principalmente con áreas de nidificación de hembras (también existe un lek secundario este año inactivo pero sí ocupado por hembras) aunque años atrás también eran ocupados, sobre todo el B2, por grupos de machos durante la fase inicial del verano (junio y julio principalmente). La ausencia de seguimiento durante el periodo de nidificación (mayo y junio) no ha posibilitado la acumulación de información en ambos sectores. Tan solo se ha recogido un dato de un pequeño grupo de machos en el entorno de las Balsas de Santed.

El sector que incluye la laguna de Gallocanta y su entorno (B3) acumula el 50% de las observaciones recogidas, concentradas principalmente en la franja que se dispone paralela a la orilla oeste de la laguna, entre “Los Ojos” y “El Salobral” (TT.MM. de Gallocanta, Las Cuerlas y Bello). De forma más aislada se han registrado observaciones en la zona norte de dicho sector, en Gallocanta, (especialmente en la fase final del periodo de presencia de avutardas), así como fuera de la Zona Periférica de Protección en el término de Bello. Alberga el lek principal (G-2) y una parte significativa del núcleo de avutardas posnupcial, así como la totalidad de los grupos familiares detectados. Se han recogido sendos datos al este de la laguna de Gallocanta, en el Pico del Hacha y en el sector de Berrueco. En el primer punto se han registrado dos observaciones de grupos de hembras en la fase prenupcial, en marzo (18 individuos) y en otoño, previo al abandono de la zona (15 individuos). En Berrueco fue observado 1 macho en el mes de febrero.

El sector que comprende la zona sur de la cuenca de la laguna (sector B5) concentra casi el 11% de los registros. La totalidad de datos corresponden a machos y al periodo estival. Se identifican dos sectores, uno situado el sur de Bello, que alcanza por el oeste el término de Odón en el paraje Campo Zamorra, y quedaría limitado por la carretera Bello-Torralba de los Siones, y otro separado dispuesto más al este, en los llanos existentes entre Torralba de los Siones y Tornos. Mientras que en el primero alternan algunas llanuras, con relieves ondulados, el segundo es una extensa llanura dominada por algunos altos situados al sur.

Por último el sector B4, alberga uno de los leks (G-3) pero además ha acumulado observaciones de avutarda durante todo el periodo posnupcial. Se han obtenido 48 registros

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

en este sector que representa el 35% del total. Se dispone en el entorno de la rambla ocupada como lek dentro del término de Campillo de Dueñas principalmente, pero también de La Yunta y Odón, en las provincias de Guadalajara y Teruel respectivamente, abarcando un radio de unos 3 km alrededor de la zona de lek. Se ha detectado la presencia de avutardas en un punto fuera del área conocida, al oeste de la Laguna Honda, cercano a la carretera GU-417, en los “Llanos de Cabascalejo” al sur de Campillo de Dueñas.

El área conjunta con ocupación verificada abarca 63 cuadrículas U.T.M. de 1 km² (3% menos que en 2019) que delimitan 12 sectores compactos. Los más amplios, como es habitual, se localizan en el entorno de la laguna de Gallocanta, concretamente el área comprendida inmediatamente al oeste y al sur del vaso lagunar, así como en Campillo de Dueñas-La Yunta (Guadalajara) alcanzando el término de Odón (Teruel). Gran parte de estas áreas corresponden a las de ocupación durante el periodo nupcial y el pos-reproductivo. Al sur de la laguna de Gallocanta, fuera de la Zona Periférica de Protección, se localizan tres sectores ocupados exclusivamente durante el periodo estival que integran el área situada al sur de Bello, que se extiende entre esta localidad y la de Torralba de los Sisones en dirección oeste hacia Odón, y dos mucho más reducidos en los llanos situados al sudeste de laguna y al sur de la localidad de Tornos. Todas estas áreas han sido ocupadas con regularidad en años anteriores. La llanura situada entre los términos de Las Cuerlas y Bello, al oeste de la ZPP de la laguna, con una ocupación estival muy regular años atrás, ha vuelto a ser poco ocupada, siempre por grupos pequeños de machos, como se viene observando los últimos años. Dentro del sector B3 casi en continuidad con el B2 se identifica un sector con acumulación de cuadrículas con presencia positiva situado al norte del Lagunazo de Gallocanta, que ocupa el sector de “La Castejona”, “Las Fuentes” y “Arroyo del Royo”, hasta la orilla de la laguna. Contacta con otro sector identificado en el “Pico del Hacha”.

En el límite de términos de Used con Cubel se localiza un sector que corresponde al área de reproducción (Arroyo Minguillo y zonas próximas). En él se han recogido datos en abril y junio (hasta 3 hembras). Más al sur se determina otra área de ocupación situada en el entorno de las Balsas de Santed, de presencia bastante puntual posiblemente por parte de machos. Se trata de áreas de ocupación por hembras reproductoras principalmente.

Finalmente se identifica el sector correspondiente al área de nidificación situado al sur de la localidad de Torralba de los Frailes donde se han registrado 3 observaciones en abril, todas de hembras, sumando 2 y 3 individuos. Se localizan más al sur de la zona de reproducción conocida en la “Loma del Villar”, hacia la carretera A-211, y en un caso, en los llanos situados al este. No se han obtenido datos posteriores.

Se han recogido escasos datos que pudieran considerarse de invernada (7 en total). Corresponden todos al mes de febrero, y están referidos tanto a machos como a hembras. Se localizan todos en las proximidades de la laguna de Gallocanta, y salvo en un caso, todos ubicados al oeste de la misma, dentro de la ZPP. Se trata de individuos integrantes del núcleo reproductor, y en algún caso representan porcentajes muy significativos, indicando un adelanto de la llegada de individuos a la zona respecto a años previos. No se han obtenido datos de individuos que efectuaran estancias puntuales durante el invierno como ocurriera en años previos. Sin embargo, no pueden descartarse totalmente, ya que la zona de Campillo de Dueñas no ha sido objeto de ningún tipo de prospección, al contrario que el entorno de la laguna de Gallocanta y zonas adyacentes, que tienen una prospección invernal más continuada por el seguimiento que se realiza sobre la invernada de grulla común (*Grus grus*). Así, los datos extremos han sido el 6 de febrero. No se han recogido datos después de octubre.

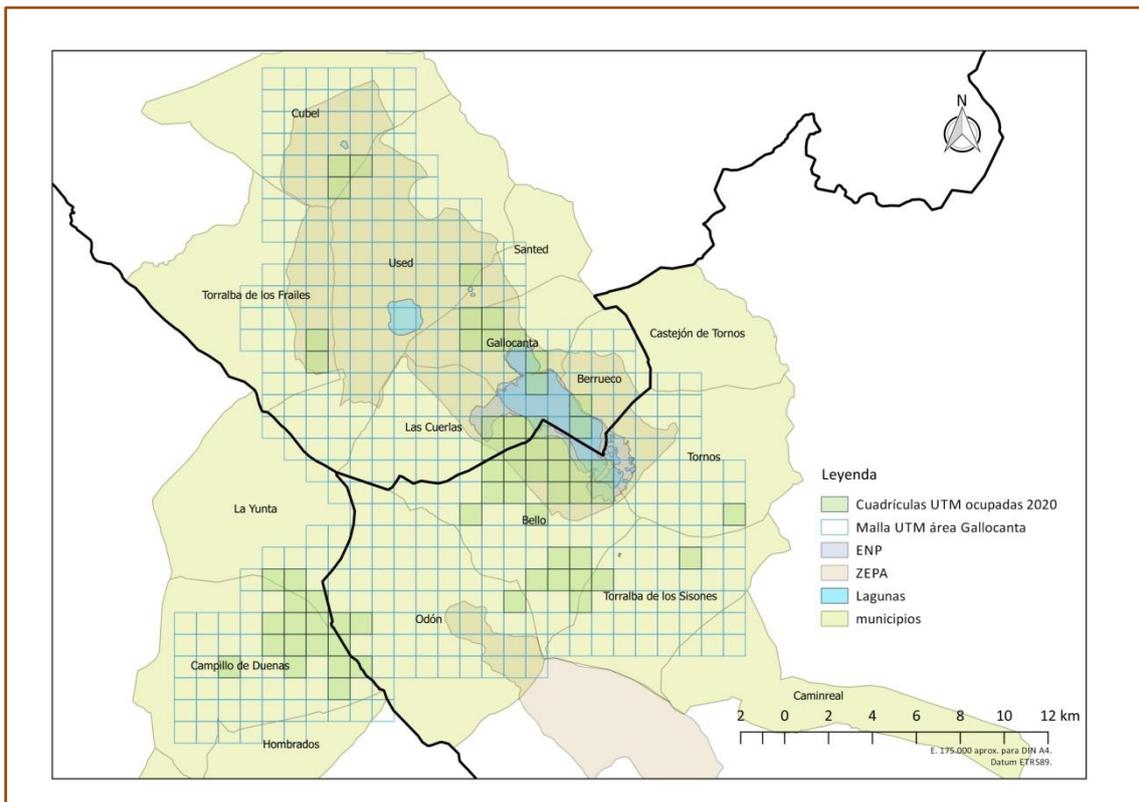
En el periodo nupcial, con seguimiento realizado en los meses de marzo y abril, se ha verificado la ocupación continuada del sector B3 (laguna de Gallocanta y entorno) llevándose a cabo, iniciado el mes de abril, la dispersión al resto de áreas lek o que potencialmente lo son

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

(sectores B2 y B4), en Campillo de Dueñas-La Yunta, y en Cubel-Used respectivamente. El sector B2 se encuentra ocupado de forma más tardía, una vez se produce la dispersión de las avutardas en los distintos leks. Dada la inactividad del lek que alberga ha debido se ha constatado una menor presencia de avutardas. El sector B1 se ha encontrado ocupado tardíamente, en el mes de abril, una vez se dispersan las hembras de avutarda a las zonas de nidificación o realizando visitas de prospección a las zonas de cría (no se ha detectado actividad de lek en este sector).

La mayor parte del área ocupada durante este periodo dentro de la Comunidad de Aragón aparece cubierta por la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017). Un área de nidificación situada al sur de la localidad de Torralba de los Frailes (Loma del Villar y alrededores) queda cubierta solo parcialmente por la ZEPA, si bien las observaciones recogidas en abril se localizan dentro del área ZEPA.

El sector B4 no disfruta de ninguna figura de protección en su parte aragonesa. Sin embargo toda el área que engloba el lek y la mayor parte del área ocupada a lo largo del periodo estival en la provincia de Guadalajara se encuentra incluida dentro de la ZEC y ZEPA Lagunas y parameras del Señorío de Molina (ES4240023). No así el sector de Odón con presencia de avutarda, que no disfruta de ninguna figura de protección.



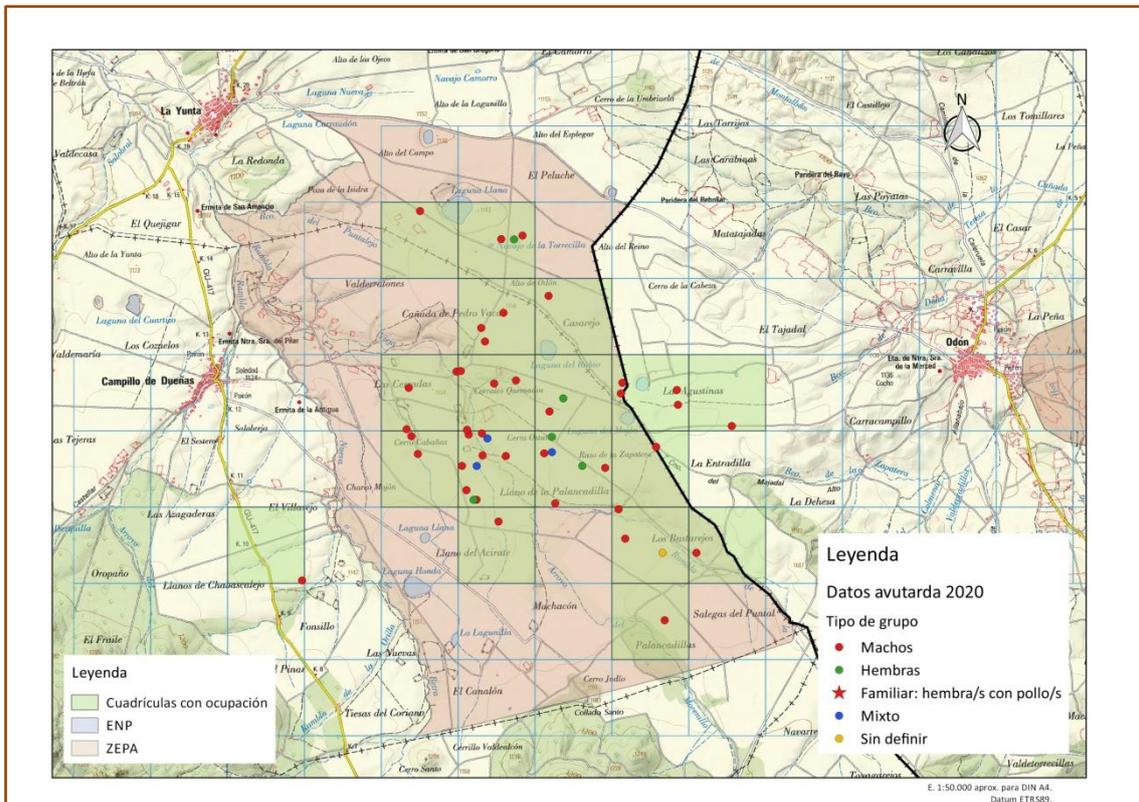
Ocupación de cuadrículas UTM de 1x1 km (color verde) acumulada a lo largo del seguimiento realizado en 2020. Aparece reflejada la red de ZEPA de Aragón, espacios naturales protegidos, municipios y las masas de agua.

La actividad de lek más importante por continuidad en el tiempo e individuos implicados se ha concentrado en el entorno de la laguna de Gallocanta, en un área que comprende la orilla oeste de la laguna y la franja contigua dentro de la RND de la laguna de Gallocanta y en la Zona Periférica de Protección, en concreto desde la desembocadura de “La Reguera” hasta la zona de “El Salobral”. Toda esta área se encuentra incluida en la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017). Dicho sector comprende los parajes de “La Reguera”, “La Pardina”, “El Prado”,

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

“Rambla de los Pozuelos”, “El Cantón”, “Las Hoyuelas”, “El Salobral” y “Los Guijares” (TT.MM. de Las Cuerlas, solapado ligeramente con el de Gallocanta, y Bello).

En el caso del sector B4 (Rambla de Campillo-Odón) toda la actividad de lek se localiza en el término de Campillo de Dueñas (provincia de Guadalajara), y se corresponde con el área de ocupación habitual en esta fase, en la confluencia de la “Rambla de la Hoz” y el “Arroyo del Canalón”. Como se ha mencionado, está incluida dentro de la red de ZEPA de Castilla-La Mancha.



Detalle de la cartografía del sector B4 (Guadalajara-Teruel) con delimitación de la ZEPA Lagunas y parameras del Señorío de Molina (ES4240023) y la localización de los avistamientos de avutarda según tipología de grupo (clases de sexo y edad).

La distribución de las hembras reproductoras no ha podido ser investigada por falta de esfuerzo de prospección en las fechas adecuadas. Según los datos obtenidos desde finales de junio y en julio cabe identificar como áreas reproductivas el entorno de los lek de la laguna de Gallocanta (G-2) y de la Rambla de Campillo (G-3) en las áreas B3 y B4 respectivamente. Igualmente se detectaron hembras en otros sectores donde pudieron nidificar finalmente en las áreas B1, en el sector sur del término de Torralba de los Frailes, y B2, en el entorno del Arroyo Minguillo. Lógicamente no se descarta, como en años anteriores la dispersión de hembras a áreas externas a las estudiadas, valle del Jiloca y Campo Visiedo en concreto.

A lo largo del mes de junio o finales de mayo se produce la llegada del contingente de machos que integra mayoritariamente el contingente de avutardas presente en el área. El incremento numérico lleva consigo la ampliación del área de ocupación espacial al menos en los sectores ocupados con mayor frecuencia y amplitud espacial. Los sectores B1 y B2 apenas registran datos en conjunto. Ninguno se ha acumulado en el primero (donde solo se dataron algunas observaciones de hembras en la fase nupcial) y solo dos en el sector B2 correspondientes a una hembra, probablemente reproductora, en el sector de “Arroyo Minguillo” (Used) y de 3 machos en las Balsas de Santed en julio. Estos datos apenas repercuten en un incremento del área de ocupación para dichos sectores.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

La presencia de machos se ha producido de forma concentrada en los sectores B3, B4 y B5, siguiendo el patrón observado en los últimos años. Ha sido escasa la presencia de avutardas el oeste de la carretera que comunica las localidades de Bello y Las Cuerlas (sector que sí era ocupado otros años), tratándose además de grupos muy pequeños. La presencia de machos en el sector B3 en la fase estival se concentra espacialmente dentro de la Zona Periférica de Protección de la Reserva Natural -en el ámbito del antiguo Refugio de Fauna Silvestre- en la franja situada al oeste de la laguna de Gallocanta. Fuera de este subsector aparecen algunas localizaciones de machos en término de Bello, en las proximidades de dicha localidad, y más al noroeste de la localidad en los parajes “El Puntal”, “Campo Milano”, “Las Cerradas” y “Rambla de los Pozuelos”, ya fuera de la ZEPA. Como se ha dicho, la mayor parte de las observaciones en esta área se agregan dentro de la ZPP o en la propia Reserva Natural, concretamente en la franja que comprende la orilla oeste de la laguna de Gallocanta y su franja contigua, desde los prados de las “Casillas” y “Lagunazo Hondo”, “Loma de Bello”, “El Salobral” orilla de “Las Hoyuelas” y “La Pardina”, y las áreas de cultivo periféricas de “Los Guijares”, “Hoyuelas” y “Los Pozuelos”, en Bello, y “La Pardina” y “Casa de la Viña” en Las Cuerlas. Las observaciones estivales de hembras, muy minoritarias al principio del verano, se producen de forma más tardía en esta área, siendo su presencia más patente a partir de julio; solo 2 hembras localizadas en el censo de junio frente a 17, 21 y 36 en los censos de julio, agosto y septiembre respectivamente. Inicialmente las localizaciones aparecen ubicadas en la “Casa de la Viña” y entorno de “La Pardina”, en junio, pero en el censo de julio se detectan ya muy dispersas, agrupadas en el sector de “La Castejona” y “Las Fuentes” y “Arroyo del Royo”, un segundo sector de agregación en “La Pardina” y 2 hembras en la “Loma de Bello”. En el censo de agosto se observan concentradas en el sector de “La Castejona” mientras que en “La Pardina” solo se detectan 2 hembras con 1 pollo. Finalmente en septiembre las hembras aparecen concentradas en estos dos sectores; 17 con 2 pollos en “La Castejona” y 12 en “La Pardina”. Además, en la zona de “Los Guijares-Hoyuelas” se localizan otras 7 hembras con 2 pollos más.

Las observaciones estivales registradas en el sector B4 (Odón-Campillo de Dueñas) corresponden en su mayor parte a machos, y son muy escasos los recogidos para hembras. Aparecen distribuidas en la rambla de la Hoz en la zona de “Las Quemadas” y alrededores, y el entorno de las lagunas Llana (al sur y SE de la misma), del Mojón y del Rubio, en los términos de Campillo de Dueñas y en menor medida en el de La Yunta. Se localiza un grupo fuera de este ámbito en los “Llanos de Chabascallejo” entre la carretera GU-417 y la “Laguna Honda”. En el término de Odón solo se han registrado en verano (junio y agosto) dos observaciones de sendos grupos de 9 y 2 machos en “Las Agustinas”. El cultivo de girasol, muy extendido en el sector, favorece el asentamiento de grupos de machos al facilitarles refugio y sombra. Ocupan un área de unas 1.500 Ha.

La mayor parte de los datos de hembras para este sector corresponden al censo de junio, mientras que en julio solo se recoge un dato de una hembra solitaria (quizás reproductora), no registrándose datos con posterioridad. Se recogen datos para el censo de junio de un grupo de 2 hembras cerca de la “Laguna Llana”, y dos pequeños grupos en el “Cerro Ostaño”.

La ocupación del sector B5 se ha comprobado a partir del censo de junio y de forma continuada hasta al menos el mes de septiembre (no existen prospecciones posteriores). Han sido ocupados los sectores habitualmente ocupados los últimos años. Los más orientales en término de Tornos situada al SE de la carretera A-1507 en los parajes de “El Cerrellar” y “El Plano”, localizado en agosto, y otra localización en término de Torralba de los Sisones en el “Alto del Espinillo” en julio. Corresponden a grupos más reducidos que los observados en otros años.

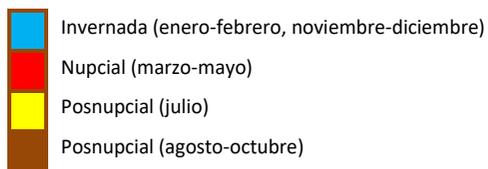
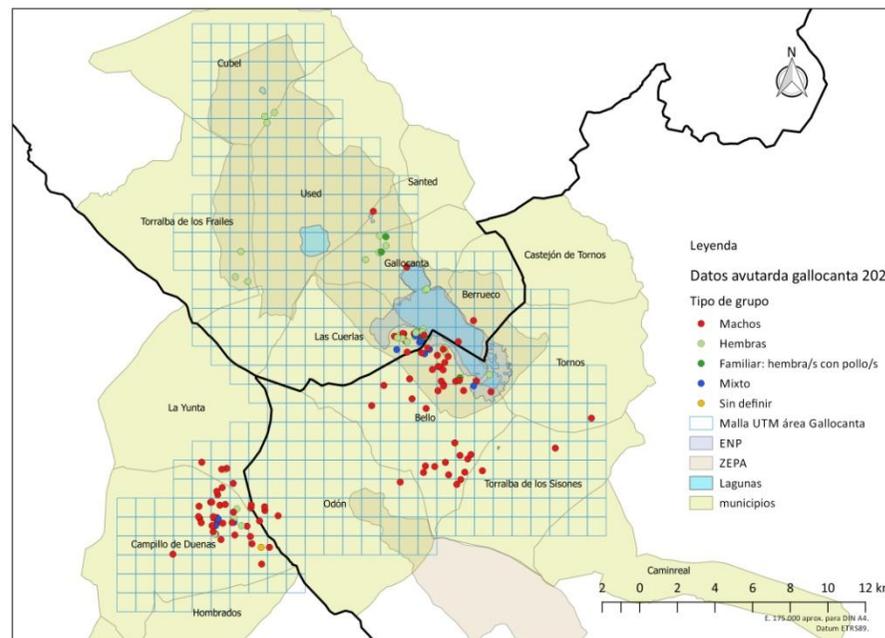
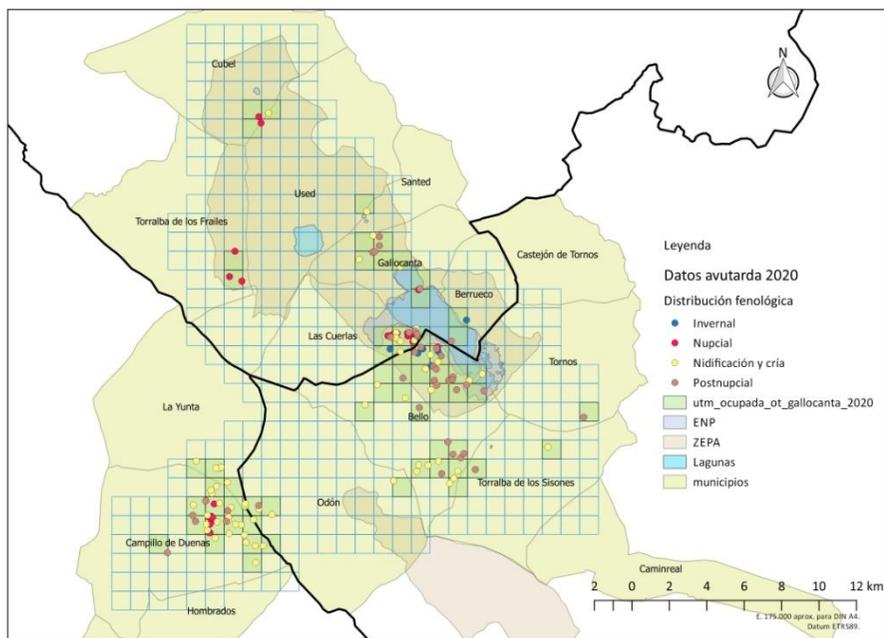
Al oeste de la localidad de Torralba de los Sisones, entre ésta, la de Bello y en dirección Odón, se dispone un área ocupada por un número más importante de avutardas en los parajes de “Campo Zamarra” en Odón, “Valdelechón” en Torralba de los Sisones, y “Barranco de la Isilla”,

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

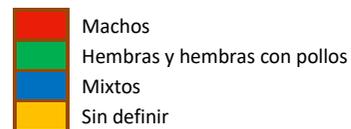
“Las Carabejas” y “Cerro de Lázaro” en el de Bello. La presencia es continuada a lo largo del verano, siendo ya muy reducida en septiembre.

Salvo los datos obtenidos en febrero con la llegada de los primeros grupos de avutardas a la zona, no se han obtenido datos invernales en la cuenca de la laguna. Se ha consultado la plataforma eBird comprobando la existencia de avistamientos invernales de avutardas en el área del Valle del Jiloca. En concreto, en los meses de noviembre y diciembre se apunta la presencia de un grupo mixto integrado por 12 hembras, con 1 y 3 machos respectivamente en fechas 26-11-20 y 04-12-20. La presencia de este grupo invernal integrado principalmente por hembras se viene repitiendo en los últimos años y puede, de tratarse como sería lógico, de integrantes del núcleo reproductor de Gallocanta. Esta pauta no se conocía hasta entonces, ya que se venía considerando como un núcleo de comportamiento migratorio, desplazándose a distancia para pasar el invierno (Comunidad de Madrid de forma comprobada). Tratándose de un patrón que parece ya fijado debiera ser monitorizado para conocer la representatividad de dicho grupo así como el área de ocupación y la identificación de riesgos.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

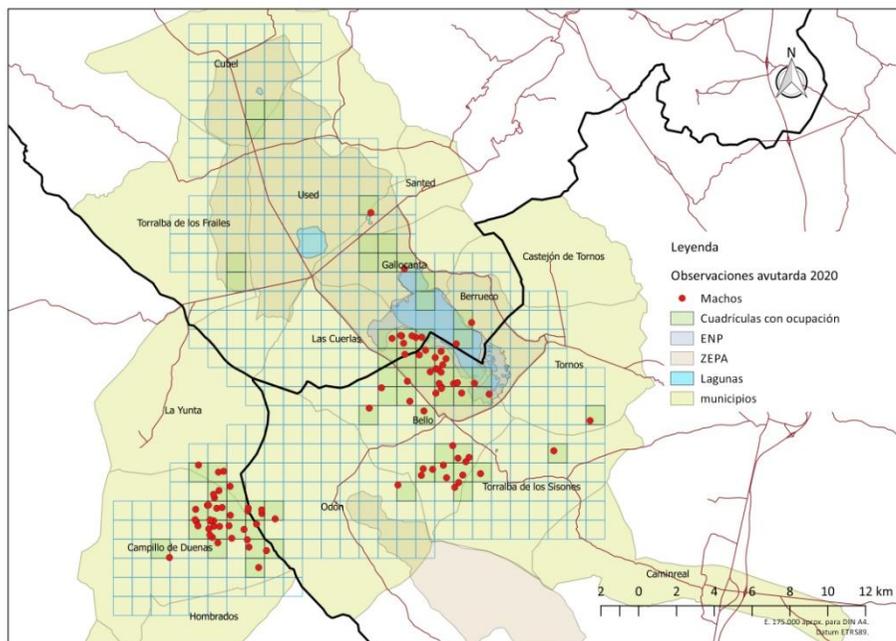


Distribución de las localizaciones de avutardas por periodos fenológicos.

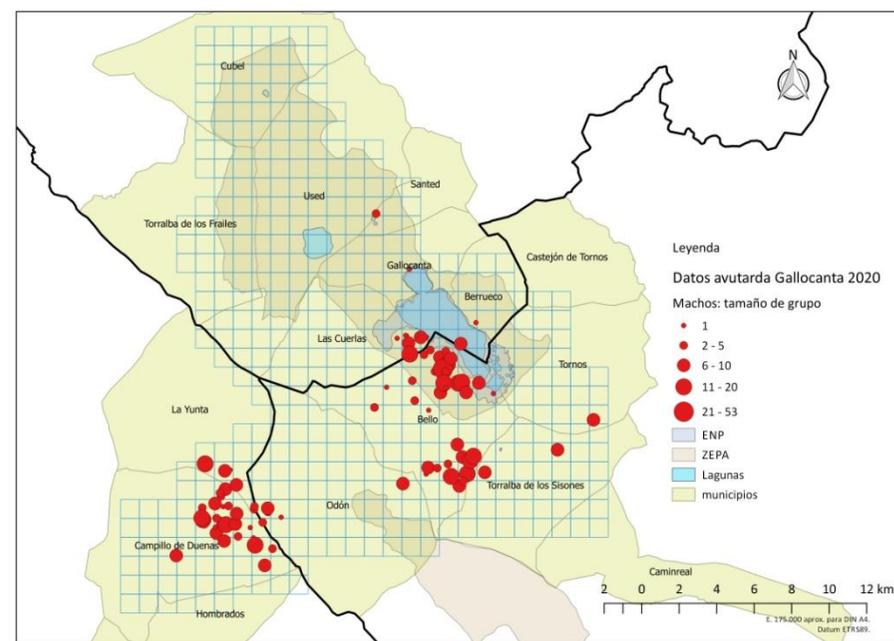


Distribución de las observaciones de avutarda en función de las categorías de grupo.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Galloganta. Temporada 2020.

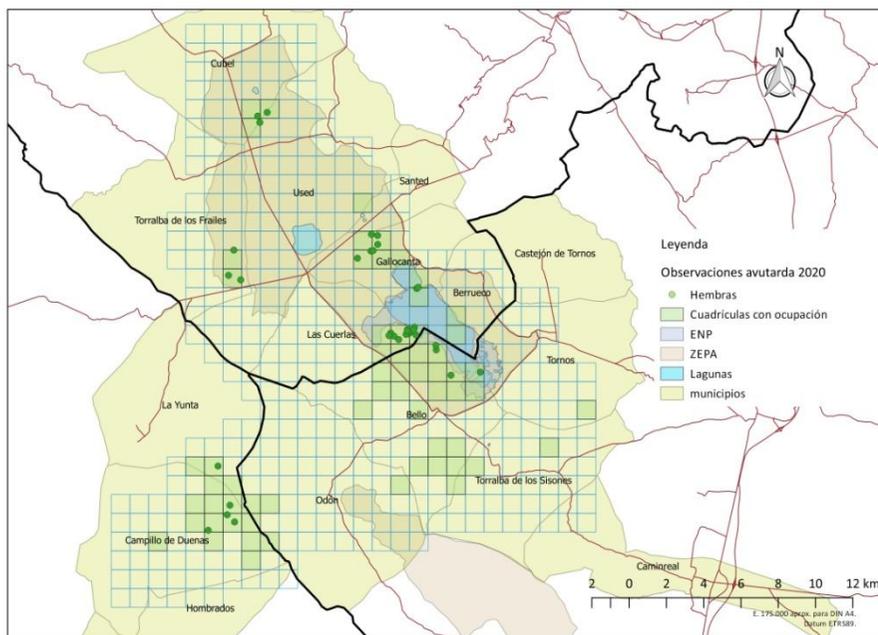


Distribución de las observaciones de machos.

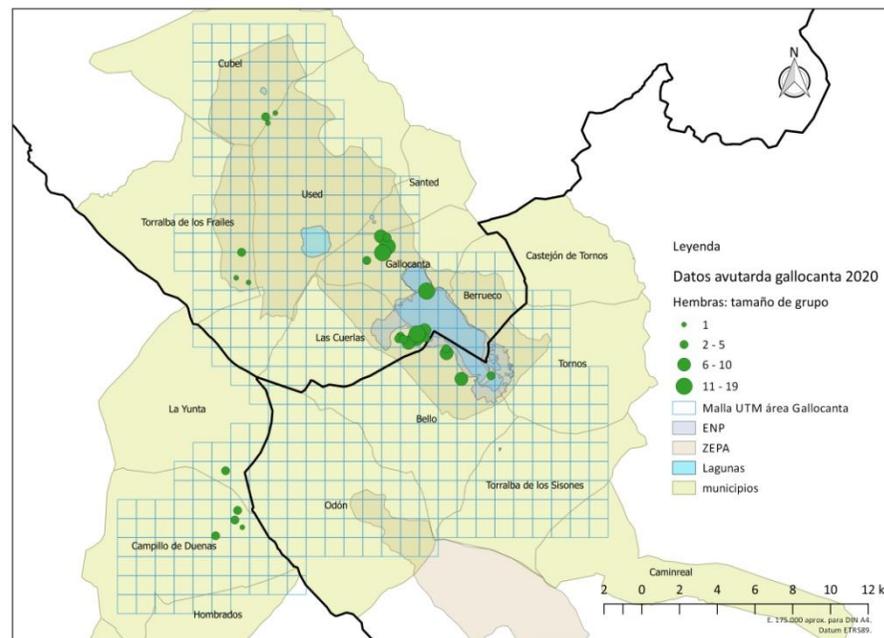


Distribución de las observaciones de machos con indicación del tamaño relativo del grupo (rango 1-29; categorías: 1, 2-5, 6-10, 11-20, 21-53).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

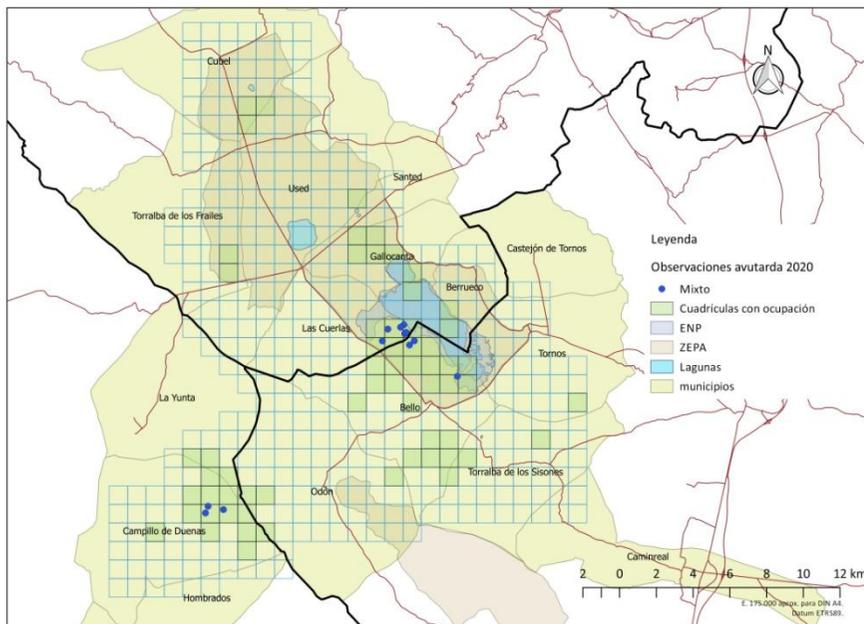


Distribución de las observaciones de hembras.

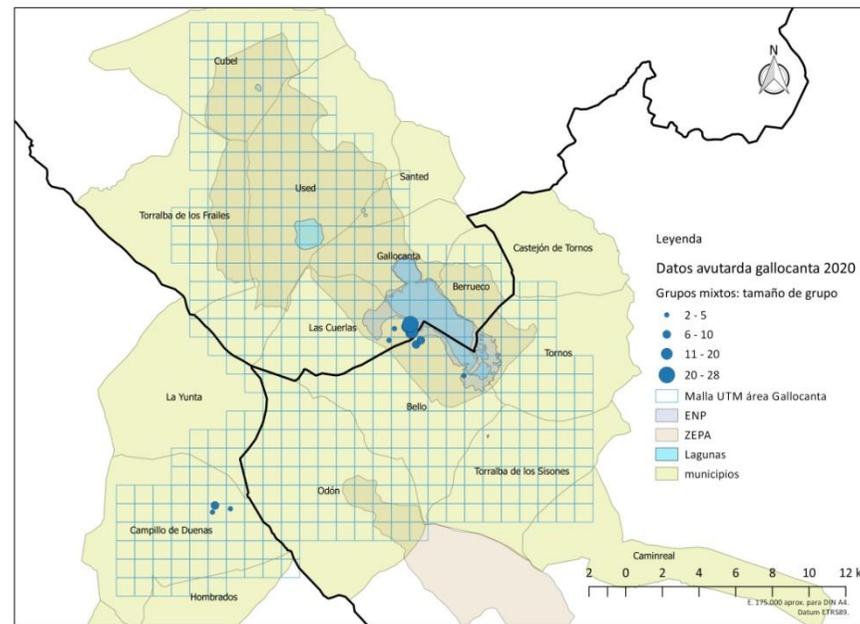


Distribución de las observaciones de grupos de hembras con indicación del tamaño relativo de grupo (rango 1-24; categorías: 1, 2-5, 6-10, 11-19).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Distribución de las observaciones de grupos mixtos.



Distribución de las observaciones de grupos mixtos con indicación del tamaño relativo de grupo (rango 2-28; categorías: 2-5, 6-10, 11-20, 20-28).

7. DINÁMICA POBLACIONAL Y TENDENCIA

7.1. Variación observada en el tamaño de población

Los datos disponibles permiten analizar la variación numérica en la población reproductora a lo largo de los últimos 16 años (periodo 2004-2020). En el cómputo total para dicho periodo la población ha sufrido una reducción numérica del -10,8%, pasando de 37 individuos a 33 en los años de referencia. A pesar de la recuperación parcial en la cifra de machos respecto a 2019, la pérdida respecto al año de referencia de 2004 para la fracción de machos es sensiblemente negativa (-27%), mientras que para las hembras se observa un leve incremento (+13,64%). Respecto al año anterior se detecta una estabilización en la cifra de hembras, que se vio muy mermada en 2017 en relación con años previos, mientras que la cifra de machos se ha incrementado en un 22% recuperando las cifras de 2017, 2012 y 2010 y años anteriores, aunque sin alcanzar los datos numéricos de 2008 (14 individuos), 2006 (13 individuos) o 2004 (15 individuos).

La variación máxima, respecto a los picos de población de 2008 y 2012, es del -21,43% para los machos (año de referencia 2008 con 14 machos) y el -31,25% para las hembras (año de referencia 2012 con 32 hembras) en ambos casos de signo negativo. La variación media interanual es del 2,82% para los machos y del 3,25% para las hembras.

Año	Machos	Hembras	TOTAL
2004	15	22	37
2005	11	26	37
2006	13	22	35
2007	7	20	27
2008	14	27	41
2009	10	29	39
2010	10	26	36
2011	8	20	28
2012	10	32	42
2013	7	18	25
2014	9	26	35
2015	8	26	34
2016	9	27	36
2017	10	21	31
2018	9	25	34
2019	11	25	36
2020	11	22	33

Tamaño poblacional del núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2020). Las cifras de machos están referidas a ejemplares maduros.

La evolución seguida por la población de avutardas pone de manifiesto una mayor oscilación en el caso de las hembras, aunque la tendencia parece que es a estabilizarse, mientras que en

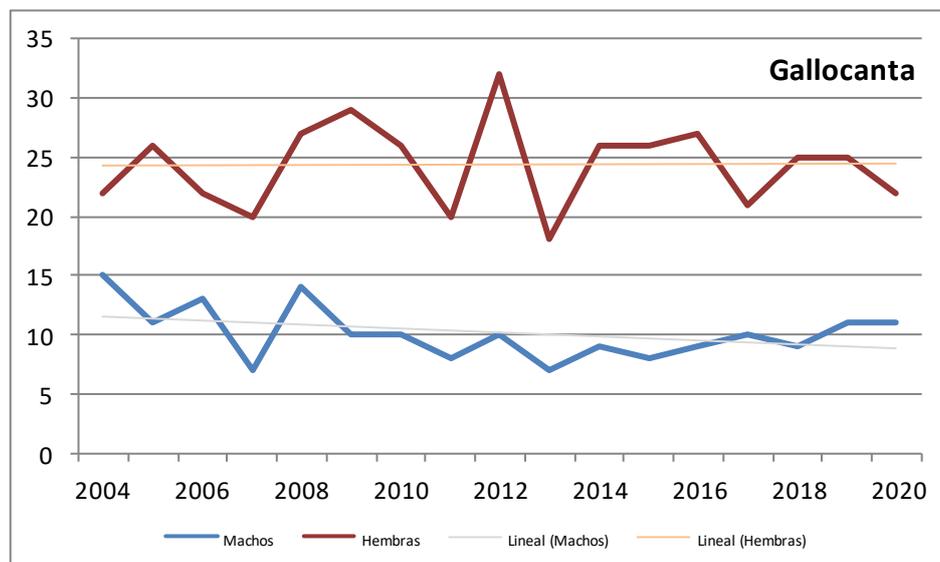
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

el caso de los machos muestran una tendencia regresiva muy tendida pero continuada, con oscilaciones menos acentuadas.

Los incrementos positivos más amplios no se explicarían en principio por las tasas de reclutamiento anuales dado el bajo éxito reproductivo de la población de avutardas de Gallocanta y la dinámica reproductiva de la propia especie. Por una parte, sí que podrían explicarse por “deserciones” temporales de la zona de reproducción por parte de algunas hembras que pudiera darse de forma variable según los años, por ocupación de áreas de reproducción diferentes ó porque lleven a cabo reposos reproductores algunos años con lo que la presencia de una parte de las hembras en la zona de reproducción de Gallocanta no sería invariable desde el punto de vista espacial. Estos hipotéticos comportamientos podrían estar relacionados con el estatus migrador de la población de avutardas de Gallocanta y la densodependencia hacia núcleos de mayor entidad existentes en las zonas de invernada.

Por otra parte, la recuperación en la cifra de machos no se debería, en principio, al resultado de la cría. Así, para la temporada 2016 y anteriores, con solo 3 pollos machos incorporados entre 2011 y 2016, el incremento observado en años posteriores no corresponde a este resultado reproductor. Ello podría indicar la existencia de flujos de entrada de individuos de origen exógeno lo que redundaría, al menos potencialmente, en un aumento en la variabilidad genética, aspecto que sería muy positivo para un núcleo tan reducido.

Con todo, el reclutamiento que podría estar produciéndose no compensa la pérdida de efectivos y por tanto la tendencia negativa mostrada estaría ajustada probablemente a la real. Ello pone al núcleo de avutardas en Gallocanta en una situación de riesgo alto de extinción, que se pone de manifiesto además de en los bajos datos numéricos, en situaciones de pérdida de actividad en lek.

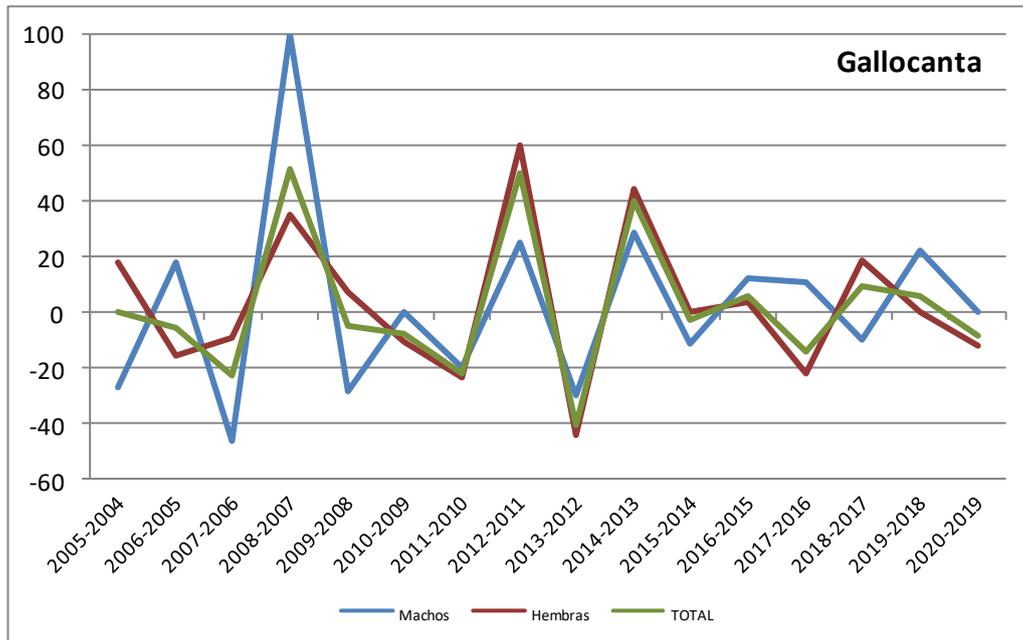


Variación anual del tamaño de la población reproductora del núcleo de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2020). Las cifras de machos están referidas a ejemplares adultos en todos los casos.

Con los resultados obtenidos en 2020 se observa de nuevo que las tendencias difieren ligeramente entre sexos siguiendo las mismas pautas observadas en años anteriores. Dicha tendencia es regresiva en el caso de los machos a pesar del incremento mostrado en el periodo 2018-2019, y repetir la cifra de machos de 2019, por lo que puede hablarse de tendencia regresiva y alto riesgo de extinción en un periodo inferior a 10 años. En el caso de las hembras la línea de tendencia muestra estabilidad para el periodo considerado pero la variación detectada en 2020 respecto a 2019 no permite estimar dicha tendencia de una forma segura.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

En el caso de las hembras, las amplias fluctuaciones que se detectan en algunos pares de años son indicadores de que puedan producirse cambios de tendencia a corto plazo, especialmente en un escenario de declive en la cifra de machos, por lo que no mejora las expectativas de continuidad en el núcleo poblacional.



Porcentaje de variación interanual en el tamaño de población del núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta.

Las variaciones absolutas difieren ampliamente entre sexos. Así, los machos han sufrido una merma poblacional del -27% respecto a 2004, mientras que en el caso de las hembras se observa un incremento 0 para el mismo año y un descenso del -31% respecto a 2012 año en que se obtiene el censo más elevado. La variación media interanual ha sido de 2,82 para los machos (DE=34,25; N=16) y del 3,25 para las hembras (DE=26,92; N=16).

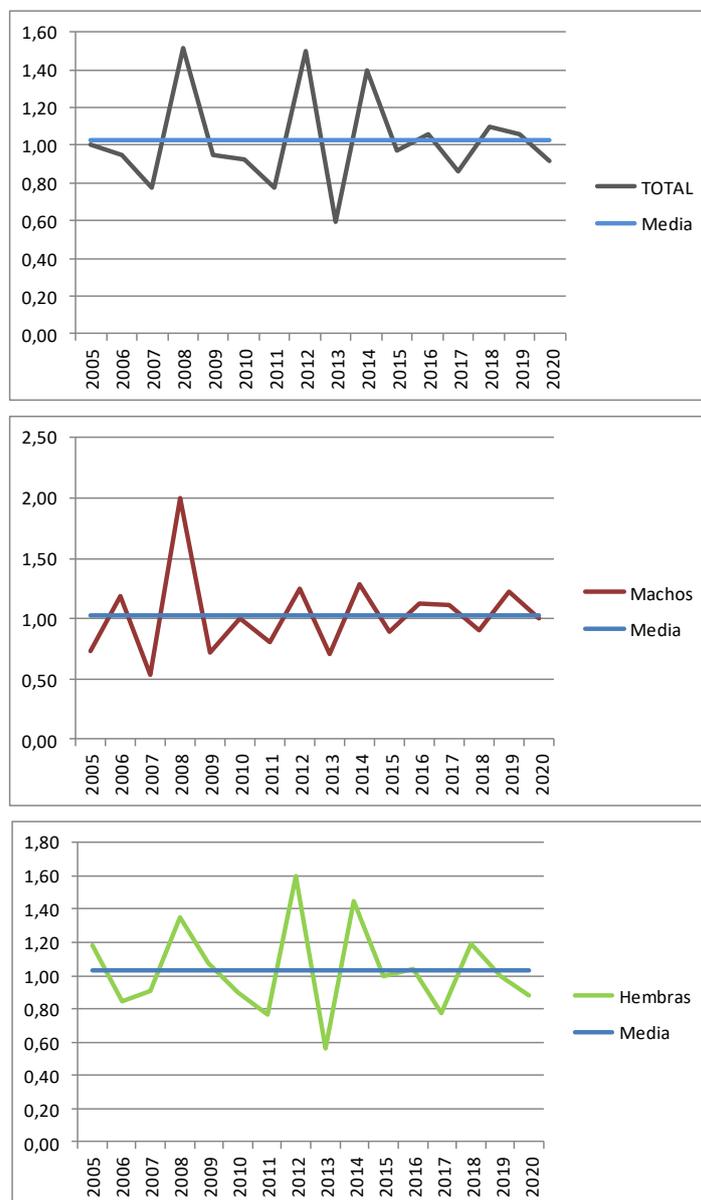
En el caso de los machos se dan algunas fluctuaciones importantes en las diferencias interanuales, aunque no de forma tan acentuada como en el caso de las hembras. Para el periodo 2004-2020 las cifras han oscilado entre 7 y 15, con un valor medio entorno a 10. Estas fluctuaciones en la fracción de machos podrían tener su origen en la pérdida de individuos por mortalidad tanto adulta como de ejemplares inmaduros y subadultos, mientras que los incrementos positivos, se deberían solo en parte al crecimiento natural por la incorporación de machos a la fracción reproductora algunos años después de temporadas de cría excepcionalmente exitosas. No puede descartarse la incorporación de individuos de origen exógeno por dispersión desde otras poblaciones, circunstancia que se da de forma más frecuente en machos que en hembras (Alonso & Alonso, 1992; Alonso et al., 2000; Alonso et al., 2004; Alonso et al., 2009; Alonso et al., 2012). También podría explicarse por la presencia de individuos "itinerantes" que efectúan desplazamientos continuados entre áreas de lek más o menos próximas.

Estas hipótesis podrían justificar la evolución observada entre 2006 y 2008, cuando de 13 machos se pasa al año siguiente a solo 7 y recuperar la cifra a 14 en 2008.

La evolución de las cifras de hembras que integran el núcleo reproductor muestra oscilaciones más acusadas con fluctuaciones que alcanzan en el caso más extremo el 40% en la variación interanual (datos del periodo 2011-2013). En estos datos pudo tener cierta influencia un alto éxito reproductor en la temporada de 2007 (productividad de 0,45) como ocurre entre el año

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

2004 y 2005. En el caso del máximo numérico observado en 2012 con 32 hembras censadas, esta variación no puede ser explicada por una excepcional temporada reproductiva previa, y podría tener su origen, como ya se dijo, en ocupaciones eventuales de otras zonas o bien por parones reproductivos en años previos. Esta circunstancia se observa a continuación pero en sentido contrario en 2013, variando la cifra de hembras de 32 a solo 18. Estas fuertes variaciones interanuales en una población tan pequeña dificultan conocer con la precisión necesaria la tendencia poblacional, lo que obliga a un seguimiento continuado anual.

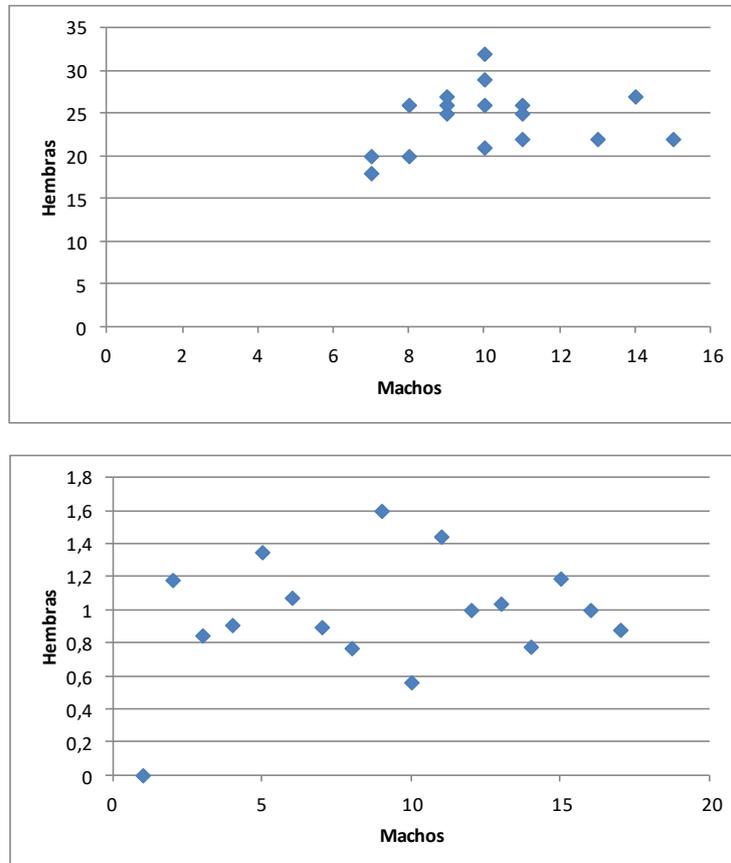


Tasas de crecimiento interanuales en el núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta. Total subpoblación (arriba), machos adultos (centro) y hembras (abajo). Se indica con una recta el valor medio para todo el periodo.

Las tasas de crecimiento muestran patrones similares. Tanto para machos como para hembras se obtiene una tasa media de 1,03 (D.E.=0,34 para los machos, n=16; D.E.=0,27 para las hembras, n=16). Las tasas por debajo de 1, que indican tendencias regresivas, alternan con los años con tasas por encima de dicho valor. No se encuentra relación entre las tasas obtenidas para machos y hembras ($R=0,502$; $p>0,01$; Coeficiente de correlación de Pearson).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

Las oscilaciones son más marcadas y continuas en el caso de las hembras; sin embargo en el caso de los machos se observa la variación en este indicador con mayor amplitud, al duplicarse el número de machos en el año 2008 respecto al anterior.



Relación encontrada en la abundancia dada en número de individuos (arriba) y tasa de crecimiento (abajo) entre machos y hembras para el periodo 2004-2020.

La variación numérica de machos y hembras no se encuentra correlacionada entre sí ($r=0,185$; 15 g.l.; $p>0,01$; Coeficiente de correlación de Pearson). La falta de relación entre ambos parámetros, junto con los análisis anteriores relacionados con la tasa de crecimiento, parecen indicar que la dinámica de la población no responde a un proceso de crecimiento natural como población basado en las entradas por incorporación de individuos endógenos y salidas por pérdidas por mortalidad (reclutamiento reproductivo vs mortalidad), y sí que pueden incidir otros factores que afectan a las tasas de reclutamiento de machos y hembras, como pueda ser la inmigración, temporal o permanente de individuos, itinerancia anual e interanual entre leks por parte de los machos, o la reproducción con alternancia de años de descanso en el caso de las hembras.

El modelo de tendencia observado para el periodo considerado indica una tendencia regresiva en la fracción de machos en un grado tal que podría llevar al colapso de la población en un periodo bastante corto lo que acabaría llevando a la población local de avutardas a su desaparición. El crecimiento natural, derivado de los procesos reproductivos, no parece ser el único factor incidente en las tasas positivas de crecimiento, incidiendo otros factores. De todo ello se concluye que el núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta debe seguir siendo considerado como núcleo poblacional en alto riesgo de extinción, pudiendo ser considerado con bastante probabilidad como un núcleo sumidero de poblaciones fuente.

Dada su condición de población migradora, resulta difícil ejecutar acciones orientadas a incrementar la supervivencia adulta con todas las garantías, por lo que el incremento de la tasa

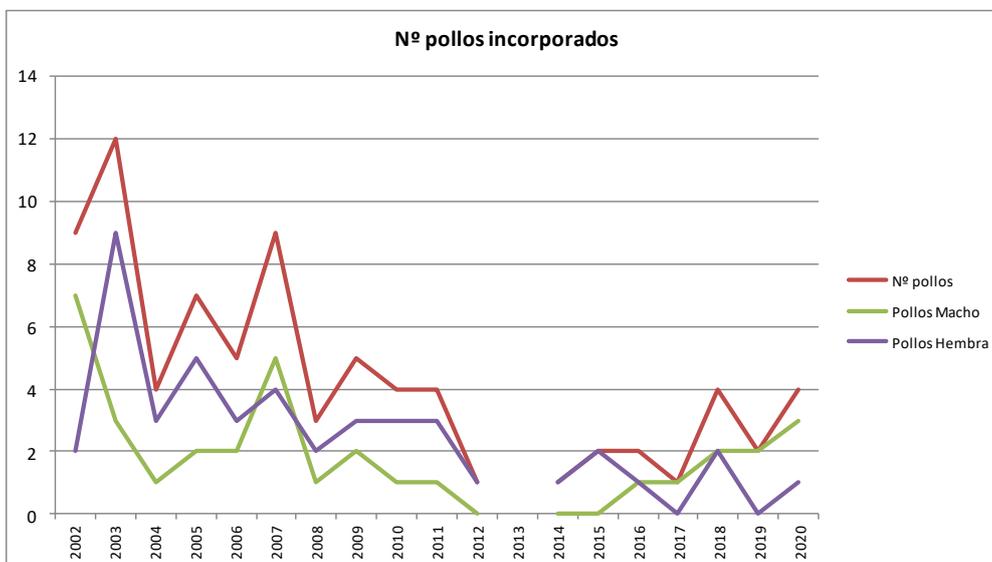
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

de reclutamiento basada en la mejora del éxito reproductor se identifica como la línea de conservación prioritaria. Para ello debieran establecerse con urgencia medidas eficaces orientadas a este objetivo.

Ello no quiere decir que no deban tomarse medidas destinadas a evitar la mortalidad de avutardas, especialmente de ejemplares adultos o subadultos, como el soterramiento de líneas eléctricas, u otros.

7.2. Dinámica del éxito reproductor y reclutamiento

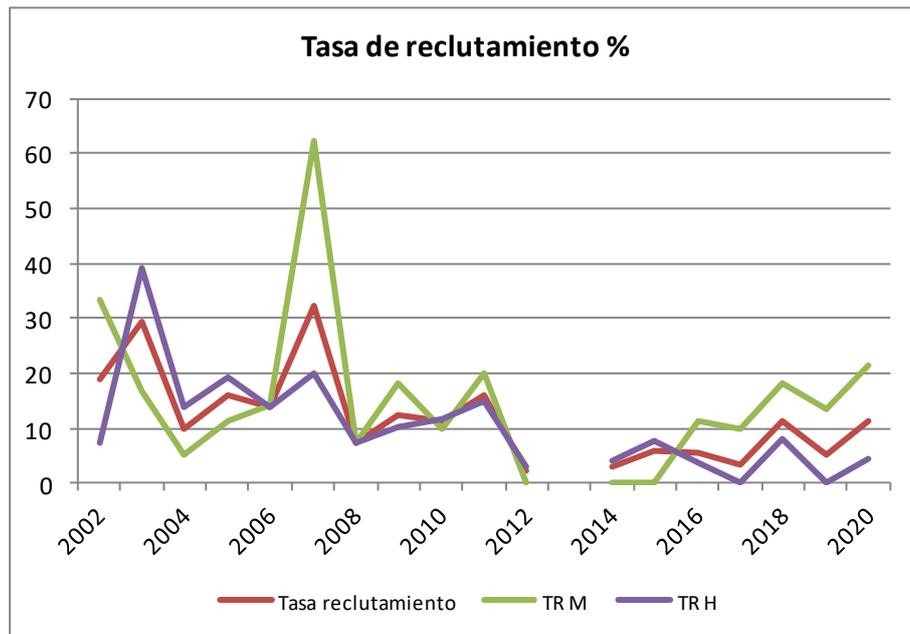
El análisis de los indicadores reproductivos basados en el resultado de la reproducción (éxito reproductivo, productividad, tasa de vuelo) y el reclutamiento natural (reclutamiento generado por el resultado reproductivo), muestran para el núcleo de avutardas estudiado síntomas regresivos evidenciados en tendencias descendentes en todos los parámetros estudiados.



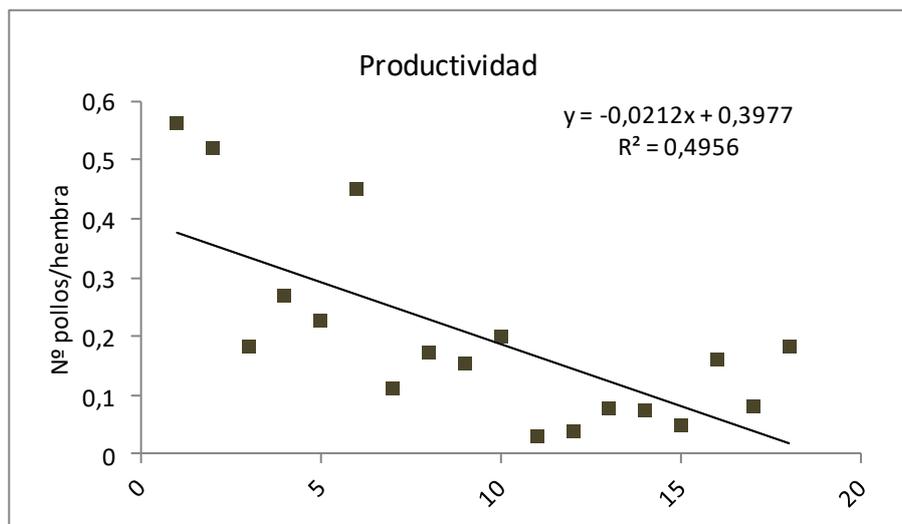
Variación anual del número de pollos incorporados a la subpoblación que integra el núcleo reproductor de Gallocanta. Se indican los valores totales y los datos por sexos.

- El número de pollos incorporados a la población muestra una tendencia claramente descendente. Para el periodo del que se dispone de información, tras un periodo inicial probablemente más acorde con un proceso natural hasta el año 2007, ha seguido un largo periodo en que la cifra de pollos incorporados se ha situado siempre por debajo de 5 con un valor promedial en torno a 2-3. Estos valores no permiten cambiar la tendencia demográfica regresiva que viene siguiendo el núcleo de población estudiado.
- Las tasas de reclutamiento siguen una tendencia semejante. A partir de 2008 se encuentran por debajo del 12% para el conjunto de la fracción reproductora y apenas en tres años supera ligeramente el 11% con un valor promedio ligeramente inferior a 8. En años anteriores (2002 a 2007) las tasas superan ampliamente estas cifras, con un valor promedio de casi el 20%. Este patrón descendente se produce tanto en machos como hembras, pero es más grave en el caso de las hembras para las que el promedio es un 30% más reducido que en los machos. Para ambos sexos el reclutamiento llega a ser nulo algunos de los últimos años; desde 2012 en concreto, en 3 años para los machos y en 2 para las hembras.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



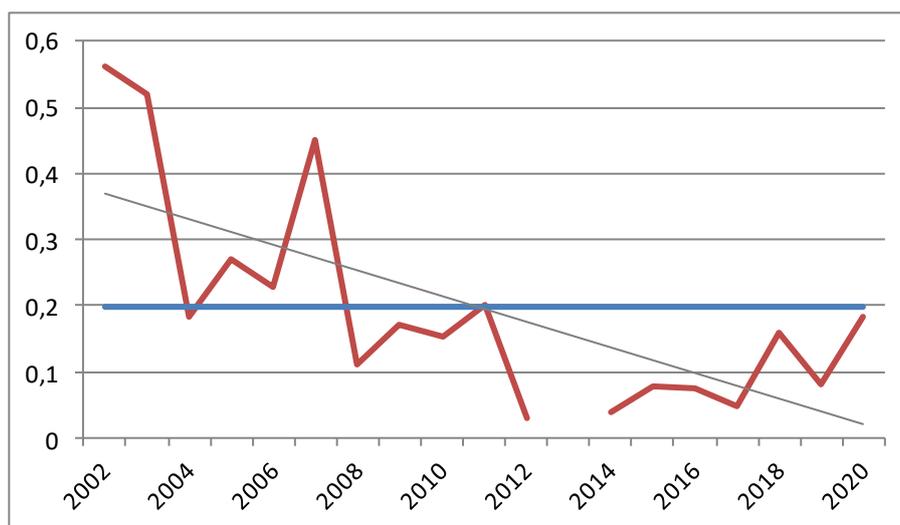
Variación porcentual de la tasa de reclutamiento para el total de la población reproductora (Tasa reclutamiento), machos (TR M) y hembras (TR H).



Variación anual de la productividad del núcleo de avutardas de Gallocanta, periodo 2000-2020. Se indica la recta de regresión.

- La productividad de la población muestra una relación no lineal significativa con los años para el periodo estudiado ($R_s = -0,7981$; $p < 0,005$). La correlación es negativa, mostrando una tendencia regresiva muy clara. Estos datos reafirman la situación de alto riesgo de extinción del núcleo poblacional (Lane & Alonso, 2001; Palacín et al., 2016; Perlman, 2018).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.



Variación anual de la productividad del núcleo de avutardas de Gallocanta. Se indica la línea de tendencia lineal y el valor medio para el periodo considerado.

7.3. Población veraneante

El entorno de la cuenca de Gallocanta recibe anualmente contingentes de avutardas de procedencia externa que acuden a la zona atraídos por sus condiciones ambientales siguiendo un “patrón histórico”. A nivel local era conocida una mayor presencia de machos de avutarda en verano (datos propios), así como la presencia de individuos de forma estacional en otras áreas de Aragón.

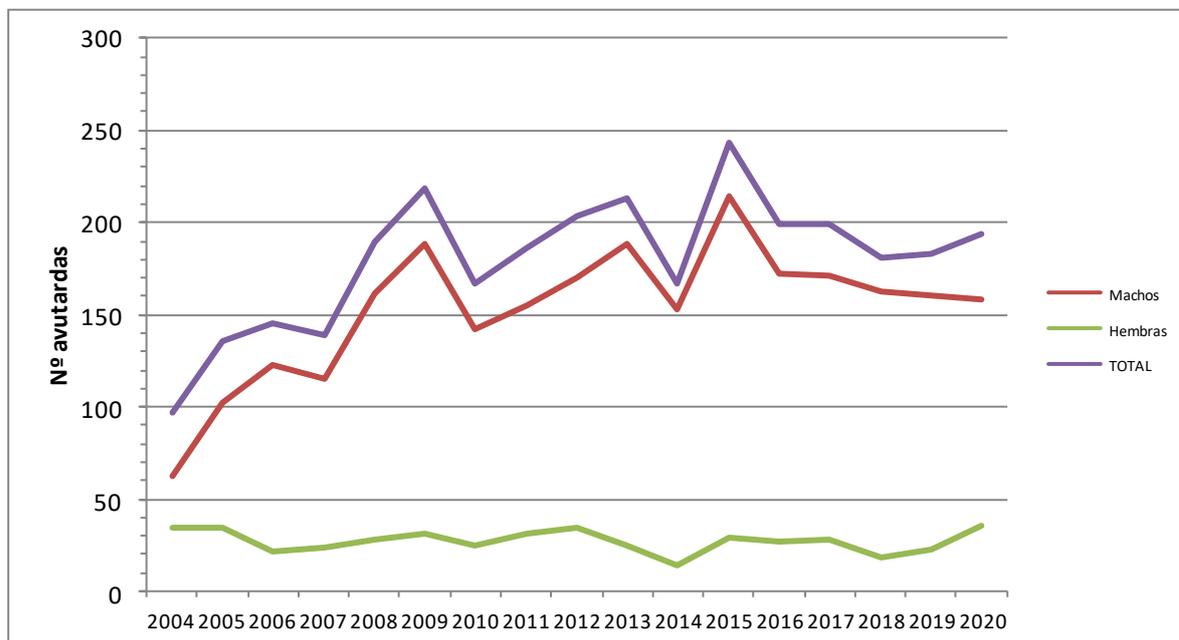
En las poblaciones de avutardas este tipo de movimientos posreproductivos afectan en mayor medida a machos que a hembras, siguiendo un proceso de migración diferenciada (Alonso y Palacín, 2009; Palacín, 2007; Palacín et al., 2009). Estas migraciones están relacionadas con el proceso de la muda, que es más intensa durante el verano, y a la peor termorregulación de los machos, por su gran tamaño, que las hembras. La cuenca de Gallocanta y su entorno forma parte de un conjunto de áreas receptoras que se sitúan en el borde occidental de la Meseta, en las provincias de Guadalajara, Soria, Zaragoza y Teruel. Estos asentamientos son temporales y se prolongan durante los meses estivales, principalmente entre junio y octubre (Sampietro et al., 2004; Sampietro et al., 2011).

Concretamente la cuenca de Gallocanta reúne durante el verano buenas condiciones ambientales que se adaptan a los requerimientos de los machos de avutarda (Alonso et al., 2009). Dichas condiciones están relacionadas con la altitud media de la zona, con temperaturas medias estivales suavizadas, una buena disponibilidad de alimento (presencia abundante de semilla en los rastrojos recién cosechados, diversidad de cultivos con presencia de leguminosas) así como presencia de determinados hábitats-refugio (cultivos arbóreos, girasol) seleccionados como refugio ante los depredadores y a las altas temperaturas de las horas centrales del día.

Estos individuos migradores muestran en un importante porcentaje una elevada fidelidad hacia las áreas de destino de dispersión estival desde los leks reproductores que ocupan año a año (Alonso et al., 2001; Palacín, 2007; Alonso et al., 2009; Palacín et al., 2009). Dicha circunstancia lleva implícita que el área de Gallocanta tenga interés para la conservación de las poblaciones de origen, por lo que debe garantizarse la conservación de este contingente, y su presencia en verano debe ser debidamente monitorizada con censos regulares.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

Para el análisis de la evolución numérica se ha recopilado la información previa recogida en los trabajos de seguimiento llevados a cabo en el área (ver recopilación en Sampietro et al., 2004; Sampietro et al., 2011; Sampietro et al., 2015; Sampietro et al., 2016; Sampietro et al., 2017; Sampietro et al., 2019; Sampietro et al., 2020).



Variación anual obtenida del censo máximo de avutardas durante el periodo estival (periodo posnupcial). Se indica la evolución en machos, hembras y el total.

Dada la dominancia de los machos en el total de avutardas presentes en verano, las variaciones y tendencias están determinadas en mayor medida por éstos. La cifra de machos puede alcanzar para el área estudiada los 200 individuos o incluso superar esta cifra; si bien pueden considerarse datos excepcionales hasta la fecha (año 2015). En los últimos años esta cifra ha oscilado ligeramente, por debajo de los 172 individuos, siendo el máximo de 2020 la cifra más baja desde 2014 (153 individuos) y 2011 (155 individuos). Estas variaciones más habituales, del orden de unos 20-25 individuos podrían depender en mayor medida de las áreas de ocupación, que podrían ser menos constantes en algunos individuos, que a las tendencias de población.

A pesar de estas oscilaciones, la tendencia observada para el periodo 2004-2020 es fuertemente ascendente en el caso de los machos, con algunas fluctuaciones interanuales en algunos años (2007, 2010, 2014, 2016), si bien muestra en los últimos años una tendencia a la baja iniciada en 2016 tras el máximo absoluto obtenido en 2015. La tendencia positiva se manifiesta en mayor grado al principio del periodo considerado, con incrementos muy acentuados entre 2004 y 2005.

La cifra de machos de 2020 ha multiplicado por 2,55 veces el censo de 2004, lo que se traduce en un incremento absoluto del 154,83%, pasando de 62 a 158 individuos (2 menos que en 2019). Esta diferencia es inferior al máximo de 2015 (214 machos contabilizados) que hasta el momento es el máximo absoluto conocido para el área, así como los del periodo 2016-2018 (172, 171 y 163 machos respectivamente).

La cifra de hembras no muestra esta tendencia, y está influenciada directamente por la población autóctona ya que deben ser muy pocas las hembras de origen exógeno que se integran en el núcleo estudiado en verano. En el año estudiado se ha dado una circunstancia posiblemente excepcional con un censo de hembras bastante superior al censo de primavera

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

(36 hembras frente a 22). Ello indica que en 2020 una fracción de hembras de procedencia desconocida ha ocupado la zona temporalmente.

La tendencia para los máximos estivales de la fracción de hembras en los últimos años es estable. En los descensos numéricos observados de mayor magnitud (años 2006, 2010, 2013, 2014, 2016) ha debido participar en mayor medida los cambios en las áreas de ocupación estival que el descenso de la fracción reproductora local. La cifra máxima de hembras obtenida en 2020 es superior a la de todos los años con información desde 2004 (con una cifra muy similar), es muy superior a la de los años precedentes (27, 28, 18 y 23 hembras contabilizadas en el periodo 2016-2019) y ligeramente superior a los picos absolutos de 2004, 2005 o 2009 (por encima de 30 hembras). La tendencia global es estable.

8. MORTALIDAD

No se tiene constancia ni se han obtenido referencias sobre mortalidad de avutardas durante el año 2020 en la zona de estudio.

Se mantienen en la zona elementos e infraestructuras que representan un alto riesgo para las avutardas. Se identifican las siguientes como de mayor riesgo:

- Líneas eléctricas aéreas:
 - Tramo Used-Cruce carretera a Torralba de los Sisonos. Equipada con salvapájaros. Corta el acceso al lek G-1 y la zona de reproducción asociada. Años atrás recibía también pequeños grupos de machos veraneantes. Actuación propuesta: soterramiento.
 - Tramo Torralba de los Sisonos-Bello. Afecta a los grupos que ocupan la zona ocupada en el sector de Cerrellares y entorno, entre Tornos y Torralba de los Sisonos. No está señalizada. Ha ocasionado casuística de mortalidad en avutardas. Actuación propuesta: soterramiento.
 - Tramo Torralba de los Sisonos-Bello. Tramo corto que intercepta posible flujo entre los sectores de La Isilla (al sur de Bello) y Gastea-Cerrellares. Equipada parcialmente con salvapájaros. Actuación propuesta: soterramiento.
 - Tramo Odón-Bello. Es una línea de reciente construcción. Equipada con salvapájaros. Corta el flujo que puede haber entre el sector de la Isilla-Valdelechón-Campo Zamorra, y los llanos de Bello a Las Cuelas y la Zona Periférica de Protección de la RND en el entorno de Bello, muy ocupado por las avutardas. Actuación propuesta: soterramiento de aproximadamente los 2 km más cercanos a Bello e incremento de la densidad de salvapájaros en el resto.
- Vallados:
 - Vallados asociados a cultivos truferos. No han sido prospectados para la verificación de casuísticas de accidentes, pero es conocido el impacto que generan sobre la especie, por lo que no puede descartarse que provoquen accidentes.
 - Especialmente preocupante puede ser la explotación existente en término de Gallocanta, en parajes La Castejona y Las Fuentes, donde se encuentran muy aquerenciados grupos de hembras en verano. No se descarta que ocupen el interior de la finca.
 - En los llanos existentes entre Torralba de los Sisonos y Tornos se están transformando grandes superficies para cultivo de trufa con el correspondiente vallado. Afectaría al área de estancia de machos en verano situada en la zona.
- Explotaciones de ganadería intensiva (porcino). Se han implantado varias en los últimos 2-3 años en los términos de Odón, Torralba de los Sisonos y Tornos, en áreas ocupadas por avutardas en verano (grupos de machos), con la consiguiente pérdida de hábitat e incremento de molestias. Ninguna, hasta el momento, dispone de línea eléctrica aérea propia. Los vallados se circunscriben a la propia explotación y no es previsible sean riesgos potenciales. Las afecciones que se esperan son indirectas

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

derivadas de la aplicación intensiva de fertilizantes orgánicos y el posible incremento en la densidad de depredadores.

9. PROPUESTA DE LINEAS DE TRABAJO Y GESTIÓN

Se dispone de una secuencia de años de seguimiento suficiente para identificar aquellos aspectos que debieran evolucionar o desarrollar líneas de trabajo nuevas. Los objetivos iniciales planteados se orientan a mejorar los conocimientos sobre la dinámica poblacional y la ocupación espacial del núcleo reproductor de avutardas de la cuenca de Gallocanta y su área de influencia en Aragón; pero también, dada la tendencia regresiva que se viene detectando en la subpoblación, y la baja productividad de la misma, deben abordarse aspectos de conservación activa que posibiliten el incremento demográfico de la población reproductora. Las poblaciones de la especie en riesgo de desaparición requieren de medidas de conservación específicas encaminadas principalmente a la reducción de la mortalidad adulta (aspecto muy dificultoso en el caso del núcleo estudiado por su carácter migrador) e incrementar la tasa de reclutamiento mediante la mejora de los parámetros reproductivos (productividad, éxito reproductor e incremento de la fracción reproductora) (Dawes, 2008; Martín et al., 2012; Oparin et al., 2013) principalmente mejorando el hábitat de nidificación (Magaña et al., 2010; Rocha et al., 2013). Las líneas que se proponen incorporar en un futuro próximo se exponen a continuación.

- Líneas de trabajo relacionadas con el estudio y seguimiento de la especie:
 - Incremento del número de censos en los leks. Debieran realizarse con frecuencia semanal durante los meses de marzo y abril y prolongarse hasta la primera semana de mayo. Permitiría obtener más información espacial de las áreas de lek, conocer con mayor precisión el tamaño de la población reproductora, y verificar la entrada o salida de machos foráneos así como la presencia de machos preadultos que puedan incorporarse a corto-medio plazo en la fracción reproductora, así como el flujo de reproductores (especialmente en el caso de las hembras) entre los leks.
 - Búsqueda de leks en otros sectores. Se proponen para Aragón las áreas del valle del Jiloca (corredor Calamocha-Villafranca del Campo) y Campo Visiedo. Se proponen seguimientos quincenales en el mes de abril (2-3 censos en cada sector). Para zonas limítrofes de Castilla-La Mancha se propone recabar información sobre la presencia de avutardas en los municipios vecinos a Campillo de Dueñas y La Yunta, y estudiar la posibilidad de la presencia de algún lek inédito. Para ello se debiera contactar con responsables en conservación de la biodiversidad del Servicio Provincial de la Consejería de Desarrollo Sostenible en Guadalajara de la Junta de Castilla-La Mancha y recabar toda la información que puedan facilitar.
 - Realización de censos estivales en el corredor del Jiloca. Dada su relación existente con el área estudiada debiera incluirse dentro del seguimiento anual con la realización de censos con frecuencia mensual en el periodo junio-septiembre. Se realizarían en fechas próximas a la realización del censo en la cuenca de Gallocanta para obtener cifras totales absolutas. Dicho censo debiera extenderse a toda el área de ocupación conocida entre Calamocha y Torre la Cárcel-Torremocha de Jiloca.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

- Mejora de los datos de reproducción. Para ello se harían prospecciones, una vez concluida o casi terminada la cosecha del cereal, con frecuencia al menos quincenal hasta final de agosto. Se realizarían de forma independiente a la realización de censos para centrar el esfuerzo en la búsqueda de grupos familiares. Debieran incluirse en este seguimiento tanto los sectores considerados para el núcleo poblacional de la cuenca de Gallocanta, como los sectores del Jiloca incluidos entre los municipios de Blancas y Villafranca del Campo así como Campo Visiedo (TT.MM. de Camañas, Argente, Visiedo, Perales del Alfambra y Fuentes Calientes) donde se realizarían con una frecuencia al menos mensual.
- Marcaje de ejemplares adultos. Estudiar la posibilidad de marcar con emisores de seguimiento satelital tanto machos como hembras de la fracción reproductora para conocer sus desplazamientos a larga distancia, identificar las áreas de invernada, y conocer el grado de ocupación del área de Gallocanta y su entorno así como el uso del hábitat en esta zona. También, identificar factores de riesgo para la especie.
- Marcaje de pollos. Estudiar la posibilidad de marcar con marcas alares permanentes pollos de avutarda para conocer tanto las tasas de reclutamiento como las tasas de supervivencia. Se utilizarían marcas con códigos de lectura a distancia para individualizar los ejemplares durante los trabajos de seguimiento.
- Aspectos relacionados con la gestión de la especie:
 - Reducción de la mortalidad adulta. Soterramiento de líneas eléctricas peligrosas para el núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta (ver capítulo 8 sobre mortalidad).
 - Gestión de cultivos idóneos para la especie. Dentro de las medidas agroambientales a aplicar en el área de Gallocanta se mantendrá el cultivo de leguminosas plurianuales como uno de los elementos clave. El ámbito de aplicación será el del área que ocupa la especie, incluyendo tanto la superficie de la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017) como otras áreas periféricas ocupadas por la especie en los términos de Torralba de los Frailes, Bello, Odón, Torralba de los Sisones y Tornos. Serían de aplicación preferente en los leks y su entorno. Sería deseable que fuera incorporada a dichas medidas la obligatoriedad de dedicación de un porcentaje mínimo de alfalfa de secano dentro de dichos cultivos. Debiera garantizarse la aplicación de esta medida, junto con la persistencia de barbechos ambientales (permanencia de cubierta de vegetación ruderal) en las zonas de exhibición y lek y en un radio de 2 km alrededor de los mismos. Los barbechos no podrían labrarse durante todo el periodo de reproducción (abril a julio). Los cultivos de alfalfa y otras leguminosas serán destinados exclusivamente a aprovechamiento por ganado a diente, prohibiéndose su corta. De este modo se aseguraría la calidad del hábitat en las zonas de leks y una parte de las de nidificación (Alonso et al., 2012). Dichas medidas habrían de incorporarse con memoria detallada dentro del Plan de Gestión de la ZEPA de referencia.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

- En los proyectos de concentración parcelaria que se han desarrollado o están previstos en el ámbito de la especie en la zona debieran adoptarse algunas medidas adecuadas para mantenimiento de cierta calidad del hábitat de la avutarda. Entre otras:
 - Mantenimiento y ensanchamiento de márgenes, especialmente las que no limitan con viales.
 - Creación o mantenimiento de masas con fincas de reducida superficie y diversificación de cultivos, permanencia de pastizales y eriales.
 - Designación de nuevos viales de uso restringido (especialmente en la ZPP en el término de Las Cuerlas).
 - Mantenimiento y creación de zonas de refugio y sombra. Se plantarán almendros a medio desarrollo en algunas lindes amplias y alejadas de viales y se mantendrán las fincas de almendro que todavía persisten en la zona (TT.MM. de Bello y Las Cuerlas).
- Gestión de la práctica cinegética en la ZPP de la RND Laguna de Gallocanta. Este ámbito debe mantener su estatus de Vedado cinegético. De cara a la conservación de la especie y los elementos naturales de la RND, la práctica cinegética dentro de su ZPP (el área incluida en el antiguo Refugio de Fauna Silvestre) para el desarrollo de la caza de la codorniz en verano debiera desestimarse. En caso de llegar a autorizarse, no se autorizará en jornadas coincidentes en los municipios de Las Cuerlas y Bello para garantizar la existencia de zonas de tranquilidad. Así mismo se dejará una banda con una anchura de al menos 100 m como zona no cinegética desde la zona de prados perilagunares hacia el exterior de la laguna. Se vigilará que se cumplan todas las condiciones de la autorización por parte de los Agentes de Protección de la Naturaleza que debieran estar en la zona realizando patrullas. Respecto a las batidas de jabalí que pudieran ser autorizadas, al menos en la zona perilagunar que comprende desde los “Aguanares” de Gallocanta hasta las “Hoyuelas” en Bello, debieran realizarse bajo supervisión directa de Agentes de Protección de la Naturaleza, evitando en todo caso las zonas con presencia de avutardas.
- Estudio de la disponibilidad de alimento (invertebrados) durante el periodo de crianza de los pollos. Se establecerán muestreos aplicando metodologías adecuadas para cuantificar la abundancia de ortópteros y coleópteros en las zonas de nidificación conocidas.
- Ante una posible demanda, no debería autorizarse con carácter general la fotografía o grabación de imágenes o sonidos de avutarda en el periodo nupcial desde hides o escondites fijos o móviles (el periodo a considerar iría desde el 7 de marzo hasta el 15 de mayo). En el caso de hembras reproductoras no se autorizará en ningún caso en puntos de nidificación o de presencia de grupos familiares. En este caso el periodo restrictivo se ampliará hasta el 30 de septiembre. Tampoco se autorizará el sobrevuelo con aeronaves o drones de las zonas de agregación de avutardas en el mismo periodo.
- Establecer contactos con la autoridad ambiental de Castilla-La Mancha para estudiar e identificar las posibles causas del declive en la ocupación del lek de Campillo de Dueñas por si éste tuviera relación con molestias directas que

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

podrían venir originadas en la ocupación de hives para la realización de fotografías y grabaciones en los puntos de exhibición de las avutardas.

10. RESUMEN

Los censos realizados indican que la población reproductora de avutardas está formada, para la temporada de 2020, por 11 machos adultos y 22 hembras a los que se suman 1 macho juvenil de 2º año calendario y otros 2 machos subadultos de 2-3 años de edad, que potencialmente podrían incorporarse como reproductores en próximas temporadas. Se calcula una sex-ratio de 2 hembras/macho considerando la cifra de machos adultos y 1,57 hembras/macho para el conjunto de machos.

El patrón fenológico observado coincide con el conocido para esta población, sin presencia invernal detectada salvo las primeras llegadas detectadas ya en febrero. La presencia continuada de avutardas se ha producido entre febrero y octubre, adelantándose en febrero y acortándose su estancia en otoño en referencia a lo observado el año anterior. Las fechas extremas han sido el 6 de febrero y el 15 de octubre. La ocupación completa de los leks por parte de la población reproductora se ha vuelto a adelantar respecto a años anteriores), variando hacia un patrón algo más adelantado. Dicho patrón ha sido identificado tanto en hembras (establecidas hacia mediados de marzo en casi su totalidad) como en machos (establecidos probablemente a primeros de abril) para la totalidad de cada fracción reproductora, pero ya en la primera semana de febrero se detectan 2 machos y 12 hembras (algo más del 50% de la cifra final de hembras). En el año estudiado la ocupación ha sido completa, con el 100% de la población reproductora asentada, hacia la primera semana de abril, observándose cierto adelanto en la ocupación de la zona respecto a años anteriores. Así, la presencia de casi el 70% del contingente de machos (y puede que el 100% de los reproductores) se produce desde finales de febrero. La mayor parte de los mismos se localizan en la zona en la primera decena de marzo (7 machos el 4 de marzo). La práctica totalidad de las hembras se encuentran establecidas el 18 de marzo o antes (el 4 de marzo ya se contabilizan 19 hembras).

Para el año 2020 el lek G-1 ha vuelto a estar inactivo, siendo visitado solo por algunas hembras en la fase final del periodo de cortejo. Dicho lek se había recuperado tras perder su actividad en el año 2010. El número de hembras que lo ha visitado ha sido de un máximo de 3. En el lek G-2 se ha detectado una presencia muy constante de avutardas, albergando inicialmente la mayor parte del contingente de hembras y un máximo de 7 machos, que reduce su cifra a 6 en las fases centrales del periodo de cortejo. Dicho lek alberga igualmente todos los machos preadultos detectados en la zona. Siguiendo la pauta de los últimos años, el lek G-3 se ha ocupado de forma tardía (de forma continuada ya entrado el mes de abril) acogiendo un máximo de 5 machos y una cifra muy baja de hembras (hasta 4). Parece seguir mostrando indicios de decadencia.

El número de pollos incorporados a la población es de 4 (3 machos y 1 hembra), lo que representa una productividad de 0,182 pollos/hembra y una tasa de reclutamiento del 11,11% (21,43% para la fracción de machos y 4,55% para la de hembras). No se ha obtenido información sobre la presencia de pollos en otras zonas satélite fuera de seguimiento (Jiloca, Campo Visiedo).

Siguiendo el patrón conocido, la cuenca de Gallocanta ha recibido contingentes de avutardas foráneas –mayoritariamente machos- durante los meses estivales (junio a octubre). La cifra máxima se obtiene en el mes de junio, con un censo de 158 machos y 9 hembras. La cifra máxima absoluta se obtiene en junio con 158 avutardas contabilizadas para la fracción de machos, y en septiembre para la de hembras (36 hembras), sumando 204 individuos en total. Los censos de julio y agosto obtienen censos algo más reducidos en la cifra de machos (134 y 145 respectivamente). La cifra máxima de hembras en verano supera ampliamente la cifra de

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

reproductoras, por lo que se da por hecho que se ha producido la llegada temporal de hembras desde poblaciones externas.

La variación interanual de la población reproductora continúa mostrando una regresión más patente en el caso de los machos y cierta estabilidad en el caso de las hembras, que muestran oscilaciones más acusadas. Los datos de 2020 establecen una reducción numérica respecto al censo de 2004 del -10,8%.

Las fluctuaciones observadas en el número de hembras en el periodo 2004-2020 pudieran estar relacionadas con el patrón reproductivo o de ocupación de áreas de reproducción (años de descanso, ocupación alternativa de otras áreas, etc.) y no se explican por el crecimiento natural de la población a partir del resultado de la reproducción. En el caso de los machos se observan fluctuaciones de menor magnitud, salvo puntualmente, que pudieran explicarse también por la entrada de individuos foráneos.

El censo de machos en el periodo estival mantiene una tendencia dominante ascendente aunque discontinua, con una tendencia parcial regresiva en los últimos cinco años después de un pico absoluto en 2015 con 214 machos censados. Los censos máximos del intervalo 2016-2020 se aproximan a la media del último decenio. El censo máximo de 2020 es algo inferior a los de los cinco años anteriores y algo superior al de 2014. En el caso de las hembras el aumento es acusado, superando ampliamente las cifras obtenidas desde 2010 (únicamente en 2004 y 2005 se obtuvo un censo máximo similar) y para el año estudiado es superior a la de hembras reproductoras integrantes de la población local de avutardas.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, J. C. 2014. The Great Bustard: past, present and future of a globally threatened species. *Ornis Hungarica*, 22(2): 1-13.
- Alonso, J.C. y Alonso, J.A. (Eds.) 1990. *Parámetros demográficos, selección de hábitat y distribución de la Avutarda (Otis tarda) en tres regiones españolas*. ICONA. Madrid.
- Alonso, J. C. & Alonso, J. A. 1992. Male-biased dispersal in the Great Bustard *Otis tarda*. *Ornis Scandinavica*, 23: 81-88.
- Alonso, J. C., Magaña, M. & Álvarez-Martínez, J. M. 2012. Male display areas in exploded leks: the importance of food resources for male mating success. *Behavioral Ecology*, 23: 1296-1307.
- Alonso, J. A.; Martín, C. A.; Alonso, J. C.; Morales, M. B. & Lane, J. 2001. Seasonal movements of male great bustards in Central Spain. *J. Field Ornithol.*, 72(4): 504-508.
- Alonso, J. C., Martín, C. A., Alonso, J. A., Palacín, C., Magaña, M. & Lane, S. J. 2004. Distribution dynamics of a great bustard metapopulation throughout a decade: influence of conspecific attraction and recruitment. *Biod. Conserv.*, 13: 1659-1674.
- Alonso, J.C., Martín, C.A., Palacín, C., Martín, B. & Magaña, M. 2005. The great bustard *Otis tarda* in Andalusia, southern Spain: status, distribution and trends. *Ardeola*, 52(1): 67-78.
- Alonso, J. C., Morales, M. B. & Alonso, J. A. 2000. Partial migration and lek and nesting area fidelity in female great bustard. *The Condor*, 102: 127-136.
- Alonso, J. C. y Palacín, C. 2005. Censo y distribución de avutardas en la península Ibérica. En: J. C. Alonso, C. Palacín y C. A. Martín (Eds): *La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Alonso, J. C., Palacín, C. 2009. Avutarda (*Otis tarda*). En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Bautista, L. M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Alonso, J. C., Palacín, C. 2010. The world status and population trends of the Great Bustard (*Otis tarda*): 2010 update. *Chinese Birds*, 1(2): 141-147.
- Alonso, J. C. y Palacín, C. 2015. Avutarda –*Otis tarda*. En: Enciclopedia virtual de los Vertebrados Españoles, Salvador, A., Morales, M.B. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Alonso, J. C., Palacín, C., Alonso, J. A. & Martín, C. A. 2009. Post-breeding migration in male great bustards: low tolerance of the heaviest Palearctic bird to summer heat. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 63 (12): 1705-1715.
- Alonso, J. C.; Palacín, C. & Martín, C. A. 2003. Status and recent trends of the great bustard (*Otis tarda*) population in the Iberian peninsula. *Biol. Cons.*, 110: 185-195.
- Alonso, J. C.; Salgado, I.; Palacín, C. 2016. Thermal tolerance may cause sexual segregation in sexually dimorphic species living in hot environments. *Behavioral Ecology* 27(3): 717-724.
- BirdLife International. 2015. European Red List of Birds. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- BirdLife International 2019 Species factsheet: *Otis tarda*. Downloaded from <http://www.birdlife.org> on 18/11/2019.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

- Dawes, A. 2008. *Great Bustards: conservation through nest management and rear and release methods. Proceedings of a Great Bustard Group conference Salisbury, England, 26th - 29th November 2007*. Great Bustard Group, Winterbourne Gunner, Wiltshire, UK.
- Kessler, A. E., Batbayar, N., Natsagdorj, T., Batsuur', D. and Smith, A. T. 2013. Satellite telemetry reveals long-distance migration in the Asian great bustard *Otis tarda dybowskii*. *Journal of Avian Biology* 44: 311-320.
- Lagares, J. L. 1988. Situación de la avutarda (*Otis tarda*) en la provincial de Teruel. *Xiloca*, 1: 159-169.
- Lane, S. J. & Alonso, J. C. 2001. Status and extinction probabilities of great bustard (*Otis tarda*) leks in Andalucía, southern Spain. *Biol. Conserv.*, 10: 893-910.
- Magaña, M.; Alonso, J. C.; Martín, C. A.; Bautista, L. M.; Martín, B. 2010. Nest-site selection by Great Bustards *Otis tarda* suggests a trade-off between concealment and visibility. *Ibis* 152(1): 77-89.
- Martin, B. 2008. *Dinámica de población y viabilidad de la avutarda común en la Comunidad de Madrid*. Tesis doctoral. Madrid, 2008.
- Martin, C. A.; Alonso, J. C.; Morales, M. B.; Lane, S. J. 2001. Seasonal movements of male Great Bustards in central Spain. *Journal of Field Ornithology* 72: 504-508.
- Martín, C. A.; Martínez, C.; Bautista, L. M.; Martín, B. 2012. Population increase of the Great Bustard *Otis tarda* in its main distribution area in relation to changes in farming practices. *Ardeola* 59: 31-42.
- Martínez, C. 1992. Variación del tamaño y tipo de los bandos de avutarda (*Otis tarda*) en función del hábitat. *Mis. Zool.*, 16: 161-170.
- Morales, M. B.; Alonso, J. C.; Alonso, J. A. & Martín, E. 2000. Migration patterns in male great bustards (*Otis tarda*). *The Auk*, 117: 493-498.
- Morgado, R. & Moreira, F. 2000. Seasonal population dynamics, nest site selection, sex-ratio and clutch size of the Great Bustard *Otis tarda* in two adjacent lekking areas. *Ardeola*, 47(2): 237-246.
- Nagy, S. 2009. International single species action plan for the Western Palearctic population of Great Bustard, *Otis tarda tarda*.
- Oparin, M. L.; Oparina, O. S.; Kondratenkov, I. A.; Mamaev, A. B.; Piskunov, V. V. 2013. Factors causing long-term dynamics in the abundance of the Trans-Volga Great bustard (*Otis tarda* L.) population. *Biology Bulletin* 40(10): 843-853.
- Palacín, C. 2007. Comportamiento migratorio de la avutarda común en la península Ibérica. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.
- Palacín, C., Alonso, J. C., Martín, C. A., Alonso, J. A., Magaña M., Martín B. 2003. Avutarda Común (*Otis tarda*). Pp. 236-237. En: Martí, R., del Moral, J. C. (Eds.). *Atlas de las Aves Reproductoras de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza- Sociedad Española de Ornitología, Madrid.
- Palacín, C., Alonso, J. C., Martín, C. A., Magaña, M., Martín, B. y Alonso, J. A. 2004. La Avutarda. Pp. 209-213. En: Madroño, A., González, C., Atienza, J. C. (Eds.). *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife, Madrid.
- Palacín, C., Alonso, J. C., Alonso, J. A., Martín, C. A., Magaña, M. & Martín, B. 2009. Differential Migration by Sex in the Great Bustard: Possible Consequences of an Extreme Sexual Size Dimorphism. *Ethology*, 115 (7): 617-626.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2020.

- Palacín, C., Alonso, J.C., Alonso, J.A., Martín, C.A. & Magaña, M. 2011. Cultural transmission and flexibility of partial migration patterns in a long-lived bird, the Great Bustard *Otis tarda*. *Journal of Avian Biology* 42: 301–308.
- Palacín, C., Martín, B., Onrubia, A. & Alonso, J.C. 2016. Assessing the extinction risk of the great bustard *Otis tarda* in Africa. *Endangered Species Research*, 30: 73-82.
- Perlman, Y. 2018 *Responses of Great Bustard (Otis tarda) subpopulations to land-use changes in southwestern Iberia*. Tesis doctoral. University of East Anglia.
- Pinto, M.; Rocha, P.; Moreira, F. 2005. Long-term trends in Great Bustard (*Otis tarda*) populations in Portugal suggest concentration in single high quality area. *Biological Conservation* 124: 415-423.
- Rocha, P.; Morales, M. B.; Moreira, F. 2013. Nest site habitat selection and nesting performance of the Great Bustard *Otis tarda* in southern Portugal: implications for conservation. *Bird Conservation International* 23(3): 323-336.
- Sampietro, F. J., Pelayo, E. y Navascués, I. 2004. La situación de las poblaciones de avutarda (*Otis tarda*) en Aragón. *Rocín, Anuario Ornitológico de Aragón 1999-2003*, 70-77.
- Sampietro, F. J., Pelayo, E., Rivas, J. L. y Sanz, J. 2011. Censo de avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón durante el periodo 2004-2007. *Rocín, vol VI, Anuario Ornitológico de Aragón 2004-2007*, 135-144.
- Sampietro, F. J., Rivas, J. L.; Pelayo, E., Albero, J. C. y Sanz, J. 2015 Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda común (*Otis tarda*) en la cuenca de Gallocanta y su entorno. Año 2015. Informe de SARGA para la Diputación General de Aragón. Inédito.
- Sampietro, F. J., Rivas, J. L.; Pelayo, E., Albero, J. C. y Sanz, J. 2016 Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda común (*Otis tarda*) en la cuenca de Gallocanta y su entorno. Año 2016. Informe de SARGA para la Diputación General de Aragón. Inédito.
- Sampietro, F. J., Rivas, J. L.; Pelayo, E., Albero, J. C. y Sanz, J. 2017 Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda común (*Otis tarda*) en la cuenca de Gallocanta y su entorno. Año 2017. Informe de SARGA para la Diputación General de Aragón. Inédito.
- Sampietro, F. J., Rivas, J. L.; Pelayo, E. y Sanz, J. 2019 Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda euroasiática (*Otis tarda*) en la cuenca de Gallocanta y su entorno. Año 2018. Informe de SARGA para la Diputación General de Aragón. Inédito.
- Sampietro, F. J., Rivas, J. L.; Pelayo, E. y Sanz, J. 2020 Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda euroasiática (*Otis tarda*) en la cuenca de Gallocanta y su entorno. Año 2019. Informe de SARGA para la Diputación General de Aragón. Inédito.