

SEGUIMIENTO DEL NÚCLEO REPRODUCTOR Y VERANEANTE DE AVUTARDA EUROASIÁTICA (*Otis tarda*) EN LA CUENCA DE GALLOCANTA. TEMPORADA 2021.



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: 25 de marzo de 2022

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.



25 de marzo de 2022

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 Leránz 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..... | 7 |
| 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..... | 12 |
| 4. | RESULTADO DE LA CRÍA EN LA TEMPORADA 2021 | 24 |
| 4.1. | Pollos incorporados..... | 24 |
| 4.2. | Evolución interanual de la productividad | 25 |
| 4.3. | Áreas de reproducción | 27 |
| 5. | CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN VERANEANTE | 30 |
| 5.1. | Censos obtenidos | 30 |
| 5.2. | Agregación..... | 33 |
| 5.3. | Ocupación espacial..... | 37 |
| 6. | PATRONES DE OCUPACIÓN ESPACIAL..... | 40 |
| 7. | DINÁMICA POBLACIONAL Y TENDENCIA..... | 53 |
| 7.1. | Variación observada en el tamaño de población..... | 53 |
| 7.2. | Dinámica del éxito reproductor y reclutamiento..... | 59 |
| 7.3. | Población veraneante | 61 |
| 8. | MORTALIDAD | 64 |
| 9. | PROPUESTA DE LÍNEAS DE TRABAJO Y GESTIÓN | 66 |
| 10. | RESUMEN | 70 |
| 11. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 72 |

1. INTRODUCCIÓN

La avutarda euroasiática o avutarda común (*Otis tarda*) es una de las especies de aves más amenazadas en Aragón. Se encuentra incluida en el catálogo aragonés de especies amenazadas dentro de la categoría “En peligro de extinción”, con el máximo grado de amenaza. Se trata de una especie esteparia, que tiene como hábitat principal llanuras cultivadas, preferentemente en mosaicos, como hábitat sustitutivo de las estepas herbáceas originales. Los hábitats que actualmente resultan más favorables para la especie en España, donde reside la mayor parte de la población de Europa Occidental, se corresponden con paisajes agrícolas de carácter extensivo, dedicados a cultivos herbáceos de secano en los que se alternan terrenos cultivados (cereal y otros) con barbechos. De forma especial le favorecen la presencia de cultivos de leguminosas. El mantenimiento de márgenes amplias y mosaicos de pastizales y arbolado disperso son elementos del hábitat idóneos que optimizan el hábitat de la especie (Pinto et al., 2005; Martín et al., 2012; Rocha et al., 2013). Por el contrario, los sistemas actuales de producción han favorecido la acción de factores negativos para la especie, entre éstos, la intensificación agrícola, los cambios en el hábitat, bien por transformación agrícola (cultivos intensivos, implantación de regadíos, cambios de cultivo) o por cambio de uso (urbanización, implantación de infraestructuras) (Palacín et al., 2004). Algunas infraestructuras, especialmente tendidos eléctricos aéreos y vallados, infraestructuras lineales de transporte, centrales eólicas, junto con la caza, añaden factores causantes de mortalidad directa. Este conjunto constituyen el grueso de los factores de amenaza más importantes para la especie en la actualidad, que la han conducido a una situación de amenaza global (Alonso, 2014; Alonso y Palacín, 2010). España adquiere para el caso de la avutarda una elevada responsabilidad en su conservación al acoger las poblaciones más importantes a nivel mundial (BirdLife, 2019).

La avutarda común está incluida en la Lista Roja de la UICN dentro de las categorías Vulnerable (a nivel mundial) y de Preocupación Menor (a nivel europeo) (BirdLife International, 2015), presentando globalmente un estado de conservación desfavorable a nivel mundial (Alonso & Palacín, 2010; Alonso, 2014). Como ya se ha comentado, 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 aislamiento de sus poblaciones. También figura en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011), y 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 orientado a su conservación (BirdLife International, 2019; Nagy, 2009).

La población de avutardas de Aragón, conformada por dos núcleos poblacionales en Monegros y en la cuenca de Gallocanta, junto con las de Navarra, Andalucía y Murcia son identificadas como las poblaciones más amenazadas de la península Ibérica (Alonso y Alonso, 1990; Alonso y Palacín, 2005; Alonso et al., 2003; Alonso et al., 2005; Lane & Alonso, 2001). El grueso de la población española se encuentra distribuida en ambas mesetas (Castilla y León y Castilla-La Mancha) y Extremadura, extendiéndose la población de la Meseta Sur por la Comunidad de Madrid (Palacín et al., 2003), donde ha mostrado hasta hace unos años tendencias positivas en general (Martín et al., 2012). Dada la situación 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 anualmente. 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.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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, dado que el exiguo número de ejemplares lleva implícito que pequeñas variaciones numéricas tengan un efecto muy importante (Palacín et al., 2003 y 2004). Además, aunque la importancia numérica de la población aragonesa no sea relevante fuera del ámbito regional, sí que adquiere bastante importancia biogeográfica, al tratarse de núcleos de población con cierto grado de aislamiento en el contexto ibérico junto con las poblaciones de Navarra, Murcia o Andalucía entre otras, y su desaparición supondría un constreñimiento significativo del área de distribución así como la pérdida de capacidad de expansión (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 y las de invernada con carácter y periodicidad estacional (Sampietro et al., 2004; Palacín, 2007) que lo diferencia de la mayor parte de los núcleos ibéricos, y que lo asemejaría en cierta medida a comportamientos propios de las poblaciones asiáticas (Kessler et al., 2013). El núcleo podría tener, desde el punto de vista ecológico, un carácter 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 el área estudiada acoge individuos foráneos durante los meses estivales al ser receptora de individuos que efectúan desplazamientos posreproductivos para ocupar zonas más frescas y ricas en recursos. Este comportamiento se refleja en una migración diferencial entre machos y hembras (Alonso et al., 2001; Martín et al., 2001; Palacín 2007). Por ello, el área adquiere también cierta implicación en la conservación de poblaciones externas de la especie, en concreto de los núcleos de origen de los individuos que se dispersan al área de Gallocanta en verano (entre éstos han sido identificado núcleos de la Comunidad de Madrid y de algunas provincias castellano manchegas) (datos propios Gobierno de Aragón).

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 2021. El trabajo se desarrolla con dos objetivos básicos:

- Conocer los parámetros básicos de carácter demográfico, fenológico y espacial 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 posreproductiva, ocupación espacial y dinámica temporal a lo largo del verano.

El presente 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), y se elabora en continuidad con el trabajo desarrollado en 2020 dentro de la misma propuesta.

2. METODOLOGÍA

2.1. Planteamiento general

El conteo directo de individuos ha sido señalado como el método de censo de referencia adoptado para la avutarda debido a su detectabilidad dado su tamaño y los hábitats abiertos que ocupa. Este sistema, además, se ve favorecido en su eficacia debido a su distribución, y su abundancia, bastante limitados. El conteo se ve favorecido por los espacios abiertos que habita y por su alta detectabilidad, más favorable en ciertos horarios y/o momentos de su ciclo vital. La metodología de censo se basa en la prospección visual del área ocupada por la especie y el conteo directo de los ejemplares detectados, diferenciando sexos y edades en las clases establecidas (Alonso y Alonso, 1990). La obtención de datos rigurosos y fieles a la realidad requiere que la cobertura del censo sea apropiada, cubriendo el área de distribución ocupada en cada momento, y se identifiquen correctamente las clases de sexo y edad consideradas; de lo contrario se obtienen censos parciales y mal estructurados. Los factores limitantes estarán centrados en el esfuerzo dedicado y la capacidad del equipo. Por ello se requiere de conocimientos previos del área de ocupación y su variación temporal.

Para la realización de los censos, la cuenca de Gallocanta queda dividida en cinco subáreas, obteniéndose así la cobertura completa del área de distribución local del núcleo estudiado.

Para el conteo de la población reproductora se efectúan prospecciones de las áreas lek identificadas en la zona. Dichos censos se realizan de forma coordinada y simultánea por dos equipos evitando repeticiones en los conteos finales. Se llevan a cabo en cuatro de las subáreas consideradas por ser éstas las ocupadas en la fase de concentración prenupcial y cortejo.

En el caso de los censos estivales, el área a cubrir es mayor; por ello se dedican tres equipos, cubriéndose así el 100 por cien del área cubierta por las cinco subáreas.

| Tipología | Nº de censo | Fecha | Nº sectores cubiertos | Nº equipos y observadores |
|---|-------------|----------|-----------------------|---------------------------|
| Censo de leks | 1 | 04-03-21 | 4 | 2/2 |
| | 2 | 18-03-21 | 4 | 2/2 |
| | 3 | 31-03-21 | 4 | 2/2 |
| | 4 | 15-04-21 | 4 | 2/2 |
| | 5 | 29-04-21 | 4 | 2/2 |
| Seguimiento reproducción, censo veraneantes | 7 | 24-06-21 | 5 | 3/3 |
| | 8 | 26-07-21 | 5 | 3/3 |
| | 9 | 26-08-21 | 5 | 3/3 |
| | 10 | 16-09-21 | 5 | 3/3 |

Calendario de censo seguido en la temporada 2021.

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.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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.

El área de censo comprende una parte muy significativa de los terrenos agrícolas de la cuenca de Gallocanta así como los pastizales y saladares perilagunares de la propia laguna de Gallocanta. Incluye una pequeña área que estaría fuera de la cuenca de la laguna en el sentido estricto. Abarca áreas de los municipios de Gallocanta, Santed, Used, Las Cuerlas, Berruoco, Torralba de los Frailes y Cubel en la provincia de Zaragoza, de Bello, Tornos, Torralba de los Siones 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 que son ocupadas regularmente por avutardas al encontrarse integradas en el mismo núcleo poblacional objeto de seguimiento. Al área prospectada abarca una superficie aproximada de 170 km².

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

La información recogida se basa en la observación directa de los ejemplares detectados, con el objetivo de localizar la totalidad de individuos presentes.

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. El error máximo puede considerarse en torno a los 100 m.

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 conocidos. Han sido considerados los siguientes sectores:

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

G1. Minguillo-Buenos Aires. Comprende un área situada inmediatamente al sur de la laguna y ermita de Guialguerrero entre los términos de Cubel y Used, en el entorno del Arroyo Minguillo.

G2. Laguna de Gallocanta. Integra principalmente la zona periférica de la laguna situada al oeste del vaso 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, abarcando una franja de cultivos inferior a 1 km.

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).

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

Otros sectores. Se anotaban igualmente las avutardas que pudieran detectarse fuera de los leks mencionados durante los seguimientos con el objeto de alcanzar el total de avutardas presentes.

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

Estas clases o categorías son diferenciables en campo durante todo el periodo nupcial, entre los meses de enero y primera quincena de junio (ver Alonso y Alonso, 1990; Alonso y Palacín, 2005).

Aparte se anota toda 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 por un solo observador que disponía de vehículo todo terreno. Incluyeron cinco jornadas, (fechas extremas el 4 de marzo y el 29 de abril), con una frecuencia aproximadamente quincenal en abril y marzo. La población reproductora se ha determinado a partir de la cifra máxima obtenida (máximo absoluto) 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 obtiene mediante el censo de las áreas ocupadas por conteo directo de los ejemplares detectados. Para ello se realiza la prospección visual de dichas áreas a lo largo de itinerarios de censo que las cubren convenientemente. La población foránea se añade en verano a la propia población reproductora del área que, total o

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

de forma parcial, puede permanecer en la zona de reproducción durante los meses de verano. El interés de su censo radica en evaluar la capacidad de acogida del espacio. No es posible monitorizar las poblaciones de origen ya que se desconoce el grado de fidelidad hacia las zonas de dispersión estival así como la frecuencia con que la realizan.

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 hasta las caídas al río Piedra por el oeste y la carretera C-862. 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 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. De forma ocasional 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 y envuelven, 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 Sisonos-Bello-Tornos. Se sitúa al sur de las carreteras TE-V-4307 y A-1507 hasta las caídas hacia al valle del Jiloca, 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, especialmente ya a partir del mes de julio, 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).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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 su desarrollo corporal 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.

- 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:

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

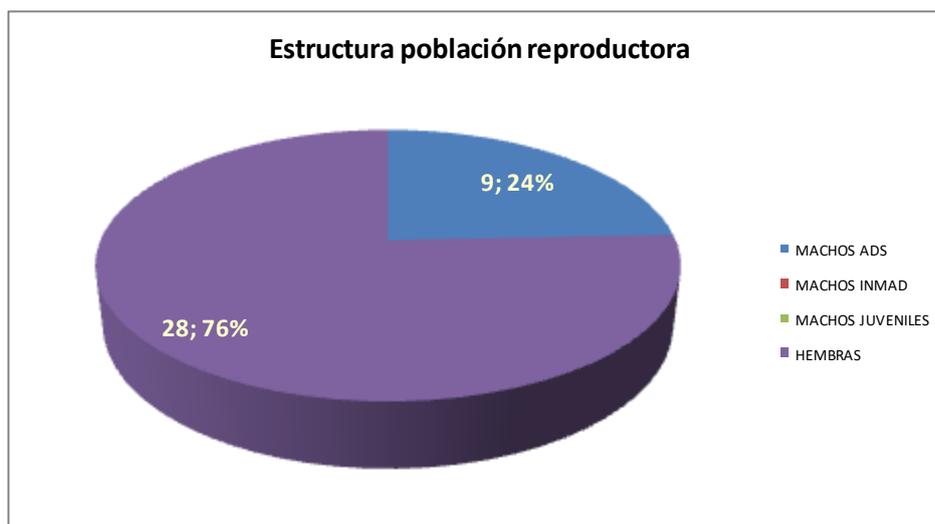
- Tendencia lineal, dada por la función lineal entre los valores de los ejes X e Y. Dado que los incrementos no son constantes, no predice con suficientemente exactitud la tendencia a posteriori, pero la pendiente sí que es orientativa cuando menos de si es positiva o negativa y su magnitud.
 - Se aplica 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 en relación a 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 2021 en **37 individuos**; integrada por **9 machos adultos** (con edad reproductora) y **28 hembras** de las que se desconoce la proporción de hembras maduras (>1 año de edad). No se han recogido datos de machos preadultos que hayan ocupado los leks o su entorno a pesar de que se incorporaron varios machos juveniles en los años previos (Sampietro et al., 2020 y 2021).

La sex-ratio se establece en 3,11 hembras/macho para el total de individuos. Estos datos se corresponden con poblaciones inestables de avutardas (Morgado & Moreira, 2000; Alonso y Palacín, 2005).



Estructura de la población reproductora de avutardas de la cuenca de Gallocanta en el año 2021.

El patrón de ocupación del área observado en la temporada 2021 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 ibérico. El probable flujo y dispersión desde otras “poblaciones fuente” permite definir el núcleo de Gallocanta como metapoblación, actuando dicho núcleo como “subpoblación” sumidero, mientras que la población fuente radicaría en algunos núcleos de la Comunidad de Madrid, sin descartar otras (datos obtenidos a partir del marcaje individual).

La presencia de la especie ha sido continua entre febrero y octubre, con fechas extremas el 23-02-21 y el 14-10-21; no se han recogido datos invernales fuera de este intervalo. En la plataforma eBird se han registrado algunas observaciones de interés fenológico, así aparece una observación de 2 ejemplares el 03-01-21 (días antes del temporal “Filomena”), y dos observaciones en noviembre (02-11-21 y 04-11-21) de 1 y 2 ejemplares respectivamente. No se dispone de observaciones posteriores.

La llegada del contingente reproductor se ha producido, como es habitual, de forma algo escalonada, entre la tercera semana de febrero (1 hembra) y la primera o segunda semana de abril. El contingente reproductor se encontró establecido entre la primera y segunda semana de abril, aunque se observó cierta asincronía entre sexos. En el caso de las hembras el 100% del contingente se detecta ya a finales de marzo, mientras que el total de machos se obtiene a mediados de abril. Si bien la llegada de machos se verifica desde el inicio del seguimiento (30% establecido a primeros de marzo), la cifra total de machos no se obtiene hasta esa fecha. De

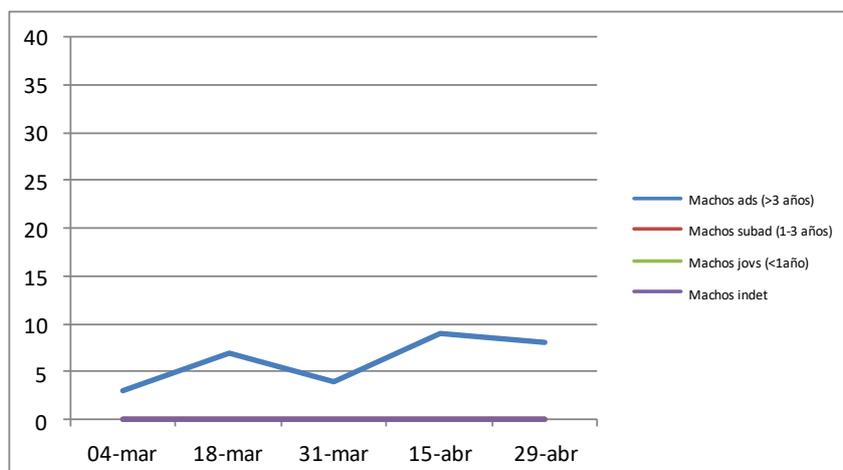
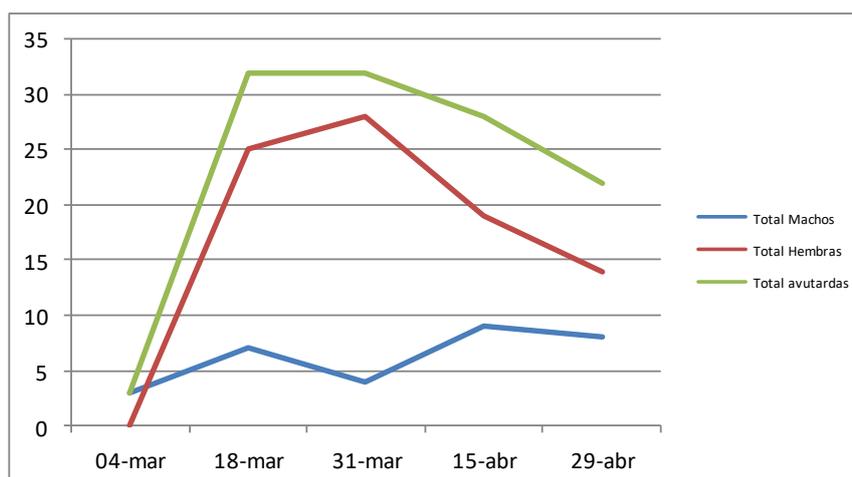
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

todos modos el 18 de marzo se contabiliza más del 75% de los machos, que probablemente sean el grueso de los machos reproductores. La llegada de hembras se ha producido de forma algo anterior, con la mayor parte de los efectivos presentes en la zona a mediados de marzo y el 100% censado el 31 de marzo.

Un año más se comprueba que la fenología propia de este núcleo de avutardas condiciona 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 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 |
| 18-mar | 7 | 0 | 0 | 7 | 25 | 32 |
| 31-mar | 4 | 0 | 0 | 4 | 28 | 32 |
| 15-abr | 9 | 0 | 0 | 9 | 19 | 28 |
| 29-abr | 8 | 0 | 0 | 8 | 14 | 22 |

Censos totales de avutardas obtenidos en cada fecha de censo en los seguimientos de leks (año 2021).



Variación de los censos de avutardas (nº de individuos) a lo largo del seguimiento de la población reproductora (año 2021).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

La presencia de avutardas en el área se ha producido de manera continuada desde la tercera semana de febrero (1 hembra), siendo una fecha más tardía que la observada los últimos años y más acorde con los que se venía observando en periodos anteriores. Con posterioridad se produce la entrada de los primeros machos (3 machos localizados el 04-03-21) aunque no llegan a observarse hembras (salvo la citada en febrero).

En fechas posteriores, hacia mediados de marzo, se encuentra asentado la mayor parte del contingente de hembras y de machos (25 y 7 respectivamente). Esta fecha dada para el asentamiento de la mayor parte de la población, sí que es más temprana que las que se venían observando años atrás, y se correspondería con la tendencia observada en los últimos años, produciéndose de nuevo un adelantamiento en la llegada del contingente o de su mayor parte.

La llegada completa del contingente de machos ha sido probablemente bastante más tardía (hasta entrado el mes de abril). Así, tras un censo de 7 individuos el 18 de marzo, con casi todas las hembras ya establecidas (25), se obtiene el máximo de machos adultos (9 individuos) de forma puntual el 15 de abril -con la totalidad de las hembras presentes en la zona- para producirse posteriormente un ligero descenso (8 machos) ya con la cifra de hembras descendiendo. De este modo la totalidad de la población no se encontraría asentada hasta inicios o la segunda semana de abril.

Las cifras máximas de machos y hembras no han coincidido en los censos realizados, así el máximo de hembras del 31-03-21 (28 individuos) se corresponde con una cifra baja de machos (únicamente 4), mientras que el posterior máximo de machos (15-04-21) coincide con un descenso de la cifra de hembras (19 hembras frente a 9 machos).

Se dispone de una observación aislada datada el 21-03-21 de 10 machos (sin determinar edades) y 25 hembras, que bien podría corresponder a la incorporación de algún macho preadulto o a una estancia temporal de algunos machos flotantes.

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, o quizás enero, aunque la entrada del temporal de nieve que se produjo en enero, pudo provocar una fuga temporal de los individuos presentes. Posteriormente las primeras llegadas se produjeron a finales de febrero (1 hembra el 23 de dicho mes), y una semana después llegarían los primeros machos (3 machos censados el 4 de marzo y 5 el 9 del mismo mes). A finales del mismo mes, sorprendentemente, se obtiene una cifra de machos inferior, con 4 individuos adultos contabilizado, para obtenerse posteriormente el censo máximo de la temporada (9 machos el 15 de abril).

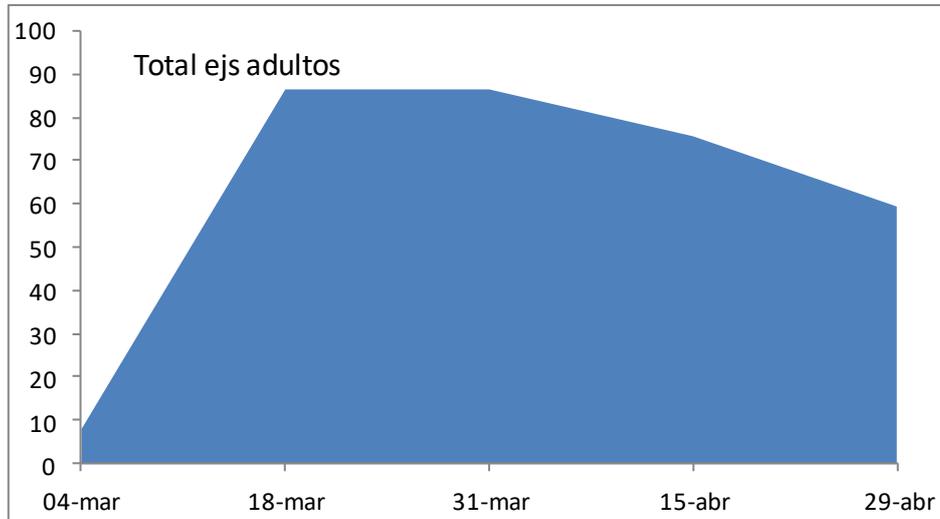
Desde el punto de vista porcentual a inicios de marzo se encontrarían en la zona el 33% del total de machos, duplicándose en las dos semanas siguientes. Tras alcanzar el 100% en abril, se produce un ligero descenso (hasta casi el 90%) a finales del periodo de cortejo.

No se detectan machos preadultos en ninguna de las jornadas de censo.

Respecto a las hembras, su entrada en el área se produce algo después de la aparición de los primeros machos. La primera referencia obtenida data del 9 de marzo, pocos días después de detectar los primeros machos. A mediados de marzo se encuentra ya casi todo el contingente establecido (25 individuos el 18 de marzo), incrementándose ligeramente después para alcanzar el máximo de la temporada (28 individuos el 31 de marzo). Con posterioridad la cifra de hembras irá siendo decreciente (19 y 14 hembras el 15 y 29 de abril respectivamente). Este descenso se produce aparentemente de forma temprana, ya que la primera quincena de abril coincide aproximadamente con el máximo de actividad en los lek, y podría deberse a un error en el censo, por la no localización de individuos, o el abandono prematuro del lek.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

Posteriormente se produce de forma más aparente la dispersión por parte de las hembras a las zonas de cría, con lo que se reduce la cifra de hembras a finales de abril al 50% de la cifra máxima.



Porcentaje sobre el total de la población reproductora de avutardas contabilizado en cada jornada de censo (n=37).

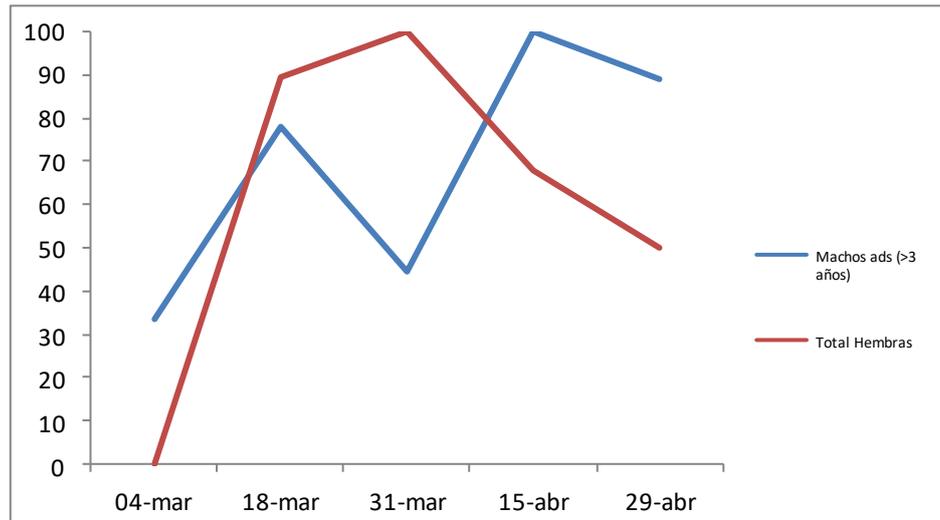
En las fechas en que se estabiliza la cifra de machos reproductores (8-9 ejemplares) se observa un marcado descenso en la cifra de hembras pasando de 28, el 31 de marzo, a 19 el 15 de abril y 14 en el último censo realizado (29 de abril) pasando a representar el 68% y el 50% sobre el total de hembras.

Por otra parte el aparente abandono de los leks por uno 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 leks en la fase de apareamiento o quedan marginados en sectores sin presencia de hembras, si bien el pico de machos coincidió con la fase más activa de cortejos y cópulas.

La falta de un censo intermedio en la primera semana de abril no permite concretar la fecha del asentamiento completo del núcleo reproductor, pero puede acotarse a la primera semana de abril aproximadamente.

La ausencia de machos preadultos detectada en las ocupaciones de los lek, puede ser un mal indicio pero no implica necesariamente que no puedan producirse incorporaciones futuras de individuos en la fracción reproductora. Esta circunstancia deberá ser comprobada en años posteriores con la variación de la cifra de machos.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Porcentaje de machos adultos (n=9) y hembras (n=28) 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 entre 7 y 9 la cifra de machos dominantes. En la fase final del periodo de cortejo se produce la salida de únicamente uno de los machos.

3.2. Ocupación de los leks

Durante la temporada 2020 ha sido comprobada la ocupación de los tres leks principales conocidos. Uno de ellos, el G-1, que había permanecido sin actividad el año anterior, ha vuelto a ser ocupado por parte de machos, con lo que ha recuperado su funcionalidad. Esta circunstancia se ha producido a pesar del descenso interanual en la cifra de machos, situación que sin duda es desfavorable para que se produzca su reocupación. Ésta, podría haberse producido por las interacciones entre machos, estableciendo jerarquías que llevara a la expulsión de un macho que acabaría ocupando este lek.

De los tres leks activos, únicamente 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). El lek G-3 corresponde también a un lek con ocupación parcial, solo continuada entrado el mes de abril, en la fase álgida del cortejo.

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 es tardía) en 2015 y en años posteriores, y en el año 2020 volvió a quedar inactivo por la ausencia de machos, con presencia de algunas hembras de modo puntual. Como ya se ha descrito, su reocupación por parte de machos a pesar de descender la cifra de éstos respecto a los años anteriores, ha podido producirse por la deserción de un macho dentro del grupo principal, siendo desplazado por otros de mayor orden jerárquico. La primera observación de avutardas se produce el 31 de marzo, con 2 hembras localizadas. En los censos posteriores, hasta el final del seguimiento, se localiza en el lek un macho y hasta 3 hembras.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

El lek de la laguna de Gallocanta (G-2), como viene siendo habitual, 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 6 adultos) como de hembras (25 en la segunda quincena de marzo). Por estos motivos se identifica como el lek principal del núcleo poblacional estudiado.

Por último, el lek de la Rambla de Campillo (G-3) ha seguido el patrón de años previos. Ha dejado de ser el lek principal por las cifras de individuos que acoge, y su ocupación viene siendo tardía. Ha sido regular una vez entrado el mes de abril (previamente solo 1 macho localizado el 18 de marzo). Desde abril se ha comprobado su ocupación ininterrumpida hasta finalizar el seguimiento. Las cifras máximas han sido de 3 machos adultos y únicamente 1 hembra, siendo cifras inferiores a las de años previos. Es especialmente preocupante el caso de las hembras, y ha debido tener relación con entradas y salidas continuas de dicha fracción (quizás 7 localizadas el 21-04-21 según datos externos), aparte de que hayan acudido en cifras más bajas todavía que en los últimos años. Sigue por lo tanto mostrando signos de declive.

Respecto al lek G-4 (Loma del Villar) no ha sido observada actividad propia de lek durante el periodo de cortejo y apareamiento. Solo se ha obtenido un censo positivo a finales de marzo (1 hembra). A diferencia de otros años, no se han detectado observaciones de hembras ya dispersadas en las zonas de nidificación, y la cita obtenida podría corresponder a una hembra en movimientos exploratorios, o bien buscando leks activos.

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

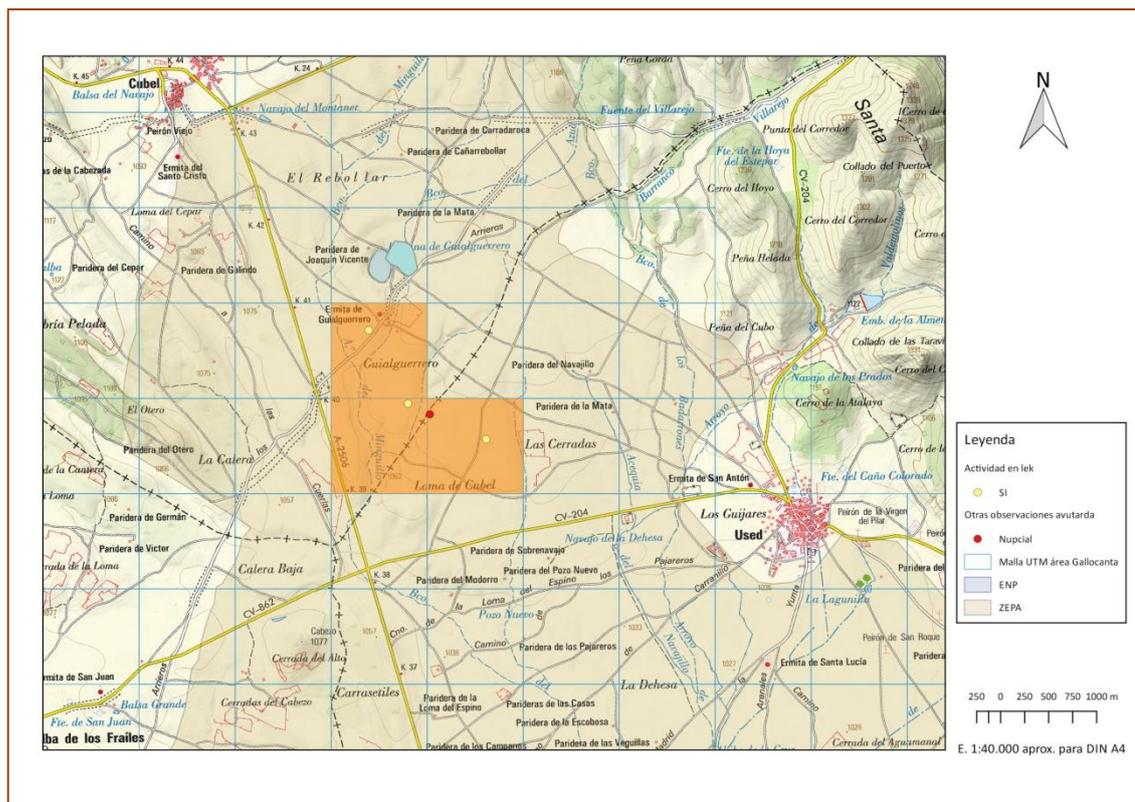
G-1. Minguillo-Buenos Aires: Este lek viene siguiendo unas pautas de alternancia entre ocupación e inactividad interanual. En el año 2021 este lek ha recuperado su actividad después de haberla perdido en 2020. En años previos este lek venía siendo ocupado anualmente hasta 2010, recuperando de nuevo la actividad en 2015 hasta perderla de nuevo en 2020. 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, y la expulsión del grupo principal de un macho haya permitido su reocupación en 2021. Ha sido ocupado con más continuidad por hembras, a partir de finales de marzo, con 2-3 hembras contabilizadas. La cifra máxima se obtuvo a finales de abril (3 hembras) y dada la fecha podría tratarse, al menos parcialmente, de hembras fecundadas ya dispersadas a las áreas 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 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).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

| 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 | - |
| 31-mar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | - |
| 15-abr | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 | 1,00 |
| 29-abr | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 4 | 3,00 |

Resultados de los censos en el lek Minguillo-Buenos Aires (G-1).



Localizaciones de las observaciones de avutarda en el periodo nupcial ligadas al lek G-1. Se indican en amarillo las localizaciones con interacciones en lek (ruedas, cortejos, agresiones, etc.). También se indica la red de ZEPA y la malla UTM de cuadrículas con ocupación positiva durante la temporada estudiada.

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 anualmente. Su ocupación en 2020 se produjo solo por parte de hembras, y ha recuperado su actividad en 2021 con el establecimiento de un macho desde el mes de abril. La presencia de hembras parece haberse producido de forma continuada, con la primera referencia para 31 de marzo (2 hembras), y entre 1 y 3 hembras en los censos posteriores. Las observaciones se localizan en el área de actividad ya conocida para este lek.

G-2. Laguna de Gallocanta: Ser ha identificado como lek principal durante la temporada estudiada. Su ocupación ha sido continuada durante el periodo de cortejo, y ha acogido las cifras más altas de individuos de ambos sexos. Esta pauta es la que se viene

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

observando en los últimos años. Ha actuado como zona de agregación inicial, donde acude la mayor parte del contingente reproductor hasta su dispersión posterior en los leks secundarios (G-1 y G-3). Las cifras de avutardas obtenidas han oscilado entre 3 y 29, 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 67% de los machos reproductores y el 89% de las hembras.

La máxima ocupación, con ligera oscilación en el caso de los machos, se ha comprobado de forma continuada probablemente pasada la primera semana de marzo y se ha prolongado hasta mediados de abril al menos. Posteriormente se produce la dispersión al resto de leks, más patente en el caso de las hembras que pasan de 25 a 18 en el intervalo que va desde el 31 de marzo al 15 de abril. La cifra de machos se mantiene bastante estable hasta dicha fecha, con un pequeño descenso a final de marzo, pasando de 6, en el mes de marzo, 5 en el mes de abril. Este descenso definitivo corresponde con su dispersión a los otros dos leks activos en la zona (G-1 y G-3), hasta entonces inactivos. Una vez dispersadas quedan en el lek entre 5 machos adultos, y entre 10 y 518 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 primera quincena de abril no coincide con su aumento en el resto de los leks ya que apenas se detectan hembras solitarias en el resto de leks en la misma fecha de censo.

No se ha detectado la presencia de machos preadultos en ninguno de los censos; siendo este el lek donde venían siendo observados con mayor regularidad.

| 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 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| 18-mar | 6 | 0 | 0 | 0 | 6 | 25 | 0 | 31 | 4,17 |
| 31-mar | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 25 | 0 | 29 | 6,25 |
| 15-abr | 5 | 0 | 0 | 0 | 15 | 18 | 0 | 23 | 3,60 |
| 29-abr | 5 | 0 | 0 | 0 | 29 | 10 | 0 | 15 | 2,00 |

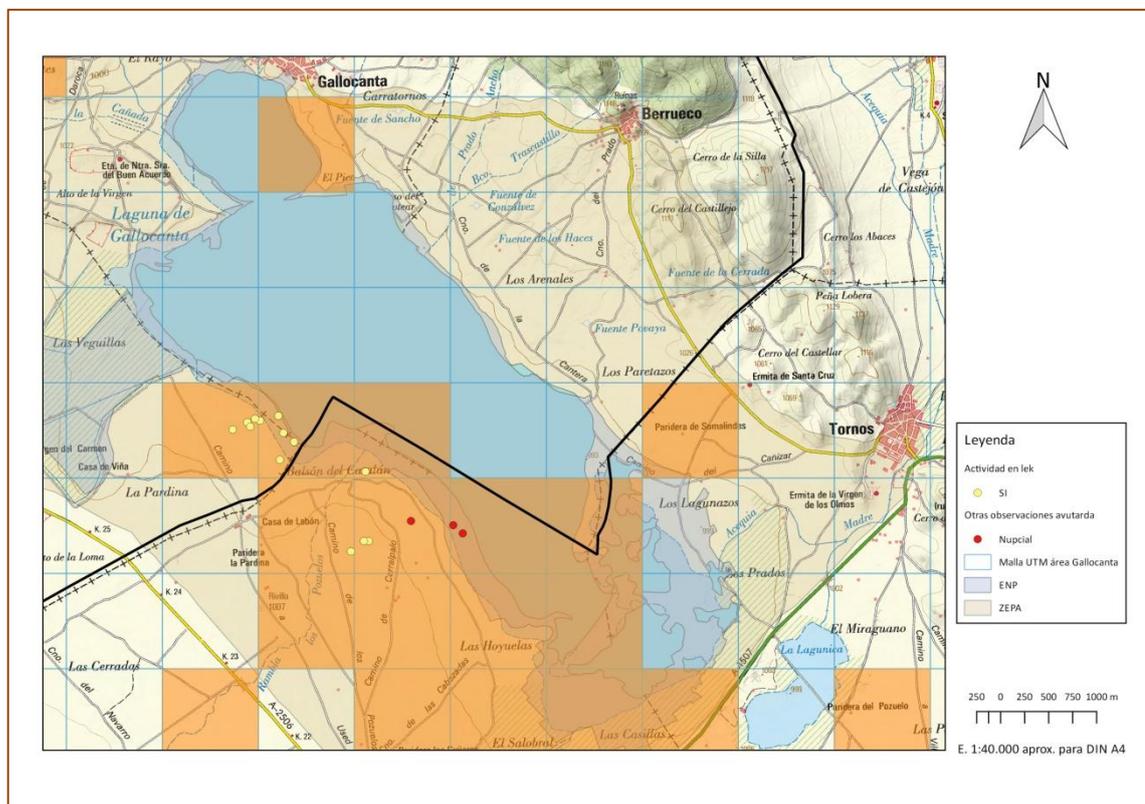
Resultados de los censos en el lek Laguna de Gallocanta (G-2).

La actividad del lek se ha desarrollado en la zona habitual en la franja de terreno 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” y el entorno de la Rambla de Los Pozuelos y La Pardina (Bello). La mayor querencia a la primera zona citada 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 y tranquila. No se han recogido observaciones dentro del vaso de la laguna dado el grado de inundación existente salvo zonas de orilla secas, próximas a zonas de prados que presentan mejores condiciones como refugio. No se han recogido referencias en otras áreas para el periodo nupcial. Como en el año anterior la actividad del lek estuvo concentrada en torno a una finca que ha quedado baldía y que ofrece una densa cobertura de vegetación ruderal. Se encuentra contigua a otra finca sembrada de leguminosas y a los

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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, si bien se obtuvieron localizaciones de grupos de hembras a lo largo de marzo en los parajes de Guijares y Hoyuelas (Bello).

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 de este 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. Se indican en color amarillo la localización de las observaciones con actividad de rueda, agresiones, cortejo, etc. Se indica igualmente la red de ZEPA, espacios naturales protegidos y la malla UTM de cuadrículas con ocupación positiva en la temporada estudiada.

La sex-ratio ha oscilado entre 2 (29 de abril) y 6,25 hembras/macho (fase inicial con máximo de hembras), pudiendo considerarse el dato de 3,6 hembras/macho o algo superior como el valor más ajustado a la ocupación final del lek.

G-3. Rambla de Campillo-Odón: Para la temporada de 2021 se repite el patrón identificado en años anteriores. Dicho patrón pone en evidencia una clara regresión tanto en el

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

número de individuos presentes como en la duración y continuidad en la ocupación del lek. Aparentemente ha pasado a actuar como lek secundario del G-2 (Laguna de Gallocanta) de donde procedería la mayor parte de los machos y casi la totalidad de hembras. La presencia de avutardas solo ha sido continuada durante el mes de abril, en la fase álgida del periodo de cortejo, y como ocurrió en años anteriores, se obtuvieron censos negativos a lo largo de marzo (solo 1 macho detectado el 18 de marzo). 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), aunque en la fase final, desde mitad de abril, el descenso en la cifra de hembras en éste no ha repercutido en un incremento acorde en el lek G-3. Como en años precedentes se observa además un acortamiento en el periodo de presencia de los máximos de avutardas, pasando de 3 a 2 machos. Respecto a las hembras, solo se ha obtenido un dato en toda la temporada, correspondiente a una sola hembra, a finales de abril. En la fase inicial de la temporada se obtiene un solo censo positivo (1 macho el 18 de marzo), siendo negativos los de inicios y finales del mes de marzo. La estabilización del núcleo se produce con posterioridad para la fracción de machos. Es en la primera o segunda semana de abril cuando se asienta el número máximo de machos (3 machos adultos) con un descenso posterior a solo 2 machos. Se ha recogido un dato que podría corresponder a 7 hembras el 21 de abril (A. Torrijo, com. en eBird).

El número total de avutardas contabilizado ha oscilado entre 1 y 3 individuos; con solo tres censos positivos. Los censos máximos se obtienen el 15 y 29 de abril con 3 avutardas contabilizadas. Aunque coinciden con descensos en las cifras del lek de la laguna de Gallocanta, no se obtienen cifras complementarias que los compensen.

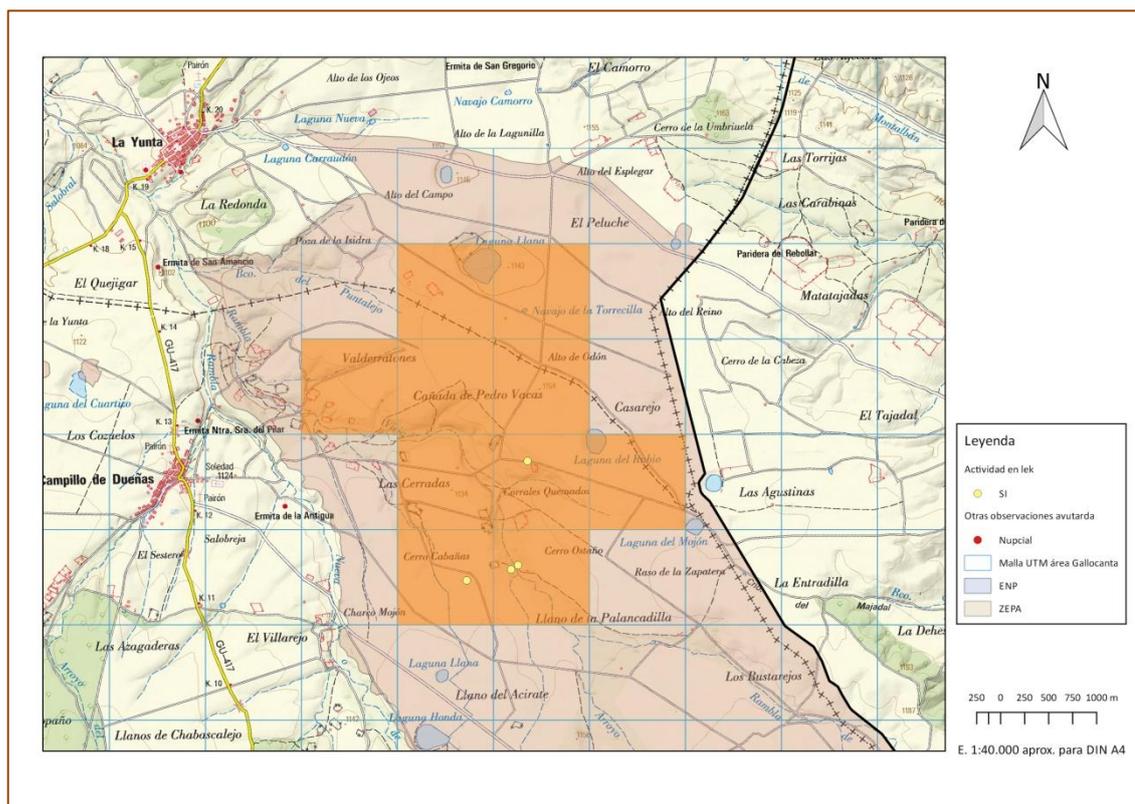
| G-3: Rambla de Campillo-Odón | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|--------------|---------------|-------|-------|-----------------|
| Fecha | Machos ads ¹ | Machos subad ² | Machos jovs ³ | Machos indet | Total Machos | Total Hembras | Indet | Total | Sex/Ratio (H/M) |
| 04-mar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 18-mar | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 31-mar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 15-abr | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0,00 |
| 29-abr | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 0,50 |

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

La cifra máxima de machos alcanza el 33% de la fracción de machos reproductores, aunque es muy probable que solo 2 de ellos (22%) sean reproductores efectivos. En el caso de las hembras el porcentaje máximo es de solo el 3% (25% si se considera el dato máximo recogido en eBird).

El lek se ubica en los parajes conocidos 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 laderas onduladas cubiertas de matorrales bajos. Se localiza dentro del ZEC y ZEPA Lagunas y páramos del Señorío de Molina (ES424023).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Localizaciones de las observaciones de avutarda en el periodo nupcial ligadas al lek G-3. Se indican en color amarillo la localización de las observaciones con actividad de rueda, cortejo, agresiones, etc. También se indica la red de ZEPA (Castilla-La Mancha), espacios naturales protegidos y la red de cuadrículas con ocupación positiva por parte de la especie en el año estudiado.

La sex-ratio está invertida, mostrando un signo claro de regresión. Este dato, añadido a los datos numéricos de machos y sobre todo de hembras, indicando regresión en la importancia relativa de este lek. Este dato es un claro signo de inestabilidad, lo que acrecienta el riesgo de extinción del núcleo de avutardas estudiado.

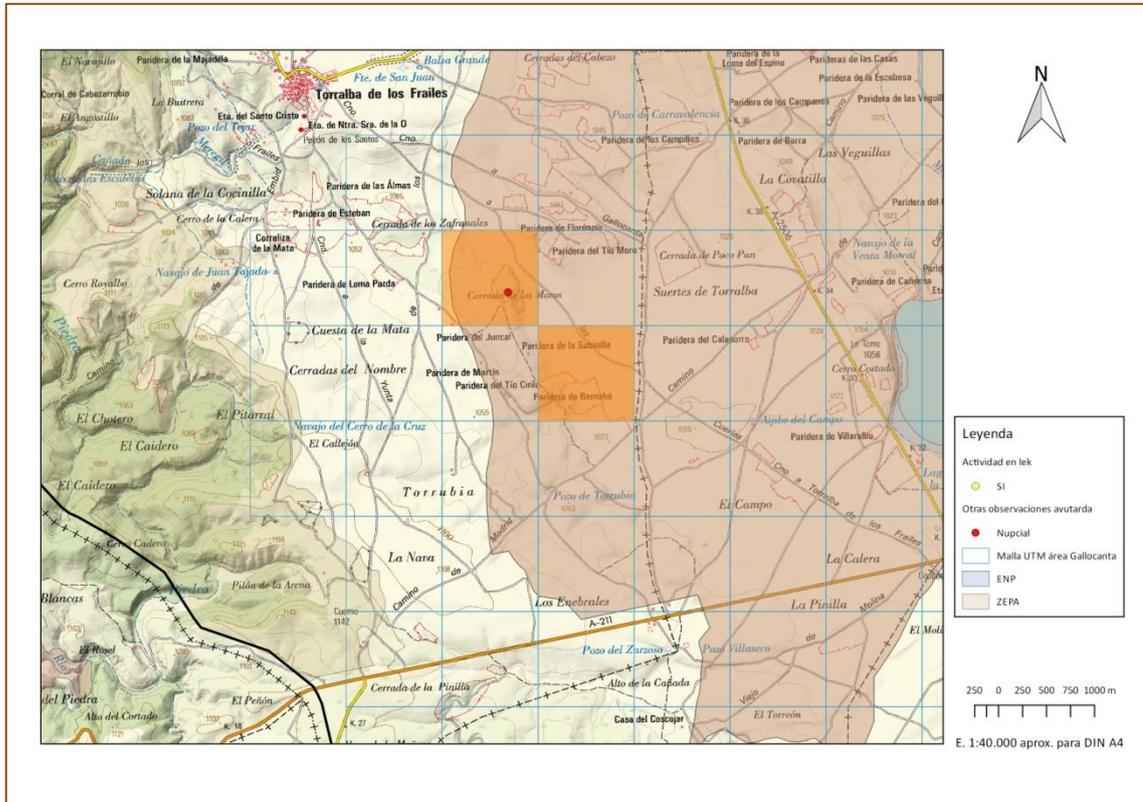
G-4. Loma del Villar: No se ha detectado actividad en este sector, por lo que debe seguir siendo considerada como un área de ocupación muy ocasional. Se ha registrado una sola observación de avutardas durante el seguimiento de leks, en fecha 31 de marzo. En concreto fue observada 1 hembra, pudiendo tratarse de un individuo explorando zonas de nidificación, o flotante entre zonas lek. En esa misma fecha fue localizada otra hembra solitaria en las proximidades de la Balsa de Santed. Ambas zonas corresponden 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) |
| 04-mar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 18-mar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 31-mar | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | - |
| 15-abr | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |
| 29-abr | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | - |

Resultados de los censos en el lek Loma del Villar (G-5).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

En este sector se han realizado prospecciones en todas las jornadas invertidas (100% de los censos realizados). El seguimiento ha sido continuado entre el 4 de marzo y el 29 de abril.

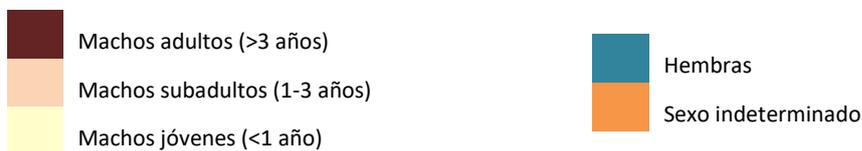
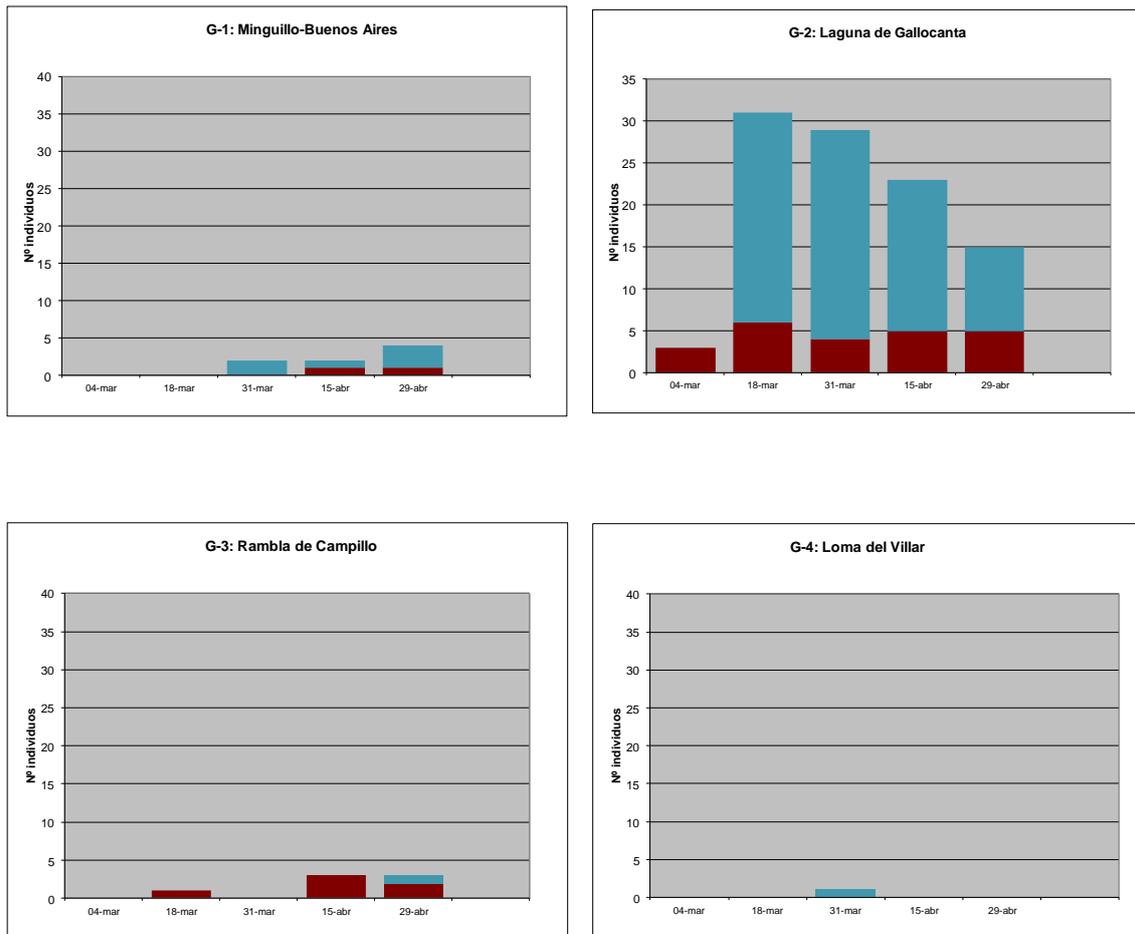


Localizaciones de las observaciones de avutarda en el periodo nupcial ligadas al lek G-4. Se indican en amarillo la localización de las observaciones con actividad de rueda, cortejos, agresiones, etc. También se indica la red de ZEPA y la malla UTM de cuadrículas con ocupación positiva durante la temporada estudiada.

En ambos casos pueden corresponder a hembras reconociendo 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 (G-2) como lek principal. Inicialmente ha sido ocupado por la casi totalidad de efectivos en la fase inicial de llegada, hasta 6 machos, que representa el 66% del total del núcleo de población, y 25 hembras, que supone el 89% del total. Las cifras de individuos observadas en casi todos los conteos representan los mayores porcentajes sobre el total de la jornada, especialmente en el caso de las hembras una vez distribuidos en los lek. En el año estudiado se ha producido, como viene siendo habitual en los últimos años, una llegada temprana ocupando el lek mencionado (G-2) desde finales de febrero y se completa a lo largo de 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 y 2020, 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 sido recuperada, y se produce desde finales de marzo, primero solo por parte hembras, y ya en abril también por un solo macho.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

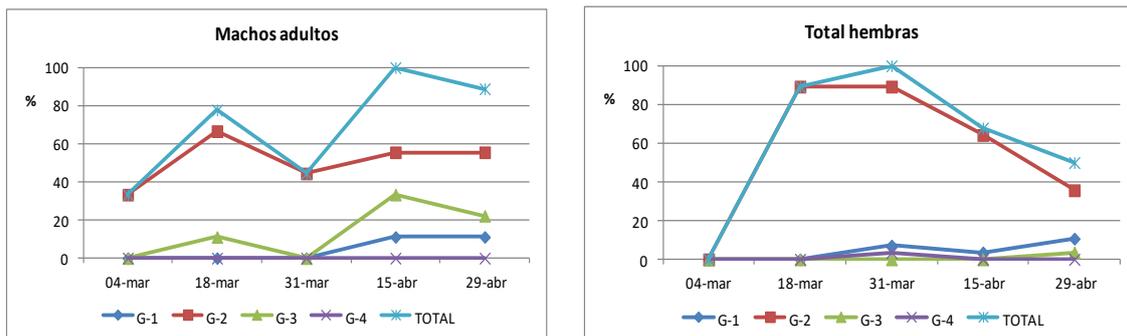


Evolución de los censos de avutarda en cada lek y clases consideradas.

A diferencia de otros años, con los datos disponibles para la temporada estudiada podría sospecharse de la existencia de áreas de lek no conocidas y que serán ocupadas por una fracción de este núcleo de avutardas. Si bien la salida de machos de los leks controlados (1 en concreto) hasta la fijación de los 7-8 machos considerados reproductores, podría obedecer al establecimiento de jerarquías y la deserción posterior de algún macho regresivo, las variaciones en las cifras de hembras no parecen justificadas solo por movimientos entre los tres leks.

El lek emplazado en el entorno de la laguna de Gallocanta (G-2) sigue actuando como área de agregación en el inicio del periodo nupcial. Desde el punto de vista numérico interesa a la mayor parte de la población. Este comportamiento es más significativo en el caso de las hembras (como mínimo el 90% de las hembras se agrega inicialmente en este sector). Parte de los machos (al menos 6) también seguirían este patrón, que ya se observó años atrás en individuos marcados. En este lek es probablemente donde se desarrolla en gran parte el establecimiento de jerarquías entre los machos. Esta circunstancia explicaría la cifra máxima de machos adultos (hasta 6), y la presencia otros años de machos preadultos. Esta situación parece darse hasta entrado el mes de abril. Posteriormente se produce la dispersión en los leks definitivos produciéndose en el año estudiado la salida de un solo macho.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Porcentajes de machos adultos (n=9) y hembras (n=28) observados en cada lek y fecha.

Después de alcanzar los máximos porcentajes de presencia a partir de mediados de marzo, tanto en machos como en hembras, se reducen para mantenerse más constantes en el caso de los machos (alrededor del 60%) (4-5 individuos) durante el resto del periodo de exhibición y cortejo y reducirse de forma acusada en el caso de las hembras que pasa del 90% del total de la fracción de hembras a poco más del 60% (15-04) y el 35% (29-04) al final del seguimiento.

En el caso de las hembras, la reducción de las cifras de avutardas en el lek G-2 no coincide aparentemente con la ocupación del resto de los leks. Esta circunstancia pudo deberse a una cobertura incompleta del censo en determinadas fechas, a la deserción de cierto porcentaje de hembras o a la ocupación de leks inéditos.

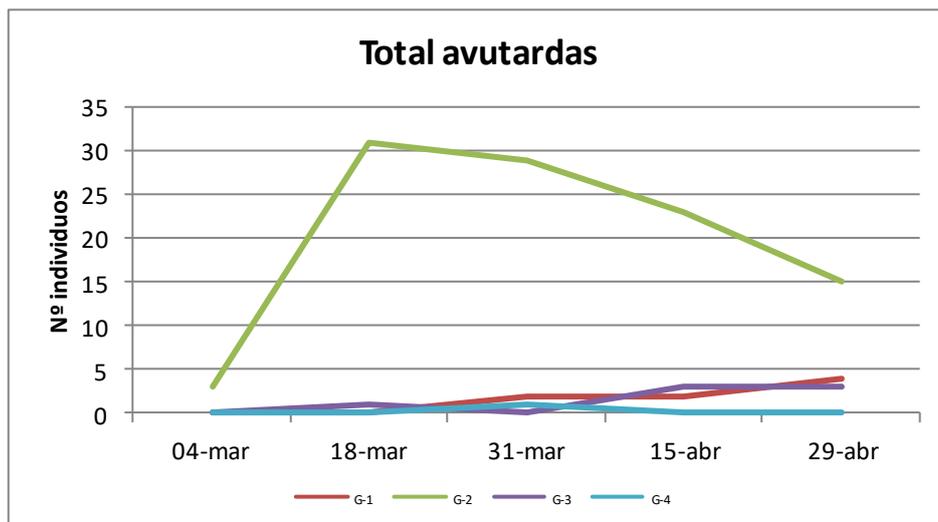
La presencia de avutardas en el lek G-3 muestra un patrón de ocupación “tardía” ya observado en años previos, pero con una frecuentación por parte de las avutardas menor cada año. Los datos obtenidos en los últimos años parecen indicar que ha pasado de ser el lek principal del núcleo de avutardas de Gallocanta, con ocupación continuada y por mayor porcentaje de individuos de ambos sexos en el periodo álgido del cortejo ay apareamiento, 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) de forma tardía, por pocos individuos y en el caso de las hembras, de modo muy irregular.

| Fecha | Machos ads (>3 años) | Machos subad (1-3 años) | Machos jovs (<1año) | Total Machos | Total Hembras | Total avutardas | Total ejs adultos |
|--------|----------------------|-------------------------|---------------------|--------------|---------------|-----------------|-------------------|
| 04-mar | 33,33 | 0,00 | 0,00 | 33,33 | 0,00 | 8,11 | 8,11 |
| 18-mar | 77,78 | 0,00 | 0,00 | 77,78 | 89,29 | 86,49 | 81,82 |
| 31-mar | 44,44 | 0,00 | 0,00 | 44,44 | 100,00 | 86,49 | 86,49 |
| 15-abr | 100,00 | 0,00 | 0,00 | 100,00 | 67,86 | 75,68 | 75,68 |
| 29-abr | 88,89 | 0,00 | 0,00 | 88,89 | 50,00 | 59,46 | 59,46 |

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

No se han observado machos preadultos durante la temporada estudiada. No puede asignarse ninguna significación y extraer conclusiones al respecto.

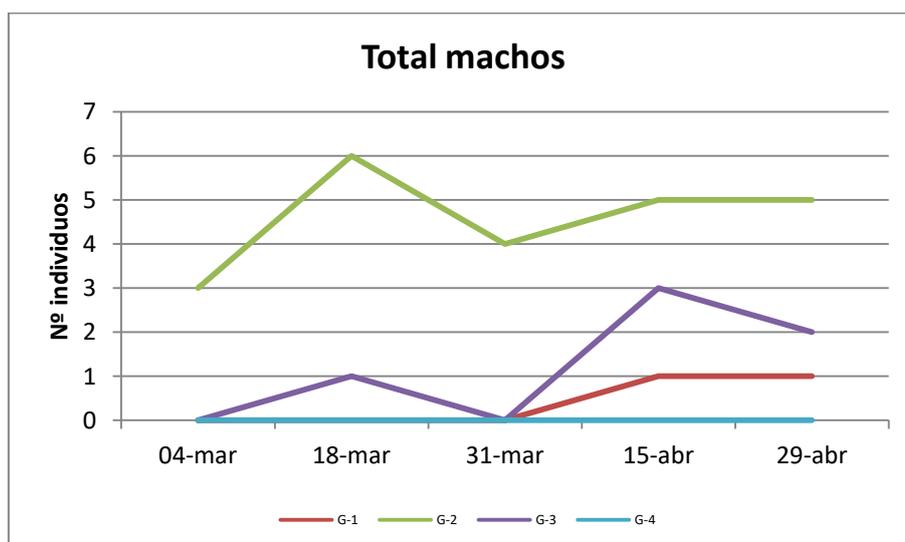
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Variación del número de avutardas presente en cada lek.

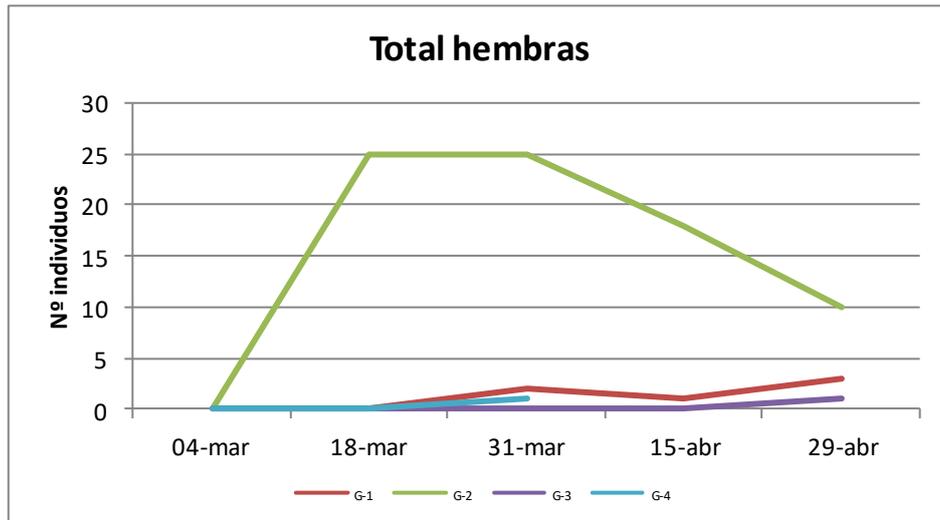
Respecto a la presencia de hembras, ha sido continuada a lo largo del seguimiento en los leks ocupados en cada jornada. Ha sido más importante en el lek G-2, con picos máximos el 18 y el 31 de marzo reduciéndose la cifra paulatinamente con posterioridad, conforme se produce su dispersión el abandono por una parte de las hembras agregadas inicialmente. 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 25, el 18-03 y 31-03, a 18 el 15-04 y 10 el 29-04, pasada estas fechas ya por dispersión a las zonas de nidificación. Entre éstas últimas se encuentran determinadas zonas ubicadas dentro de la cuenca de Gallocanta per también sectores externos a ella como algunos sectores cercanos del valle del Jiloca donde ha sido comprobada la reproducción en los últimos años. Este verano, de hecho, se han obtenido datos de hasta 5 hembras (24-06-21) (A. Torrijo, obtenido de eBird).



Variación del número total de machos (todos adultos) presente en cada lek.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



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 y zona de agregación inicial de todos o la mayor parte del contingente reproductor. La incorporación del conjunto de hembras ha sido más temprana que en el caso del 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 31-03. Debido al carácter migrador de este núcleo, la llegada de la totalidad de individuos que lo integran se ha producido algo tardíamente respecto a lo conocido para la especie en la península Ibérica, aunque buena parte de efectivos, sobre todo 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.

4. RESULTADO DE LA CRÍA EN LA TEMPORADA 2021

4.1. Pollos incorporados

El seguimiento reproductivo de la especie requiere la búsqueda y detección de los grupos familiares, integrados en el caso de la avutarda por la hembra reproductora y el pollo o pollos a su cargo. El cuidado de los pollos se prolonga más allá del verano (Alonso y Palacín, 2009) por lo que mantienen cohesión durante el periodo de estudio.

En el caso de los pollos hembra, es posible su identificación mientras éstos no han alcanzado el desarrollo de la madre o tienen un claro comportamiento de dependencia. La identificación del sexo en pollos es más sencillo en el caso de los pollos macho, diferenciables hasta el siguiente año de vida por su tamaño una vez alcanzan el tamaño aproximado de la hembra. La presencia de pollos es detectable de forma relativamente óptima a partir de julio, una vez terminada la cosecha de cereal y los pollos adquieren cierto tamaño.

El seguimiento de la productividad se fundamenta en la localización de pollos, siempre acompañados por sus madres, por lo que puede establecerse la productividad de cada hembra. Los pollos en el momento en que alcanzan cierto grado de desarrollo pueden ser considerados individuos reclutados para la población (finales de agosto a septiembre). Aparte del que deriva de la localización de todos los grupos familiares, este indicador está sujeto a cierto error difícilmente cuantificable con origen en 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). Aunque 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, el seguimiento correcto requeriría de un esfuerzo mayor. Dado que se ha seguido el calendario previsto, no se han destinado jornadas dedicadas a este cometido, siendo aprovechados únicamente los censos estivales de avutardas.

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 4 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 2021.

Las localizaciones de grupos familiares se han producido en dos jornadas. El 26-07 se localizan sendos grupos en dos sectores diferentes. En la zona de La Pardina (Las Cuerlas) una hembra acompañada de un pollo macho y en Torralba de los Frailes un grupo integrado por 5 hembras y dos pollos (macho y hembra) en el paraje "Cerrada de los Moros", en un área de cría conocida. En agosto solo se recoge una referencia, en La Pardina, de un grupo formado por 12 hembras y dos pollos (macho y hembra). No se registran datos de grupos familiares en el censo realizado en septiembre ni se han obtenido referencia alguna sobre presencia de grupos familiares.

No han sido identificadas zonas de nidificación concretas por la escasez de prospección en las fases adecuadas, si bien es segura la ocupación del área de la Loma del Villar (Torralba de los Frailes) y muy probablemente el entorno de la orilla Oeste de la laguna de Gallocanta (Las Cuerlas y Bello).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

En la presente temporada no se ha podido localizar en verano a la totalidad teórica de las hembras reproductoras. Los censos de julio y agosto arrojan cifras de 14 y 16 hembras respectivamente (50,5 y 57% de la fracción reproductora de hembras). Por lo tanto no puede darse por óptima la cobertura obtenida para la localización de grupos familiares, si bien los patrones observados años atrás indican la presencia de dos zonas de agregación, la principal en el área estudiada (entorno de la laguna de Gallocanta concretamente) y otra en el valle del Jiloca (donde parece no haber tenido éxito reproductor ninguna hembra en este año). Desde esta perspectiva, sí que pueden admitirse como datos válidos los obtenidos para conocer el resultado de la cría con un alto grado de aproximación.

Al contrario que lo observado el año anterior, en el que se obtuvo un censo de hembras apreciablemente superior a la contabilizada como fracción reproductora, la reducida cifra de septiembre cabe ser atribuida a un abandono prematuro de la zona de estancia estival.

Con todo ello se obtienen los siguientes índices demográficos:

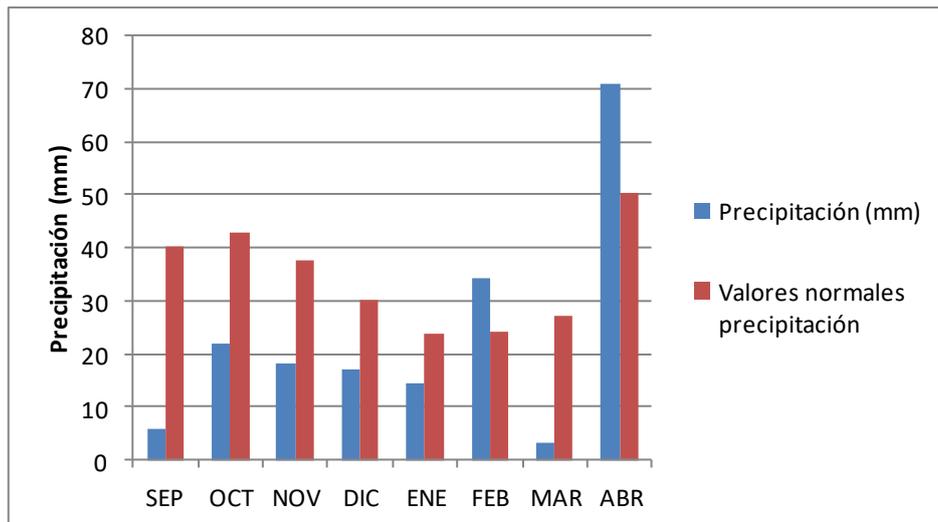
| | |
|---|-------|
| • Nº de pollos desarrollados | 4 |
| • Nº de pollos macho | 2 |
| • Nº de pollos hembra | 2 |
| • Nº de hembras exitosas | 4 |
| • Porcentaje de hembras exitosas (%) | 14,29 |
| • Productividad (pollos/hembra) | 0,143 |
| • Tamaño medio del grupo familiar (pollos/hembra) | 1 |
| • Tasa de reclutamiento en la población (%) | 10,81 |
| • Tasa de reclutamiento en la fracción de machos (%) | 22,22 |
| • Tasa de reclutamiento en la fracción de hembras (%) | 7,14 |

4.2. Evolución interanual de la productividad

En términos de productividad los datos de 2021 indican un descenso de la misma respecto al año anterior si bien supera los niveles de 2019 y del periodo 2014-2017. Se encuentra por debajo del valor medio de referencia obtenido para el periodo 2002-2021 (26% inferior) y un 74% por debajo del valor máximo conocido (año 2002). 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 y alcanza los datos de 2011, 2018 y 2020.

Se ha identificado la pluviometría invernal como una variable ambiental que influye de forma determinante en las tasas reproductivas de la avutarda (Alonso et al., 2004; Alonso y Palacín, 2009). Para el invierno de 2020-2021 puede hablarse de un invierno bastante seco para la cuenca de la laguna de Gallocanta (185,8 mm frente a 276,2 mm de valor normal para el periodo septiembre-abril y 108,8 mm frente a 185,8 mm para el periodo invernal octubre-marzo). Los inicios de primavera estuvieron en el nivel del valor normal (74,2 mm frente a 77,4 mm para los meses de marzo y abril). Este indicador, por exceso, puede repercutir en la pérdida de puestas, aunque en fases posteriores pudiera influir positivamente mejorando la disponibilidad de alimento y de refugio para las polladas de avutarda (retraso de la cosecha, buen desarrollo de las leguminosas y plantas ruderales, mayor presencia de artrópodos), que son factores decisivos en el éxito reproductor de esta especie.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Precipitación mensual registrada (mm) en la estación meteorológica de Torralba de los Frailes en el periodo septiembre 2020-abril 2021. Se comparan con los valores normales de precipitación mensual en la misma estación (Fuentes: Confederación Hidrográfica del Ebro e Instituto Aragonés de Estadística).

La productividad obtenida en 2021 es ligeramente inferior a la de 2020 (0,143 y 0,182 pollos/hembra respectivamente), y significativamente superior a la de 2019 que fue muy baja. Supone un descenso porcentual del 21,42%. El porcentaje de hembras exitosas ha sido del 14,29%, frente al 18,18% de 2020 (21% inferior). Estos datos siguen siendo bajos, y difícilmente contribuyen a la recuperación del núcleo reproductor, e incluso a su mantenimiento.

La productividad reproductiva ha sido identificada como el más importante en la dinámica poblacional de la especie (Martín, 2008) por lo que las medidas de gestión directas 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. Dado que el segundo parámetro es difícilmente controlable por la idiosincrasia de este núcleo (comportamiento migratorio) se reafirma el éxito reproductor como el indicador a optimizar.

Hasta la fecha el cómputo de valores obtenidos para este indicador hace inviable a corto-medio plazo el núcleo reproductor de avutardas del área de Gallocanta por afectar negativamente en la estabilidad del conjunto de la población. Dado que no se conocen otros parámetros que resultan también básicos (tasas de mortalidad adulta y preadulta), el bajo éxito reproductor que muestra este núcleo incide en tasas de reclutamiento muy bajas (casi siempre por debajo del 10%), indicadores 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. Como referencia, una mortalidad por encima del 1% anual en la fracción reproductora (apenas 3 individuos adultos) pondría en grave riesgo la viabilidad del núcleo reproductor. Por otro lado se desconoce completamente las tasas de emigración e inmigración que puedan incidir en las variaciones numéricas del núcleo poblacional, pero los cambios interanuales que muestran no parecen reflejar un efecto significativo de las mismas salvo de forma puntual.

Las líneas de trabajo específicas a desarrollar para la mejora del éxito reproductor deben abordar necesariamente dos aspectos; por un lado subsanar faltas de conocimiento sobre este núcleo poblacional de avutardas y por otro mejorar la dinámica poblacional observada con el fin de garantizar su viabilidad a medio-largo plazo:

- Mejora de la productividad de la población. Esta línea resultará imprescindible para garantizar la viabilidad del núcleo de avutardas de Gallocanta. Esta población sufre

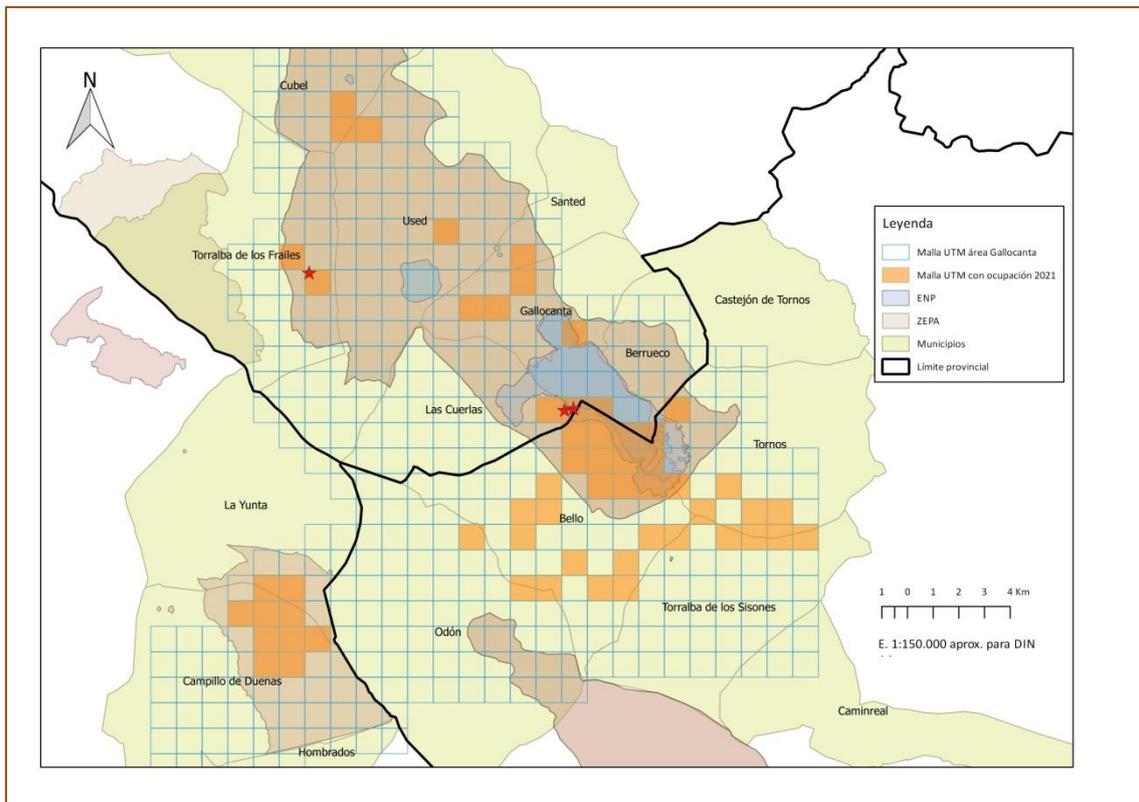
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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. En el capítulo 9 se detallan algunas acciones propuestas.

- 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. Debe conocerse además el grado de conexión con el núcleo estudiado, que se intuye completo.

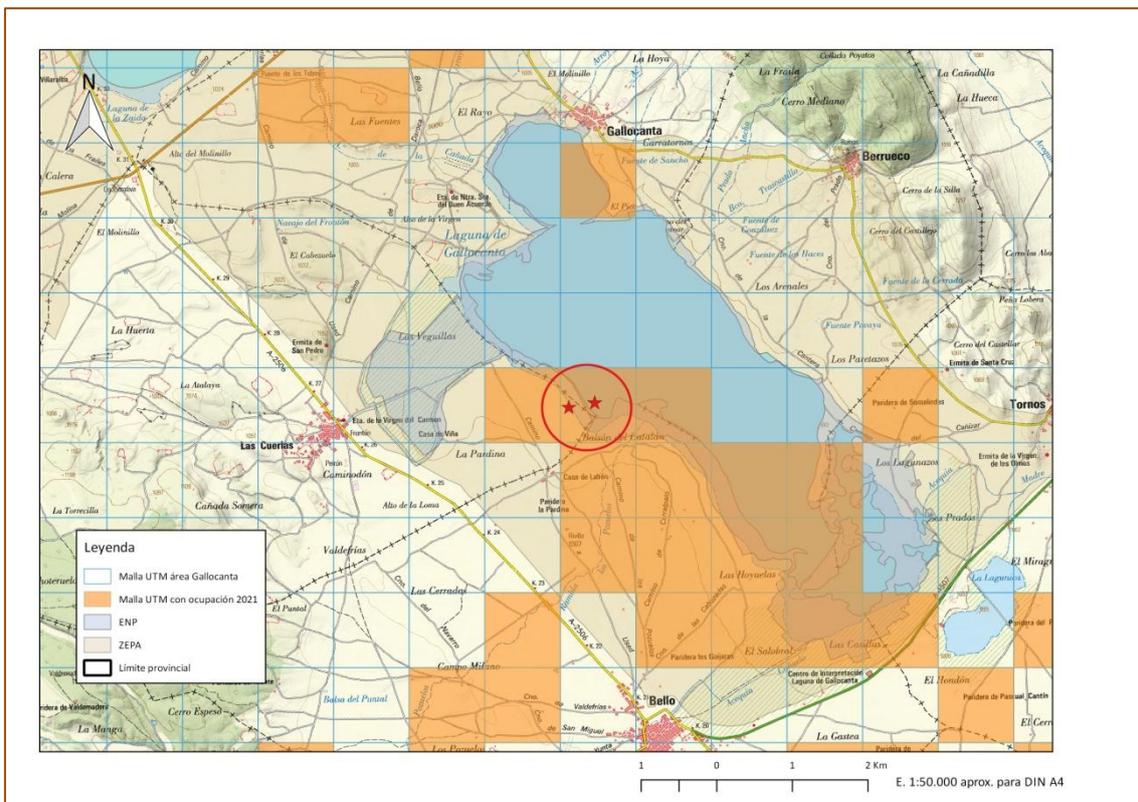
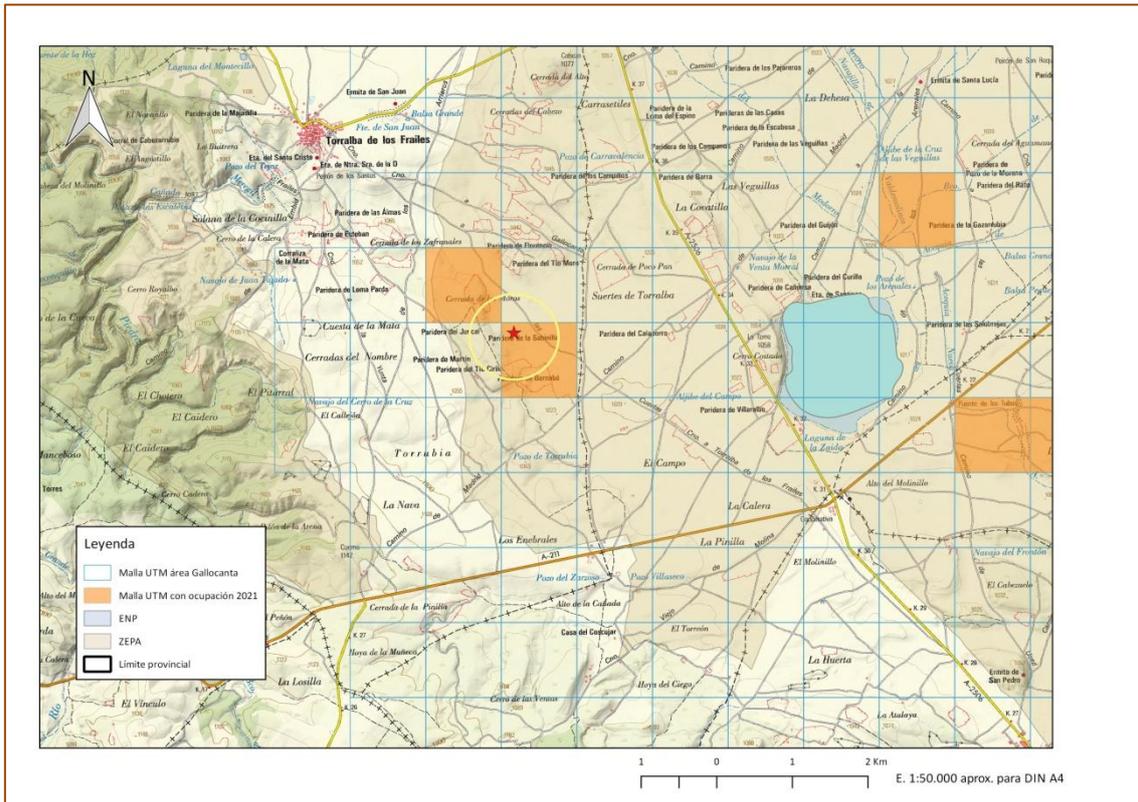
4.3. Áreas de reproducción

El esfuerzo invertido en el periodo que comprende entre el nacimiento de los pollos y mientras se mantiene la dependencia parental ha sido insuficiente para establecer las zonas de reproducción (al menos donde se han registrado cría con éxito). Los datos de grupos familiares obtenidos son tardíos y corresponden (2 de los 3 datos) a hembras que, acompañadas por sus pollos, se encuentran integradas en grupos más o menos grandes de hembras cuando los pollos tienen ya un desarrollo avanzado.



Distribución de los grupos familiares en la cuenca de Gallocanta (año 2021).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Distribución detallada de las localizaciones de grupos familiares. Círculo amarillo (julio), círculo rojo (julio y agosto).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

Se han recogido únicamente tres observaciones. Dos de ellas se localizan en el entorno del área ocupada por el lek G-2 (laguna de Gallocanta) en el paraje de La Pardina en el término de Las Cuerlas. Uno de los datos corresponde a julio de un hembra acompañando a un pollo macho, pudiendo tratarse de una hembra reproductora en ese mismo sector. El segundo dato es del mes de agosto, y corresponde a un grupo numeroso de 12 hembras en el que se integraban dos pollos (un macho y una hembra). No se han observado grupos familiares en 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 donde fueron localizados grupos de hembras entre julio y septiembre.

El tercer dato se localiza en Torralba de los Frailes, en la zona de reproducción del entorno de la Loma del Villar. Allí fue observada a finales de julio un grupo integrado por 5 hembras y 2 pollos (macho y hembra).

No se observaron grupos familiares en el mes de septiembre.

Respecto a áreas de reproducción que pudieran calificarse de satélites, 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 5 ejemplares en el mes de junio (podrían ser ya las hembras dispersadas a las zonas de nidificación en el área y que han fracasado) en el término de Monreal del Campo.

5. CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN VERANEANTE

5.1. Censos obtenidos

Los llanos cerealistas que cubren gran parte de la cuenca de Gallocanta y otras áreas vecinas, ofrecen condiciones favorables para la dispersión posreproductiva de avutardas procedentes de poblaciones foráneas y son ocupadas anualmente por contingentes variables. Dicha ocupación tiene carácter histórico y ha sido registrado desde décadas anteriores tanto en el entorno de la laguna de Gallocanta como en el valle del Jiloca (Sampietro, 2004; Lagares, 1988). Las áreas que actualmente ocupan las avutardas en Aragón se distribuyen también en otros sectores de la cuenca alta del Jalón, llanos de Campo Romanos y una amplia zona del valle del Jiloca. En Aragón, el área de Gallocanta puede considerarse la más importante de las identificadas por las cifras de individuos que acoge (Sampietro et al., 2004).

Estas migraciones estacionales implican principalmente a los machos, y tienen su origen en la ocupación de áreas lo más frescas posibles dada la peor adaptación éstos a las altas temperaturas por su mayor tamaño frente a las hembras (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, y su establecimiento en zonas “seguras” puede condicionar la dinámica poblacional de los mismos (Palacín et al., 2011). Por ese motivo esta ocupación requiere de monitorización al menos para las zonas que acogen mayor número de individuos. En el caso de Aragón debieran ser objeto de seguimiento las siguientes, ordenadas de mayor a menos importancia; 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 **139 y 223 ejemplares** (excluyendo los pollos), correspondientes a los datos de septiembre y julio respectivamente (en agosto se obtuvo un censo bastante inferior y en junio un censo más próximo al máximo). Las cifras totales se redujeron apreciablemente tras el pico de julio, quedando estabilizada en alrededor de 140 ejemplares en agosto y septiembre. La tendencia en el año de referencia es de ascenso numérico de la población en el mes de junio para alcanzar un pico máximo en julio y reducirse posteriormente quedando bastante estabilizada en agosto y septiembre.

El descenso que se observa entre los censos de julio y agosto obedecerían a una dispersión de los efectivos con el abandono parcial de la cuenca de Gallocanta por parte de un número apreciable de avutardas. Se desconoce la motivación, pero pudiera ser el inicio de la actividad cingética a mediados de agosto en algunos sectores como se ha observado en años previos.

A partir de mediados de septiembre se produce el abandono de la zona de dispersión estival para iniciar el retorno a sus áreas de origen o bien a posibles zonas de invernada, 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.

No se han obtenido referencias sobre la presencia de avutardas en el valle del Jiloca en esta fase; tan solo algunos datos en septiembre y primeros de octubre, de cifras muy reducidas. Con posterioridad (en 2022) si que se tiene referencia de la presencia de algunos individuos (machos y hembras) en el valle del Jiloca durante el invierno.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

La evolución observada se corresponde en principio con el patrón habitual de la especie en los meses estivales, no registrándose apenas observaciones plenamente invernales al menos en la cuenca de la laguna de Gallocanta (tan solo 2 individuos el 3 de enero). Posteriormente 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 4 de noviembre). En enero si que se recogieron datos de avutarda en el valle del Jiloca, siendo interesante la observación de 2 machos y 3 hembras. Este grupo puede obedecer, si se trata de individuos del núcleo de Gallocanta, bien a un grupo mixto de individuos adultos o, lo que es más probable, a un grupo de hembras con machos juveniles del año.

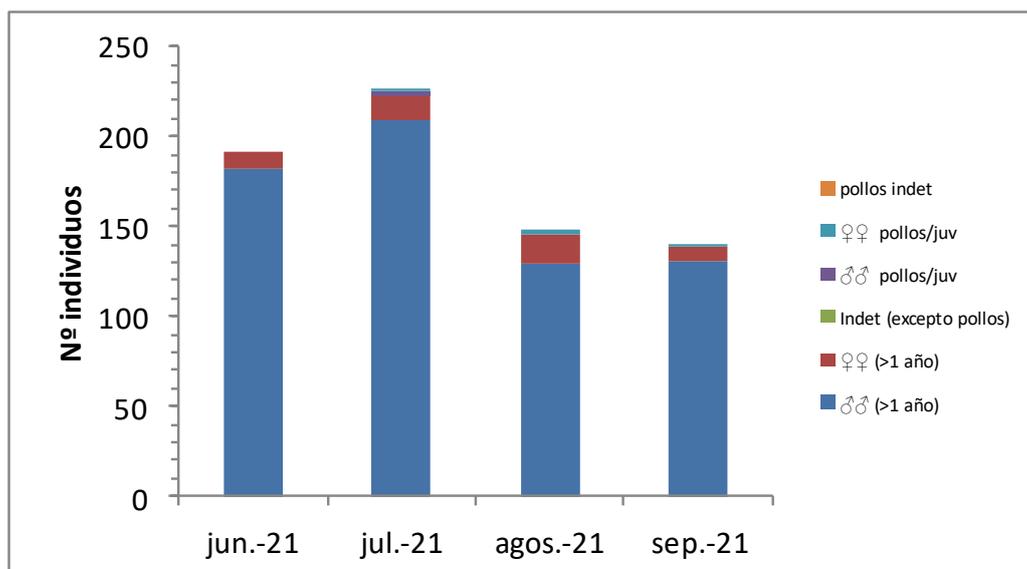
Como es habitual en estas zonas de dispersión estival, la proporción de machos es muy superior a la de hembras en todos los censos. La zona estudiada recibe contingentes de machos dispersados de poblaciones exógenas en mucha mayor medida que hembras (teóricamente todas o casi todas las hembras observadas en verano serían reproductoras locales). Ello viene motivado un patrón migrador diferencial entre sexos en las poblaciones de origen, 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 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 87% 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 | 24-06 | jun-21 | 182 | 9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 191 | 191 |
| 2 | 26-07 | jul-21 | 209 | 14 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 | 223 | 226 |
| 3 | 26-08 | ago-21 | 130 | 26 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 146 | 148 |
| 4 | 16-09 | sep-21 | 131 | 8 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 139 | 140 |

Resumen de los resultados de los censos de avutardas realizados durante el seguimiento estival de 2021.

La cifra máxima absoluta se establecería en **229 avutardas** teniendo en cuenta los censos máximos obtenidos para cada clase; **209 machos** en julio (158 en 2020), **16 hembras** en agosto (36 en 2020) y **4 pollos** en septiembre. Este dato supone un incremento teórico de 200 machos y una reducción en 12 hembras sobre la población reproductora censada en la primavera de 2021.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Evolución de la población de avutardas en el periodo estival.

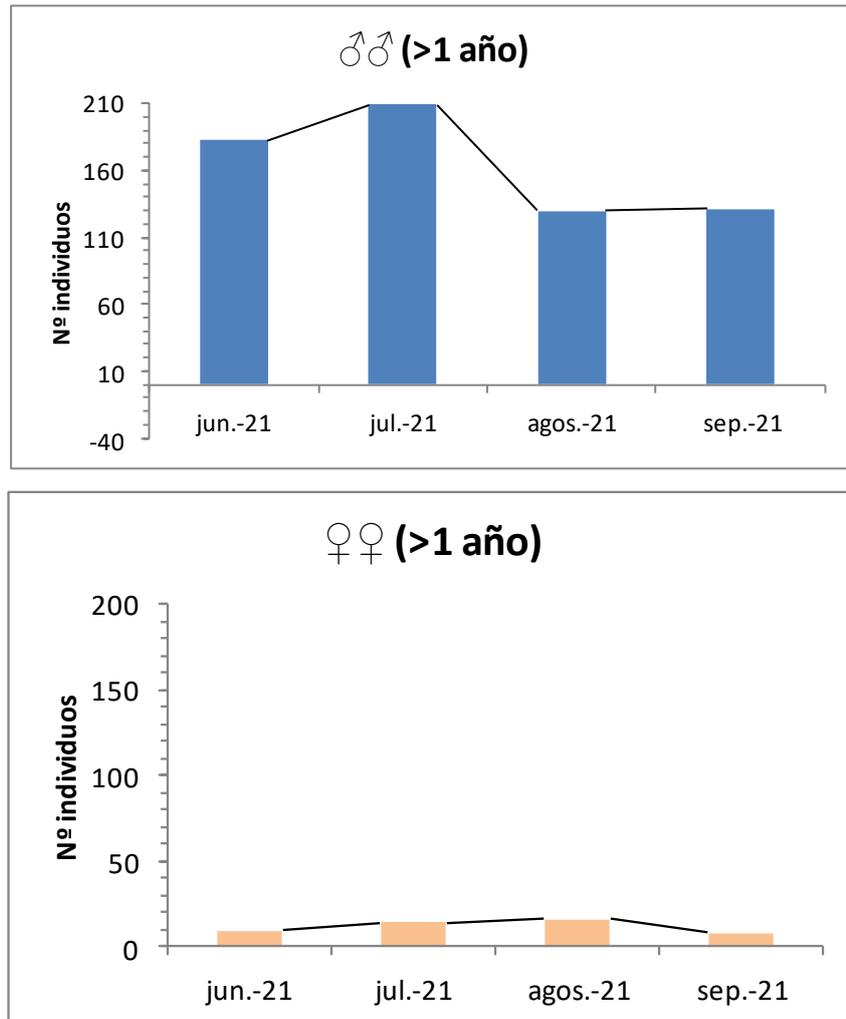
Los censos totales han oscilado con cierta amplitud (139 a 223 sin contar pollos). El máximo anual se aproxima al máximo absoluto obtenido en 2015 con 243 avutardas contabilizadas. Respecto al intervalo de los últimos años supera las cifras de los últimos cinco años (promedio de 191 individuos).

El pico de población se obtiene en junio y julio con 191 y 223 individuos respectivamente (182 y 209 machos respectivamente para ambos censos); los censos de agosto y septiembre son apreciablemente más bajos, con cifras sensiblemente inferiores de machos (130 en julio y 131 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 solo 16 individuos en agosto (cifra inferior a la de hembras reproductoras) y conteos muy bajos en junio (9 individuos) y septiembre (8 individuos). Los datos indican que solo parcialmente la fracción de hembras integrantes del núcleo de población de Gallocanta ha permanecido en la zona en la fase estival, muy al contrario que en 2020, en el que la cifra de hembras contabilizadas en verano superó ampliamente a la de hembras censadas en los leks. Todos los conteos han sido positivos a la presencia de hembras.

A diferencia de lo observado otros años, en el caso de los machos a la concentración inicial en la zona observada en la fase inicial del verano ha seguido una dispersión a otras zonas de estancia estival no incluidas en el área estudiada en Aragón (p. ej. valle del Jiloca, Campo Romanos) o en la provincia de Guadalajara (Ilanos de Tortuera-Embid u otras zonas vecinas). Es probable que sobre todo con el área del valle del Jiloca, donde los grupos estivales de machos de avutarda se distribuyen en varios sectores, pueda haber un flujo más o menos regular con la cuenca de Gallocanta dada su vecindad.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



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

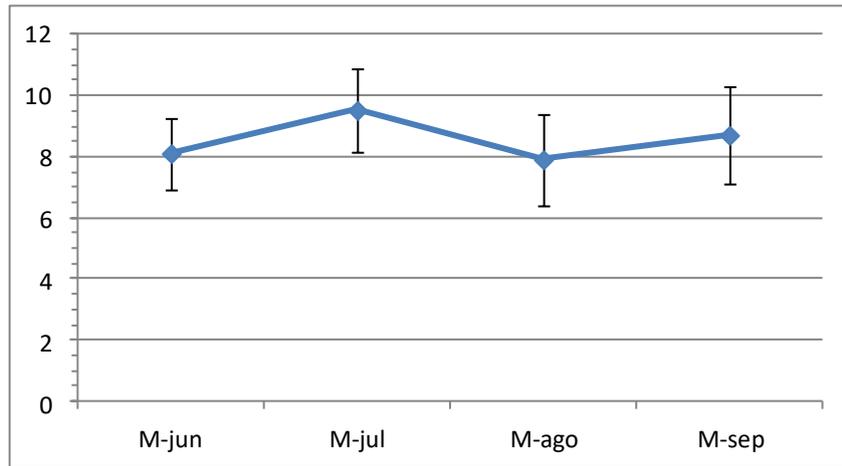
La relación hembras/machos, como es habitual en verano para el núcleo estudiado, dan como resultado una *sex-ratio* invertida respecto a los datos normales en las poblaciones de avutardas dado el predominio de machos sobre hembras (datos obtenidos para el índice hembras/machos de 0,049 en junio; 0,067 en julio; 0,123 en agosto y 0,061 en septiembre).

5.2. Agregación

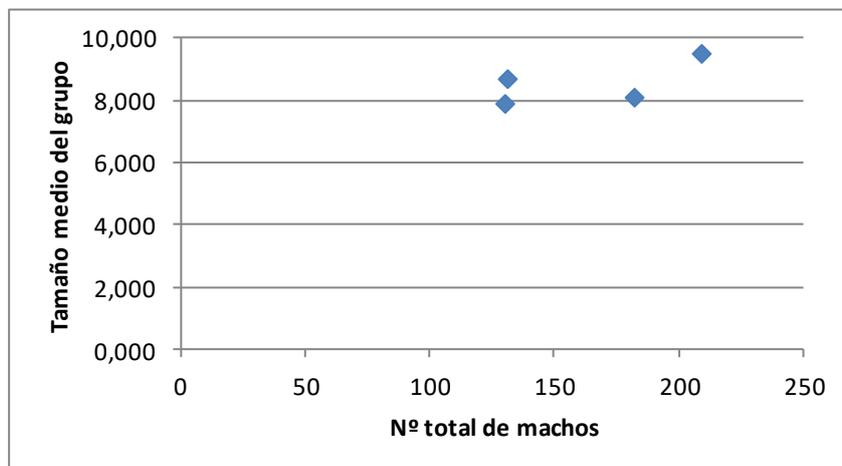
Respecto al tamaño de grupo en el caso de los machos se ha encontrado un tamaño modal de 4 ($M_e=7$) ($\bar{x}=8,520$; $DE=6,805$; $N=100$) para todo el periodo estival. El rango es de 1-30.

El tamaño de bando difiere escasamente a lo largo de la temporada estival siendo muy similar en junio y agosto y solo ligeramente superior en julio y septiembre. El tamaño medio ha oscilado entre 7,909 y 9,520, siendo las medias muy similares en junio y agosto (≈ 8). Parece seguir una tendencia positiva respecto al censo total, pero no parece haber una relación directa entre el tamaño de grupo y el censo total.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

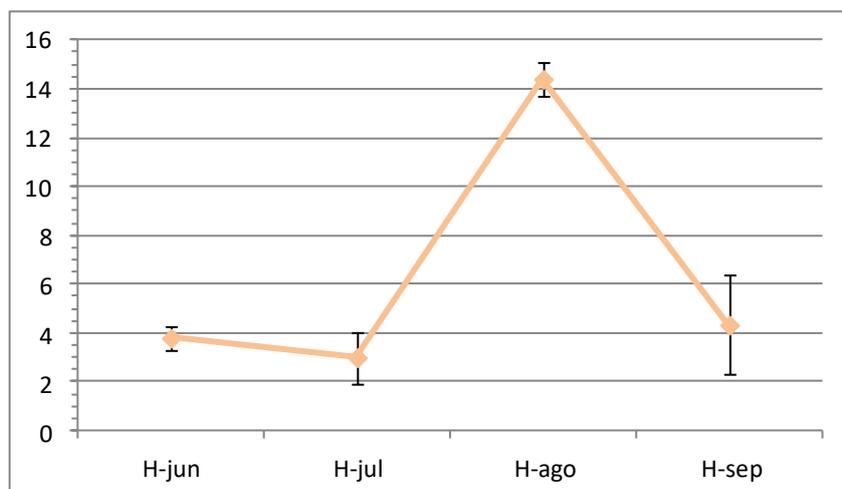


Variación del tamaño de bando (nº de individuos) encontrada en los grupos de machos. Se indica el error estándar.



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).



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

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

En el caso de las hembras el tamaño medio del grupo es sensiblemente inferior al de los machos ($\bar{x}=6,611$; $DE=5,337$; $N=18$) y con una moda semejante ($M=3$; $M_e=4,5$). El rango es de 1-16.

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 (36% de los grupos en el caso de los machos y 50% en el caso de las hembras). Les siguen en importancia, en el caso de los machos, los tamaños 6-10 (28%) y 11-15 (12%), y para las hembras 11-15 (17%) y con un porcentaje similar (11%) los grupos de los intervalos 1, 6-10 y 16-20.

De forma más resumida, en el caso de los machos los grupos integrados por 2 a 15 individuos representan el 76% de la muestra, muy similar al caso de las hembras que para dicho rango acumula un porcentaje del 78%. Como es habitual en la zona los grupos de gran tamaño (>15 ejemplares) están representados principalmente en el caso de los machos, con solo 2 casos para las hembras. Para tamaños de grupo intermedios (11-15 ejemplares) el porcentaje acumulado ha sido ligeramente inferior para los machos (12% de éstos frente al 17% de las hembras).

| | Machos | | | | Hembras | | | |
|--------------|--------|-------|-------|-------|---------|-------|--------|-------|
| | Jun | Jul | Ago | Sep | Jun | Jul | Ago | Sep |
| Media | 8,111 | 9,520 | 7,909 | 8,706 | 3,800 | 3,000 | 14,400 | 4,333 |
| DE | 6,944 | 6,814 | 7,091 | 6,555 | 1,095 | 2,345 | 1,517 | 3,512 |
| es | 1,157 | 1,363 | 1,512 | 1,590 | 0,490 | 1,049 | 0,678 | 2,028 |
| N | 36 | 25 | 22 | 17 | 5 | 5 | 5 | 3 |

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

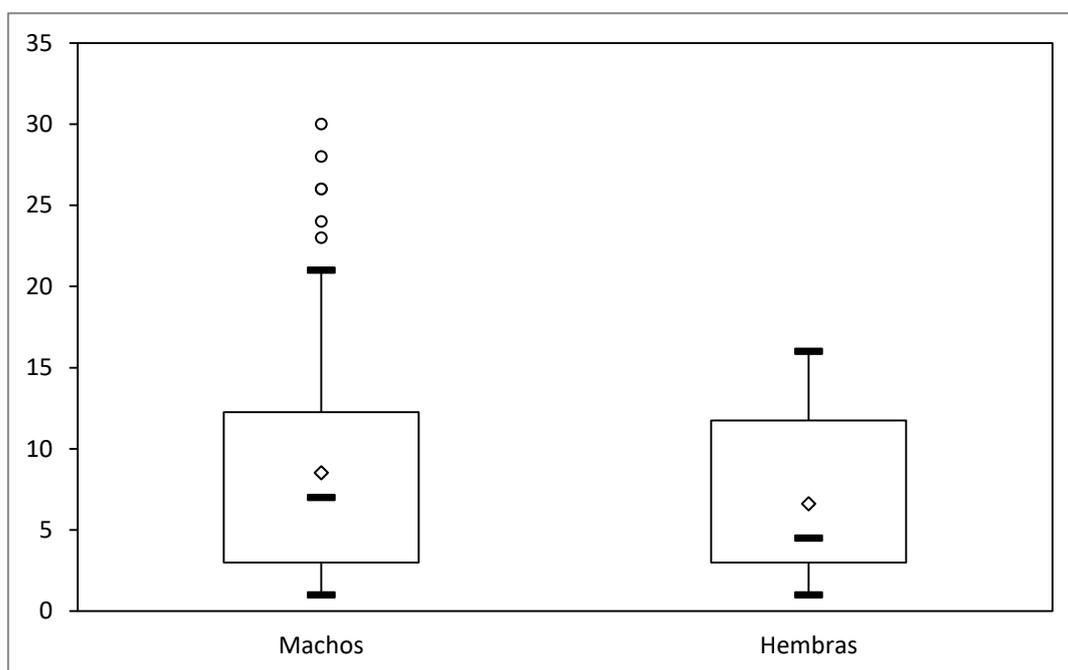
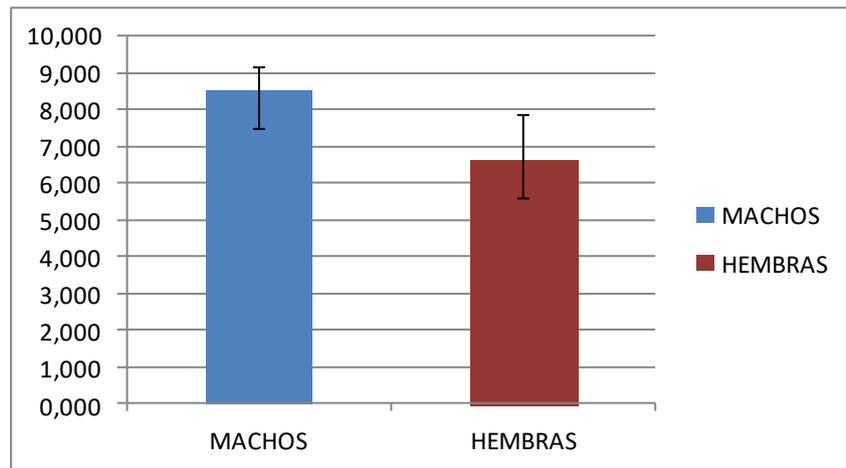
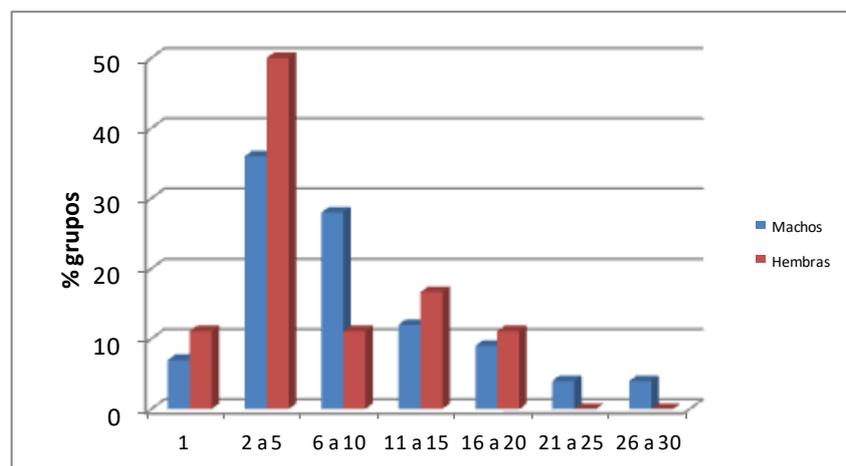
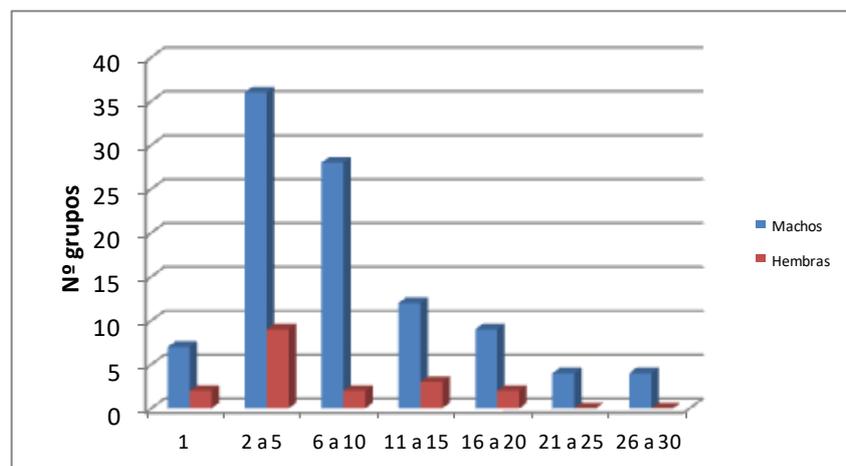


Diagrama de cajas obtenido para los tamaños de grupo de machos y hembras en el periodo estival.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



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



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 ($F=1,6257$; $t=1,2780$; $P<0,001$; 116 g.l.), por lo que el nivel de agregación puede considerarse similar entre machos y hembras durante el verano.

5.3. Ocupación espacial

Pasa a analizarse a continuación la distribución espacial de la especie observada en los censos de verano y a analizar las posibles diferencias entre machos y hembras.

Los grupos de machos se han observado ocupando las áreas habituales que coinciden en buena parte con las zonas lek. Están 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 12 individuos) en las proximidades de la carretera A-211 (T.M. de Santed en agosto). Los sectores B1 y B2 no han registrado observaciones de grupos de machos durante el verano.

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 y la zona de prados del extremo sur de la laguna de Gallocanta hasta sectores próximos a Los Lagunazos en Tornos. 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 Reguera” (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”) mientras que el sector de Tornos cercana a la laguna solo se comprobó ocupado en junio. 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”, “Los Tomillares” y “Campo Milano” en términos de Bello y Odón. Esta zona está situada al Oeste de la carretera A-2506 (Bello a Las Cuerlas). Se recogen 5 observaciones de grupos formados por 2 y 6 individuos, entre junio y agosto. En los Lagunazos de Tornos se ha recogido un dato de un macho en junio, en las proximidades del Lagunazo del Cañizar; en un sector cercano se han registrado otras dos observaciones en zonas de cultivo de 9 machos, en las proximidades de la “Paridera de Somaliendres”.

De forma minoritaria se ha detectado la presencia de machos al norte de la localidad de Gallocanta en los parajes de “La Castejona”, “Magisterio” y “La Cañada”, en julio a septiembre, concretamente tres grupos de 12, 4 y 1 individuo en agosto, julio y septiembre respectivamente.

Más al sur se han ocupado con regularidad dos áreas del sector B5, en los términos de Tornos, Bello, Torralba de los Sisonos y Odón. El primero estaría principalmente en los términos de Tornos y Torralba de los Sisonos, en los parajes “Las Pozas”, “El Plano”, “El Cerrellar” y “Alto de Torrecila”, con 13 localizaciones distribuidas entre junio y septiembre, albergando algunos grupos de tamaño elevado (hasta 30 individuos). También se ha obtenido una observación en término de Bello, en “La Gastea” (2 individuos en junio). Los censos parciales por meses han sido de 32, 56, 35 y 51 entre junio y septiembre respectivamente.

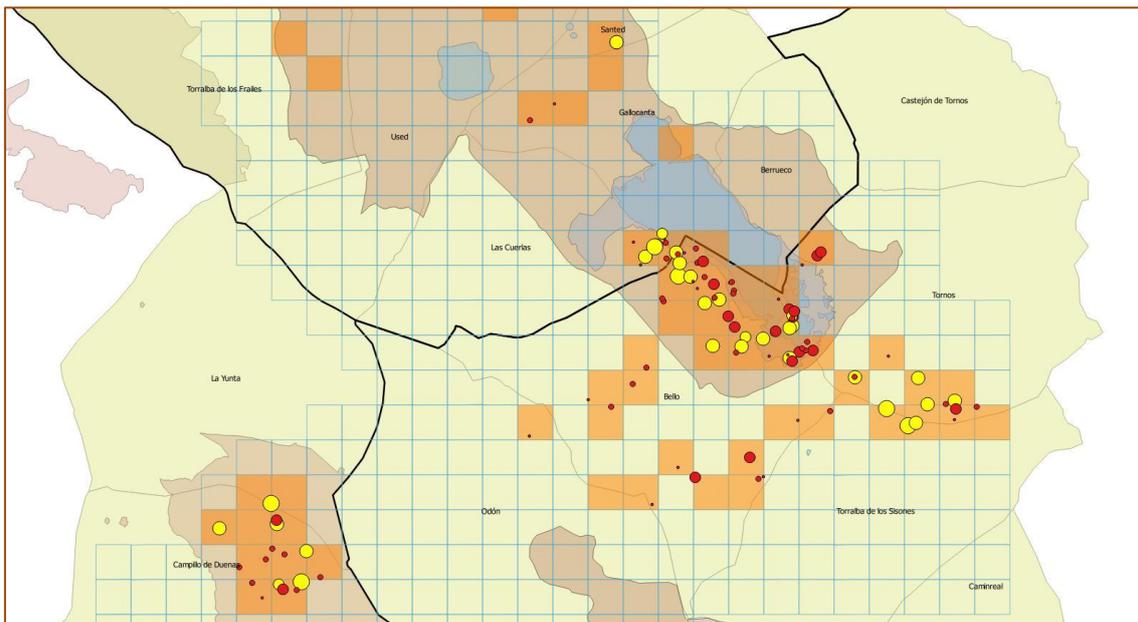
El segundo sector se corresponde con un área amplia al sur de Bello, entre dicha localidad, Torralba de los Sisonos y Odón, en “Las Carabejas”, “Valdelechón”, “Cerro de Lázaro” y “Campo de Zamarra”. Se detectan grupos de hasta 9 individuos, obteniéndose censos para ese sector de 12, 4 y 4 individuos 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 “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”,

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

“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 continuada con un bajón muy destacado en agosto motivado posiblemente por la actividad cinegética. La cifra total obtenida ha oscilado entre 7 (septiembre) y 69 (junio). Los grupos de machos llegan a ser de un tamaño considerable, hasta 26 individuos.

Los grupos de machos de mayor tamaño aparecen distribuidos en los sectores B3, B4 y B5. El más grande, de 30 individuos, se observó en término de Tornos en el límite con el de Torralba de los Sisones (sector B5). Otros grupos de más de 20 individuos fueron localizados en las proximidades de la laguna (sector B3) en Bello y Las Cuerlas, y en Campillo de Dueñas (sector B4). Estos grupos grandes se distribuyen temporalmente a lo largo de todo el seguimiento estival.



Distribución de los grupos de machos integrados por más de 10 individuos (círculos amarillos).

Se han identificado un total de 9 datos de grupos grandes de machos (por encima de 20 individuos) y 24 de tamaño medio-grande (10-19 individuos). Estos grupos aparecen concentrados en la franja de terreno que discurre desde el lado oeste de la laguna de Gallocanta prolongándose hacia el sudeste hasta el sector B5. También aparece una agregación importante en Campillo de Dueñas (B4) y existe un dato de esta tipología en el término de Santed.

Finalmente en el área de Campillo de Dueñas (B4) han sido registradas 6 observaciones de grupos grandes de machos, de 10 a 26 individuos con dos datos de 24 y 26 individuos como los más grandes.

En muchos casos estas localizaciones muestran representación de hábitats específicos, más en concreto elementos del paisaje que aporten sombra y refugio. Así, esta función la cumplen los cultivos de almendro (Bello), girasol (muy extendido en el sector B4 y en menor medida en el B5) y alineaciones de arbolado (encinas y otros) y lindes con masas forestales en el caso del área de Tornos (B5).

Debe anotarse que existen sectores de agregación y estancia estival de machos que se localizan fuera de la red de ZEPA, en el caso de Aragón 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.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

La localización de los grupos de hembras es mucho más restringida que en el caso de los machos, por ser más escasas 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 (B1) se detectó un grupo de hembras que incluían pollos (5 y 2 respectivamente) en Torralba de los Frailes en julio, en un área de reproducción de hembras.

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 viene acogiendo desde hace unos años grupos de hembras regularmente desde julio a septiembre, donde habitualmente se integran hembras con pollos (no se ha comprobado en este año), siendo éstos además los grupos más numerosos, y otro sector situado en la orilla oeste de la laguna, en el paraje de “La Pardina” (T.M. de Las Cuerlas principalmente). Aparte de éstos se han localizado grupos de hembras en el Pico del Hacha (Gallocanta), en concreto 8 hembras en septiembre, punto en que llevan observándose agrupaciones de hembras acabando la temporada estival, y en los prados de las Casillas (Bello), 3 individuos en junio. En el sector B4 se obtuvieron dos localizaciones de grupos de hembras, de 2 y 3 individuos en junio y julio, no registrándose observaciones posteriores.

La ocupación del sector situado al norte de la localidad de Gallocanta puede estar favorecido por la existencia de una finca dedicada al cultivo de trufa y que ofrece un arbolado de cierto porte (*Quercus sp.*) que podría ser utilizado por las avutardas como refugio y área de sombra. En relación con este posible uso, que debiera ser comprobado, debe tenerse en consideración el riesgo que representa la valla circundante.

En líneas generales la ocupación espacial en la fase estival por parte de la fracción de hembras ha seguido el patrón observado otros años, con el área principal situada en las proximidades de la laguna de Gallocanta (orilla oeste) con la añadidura del sector mencionado en el párrafo anterior, que lleva ocupándose desde hace unos años.

En el sector B2 no se han observado hembras durante el verano.

Los censos obtenidos han sido parciales, con 9, 4, 16 y 8 hembras contabilizadas mensualmente en julio a septiembre respectivamente. En ninguno de los censos se ha contabilizado la totalidad de hembras que integran el núcleo de Gallocanta.

6. PATRONES DE OCUPACIÓN ESPACIAL

Los patrones de ocupación espacial observados durante 2021 no difieren de los conocidos hasta ahora. Básicamente se han ocupado áreas ya conocidas para la especie, con la diferencia, respecto a patrones de años precedentes, de la escasas o nula ocupación de los sectores situados en la zona norte de la cuenca a excepción de las ocupaciones del lek G-1 (sector B2), y de algún sector de nidificación de hembras (sectores B1 y B2). La ocupación de los lek ha sido la habitual, muy circunscritos a las zonas de exhibición y cortejo por parte de los machos, con mayor intensidad de ocupación del lek G-2. En el año 2021 se ha ocupado el lek G-1, siguiendo un patrón fenológico tardío respecto a la zona de agregación ligada al lek G-2 (laguna de Gallocanta). El lek G-3, aún siendo ocupado en la temporada estudiada, presenta una intensidad de uso reducida, mostrando un claro declive en su importancia relativa.

Los únicos dos datos invernales registrados se localizan en el área de la laguna de Gallocanta, en Las Cuerlas y Bello.

Respecto a las áreas de ocupación estival, responde a 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), baja presencia en los llanos situados al norte de la carretera A-211 (B2) (nula en el caso de machos), y los llanos situados al oeste de la carretera A-2506, entre Bello y Las Cuerlas (B3) (solo por reducidos grupos de machos). La ocupación de 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) ha seguido el patrón habitual, durante todo el verano.

Fuera del periodo nupcial, los patrones han sido bastante distintos entre machos y hembras. En el caso de las segundas, en la fase estival, han terminado concentradas dentro del ámbito de la ZPP del espacio protegido, siguiendo el patrón local conocido, si bien una fracción de las hembras reproductoras habrá ocupado esta temporada áreas fuera del ámbito de estudio. En las fases iniciales del verano se ha comprobado una mayor dispersión de las observaciones con presencia de hembras también en las áreas B1 y B4 (TT.MM. de Torralba de los Frailes y Campillo de Dueñas respectivamente).

De todos modos 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.

La ocupación por parte de los machos ha sido muchos más amplia, dado su número resto al de hembras. Fuera del periodo nupcial se han restringido a las áreas habituales del entorno de la laguna de Gallocanta (franja situada inmediatamente al oeste), los llanos situados al sur y oeste de la laguna, y el sector B4 (campillo de Dueñas y La Yunta), en Guadalajara.

Las observaciones registradas (n=158) 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 1,9 y el 2,5% respectivamente, del total de observaciones. 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 activo de nuevo) 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 grupo de machos en el entorno de las Balsas de Santed pero dentro del sector B3.

El sector que incluye la laguna de Gallocanta y su entorno (B3) acumula el 70,25% de las observaciones recogidas, concentradas principalmente en la franja que se dispone paralela a la

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

orilla oeste de la laguna, entre “La Reguera” y “El Salobral” (TT.MM. de Gallocanta, Las Cuerlas y Bello) prolongándose a los prados de “Las Casillas”, en 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. Este sector incluye el que actualmente es el lek principal (G-2) y una parte significativa del contingente posnupcial de avutardas, así como 2 de los 3 grupos familiares detectados. Se han recogido un dato al este de la laguna de Gallocanta, en el “Pico del Hacha” y otros tres en la misma franja pero en término de Tornos, el primero de hembras y el segundo de machos. En ambos casos son observaciones estivales, el primero en septiembre, en la fase final de la presencia de la especie en la zona, y el segundo en junio.

El sector que comprende la zona sur de la cuenca de la laguna (sector B5) concentra el 12% de los registros. La totalidad de datos corresponden a machos y al periodo estival. Se identifican dos sectores, uno situado al sur de Bello y al oeste de la carretera que se dirige a Torralba de los Sisonos, que alcanza por el oeste el término de Odón hasta el paraje “Campo Zamorra”, y un segundo sector separado y dispuesto más al este, en los llanos existentes entre Torralba de los Sisonos y Tornos, entre el “Alto de Torrecilla” y “El Plano”. 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 21 registros en este sector que representa solo el 13% del total, lo que es indicador del descenso de la importancia de este sector para el núcleo de avutardas, siguiendo una clara tendencia negativa año a año. El área ocupada se dispone en el entorno de la rambla en la que se dispone el 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. Su ocupación ha sido más continuada e intensa en el periodo estival, especialmente en julio, descendiendo su ocupación en agosto. Esta temporada no se han recogido datos en el término de Odón ni en las zonas más cercanas a La Yunta.

El área conjunta con ocupación verificada abarca 58 cuadrículas U.T.M. de 1 km² (casi un 8% menos que en 2020) que delimitan 10 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, los llanos de Tornos-Torralba de los Sisonos, y el sector de Campillo de Dueñas-La Yunta (Guadalajara). 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 Sisonos en dirección oeste hacia Odón, y otro algo más amplio 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.

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. En proximidad se encuentra otro sector identificado en el “Pico del Hacha”.

La llanura situada entre los términos de Las Cuerlas y Bello, al oeste de la ZPP de la laguna, ha tenido una ocupación discreta, siguiendo el patrón de los últimos años, mostrando una pérdida de interés respecto a temporadas pasadas. Se han obtenido pocas observaciones (4 en total) y siempre de grupos pequeños de machos.

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 marzo y abril

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

en la fase nupcial, tratándose de un lek activo en la temporada estudiada. No se han podido obtener registros estivales correspondientes a hembras reproductoras. Más al sur se determina otra área de ocupación situada en el entorno de las Balsas de Santed. Se obtuvo una sola observación de una hembra, posiblemente en tránsito o explorando zonas de reproducción, ya que se trata de áreas de ocupación por hembras reproductoras principalmente.

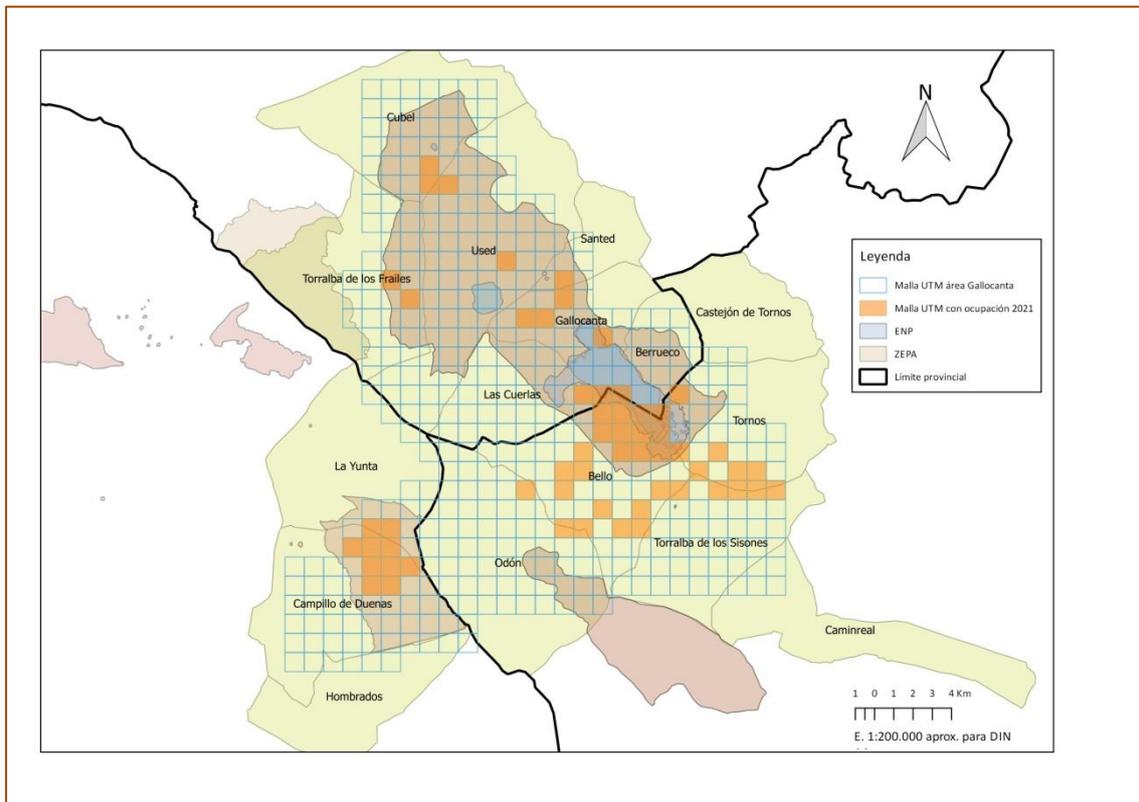
Finalmente se identifica el sector correspondiente al área de nidificación situado al sur de las localidades de Torralba de los Frailes donde se han registrado 2 observaciones en marzo y julio, todas de hembras. La primera correspondería a exploraciones de zonas de reproducción mientras que el segundo dato está referido a un grupo de hembras en el que había integrados pollos del año. La zona es conocida como zona de reproducción. Se localizan en el entorno de zona de reproducción conocida en la "Loma del Villar".

Se han recogido escasos datos que pudieran considerarse de invernada (2 únicamente). Corresponden las dos al mes de febrero, y están referidos tanto a machos como a hembras, correspondientes a las primeras llegadas para ocupación de las áreas de exhibición y cortejo. Se localizan en las proximidades de la laguna de Gallocanta, al oeste de la misma, dentro de la ZPP. Se trata de individuos presumiblemente integrantes del núcleo reproductor, tratándose de pocos individuos. 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 durante todo el invierno, al contrario que el entorno de la laguna de Gallocanta y zonas adyacentes, que tienen una prospección invernal más. La fecha más extrema ha sido el 18 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). Con posterioridad, iniciado el mes de abril, se produce la ocupación del resto de áreas lek o que potencialmente lo son (sectores B2 y B4), en Campillo de Dueñas-La Yunta, y en Cubel-Used respectivamente. Esta dispersión se produce desde dos fuentes, la zona de agregación inicial de la laguna de Gallocanta (lek G-2) y desde zonas inéditas (las áreas de invernada, otras áreas transitorias,...). El sector B2 se encuentra ocupado de forma más tardía, una vez se produce la dispersión de las avutardas en los distintos leks. Aunque tiene una reducida presencia de avutardas, ha estado activo el año estudiado. El sector B1 se ha encontrado ocupado de forma puntual en marzo y posiblemente de forma continuada durante la nidificación y fases iniciales de la crianza (al menos hasta julio), 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 (fase nupcial) dentro de la Comunidad de Aragón aparece cubierto por la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017), y la zona ocupada en el lek G-3 (Campillo de Dueñas-La Yunta) está incluida dentro de la ZEPA y ZEC "Lagunas y parameras del Señorío de Molina" (ES4240023). El sector B4 no disfruta de ninguna figura de protección en su parte aragonesa. 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 el año 2021 se localizan dentro del área ZEPA.

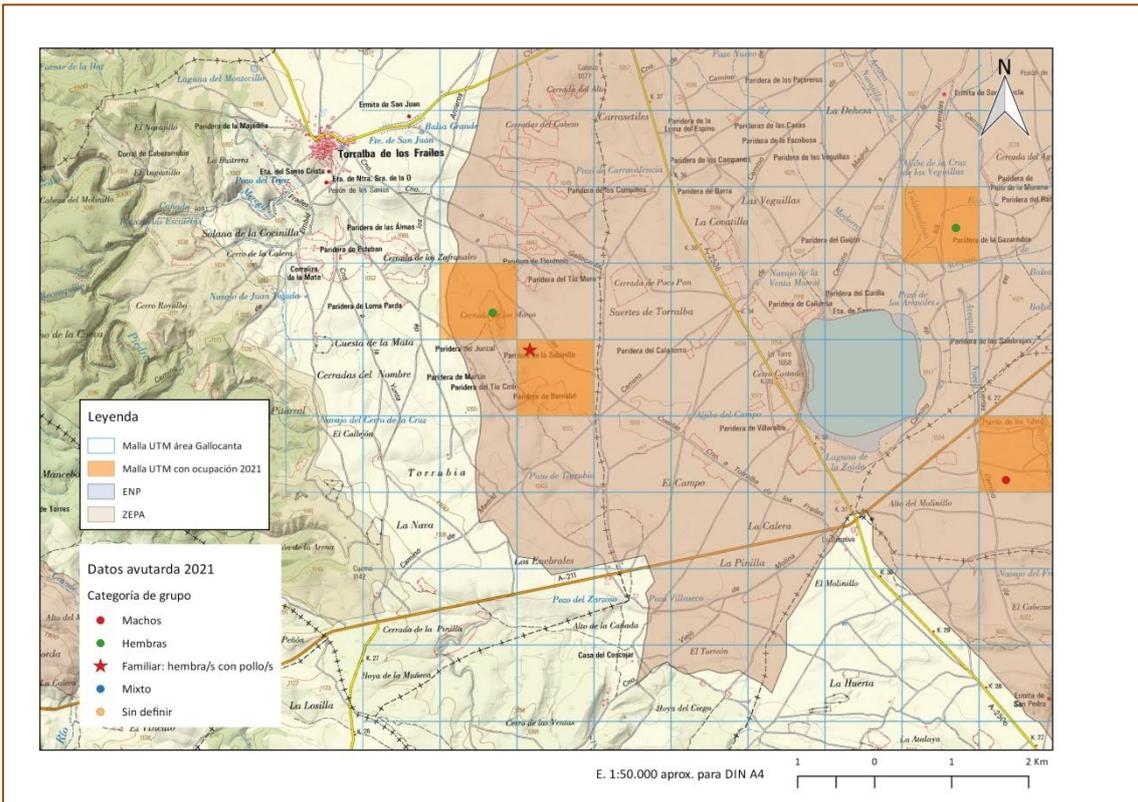
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



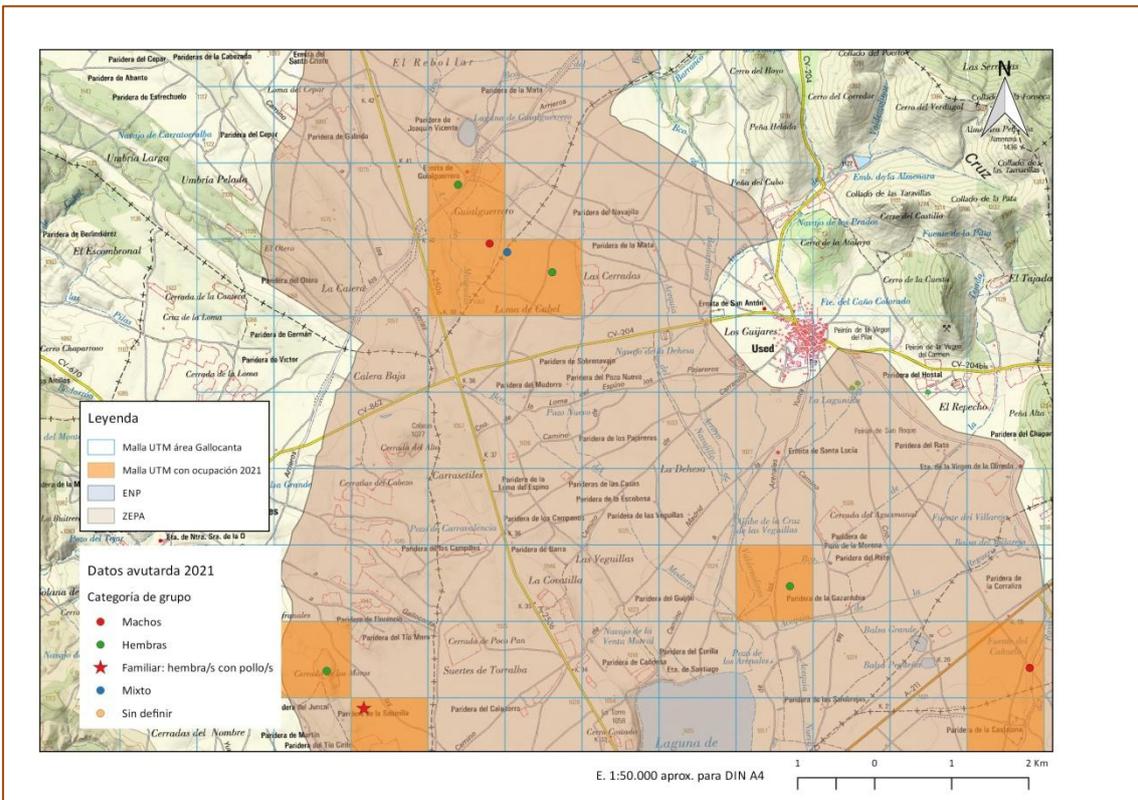
Ocupación de cuadrículas UTM de 1x1 km (color naranja) acumulada a lo largo del seguimiento realizado en 2021. Aparece reflejada la red de ZEPA de Aragón y Castilla-La Mancha, espacios naturales protegidos, municipios, el límite de provincias y las masas de agua.

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) y en gran parte también cubierta por el ZEC Laguna de Gallocanta (ES2430043). Dicho sector comprende los parajes de “La Reguera”, “Casa de Viña”, “La Pardina”, “El Prado”, “Rambla de los Pozuelos”, “El Cantón”, “Las Hoyuelas”, “El Salobral” y “Los Guijares” en los TT.MM. de Las Cuercas, solapado ligeramente con el de Gallocanta, y de Bello.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

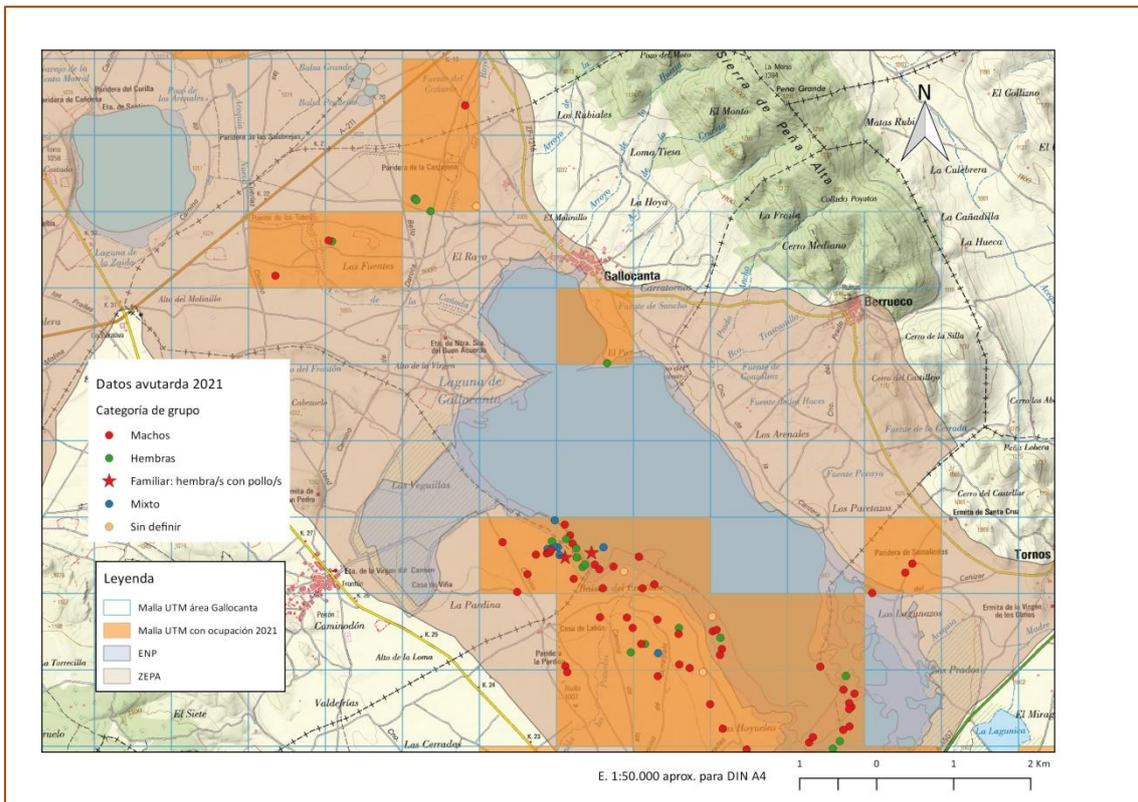


Detalle de la cartografía del sector B1 (Zaragoza; TTMM Torralba de los Frailes y Used) con delimitación de la ZEPA Cuenca de Gallocanta y la localización de los avistamientos de avutarda según tipología de grupo (clases de sexo y edad).

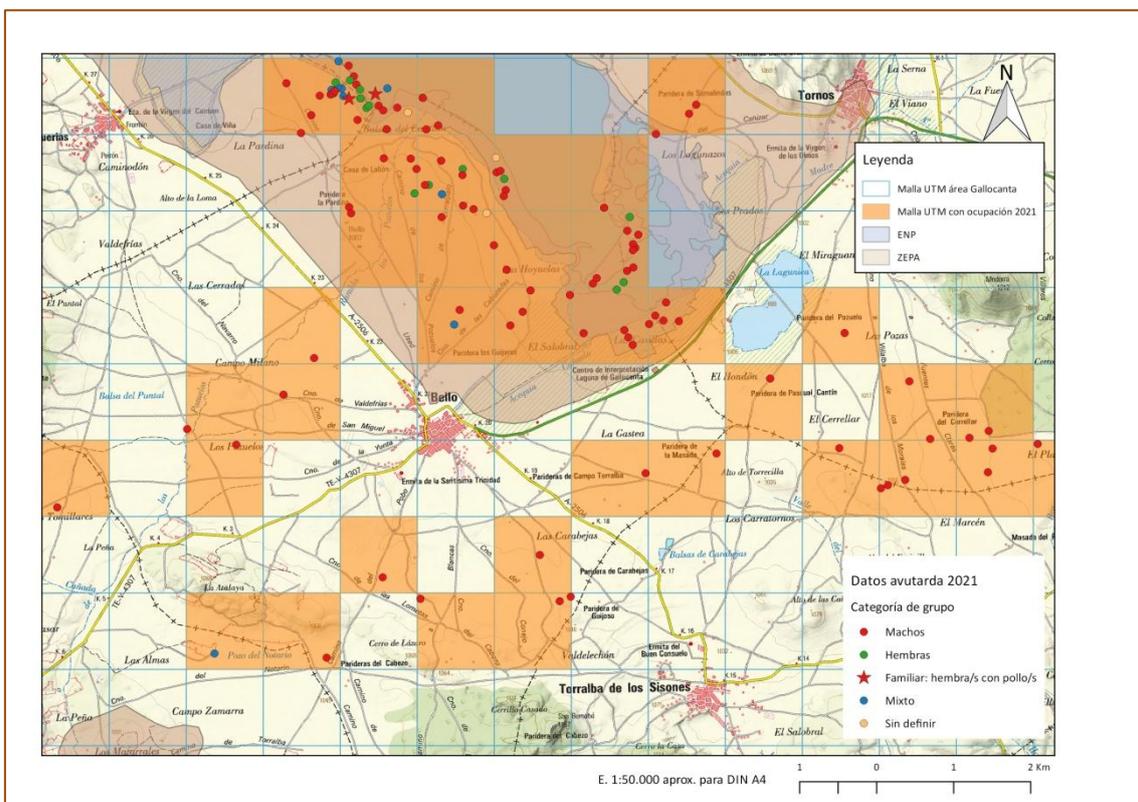


Detalle de la cartografía del sector B2 (Zaragoza; TTMM Cubel, Used y Santed) con delimitación de la ZEPA Cuenca de Gallocanta y la localización de los avistamientos de avutarda según tipología de grupo (clases de sexo y edad).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



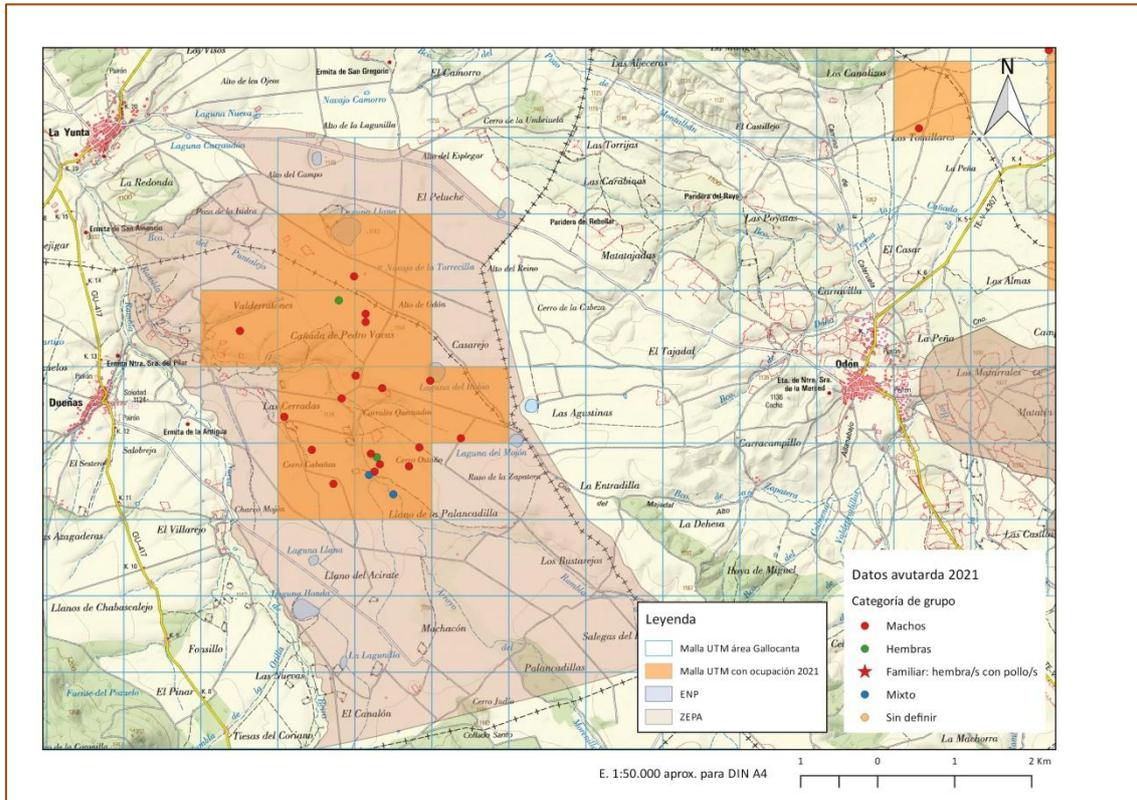
Detalle de la cartografía del sector B3 (Zaragoza-Teruel; TTMM Santed, Gallocanta, Las Cuerlas, Berruoco, Bello y Tornos) con delimitación de la ZEPA Cuenca de Gallocanta y la localización de los avistamientos de avutarda según tipología de grupo (clases de sexo y edad).



Detalle de la cartografía del sector B3 (zona norte) y B5 (Zaragoza-Teruel; TTMM Las Cuerlas, Berruoco, Bello, Odón, Torralba de los Sisiones y Tornos) con delimitación de la ZEPA Cuenca de Gallocanta y la localización de los avistamientos de avutarda según tipología de grupo (clases de sexo y edad).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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 suficientemente 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 en área B3), Rambla de Campillo (G-3 en área B4) y de la Loma del Villar (B1). No se descarta en otros sectores del área B3 (entorno de la laguna de Gallocanta en “La Castejona” y sector de “Las Casillas”). 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 cómputo 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 no registran datos en conjunto. Ninguno se ha acumulado en el primero (donde solo se dataron algunas observaciones de hembras en la fase nupcial y posnupcial) y ninguno en el sector B2, aunque sí en puntos cercanos del sector B3, al norte de la laguna de Gallocanta.

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

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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 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 Viña” en Las Cuerlas. Las observaciones estivales de hembras, muy minoritarias al principio del verano, es más patente a partir de julio; solo 2 hembras localizadas en el censo de junio frente a 5, 4, 16 y 38 en los censos de junio a septiembre respectivamente. Inicialmente las localizaciones aparecen ubicadas en el entorno de “La Pardina”, en junio, con datos aislados en “Los Lagunazos” (Tornos) y en la “Rambla de la Hoz” en Campillo de Dueñas. En el mes de julio se detectan más agrupadas en el sector de “La Pardina”, con presencia de un grupo familiar, y “Loma del Villar” (Torralba de los Frailes) y 2 hembras en la “Rambla de Campillo” (Campillo de Dueñas) y 1 hembra solitaria en “Las Casillas (Bello). En el censo de agosto se observan a todas las hembras concentradas, en los sectores de “La Castejona” y “La Pardina” donde se integran dos pollos. Finalmente en septiembre las hembras aparecen concentradas en el sector B3; 4 en “La Castejona”, 8 en el “Pico del Hacha” y de nuevo 1 hembra solitaria en los prados de “Las Casillas”. No se observaron pollos en el mes de septiembre.

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, solo 2 observaciones de 3 y 2 hembras en junio y julio respectivamente. Las observaciones de grupos de avutarda parecen distribuidas sobre todo a lo largo de la rambla de la Hoz en la zona de “Las Quemadas” y alrededores (“La Serrana”, “El Puntalejo”, “Corrales Quemados”, “Las Cerradas”, “Las Navas” y “Laguna del Mojón”), en los términos de Campillo de Dueñas y en menor medida en el de La Yunta. No se han registrado observaciones en el término de Odón. 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 400 Ha, muy inferior a otros años.

Como se ha comentado, solo se han recogido 2 datos de hembras para este sector que corresponden a los censo de junio (3 individuos) y julio (2 individuos), no registrándose datos con posterioridad. Corresponden respectivamente a los parajes “La Nava” y “El Puntalejo”.

La ocupación del sector B5 se ha comprobado a partir del censo de junio y de forma continuada hasta septiembre durante todo el seguimiento posreproductor. 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 “Las Pozas”, “El Hondón”, “El Cerrellar” y “El Plano”, localizados en agosto, y otra localización en término de Bello en “La Gastea” en junio. Corresponden en general a grupos más reducidos que los observados en otros años, aunque han sido detectadas agregaciones importantes (hasta 26 y 30 individuos).

Se identifica otro subsector al oeste de la localidad de Torralba de los Sisonos, entre dicha localidad, la de Bello y la carretera que discurre en dirección a Odón. Se dispone un área ocupada por un número menos importante de avutardas en los parajes de “Campo Zamarra” en Odón, “Valdelechón” en Torralba de los Sisonos, y “Barranco de la Isilla”, “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. El grupo más numeroso ha sido de 9 individuos. Destaca una observación de un grupo mixto en junio formado por 2 machos y 1 hembra en “Campo Zamarra”.

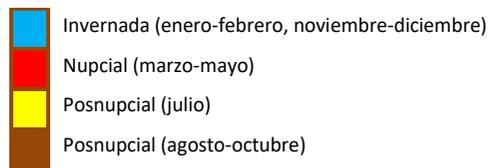
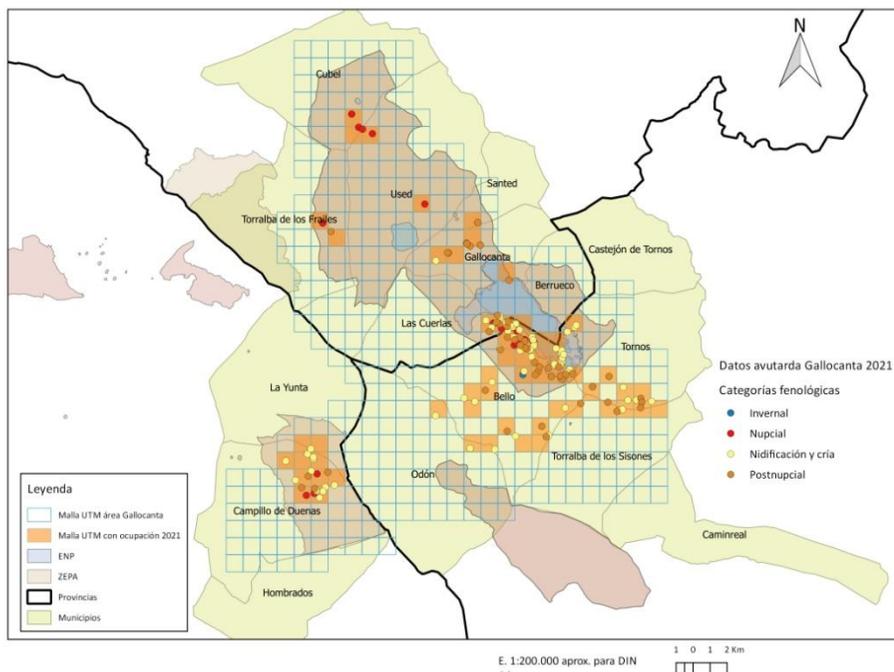
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

Salvo los datos obtenidos una vez entrado el mes de febrero, con la llegada de los primeros individuos de avutarda a la zona, no se han obtenido datos invernales en la cuenca de la laguna.

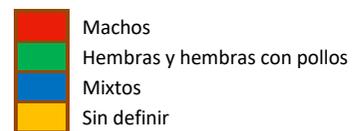
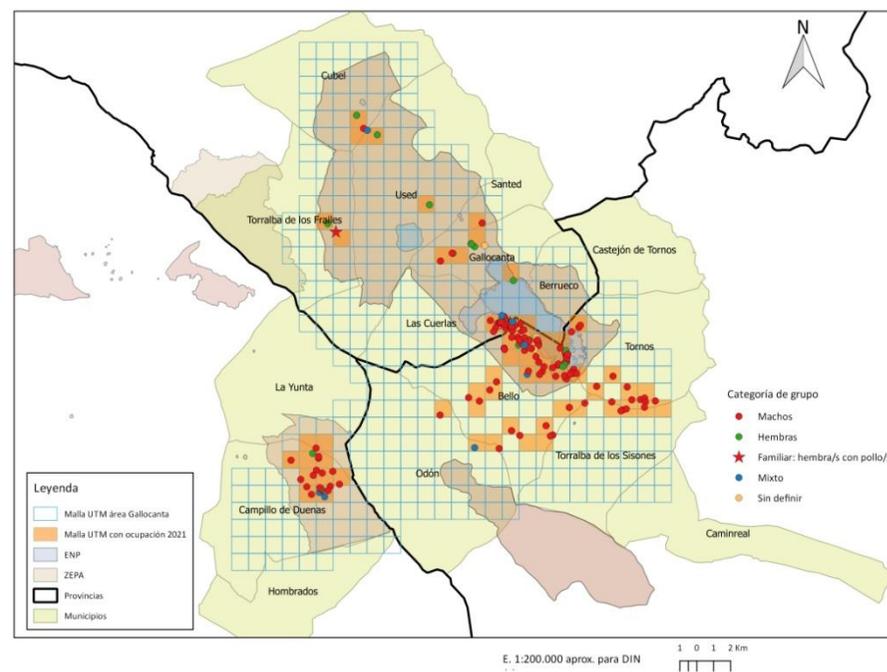
En este sentido se ha consultado la plataforma eBird comprobando la existencia de avistamientos invernales de avutardas en el entorno de la laguna de Gallocanta; concretamente una observación en enero (2 individuos el 03-01-21) y dos en noviembre (1 y 2 individuos el 2 y 4 de noviembre respectivamente). En el área del Valle del Jiloca. En concreto, en el mes de enero se apunta la presencia de un grupo mixto integrado por hasta 2 machos y 3 hembras, los días 20 y 22 de enero. La presencia de este grupo invernal integrado principalmente por hembras se viene repitiendo en los últimos años y, de tratarse como sería lógico, de integrantes del núcleo reproductor de Gallocanta, indicaría un patrón diferente al conocido y que se viene repitiendo en los últimos años. De este modo el núcleo reproductor de Gallocanta pasaría de realizar una dispersión a gran distancia (Comunidad de Madrid y otras) a que una fracción realizaría dispersiones invernales de menor entidad (en un radio de 50-70 km respecto al área de reproducción). Tratándose como parece de un patrón ya más constante debiera ser monitorizado para conocer la representatividad de dicho grupo así como el área de ocupación y la identificación de riesgos.

En el área de Campillo de Dueñas, finalmente, se ha obtenido un registro de 1 individuos, a mediados del mes de febrero, que podría tratarse de un ejemplar recién llegado ocupando las zonas de reproducción.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

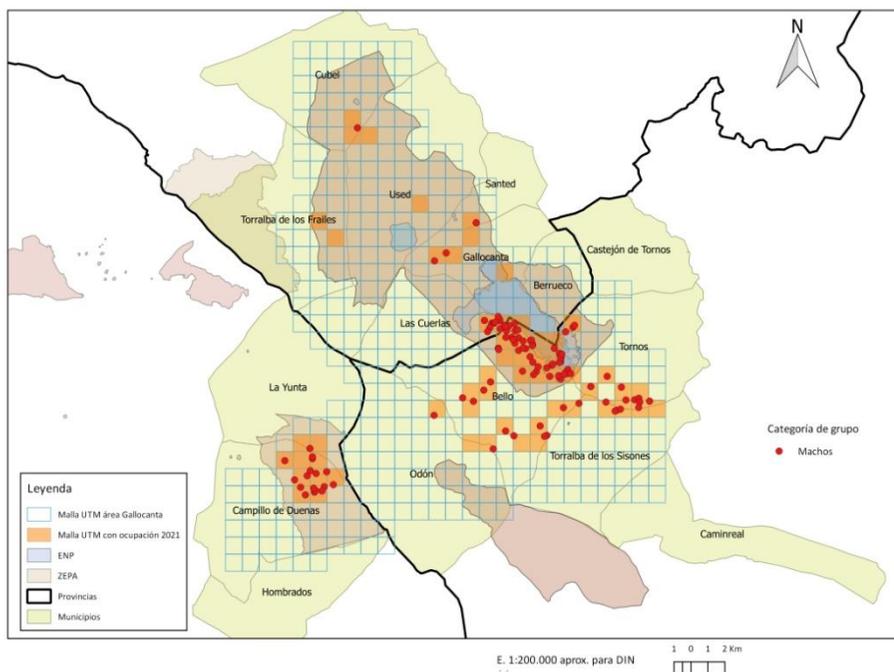


Distribución de las localizaciones de avutardas por periodos fenológicos.

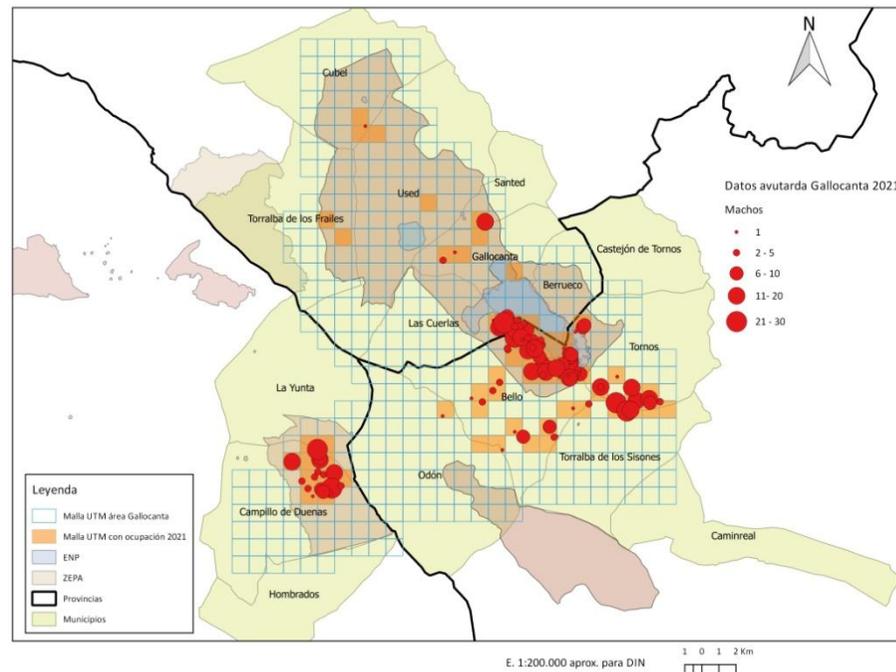


Distribución de las observaciones de avutarda en función de las categorías de grupo.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

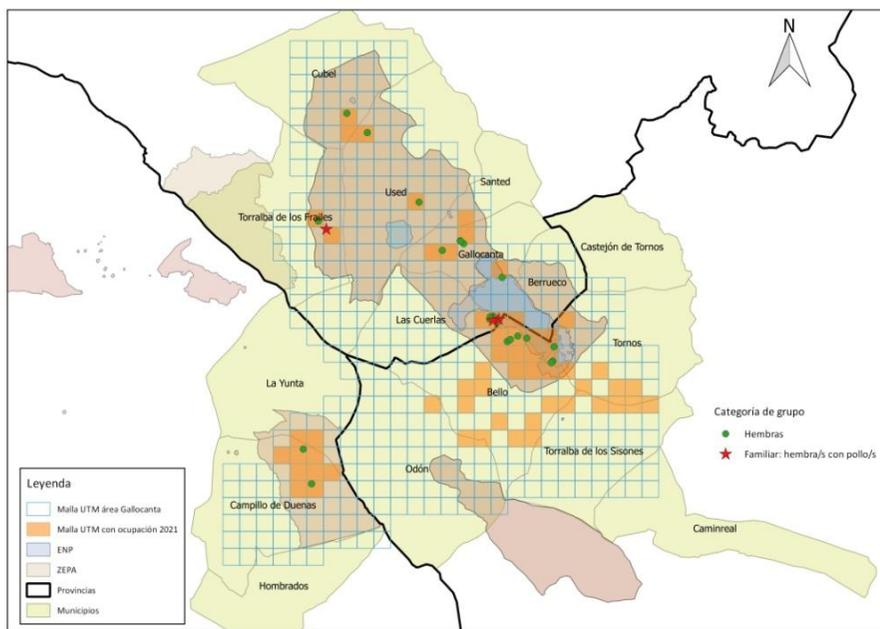


Distribución de las observaciones de machos.

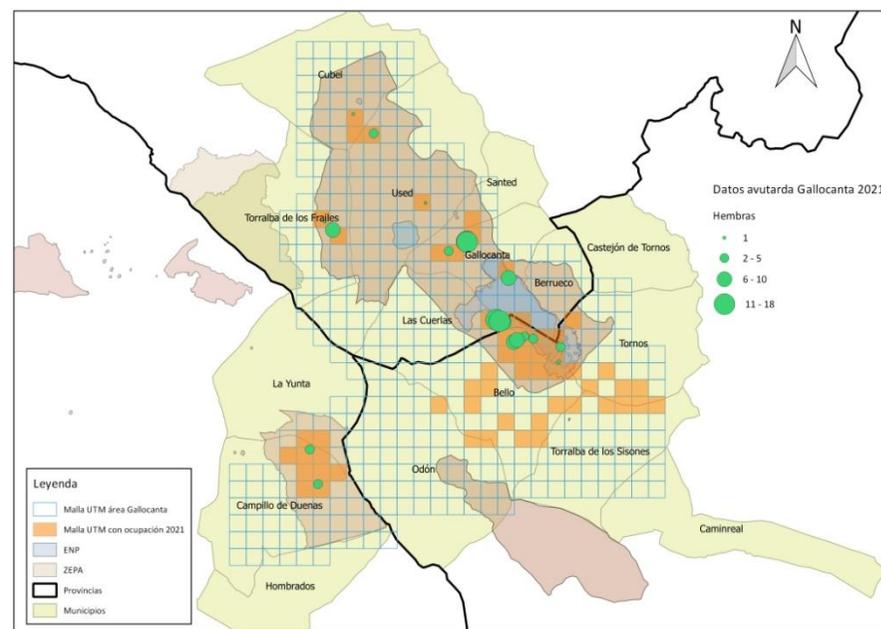


Distribución de las observaciones de machos con indicación del tamaño relativo del grupo (rango 1-30; categorías: 1, 2-5, 6-10, 11-20, 21-30).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

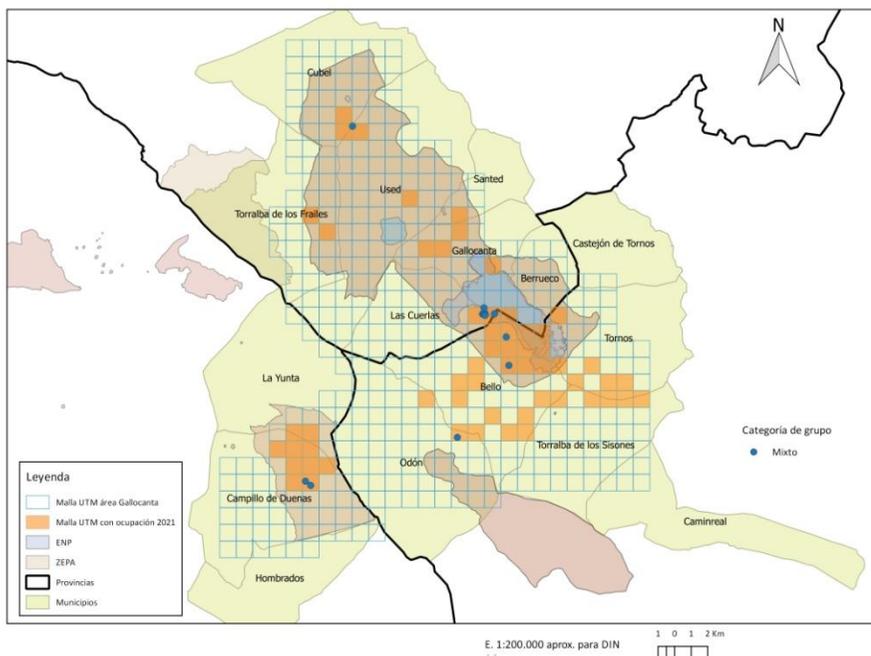


Distribución de las observaciones de hembras.

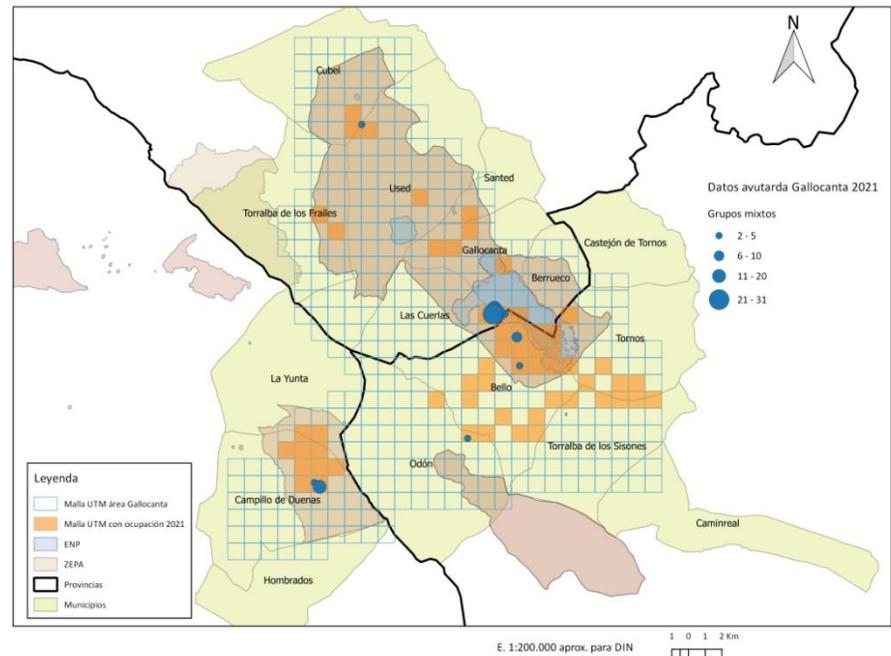


Distribución de las observaciones de grupos de hembras con indicación del tamaño relativo de grupo (rango 1-18; categorías: 1, 2-5, 6-10, 11-18).

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Distribución de las observaciones de grupos mixtos.



Distribución de las observaciones de grupos mixtos con indicación del tamaño relativo de grupo (rango 2-31; categorías: 2-5, 6-10, 11-20, 21-31).

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 17 años (periodo 2004-2021). En cifras absolutas dentro del cómputo total para dicho periodo, la población ha recuperado las cifras de 2004, con 37 individuos contabilizados en los años de referencia, por lo que la variación es del 0%. Las variaciones por sexos son diferentes, con una tendencia descendente marcada en el caso de los machos que pasan de 15 en el año 2004 a solo 9 en 2021 (-40%), mientras que las hembras han mostrado recuperación respecto al año de referencia (+27%) al pasar de 22 a 28.

Respecto a los machos, a pesar de la recuperación parcial en la cifra de machos respecto a 2018, la pérdida respecto al año de referencia de 2004 para la fracción de machos es evidente, y muestra unas oscilaciones interanuales importantes y continuadas en el tiempo.

La cifra de 2021 está en los niveles de los años con cifras más reducidas (7 individuos en 2007 y 2013, 8 en 2011 y 2015, 9 en 2014 y 2018, y supone un descenso de -18% respecto a 2020.

| 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 |
| 2021 | 9 | 28 | 37 |

Tamaño poblacional del núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2021). Las cifras de machos están referidas a ejemplares maduros.

En el caso de las hembras se observa un marcado incremento en términos absolutos entre los dos años de referencia, y las oscilaciones no son tan acentuadas, con la salvedad del pico absoluto detectado en 2012. Respecto al año anterior se detecta un incremento marcado de

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

hembras de la misma magnitud que el observado para el periodo considerado (2004-2021) (+27%). Supera la cifra media del periodo 2004-2021, y solo ha si superada en 2009 y 2012.

La variación máxima, respecto a los picos de población de 2008 y 2012, es del -35% para los machos (año de referencia 2008 con 14 machos) y el -12% para las hembras (año de referencia 2012 con 32 hembras) en ambos casos de signo negativo. La variación media interanual es del 1,58% para los machos (D.E.=33,55; n=17) y del 4,67% (D.E.=26,75, n=17) para las hembras.

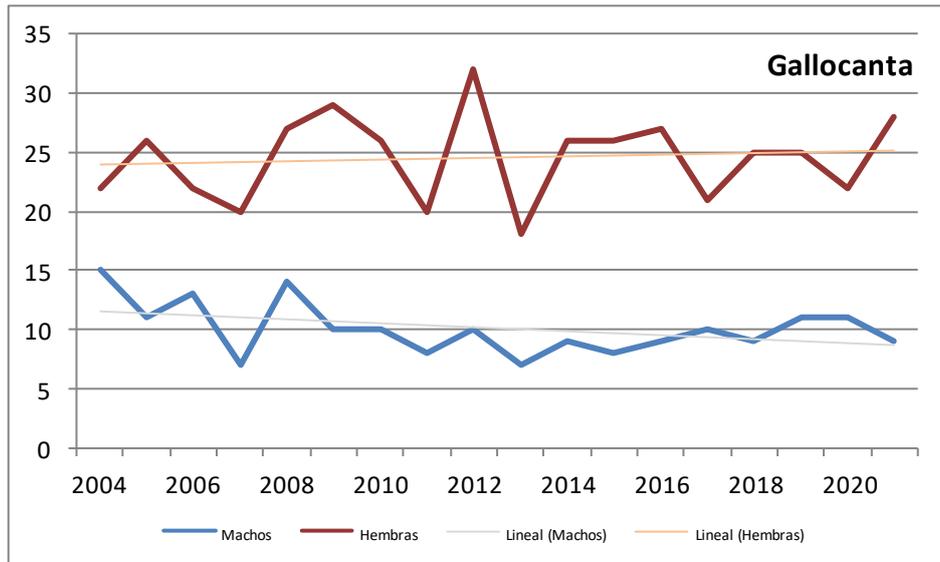
Si se analiza la tendencia lineal como indicador de la evolución seguida por la población de avutardas se pone de manifiesto una mayor oscilación en el caso de las hembras, aunque la tendencia parece que es a estabilizarse o ligeramente creciente, mientras que la evolución de la cifra de machos ofrece signos de tendencia regresiva muy tendida pero continuada, con oscilaciones menos acentuadas.

Los incrementos positivos más amplios que se han observado en el periodo analizado 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, aunque deben participar en cierto porcentaje. No es factible que entre 2011 y 2012 se incorporaran, por ejemplo, 12 hembras de avutarda nacidas en el primer año en el núcleo poblacional de Gallocanta. Pero 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, ya sea por diversificación de las áreas de reproducción 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 o vecinos de éstas.

Por otra parte, la recuperación en la cifra de machos que se observa algunos años no se debería, en principio, al resultado de la cría, al menos no en todos los casos. 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 mermado.

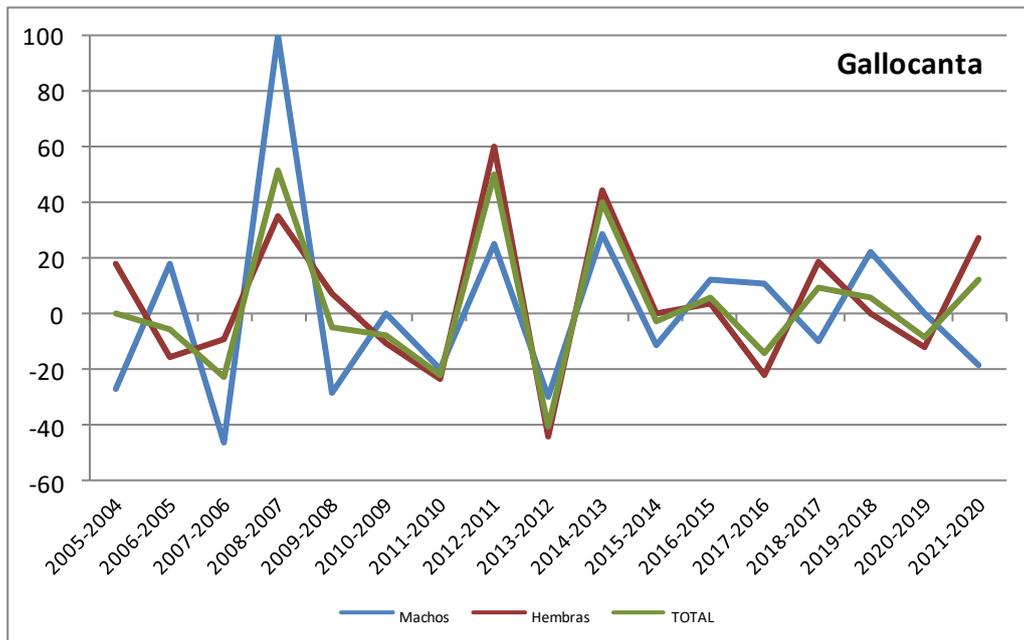
Con todo, el reclutamiento que podría estar produciéndose no compensa la pérdida de efectivos y por tanto la tendencia negativa mostrada estaría ajustada probablemente a la real. Ello pone al núcleo de avutardas en Gallocanta en una situación de riesgo alto de extinción, que se pone de manifiesto además de en los bajos datos numéricos, en situaciones de pérdida de actividad en lek con la deserción de alguno de ellos -caso del lek G-1 en algunos años dentro del periodo de los últimos 5 años- o las muestras de regresión del lek G-3 (Campillo de Dueñas) en el que se viene reduciendo la cifra de individuos y el periodo de actividad.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Variación anual del tamaño de la población reproductora del núcleo de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2021). Las cifras de machos están referidas a ejemplares adultos en todos los casos.

Con los resultados obtenidos en 2021 se observa de nuevo que las tendencias difieren ligeramente entre sexos siguiendo las mismas pautas observadas en años anteriores, si bien parece más estable la fracción de hembras. Dicha tendencia es regresiva en el caso de los machos a pesar del incremento mostrado en el periodo 2018-2020, con retroceso en 2021, 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 participando en ello la variación observada en 2021 respecto a 2020.



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

De todos modos, en el caso de las hembras (fracción que muestra mejor situación), 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

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

cifra de machos, por lo que su situación no mejora las expectativas de continuidad del núcleo poblacional a medio plazo.

En el caso de los machos se dan algunas fluctuaciones importantes en las diferencias interanuales, aunque en términos absolutos no de forma tan acentuada como en el caso de las hembras. Para el periodo 2004-2021 las cifras han oscilado entre 7 y 15, con un valor promedio en torno a 10 (valor modal 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.

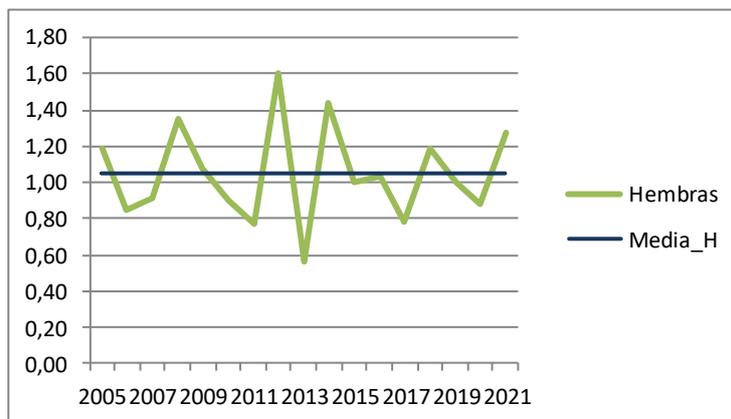
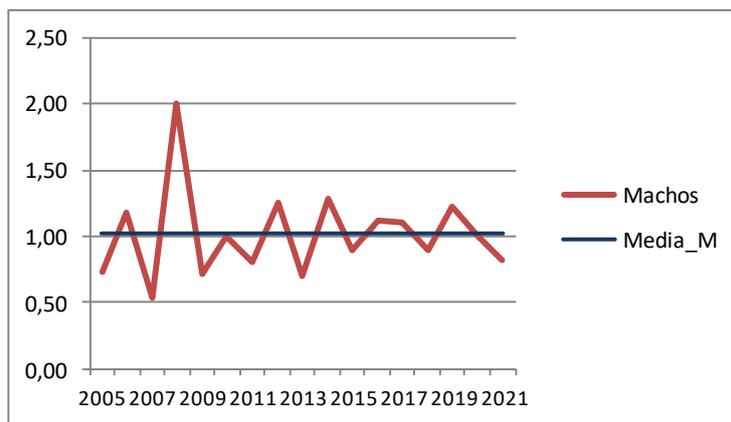
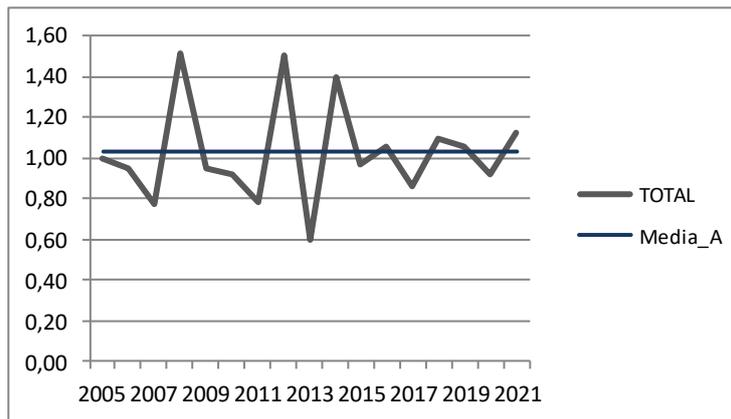
La evolución de las cifras de hembras que integran el núcleo reproductor muestra oscilaciones más acusadas con fluctuaciones que alcanzan en el caso más extremo el 40% en la variación interanual (datos del periodo 2011-2013). El valor promedial se encuentran alrededor de 24 y el valor modal es de 26. 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 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 dicho, 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 necesariamente anual.

Las tasas de crecimiento muestran patrones similares. Tanto para machos como para hembras se obtiene una tasa media de 1,02 y 1,05 respectivamente para machos y hembras (D.E.=0,34 para los machos, n=17; D.E.=0,27 para las hembras, n=17). 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 ($R=0,5451$; $p>0,01$; Coeficiente de correlación de Pearson).

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.

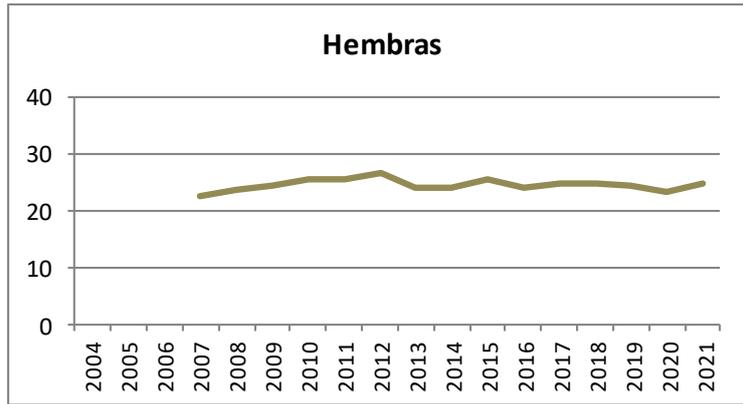
Si se analiza la media móvil (se opta por calcularla para periodos de 4 años) se observa una estabilización evidente en valores entre 22 y 28 y sobre todo en el entorno de las 25 hembras.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

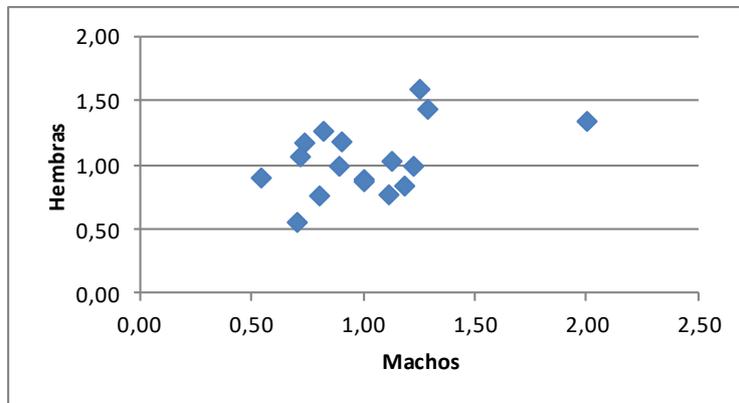
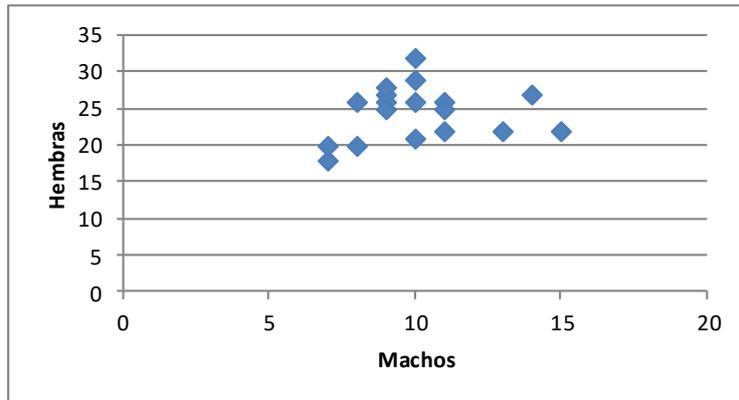


Tasas de crecimiento interanuales en el núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta. Total subpoblación (arriba), machos adultos (centro) y hembras (abajo). Se indica con una recta el valor medio para todo el periodo y cada categoría.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.



Variación de la media móvil para 4 años del número de hembras censadas.



Relación encontrada en la abundancia dada en número de individuos (arriba) y tasa de crecimiento (abajo) entre machos y hembras para el periodo 2004-2021.

La variación numérica de machos y hembras no se encuentra correlacionada entre sí ($r=0,150$; 16 g.l.; $p>0,01$; Coeficiente de correlación de Pearson). La no correlación 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.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

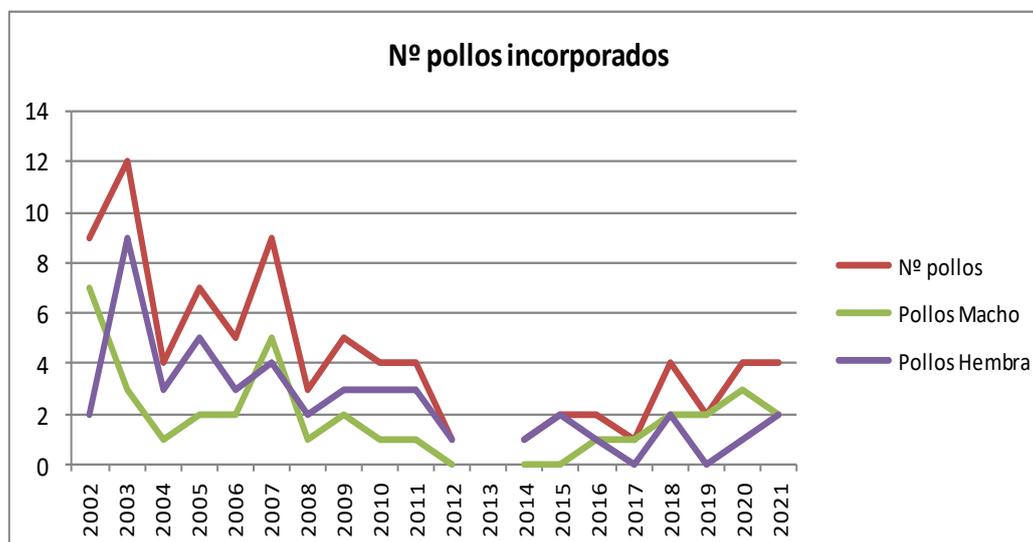
El modelo de tendencia que cabe esperar por lo detectado para el periodo considerado es probablemente de tendencia regresiva en la fracción de machos en un grado tal que podría llevar al colapso de la población en un periodo bastante corto lo que acabaría llevando a la población local de avutardas a su desaparición. El crecimiento natural, derivado de los procesos reproductivos, no parece ser el único factor incidente en las tasas positivas de crecimiento, e influirían otros factores por lo que está sujeto a factores internos (mala productividad, mortalidad no natural) como exógenos (inmigración y otros). 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 las máximas garantías posibles, por lo que el incremento de la tasa 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 considerados.



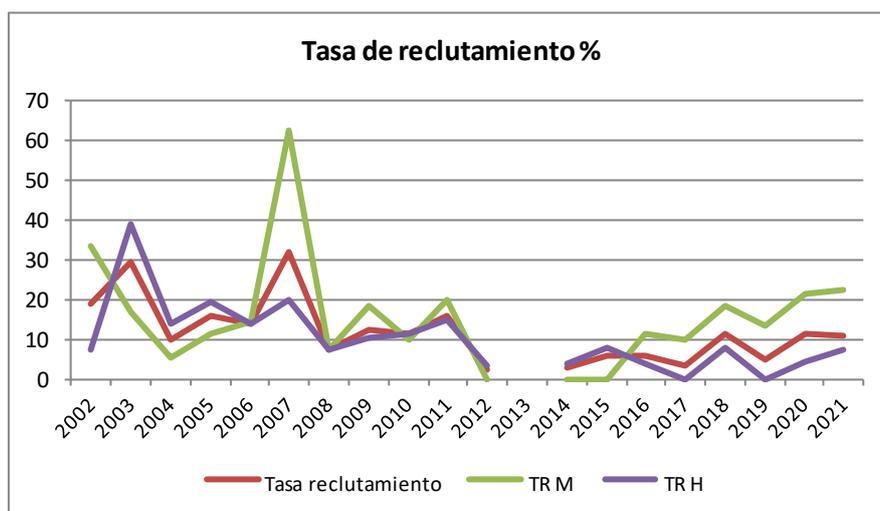
Variación anual del número de pollos incorporados a la subpoblación que integra el núcleo reproductor de Gallocanta. Se indican los valores totales y los datos por sexos (en el año 2013 no se realizó seguimiento del resultado de la reproducción).

- El número de pollos incorporados a la población muestra una tendencia claramente descendente. Para el periodo del que se dispone de información, tras un lapso de tiempo 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

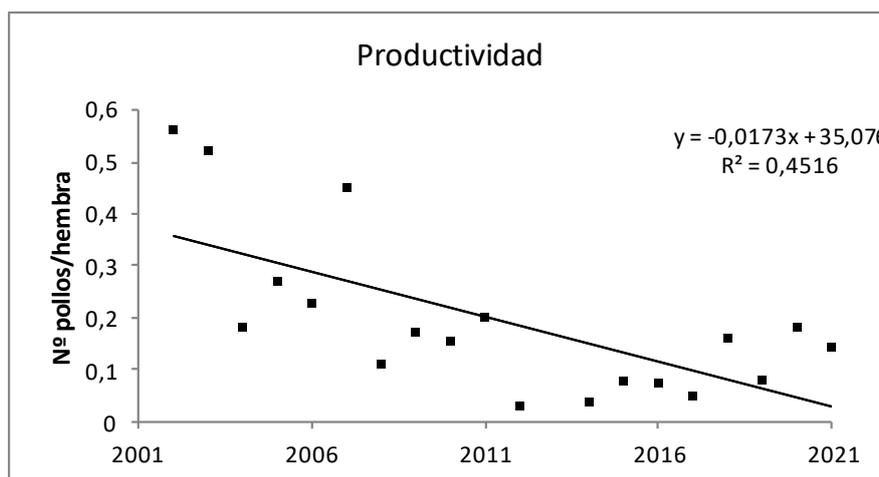
Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

pueden por sí solos generar un cambio en la tendencia demográfica regresiva que viene siguiendo el núcleo de población estudiado.

- Las tasas de reclutamiento siguen una tendencia semejante. A partir de 2009 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 superior a 7. 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 50% más reducido que en los machos desde el año en que se detecta el declive. Para ambos sexos, según la información disponible, el reclutamiento pudo llegar a ser nulo algunos de los últimos años; desde 2012 en concreto, en 3 años para los machos y en 2 para las hembras, el último en 2019.



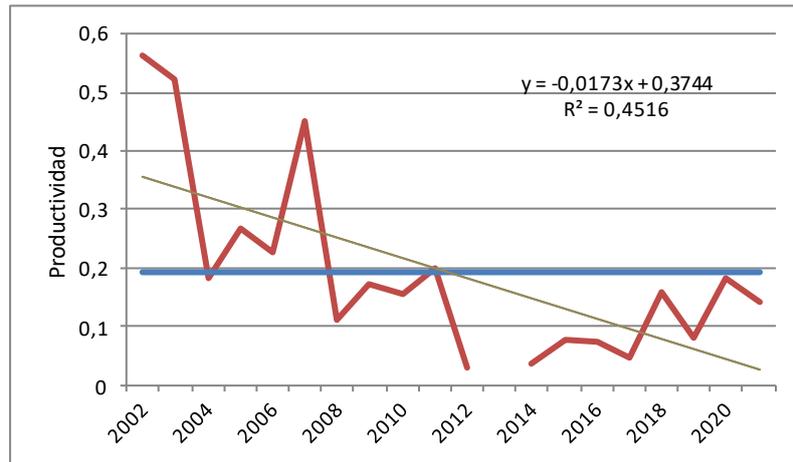
Variación porcentual de la tasa de reclutamiento para el total de la población reproductora (Tasa reclutamiento), machos (TR M) y hembras (TR H).



Variación anual de la productividad del núcleo de avutardas de Gallocanta, periodo 2000-2021. Se indica la recta de regresión.

- La productividad de la población muestra una relación no lineal significativa con los años para el periodo estudiado ($R_s = -0,6720$; $p < 0,005$). 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 2021.



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 procedentes de otros núcleos de población por sus condiciones ambientales siguiendo un “patrón histórico” de migración estacional. A nivel local era conocida una mayor presencia de machos de avutarda en verano (datos propios Gobierno de Aragón). Esta circunstancia también venía siendo detectada en otras áreas de Aragón y en algunos casos se han identificado de forma relativamente reciente (Sampietro et al., 2011).

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 por parte de los machos, por su gran tamaño, que las hembras, lo que les obliga a ocupar zonas frescas durante el verano. La cuenca de Gallocanta y su entorno forma parte de un conjunto de áreas receptoras que se sitúan en la zona central del Sistema Ibérico, 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, aunque pequeñas fracciones pueden llegar a lo largo de mayo o permanecer hasta noviembre (Sampietro et al., 2004; Sampietro et al., 2011).

La cuenca de Gallocanta ofrece 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, que determina 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 acceso a determinados hábitats-refugio (cultivos arbóreos, girasol) seleccionados como refugio ante los depredadores y las altas temperaturas de las horas centrales del día.

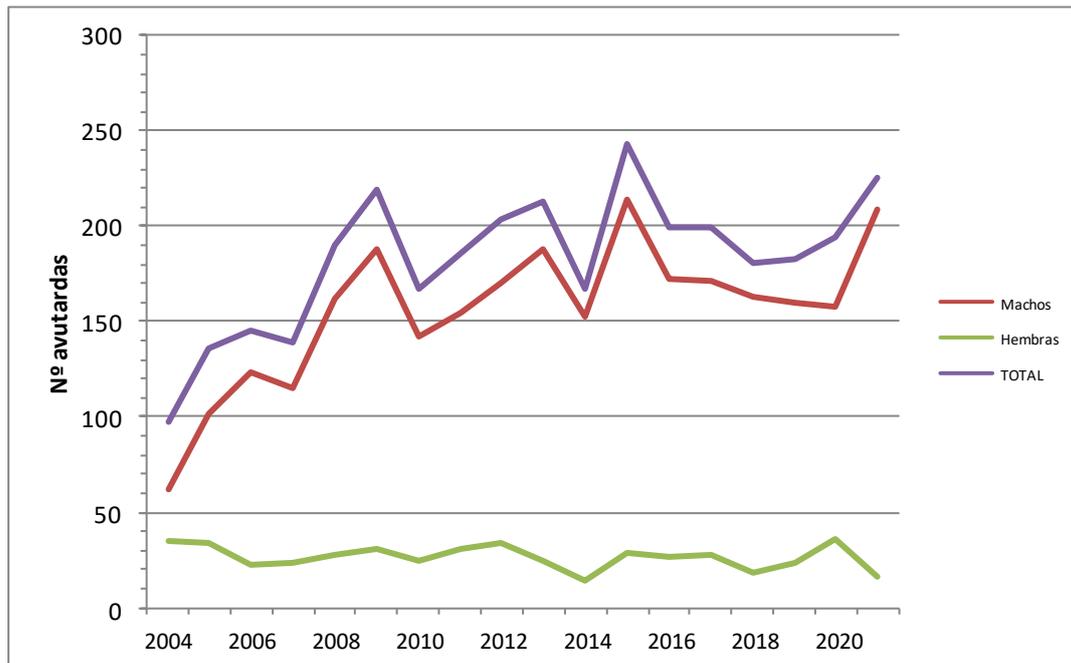
Estos individuos migradores muestran en un importante porcentaje una elevada fidelidad hacia las áreas de destino de dispersión estival desde los leks reproductores que ocupan año a año (Alonso et al., 2001; Palacín, 2007; Alonso et al., 2009; Palacín et al., 2009). Dicha circunstancia, dadas las cifras de machos que alberga (por encima de 150), conlleva que el área de Gallocanta tenga interés para la conservación de las poblaciones de origen, por lo que debe

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

garantizarse la conservación de este contingente, y su presencia en verano debe ser debidamente monitorizada con censos regulares.

Aunque en el caso de las hembras, algunos años se ha detectado la presencia de una fracción foránea, con cifras totales que superan el censo en primavera, su participación en el total de avutardas presentes es escasa, y no tiene una implicación propia más allá de la presencia de hembras reproductoras en el área y su entorno como integrantes del núcleo poblacional.

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 postnupcial). 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 como ha ocurrido en el año de estudio; si bien pueden considerarse datos excepcionales hasta la fecha (años 2015 y 2021). 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). Sin embargo en 2021 se ha obtenido un máximo de 209 machos, haciendo cambiar la tendencia seguida en los últimos seis años. Estas variaciones más habituales, del orden de unos 20-25 individuos podrían depender en mayor medida de la selección en las áreas de ocupación, que podrían ser menos constantes en algunos individuos, que a las tendencias de población en origen.

A pesar de estas oscilaciones, la tendencia observada para el periodo 2004-2021 es fuertemente ascendente en el caso de los machos, con algunas fluctuaciones interanuales en algunos años (2007, 2010, 2014, 2016); y si bien muestra en los últimos años una tendencia a la baja iniciada en 2016 tras el máximo absoluto obtenido en 2015, el pico obtenido en 2021 revierte esta situación. La tendencia positiva se manifiesta en mayor grado al principio del periodo considerado, con incrementos muy acentuados entre 2004 y 2005 con continuidad en 2006.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

La cifra de machos de 2021 ha multiplicado por 3,37 veces el censo de 2004, lo que se traduce en un incremento absoluto del 237%, pasando de 62 a 209 individuos (51 más que en 2020). Esta diferencia es ligeramente inferior al máximo de 2015 (214 machos contabilizados) que hasta el momento es el máximo absoluto conocido para el área, pero supera ampliamente las cifras 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, y posiblemente lo hagan de manera puntual. En el año estudiado no se ha dado la circunstancia posiblemente excepcional, observada en 2020, con un censo de hembras bastante superior al censo de primavera (36 hembras frente a 22). Ello indica que en 2020 una fracción de hembras de procedencia desconocida ha ocupado la zona temporalmente, pero esta circunstancia no se ha repetido en 2021 si no al contrario, la cifra máxima estival de hembras no ha alcanzado la cifra de hembras reproductoras.

La tendencia para los máximos estivales de la fracción de hembras en los últimos años es estable, aunque marcada por el descenso observado en el presente año. 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 propio 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

Durante el año 2021 se tiene constancia de un caso de muerte de un ejemplar de avutarda:

- Localizado desplumadero de un ejemplar macho en el paraje “El Cerrellar Alto” (Tornos) el 26-08-21. No se localizan restos del cadáver salvo abundantes plumas agrupadas en tres puntos cercanos. Se apunta a la posible depredación por rapaz como posible causa, y desplazamiento posterior por mamífero del cadáver, que no pudo ser encontrado. Coordenadas ETRS89 633067-4531647. Se localiza alejado de tendidos eléctricos, vallados u otros elementos que puedan representar riesgos de colisión.

Hacemos mención a que se mantienen presentes en la zona elementos e infraestructuras que representan un alto riesgo para las avutardas. Se identifican las siguientes como de mayor riesgo, y que por lo tanto, en algunos casos, debieran ser objeto de corrección prioritaria:

- Líneas eléctricas aéreas:
 - Tramo Used-Cruce carretera a Torralba de los Frailes. 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-Tornos. 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 Cuerlas 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 este tipo de elementos generan sobre la especie, por lo que no puede descartarse que puedan ocasionar algunos accidentes.
 - Vallado de 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.
 - Fincas destinadas al cultivo de trufa en los llanos existentes entre Torralba de los Sisonos y Tornos. Afectaría al área de estancia de machos en verano situada en la zona. Ocupan grandes superficies.

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

- Explotaciones de ganadería intensiva (porcino). Se han implantado varias en los últimos 2-3 años en los términos de Odón, Torralba de los Sisones 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 derivadas de la aplicación intensiva de fertilizantes orgánicos y el posible incremento en la densidad de depredadores así como incremento de molestias e incluso del riesgo de atropellos.

9. PROPUESTA DE LÍNEAS DE TRABAJO Y GESTIÓN

Para el núcleo de población estudiado, el seguimiento continuado que se viene desarrollando desde inicios del presente Siglo permite disponer de un acumulo de datos secuenciados año a año que permiten extraer conclusiones fiables sobre su evolución y tendencia y permite hipotetizar sobre su viabilidad futura. La monitorización a que está sometido permite identificar aquellos aspectos de la misma que debieran evolucionar o bien planificar, implantar y desarrollar líneas de trabajo nuevas. En este sentido los objetivos iniciales que pueden plantearse se orientarían a mejorar los conocimientos sobre la dinámica poblacional así como la distribución espacial del núcleo reproductor de avutardas de la cuenca de Gallocanta dentro y fuera de Aragón. Por otra parte, dada la clara tendencia regresiva que se viene detectando en la subpoblación, con una fuerte participación de una baja productividad, deben abordarse aspectos de conservación activa que posibiliten el incremento demográfico de la población reproductora así como minimizar las bajas de la fracción adulta.

Es habitual que las poblaciones de la especie en riesgo de desaparición requieran de medidas de conservación específicas encauzadas por dos vías; la reducción de la mortalidad adulta (aspecto muy dificultoso en el caso del núcleo estudiado por su carácter migrador y el desconocimiento de su ámbito espacial) 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).

Con estas premisas las líneas que se propondrían 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

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

debiera extenderse a toda el área de ocupación conocida entre Calamocha y Torre la Cárcel-Torremocha de Jiloca.

- 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.
 - Seguimiento de la invernada de avutardas en el valle del Jiloca. Realización de cuatro censos en el periodo noviembre a febrero, del sector central del valle del Jiloca (TT.MM. de Blancas, Pozuel del Campo, Ojos Negros, Monreal del Campo y Villafranca del Campo).
 - 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 individualizar individuos mediante marcas alares permanentes 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

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

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.

- 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 efectuará 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

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

Campillo de Dueñas por si éste tuviera relación con molestias directas que 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 2021, por 9 machos adultos y 28 hembras. No se han observado machos preadultos ocupando los leks y que pudieran incorporarse como reproductores en próximas temporadas. Se calcula una sex-ratio de 3,11 hembras/macho considerando la cifra de machos adultos.

El patrón fenológico observado coincide con el conocido para esta población. No se ha constatado estancia invernal en la zona, al menos de forma estable. Tan solo, a partir de febrero las primeras llegadas de individuos reproductores. Existe referencia de una observación correspondiente al mes de enero. 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 quedado fijadas en el 18 de febrero y el 14 de octubre. La ocupación completa de los leks por parte de la población reproductora ha vuelto a ser temprana respecto a años anteriores, lo que parece orientar la pauta fenológica 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). En el año estudiado la ocupación ha sido completa, con el 100% de la población reproductora asentada, hacia la primera semana de abril. Así, la presencia de alrededor del 70% del contingente de machos se produce desde la primera semana de marzo. Una parte significativa de los mismos se localizan en la zona en la primera decena de marzo (3 machos el 4 de marzo). La práctica totalidad de las hembras se encuentran establecidas el 18 de marzo o antes produciéndose una llegada muy rápida y masiva (el 4 de marzo no se observan hembras todavía).

La ocupación de los lek ha sido completa en la temporada estudiada. El lek G-1 ha vuelto a estar activo, con la presencia de un solo macho, siendo visitado por hasta 3 hembras en la fase álgida del periodo de cortejo (desde finales de marzo). Dicho lek se había recuperado tras perder su actividad en el año 2010 y en 2020 volvió a estar inactivo. El lek G-2 vuelve a revelarse como el núcleo principal. La presencia de avutardas ha sido constante, albergando inicialmente la mayor parte del contingente de hembras (a lo largo de marzo) y un máximo de 6 machos, que reduce su cifra a 5 en las fases centrales del periodo de cortejo. 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 3 machos. La cifra de hembras parece haber sido extremadamente baja (solo 1 contabilizada en los censos), aunque se ha obtenido un registro de 10 individuos que incluiría una cifra mayor de hembras. Muestra, por lo tanto, indicios claros de decadencia. En el área considerada como lek G-4 no se ha detectado actividad, con presencia exclusiva de hembras.

El número de pollos incorporados a la población es de 4 (2 machos y 2 hembras), lo que representa una productividad de 0,143 pollos/hembra y una tasa de reclutamiento del 10,81% (22,22% para la fracción de machos y 7,14% 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 julio, con un censo de 209 machos y 14 hembras. La cifra máxima absoluta se obtiene en la misma fecha. La cifra máxima de hembras se obtiene en agosto, con solo 16 individuos en total. Los censos posteriores (agosto-septiembre) obtienen censos algo más reducidos por la dispersión de machos (130 y 131 respectivamente). La cifra

Seguimiento del núcleo reproductor y veraneante de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta. Temporada 2021.

máxima de hembras en verano queda muy por debajo de la cifra de reproductoras, por lo que es muy probable que una fracción de dicha población haya ocupado otras zonas de veraneo.

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 2021 establecen una variación numérica respecto al censo de 2004 del 0% si bien difiere entre sexos, mostrando una pérdida elevada de machos y cierto incremento en la cifra de hembras.

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 en estos casos pudieran explicarse 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 cuatro de los últimos cinco años después de un pico absoluto en 2015 con 214 machos censados. Los datos de 2021 evidencia una recuperación. Los censos máximos del intervalo 2016-2021 se aproximan a la media del último decenio. El censo máximo de 2021 supera ampliamente a los de los cinco años anteriores alcanzando casi el máximo absoluto de 2015. En el caso de las hembras el descenso es acusado, por debajo de la media y aproximándose a los valores mínimos de 2014 y 2018.

Se hace referencia a un caso de probable depredación de un macho de avutarda.

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 2021.

- 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 2021.

- 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.
- Sampietro, F. J., Rivas, J. L.; Pelayo, E. y Sanz, J. 2021 Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda euroasiática (*Otis tarda*) en la cuenca de Gallocanta y su entorno. Año 2020. Informe de SARGA para la Diputación General de Aragón. Inédito.