

**Seguimiento del núcleo poblacional
de avutarda euroasiática (*Otis tarda*)
en la cuenca de Gallocanta y su entorno.
Año 2019.**

Resumen para divulgación

**Expediente:
RB-84011**



1. Introducción.....	1
2. Metodología.....	3
a. Planteamiento general.....	3
b. Censo de la población reproductora.....	4
c. Censo de la población veraneante.....	5
3. Censo y distribución de la población reproductora.....	7
a. Tamaño y estructura de la población reproductora.....	7
b. Ocupación de los leks.....	10
4. Resultado de la cría en la temporada 2019.....	20
5. Censo y distribución de la población veraneante.....	23
6. Patrones de ocupación espacial.....	32
7. Dinámica poblacional y tendencia.....	35
a. Población reproductora.....	35
b. Población veraneante.....	39
8. Mortalidad.....	43
9. Resumen.....	44
10. Referencias bibliográficas.....	46

Nota: Este es un resumen del informe elaborado sobre el seguimiento del núcleo poblacional de avutarda en la cuenca de Gallocanta y su entorno, año 2019, en el que se ha omitido información sensible por motivos de conservación.

1. INTRODUCCIÓN

La avutarda euroasiática (=avutarda común) (*Otis tarda*) es una especie ligada a hábitats esteparios, ocupando en mayor medida llanuras dedicadas al cultivo de herbáceas. Las zonas más favorables para la especie ofrecen extensiones cultivadas en sistemas extensivos, siendo la alternancia de cultivos, con representación de leguminosas, mantenimiento de barbechos ecológicamente adecuados, así como de márgenes amplios factores ambientales que favorecen de forma clave a sus poblaciones (Pinto *et al.*, 2005; Martín *et al.*, 2012; Rocha *et al.*, 2013). Por el contrario, la intensificación agrícola, los cambios en el hábitat, muy generalizados en los sistemas de explotación actuales y algunas infraestructuras (especialmente tendidos eléctricos aéreos y vallados) forman parte del conjunto de factores de amenaza más importantes para la especie en la actualidad. Estos y otros factores han conducido a una situación de amenaza global (Alonso, 2014; Alonso y Palacín, 2010), albergando España las poblaciones más importantes a nivel mundial (BirdLife, 2019).

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

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

El censo anual y continuado de los núcleos que pudieran considerarse marginales como es el caso de los núcleos aragoneses se identifica como una de las medidas básicas de conservación con el objeto de conocer las tendencias poblacionales (Palacín *et al.*, 2003; 2004). De este modo, aunque la importancia numérica de la población aragonesa no sea relevante fuera del ámbito regional, adquiere importancia a nivel estatal y europea dada su entidad biogeográfica, al tratarse de núcleos de población con un cierto grado –quizás muy alto- de aislamiento en el contexto ibérico junto con las poblaciones de Navarra, Murcia o Andalucía entre otras (Lane *et al.*, 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, realizando movimientos migratorios verdaderos entre las áreas de reproducción e invernada con carácter estacional (Sampietro *et al.*, 2004; Palacín, 2007) que lo diferencia de la mayor parte de los núcleos ibéricos, y que lo

asemejaría a menor escala a los patrones de movimiento de las poblaciones asiáticas (Kessler *et al.*, 2013).

Por otro lado es bien conocida la importancia del área estudiada para acoger individuos foráneos durante los meses estivales como consecuencia de una migración diferencial entre machos y hembras (Alonso *et al.*, 2001; Martín *et al.*, 2001; Palacín 2007) lo que añade a lo antes dicho cierta implicación en la conservación de poblaciones foráneas de la especie en referencia a los núcleos de origen de los individuos que se dispersan al área de Gallocanta en verano (Comunidad de Madrid y algunas provincias castellano manchegas al menos) (datos propios).

El presente informe expone los datos obtenidos durante el seguimiento del núcleo de avutardas presente en la cuenca de Gallocanta y su entorno inmediato durante el año 2019. Quedan diferenciados dos objetivos básicos:

- Conocer los parámetros demográficos, fenológicos y espaciales básicos del núcleo reproductor de avutardas (nº y sexo de los reproductores, 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 pos-nupcial, su ocupación espacial y su dinámica temporal a lo largo del verano.

Dicho trabajo se ha elaborado dentro de la propuesta RB-84011 que incluye la monitorización de avifauna amenazada en la Reserva Natural de la laguna de Gallocanta (Zaragoza-Teruel).

2. METODOLOGÍA

a. Planteamiento general

El conteo directo se identifica como el método de censo preferente para la avutarda euroasiática o común dada su detectabilidad por el tamaño y hábitats que ocupa y a su distribución circunscrita. Viene favorecido por los hábitats abiertos que ocupa y por su alta detectabilidad al menos en ciertos horarios y/o momentos de su ciclo vital. La metodología de censo utilizada está basada en la prospección visual del área ocupada por la especie y el conteo directo de los ejemplares diferenciando sexos y edades en las clases establecidas (Alonso y Alonso, 1990).

En la cuenca de Gallocanta el área a prospectar está dividida en cinco subáreas cubriendo así la distribución espacial de la población. Los censos en los leks se realizan de forma coordinada por dos equipos que actúan de forma simultánea para que el conteo sea simultáneo y evitar en lo posible repeticiones en los conteos finales. Para los censos estivales, por requerir cubrir un área de prospección mayor, se dedican tres equipos. Los desplazamientos se realizan con vehículo recorriendo la red de caminos transitables 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 general como metodología de censo para las poblaciones ibéricas de avutarda.

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

Tipología	Nº de censo	Fecha	Nº sectores cubiertos	Nº equipos y observadores
Censo de leks	1	07-03-19	3	2/2
	2	21-03-19	3	2/2
	3	03-04-19	4	2/2
	4	11-04-19	4	2/2
	5	16-04-19	4	2/2
	6	25-04-19	4	2/3
Seguimiento reproducción, censo veraneantes	7	25-06-19	5	3/3
	8	29-07-19	5	3/3
	9	29-08-19	5	3/3
	10	17-09-19	5	3/3

Calendario de censo seguido en la temporada 2019.

El área de censo comprende una parte significativa de los terrenos de labor de la cuenca de Gallocanta así como los pastizales y saladares perilagunares de la laguna de Gallocanta. Abarca áreas de los municipios de Gallocanta, Santed, Used, Las Cuerlas, Berrueco, Torralba de los Frailes y Cubel en la provincia de Zaragoza, de Bello, Tornos, Torralba de los Sisones y Odón en la provincia de Teruel, y Campillo de Dueñas y La Yunta en la de Guadalajara (Castilla-La Mancha). Como es habitual se han incluido sectores limítrofes de la provincia de Guadalajara que son ocupadas regularmente por avutardas al encontrarse integradas en el mismo núcleo poblacional motivo de seguimiento.

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

Los datos tomados en campo son los siguientes:

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

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

b. Censo de la población reproductora

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

G-1, G-2, G-3 y G-4.

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

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

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

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

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

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

c. Censo de la población veraneante

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

Para su estructuración espacial se han considerado 5 sectores:

B-1, B-2, B-3, B-4 y B-5.

Dado el proceso de muda en los machos, durante 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.
- Individuos de edad y sexo indeterminados (excluyendo pollos).

Dichas clases o categorías son distinguibles en campo durante el verano y el sexo en los pollos puede determinarse desde finales de julio, momento a partir del que el desarrollo de los pollos

permite diferenciarlo si las condiciones de observación son óptimas (ver Alonso y Palacín, 2005).

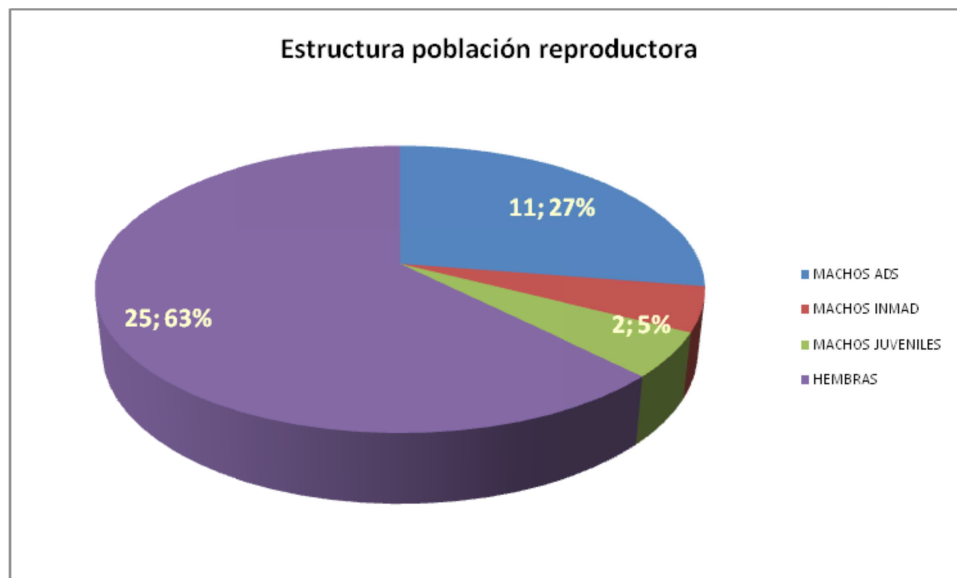
Se han efectuado cuatro censos completos con una frecuencia mensual, entre junio y septiembre. Todos los censos estivales estuvieron a cargo de tres equipos formados por un observador cada uno de ellos.

3. CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN REPRODUCTORA

a. Tamaño y estructura de la población reproductora

La población reproductora de avutardas en la cuenca de Gallocanta se ha establecido para el año 2019 en **36 individuos**; integrada por **11 machos adultos** (con edad reproductora) y **25 hembras**, de las que se desconoce la proporción de hembras maduras (>1 año de edad). A estas cifras se añaden 2 machos juveniles de 2º año calendario (nacidos en 2018) y otros 2 machos subadultos de 2-3 años de edad (nacidos en 2017 o 2016 probablemente). La presencia de los machos juveniles podría corresponder con los 2 pollos machos que pudieron quedar incorporados en la población como resultado de la cría en 2018 (Sampietro *et al.*, 2019).

La sex-ratio se establece en 1,67 hembras/macho para el total de individuos. Si se considera únicamente la fracción reproductora la sex-ratio pasa a ser de 2,27 hembras/macho. Estos datos podrían considerarse compatibles con una población estable de avutardas (Morgado & Moreira, 2000; Alonso y Palacín, 2005).



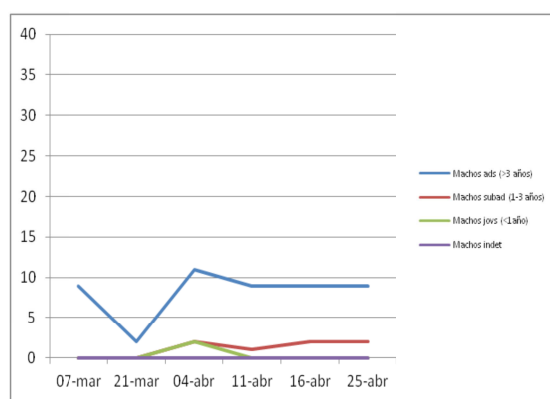
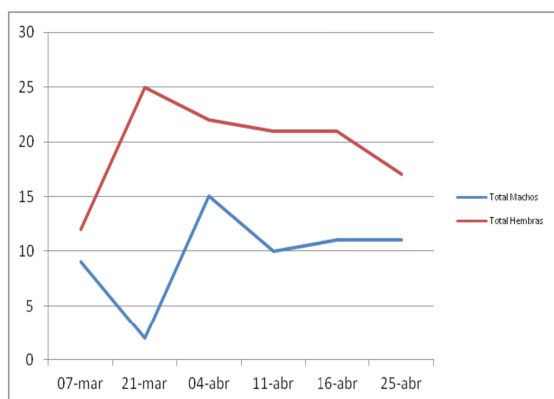
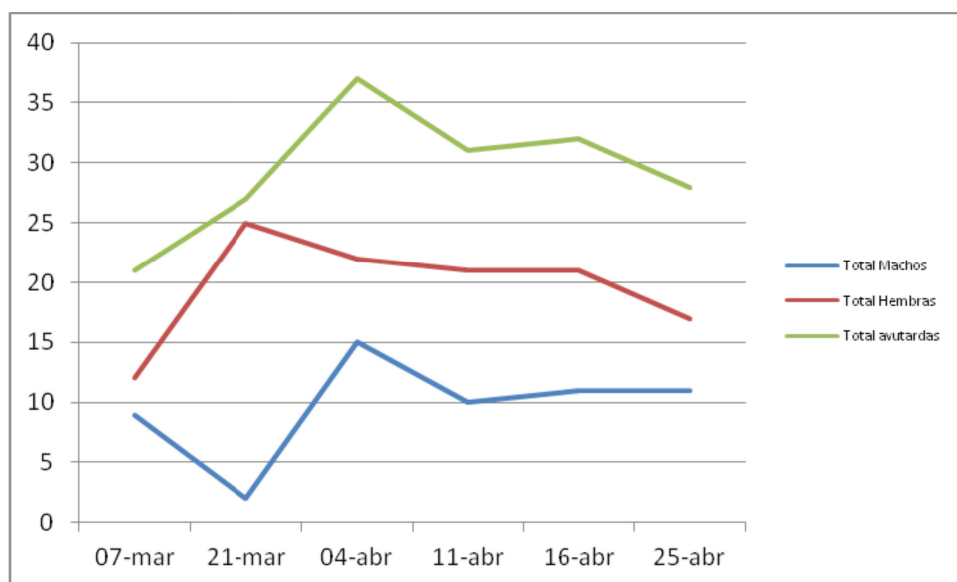
Estructura de la población reproductora de avutardas de la cuenca de Gallocanta en el año 2019.

En la temporada estudiada se ha comprobado de nuevo el patrón de ocupación del área de carácter migrador, y que es propio de este núcleo de población (Sampietro *et al.*, 2004). Este patrón puede considerarse singular entre las poblaciones de avutardas ibéricas. La presencia de la especie ha sido continua entre febrero y noviembre, con fechas extremas el 28-02-19 y el 09-11-19; no se han recogido datos esporádicos invernales, fuera de este intervalo. La llegada del contingente reproductor se ha producido de forma algo escalonada y más temprana que otros años, entre la última semana de febrero y la primera de abril. Como es habitual la llegada de los efectivos reproductores se ha producido de forma diferenciada entre sexos, siendo este año más corta y temprana en el caso de las hembras, con el total establecido el 21 de marzo. La llegada de machos se verifica desde el inicio del seguimiento, pero la cifra total de machos no se obtiene hasta el 4 de abril.

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

Fecha	Machos adultos	Machos inmaduros	Machos juveniles	Total Machos	Total Hembras	Total avutardas
07-mar	9	0	0	9	12	21
21-mar	2	0	0	2	25	27
04-abr	11	2	2	15	22	37
11-abr	9	1	0	10	21	31
16-abr	9	2	0	11	21	32
25-abr	9	2	0	11	17	28

Censos totales de avutardas obtenidos en cada fecha de censo (año 2019).



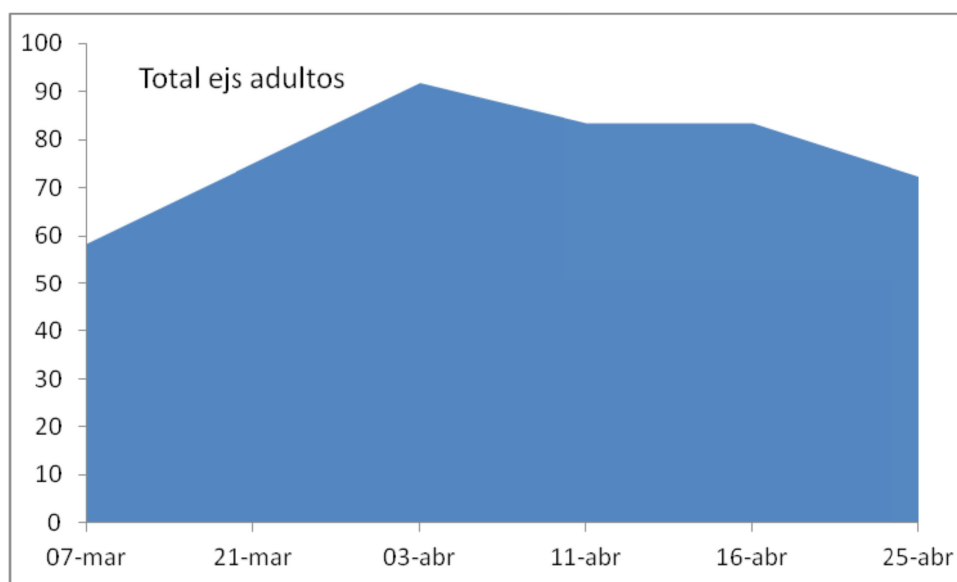
Variación de los censos de avutardas (nº de individuos) a lo largo del seguimiento de la población reproductora (año 2019).

La presencia de avutardas en el área se ha comprobado que se produce de manera continuada desde finales de febrero (12 hembras y 5 machos) siendo una fecha muy temprana respecto a

lo observado en años previos. La llegada completa del núcleo reproductor se ha producido de una forma apreciablemente más temprana que otros años en el caso de las hembras (segunda-tercera semana de marzo). La llegada del contingente total de machos ha sido algo más tardía (entre la última semana de marzo y la primera de abril) siendo algo irregular en el inicio. Así, tras un censo de 9 machos el 7 de marzo, con algo más de la mitad de las hembras ya establecidas, se produce un censo de solo 2 machos el 21 de marzo, con la totalidad de las hembras presentes en la zona. De este modo la totalidad de la población se encuentra asentada a inicios de abril.

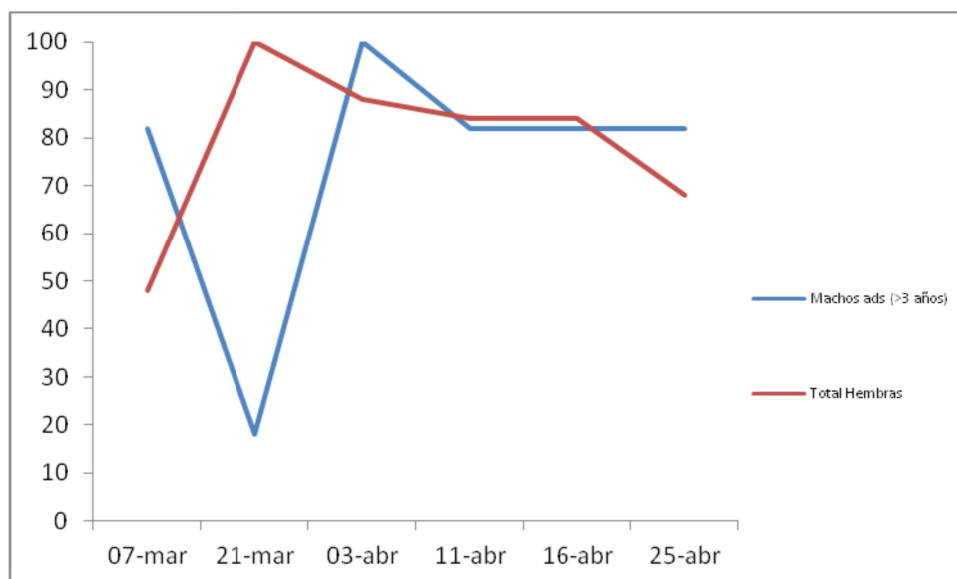
De forma más detallada, en la primera fecha de censo (7 de marzo) se observan ya 9 machos adultos y 12 hembras, que representan una proporción significativa en el caso de los machos reproductores (81% de los machos) e inferior en el caso de las hembras (48%). En el censo siguiente, el 21 de marzo, se encuentra establecida el 100% de la fracción de hembras (25 individuos) mientras que en el caso de los machos se detecta un descenso a solo 2 individuos (18%). En el siguiente censo (4 de abril) se observa la totalidad de machos que integran la fracción reproductora, que se estabilizaría posteriormente en 9 ejemplares.

En las fechas siguientes a la estabilización de la cifra de machos reproductores (9 ejemplares) se añade un ligero descenso en la cifra de hembras pasando de 25 el 7 de marzo a 22 el 4 de abril y 21 en los dos censos posteriores. El abandono de los leks por dos de los machos adultos puede obedecer al establecimiento de jerarquías entre los mismos (es habitual que machos no dominantes abandonen los leks en la fase de apareamiento o que quedan marginados en sectores sin presencia de hembras) y debe entenderse como una circunstancia normal.



Porcentaje sobre el total de la población reproductora de avutardas contabilizado en cada jornada de censo (n=36).

La presencia de machos preadultos (hasta 4) se ha constatado en cuatro de las fechas de censo; el 4 de abril con un conteo máximo para esta fracción de 2 machos juveniles de 2º año y otros 2 de 3º o 4º año, y en los tres censos posteriores (11, 16 y 25 de abril) en los que se detectan 1 o 2 individuos subadultos. Este dato indica la posibilidad de reclutamiento en la fracción de machos y podría traducirse en un incremento positivo de la población.



Porcentaje de machos adultos (n=11) y hembras (n=25) presente en cada fecha de censo.

En ninguna fecha de censo ha coincidido la totalidad de la población reproductora considerada.

Durante el seguimiento no se han observado cópulas con seguridad aunque sí en un caso probable; 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 9 la cifra de machos dominantes después del abandono de la zona por parte de 2 machos adultos.

b. Ocupación de los leks

Durante la temporada 2019 ha sido comprobada la ocupación de los tres leks principales conocidos, si bien solo uno de ellos de manera continuada durante todo el periodo de seguimiento. Los leks identificados se corresponden, por orden de importancia, con G-2, G-3 y G-1.

En el caso del lek G-1 viene 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. Su desaparición temporal como lek pudo deberse probablemente a la desaparición del macho que lo ocupaba, ya que coincidió con un descenso numérico de esta fracción reproductora. Volvió a recuperarse como lek (aunque con actividad parcial ya que su ocupación fue tardía) en 2015 y en años posteriores, y en el año estudiado ha vuelto a estar activo con la presencia de hasta 2 machos. Su ocupación ha sido regular a partir de iniciado el mes de abril estando vacío en el mes de marzo.

El lek G-2 ha albergado avutardas regularmente a lo largo de todo el seguimiento, siendo el de ocupación más continuada de los tres estudiados y en el que se han obtenido las cifras más altas de individuos tanto de machos (9 adultos y hasta 4 preadultos) como de hembras (24 y 22 a finales de marzo y principio de abril).

Finalmente en el lek G-3 la ocupación ha sido regular una vez entrado el mes de abril, e irregular en fechas previas (un censo positivo el 1 de marzo). Después de la primera semana de abril la presencia de avutardas ha sido regular, con cifras máximas de 4 machos adultos (regularmente 3) y hasta 8 hembras, con una cifra muy oscilante de estas últimas.

Respecto al lek G-4 no ha sido observada actividad propia de lek en el periodo de cortejo y apareamiento. Solo se han obtenido censos positivos en la segunda quincena de abril con presencia de hembras que podrían estar ya dispersadas en las zonas de nidificación.

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

En las tablas con la información obtenida en cada lek se distinguen 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) (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: Como ya se ha comentado este lek ha sido ocupado de nuevo en la temporada estudiada después de que perdiera su actividad en la temporada de 2010. Los datos previos indicaban la presencia regular de un macho adulto (ocasionalmente dos) y de un número variable de hembras, pero no alto. Como viene siendo habitual su ocupación se ha producido de forma algo tardía aunque en menor medida que los últimos años, con censos positivos ya en el mes de abril (primera observación el 3 de abril) y presencia continuada posteriormente. La ocupación del lek puede considerarse completa durante el periodo de actividad en los leks de la zona. Los datos que se han obtenido indican que se produjo el establecimiento inicial de 2 machos adultos (el 3 de abril), quedando ocupado finalmente por uno solo (el resto de censos indican la cifra de un solo macho). La llegada de los machos fue previa a la de hembras que ocupan con posterioridad el lek de forma regular a partir del 11 de abril, con cifras que oscilan entre 3 y 5 (censos consecutivos de 4, 3 y 5 hembras). Tanto el macho dominante, como grupos de hembras, ocuparon el lek durante el resto de la temporada de cortejo y apareamiento.

G-1									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
07-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
21-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
03-abr	2	0	0	0	2	0	0	2	0
11-abr	1	0	0	0	1	4	0	5	4,00
16-abr	1	0	0	0	1	3	0	4	3,00
25-abr	1	0	0	0	1	5	0	6	5,00

Resultados de los censos en el lek G-1.

Es un lek secundario de ocupación algo tardía que podría ir incrementando su importancia dada la presencia más prolongada y continuada de avutardas, con cifras además significativas (hasta el 20% de la fracción de hembras). Su ocupación se ha producido una vez dispersadas las avutardas tras la fase inicial de concentración que se desarrolla en mayor medida en el lek G-2. La presencia de hembras parece haberse producido de forma continuada entre el 4 y 11 de abril, con observaciones consecutivas en los censos posteriores al 3 de abril, y con un máximo de hasta 5 individuos. La presencia de machos es anterior y continua (primera referencia el 3 de abril), con el establecimiento inicial de 2 machos, quedando finalmente uno solo como individuo dominante en el lek.

La sex-ratio ha oscilado entre 3 y 5 hembras/macho en los momentos de ocupación del lek por ambos sexos.

G-2: Durante la temporada estudiada ha vuelto a actuar como lek principal del núcleo de población de avutardas tal y como se viene observando en los últimos años. Las cifras de avutardas obtenidas han oscilado entre 9 y 35, llegando a albergar en alguna fase la mayor parte del núcleo de población de avutardas. Los primeros censos, en el mes de marzo, señalan la presencia de hasta el 82% de los machos reproductores, el 100% de los machos preadultos detectados, y el 96% de las hembras.

La máxima ocupación, con una amplia oscilación en el caso de los machos, se ha comprobado de forma continuada en una primera fase, entre la tercera semana de marzo y la primera de abril. Posteriormente se produce la dispersión al resto de leks con lo que se reduce la presencia de avutardas en éste. Una vez dispersadas quedan en el lek entre 4 y 5 machos adultos, con presencia ocasional de otros 2 machos subadultos, y entre 9 y 14 hembras, con un dato final de solo 4 hembras (momento en que muchas de ellas ya están dispersadas a los puntos de nidificación). En esta fase de la temporada la oscilación en la cifra de hembras ha sido muy superior a la de machos, debido a la entrada y salida de ejemplares, coincidiendo el descenso en la cifra de hembras con su aumento en el resto de los leks.

La presencia de machos preadultos se ha detectado en este lek en dos censos. El 3 de abril fueron localizados sendos grupos, en aproximación a machos adultos y hembras, formados por dos machos subadultos de 3º o 4º año (más probablemente de tercer año) y otros dos machos juveniles de segundo año (nacidos en 2018).

G-2									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
07-mar	9	0	0	0	9	12	0	21	1,33
21-mar	1	0	0	0	1	24	0	25	24,00
03-abr	9	2	2	0	13	22	0	35	1,69
11-abr	4	0	0	0	4	9	0	13	2,25
16-abr	5	2	0	0	7	14	0	21	2,00
25-abr	5	0	0	0	5	4	0	9	0,80

Resultados de los censos en el lek G-2.

La sex-ratio ha oscilado entre 0,8 (fase final del seguimiento) y 24 hembras/macho (fase inicial con máximo de hembras y un solo macho presente), si bien puede considerarse cifras más ajustadas las obtenidas en fechas en las que el núcleo estaba más establecidos (1,69 a 2,25 hembras/macho).

G-3: En la temporada de 2019 han vuelto a observarse signos de decadencia en cuanto a la ocupación del lek. Su ocupación continuada se produjo de forma tardía, y como ocurrió en 2018, se obtuvo un censo negativo en la fase que teóricamente es de mayor actividad en los lek (3 de abril en concreto) aunque fueron positivos -a diferencia de lo observado en 2018- en los momentos de mayor actividad. Estas circunstancias se han traducido en un nivel mayor de ocupación de los otros leks, especialmente el G-2, pero también el G-1 y quizás en la ocupación de otras áreas desconocidas. Como en años precedentes se observa además un acortamiento en el periodo de presencia de los máximos de avutardas, tanto machos como hembras, que se ha producido entre el 11 de abril hasta finalizar el seguimiento. Los conteos iniciales fueron negativos con la excepción del 21 de marzo en que se contabilizó un macho adulto y una hembra. La estabilización del núcleo se produce en el caso de los machos en la primera o segunda semana de abril, con presencia inicial de 4 machos que se reduce posteriormente a solo 3. En el caso de las hembras las oscilaciones numéricas son amplias, con cifras en esa fase de 8 a 2 (variando en 8, 2 y 7 hembras en los tres últimos censos realizados). Previamente solo se localizó una hembra el 21 de marzo.

El número total de avutardas contabilizado ha oscilado entre 0 y 13 individuos; con solo cuatro censos positivos y uno de ellos, el del 21 de marzo, aislado y con solo 2 ejemplares. Los censos máximos se obtienen el 11 y el 25 de abril con 13 y 12 avutardas respectivamente, coincidiendo con descensos en las cifras del lek G-2.

G-3									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
07-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
21-mar	1	0	0	0	1	1	0	2	1,00
03-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	-
11-abr	4	1	0	0	5	8	0	13	1,60
16-abr	3	0	0	0	3	2	0	5	0,67
25-abr	3	2	0	0	5	7	0	12	1,40

Resultados de los censos en el lek G-3.

La cifra máxima de machos alcanza el 27-36% de la fracción de machos reproductores, aunque es muy probable que solo 3 de ellos (27%) sean reproductores efectivos. En el caso de las hembras el porcentaje máximo es del 32%.

La sex-ratio ha oscilado entre 0,67 y 1,60 hembras/macho, siendo más baja que los valores obtenidos en el lek G2. Este dato, añadido a los datos numéricos de machos y hembras obtenidos y el porcentaje que representan, indican una reducción en la importancia relativa de este lek.

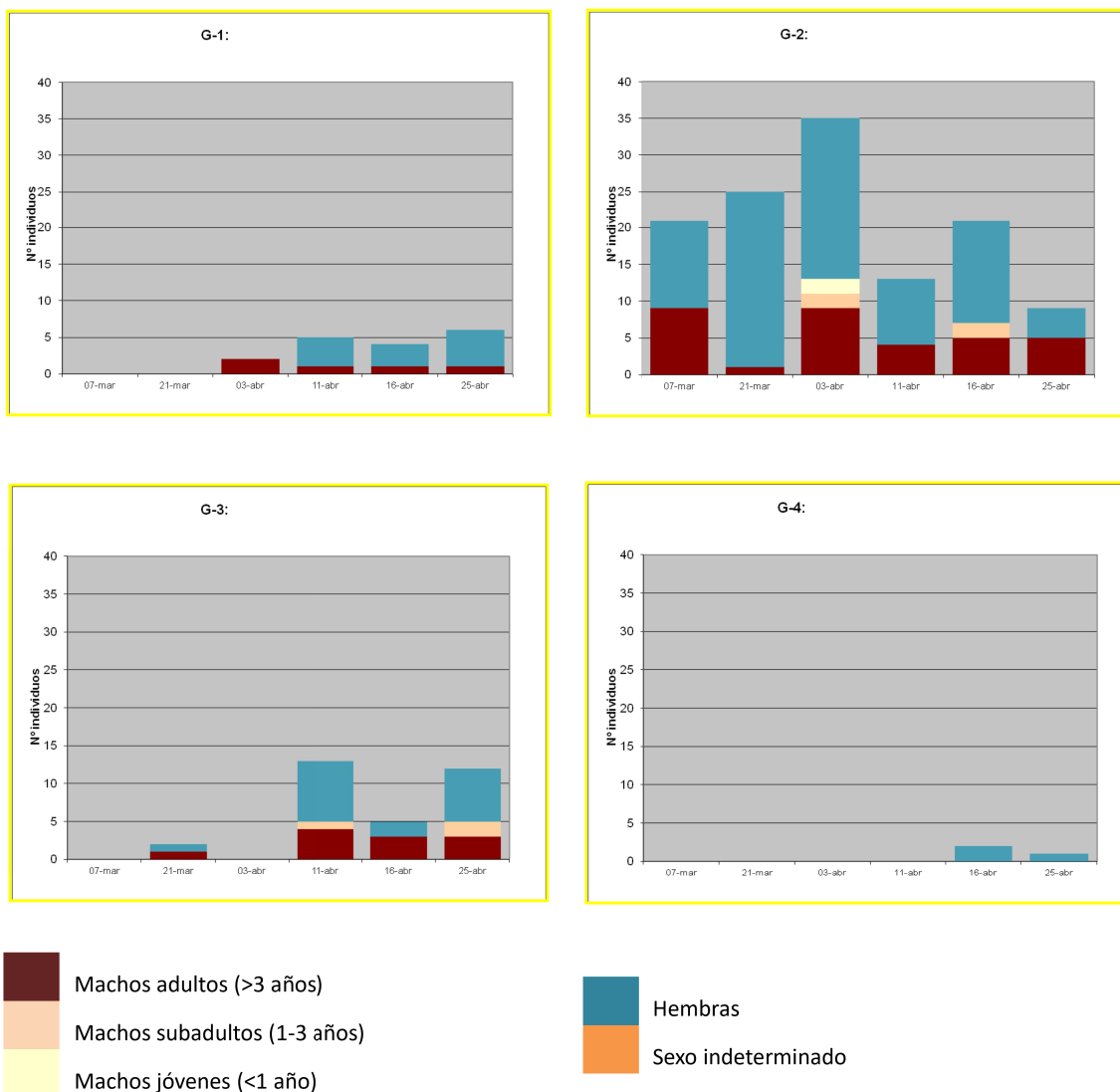
G-4: No se ha detectado actividad en este sector, por lo que debe seguir siendo considerada como un área de ocupación muy ocasional. Se han registrado dos observaciones de avutardas durante el seguimiento de leks, en los dos últimos censos, el 16 y 25 de abril. En concreto se han recopilado dos observaciones de 2 y 1 hembras respectivamente, correspondiendo muy probablemente a ejemplares dispersados en puntos de nidificación. Las zonas donde fueron detectadas coinciden con áreas de cría conocidas de otros años.

Se han realizado prospecciones en 4 jornadas (66% de los censos). El seguimiento ha sido continuado entre el 3 de abril y el 25 de abril, prospectándose también el 26 de abril.

G-4									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
03-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	-
11-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	-
16-abr	0	0	0	0	0	2	0	2	-
25-abr	0	0	0	0	0	1	0	1	-

Resultados de los censos en el lek Loma del Villar.

La dinámica de ocupación de los leks ha sido muy desigual entre los tres leks activos, identificándose el de la laguna de Gallocanta como lek principal, albergando inicialmente la casi totalidad de efectivos en la fase inicial de llegada y albergando en casi todos los conteos los mayores porcentajes tanto de machos como de hembras. En el año estudiado se ha producido una llegada temprana ocupando el lek mencionado (G-2), que se inicia a finales de febrero. Dichas concentraciones aparecen asociadas a las zonas de prados y cultivos circundantes a la laguna. Este lek es el único ocupado durante todo el mes de marzo, salvo esporádicos desplazamientos de algunas avutardas al G-3, que no es ocupado con regularidad hasta el mes de abril. A diferencia de otros años la ocupación regular del lek G-3 se ha producido tardíamente. Previamente se recoge un dato el 21 de marzo (1 macho y 1 hembra) al que sigue un censo de nuevo negativo, por lo que se considera que hasta pasada la primera semana de abril no se ocupa regularmente. En esta fase inicial la ocupación del lek G-1 también ha sido nula, siendo ya efectiva y regular a finales de marzo o desde los primeros días de abril.

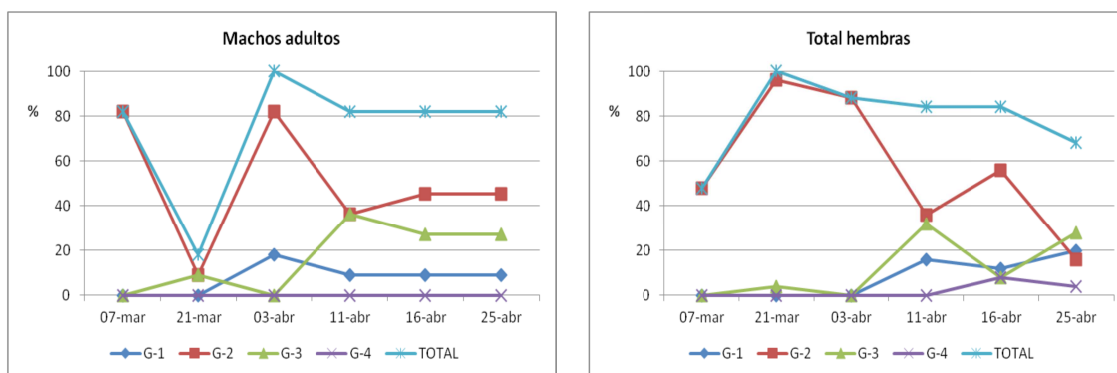


Evolución de los censos de avutarda en cada lek y clases consideradas.

No existen datos que puedan hacer sospechar con cierta base sólida que hayan sido ocupadas áreas de lek no conocidas. La salida de machos de los leks controlados (2 en concreto) podría obedecer al establecimiento de jerarquías. Por otro lado las variaciones en las cifras de hembras parecen indicar el flujo entre los tres leks del área.

Como viene observándose desde hace años en el lek G-2 se observa la llegada y concentración inicial de individuos. Es probablemente donde se desarrollaría gran parte de la actividad que lleva al establecimiento de jerarquías entre los machos. Esta circunstancia explicaría la cifra máxima de machos adultos (hasta 9) e incluso la presencia de 2 machos subadultos y 2 juveniles. Esta situación parece darse hasta la primera semana de abril. Posteriormente se produce la dispersión definitiva en los leks con la consiguiente reducción del número de machos adultos en este lek.

**Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta y su entorno.
Año 2019.**



Porcentajes de machos adultos (n=11) y hembras (n=25) observados en cada lek y fecha.

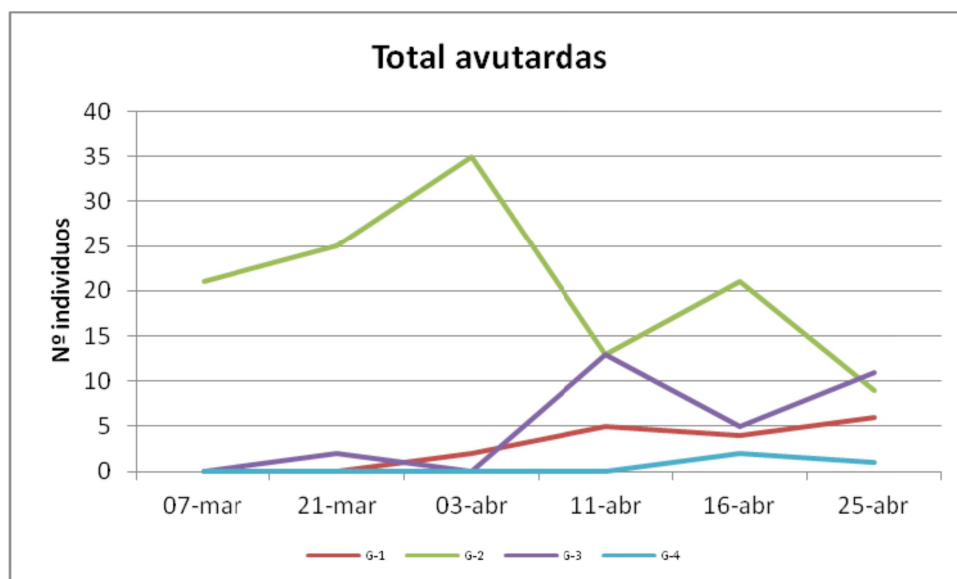
Después de alcanzar los máximos porcentajes de presencia a finales de marzo, en el caso de las hembras, y principios de abril en el de los machos, se reducen para mantenerse más constantes en el caso de los machos (alrededor del 40%) (4-5 individuos) y fluctuante en el caso de las hembras (entre el 40 y el 60% en la segunda y tercera semana de abril e inferior al final del periodo de censo).

La reducción de las cifras de avutardas en el lek G-2 coincide con la ocupación de los lek G-1 y G-3 estabilizándose la cifra total una vez se asientan los machos dominantes (9 en total), y en el caso de las hembras tras un pequeño descenso entre el 21 de marzo y el 4 de abril pasando de 25 a 21, quedando estabilizada en esta cifra. Estos leks, siguiendo la pauta de temporadas pasadas, tienen una ocupación “tardía”, tal como se venía observando en el G-1 pero no tanto en el caso del G-3.

Fecha	Machos ads (>3 años)	Machos subad (1-3 años)	Machos jovs (<1año)	Total Machos	Total Hembras	Total avutardas	Total ejs adultos
07-mar	81,82	0,00	0,00	60,00	48,00	52,50	58,33
21-mar	18,18	0,00	0,00	13,33	100,00	67,50	75,00
03-abr	100,00	100,00	100,00	100,00	88,00	92,50	91,67
11-abr	81,82	50,00	0,00	66,67	84,00	77,50	83,33
16-abr	81,82	100,00	0,00	73,33	84,00	80,00	83,33
25-abr	81,82	100,00	0,00	73,33	68,00	70,00	72,22

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

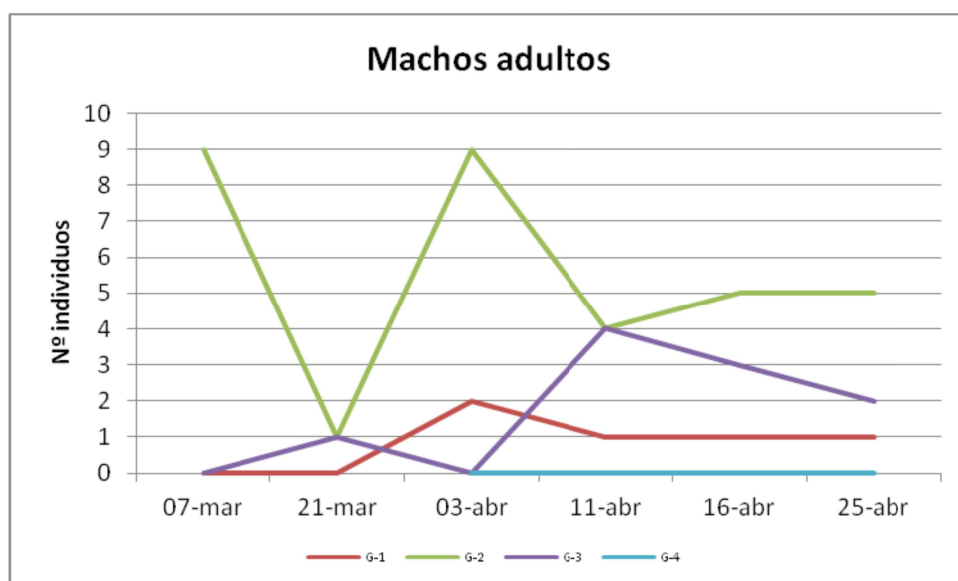
La presencia de machos preadultos a diferencia de otros años ha sido bastante continuada a lo largo del seguimiento. Se han obtenido datos de machos subadultos (en su 2º o 3er año de vida) a partir del 4 de abril y hasta el final del seguimiento. Han ocupado de forma aleatoria diferentes leks. Así, mientras que el 3 y el 16 de abril se observaron en el lek G-2 (2 individuos), el 11 de abril (1 individuo) y el 25 de abril (2 individuos) se detectaron en el lek G-3. La presencia de machos juveniles (en su 1er año de vida) solo se constató el 3 de abril, en el lek G-2.

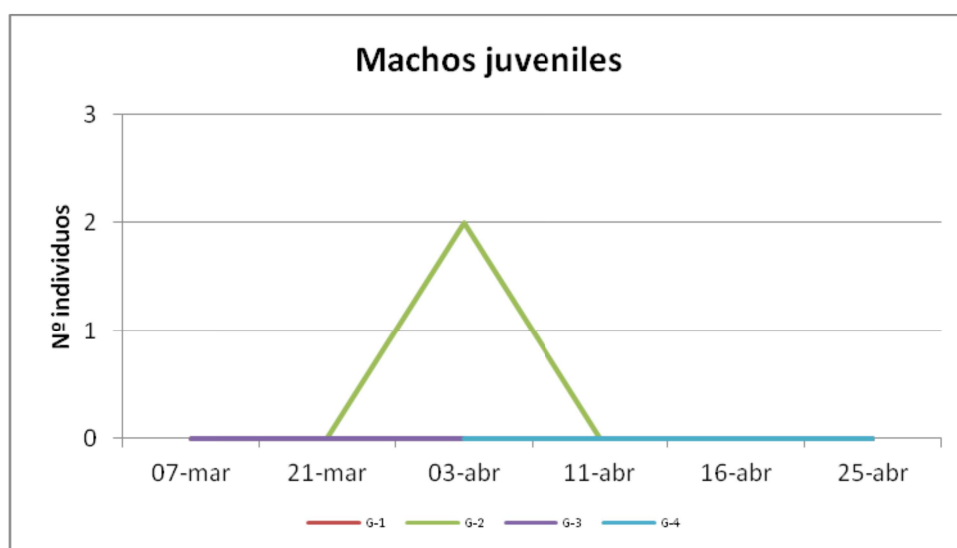
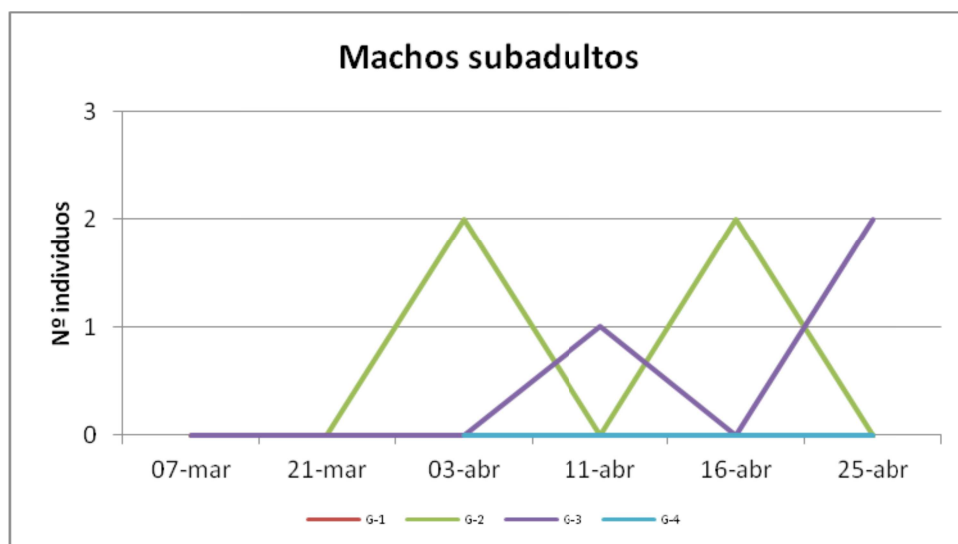


Variación del número de avutardas presente en cada lek.

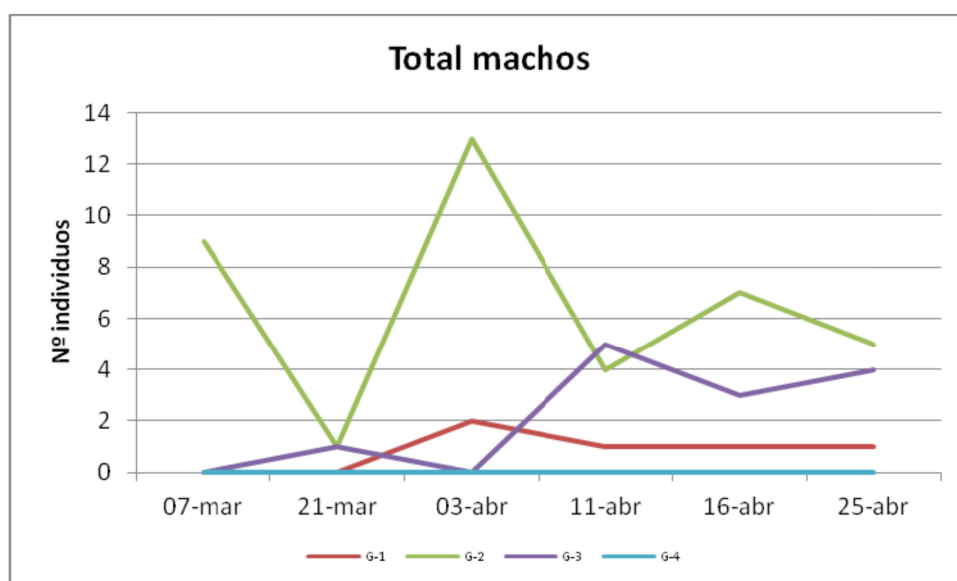
Respecto a la presencia de hembras, ha sido continuada a lo largo del seguimiento en los leks ocupados en cada jornada. Ha sido más importante en el lek G-2, con picos máximos el 21 de marzo y 3 de abril, produciéndose posteriormente un descenso por la dispersión de las hembras al resto de leks. Aún así, el 16 de abril se observa un repunte pasando de 9 hembras la semana anterior a 14 en esa fecha, lo que indicaría que hay un flujo bastante continuado de individuos entre los leks. La última fecha de censo coincide con un descenso acusado en la cifra de hembras en el lek G-2, pero con un incremento en los leks G-1 y G-3.

La cifra total de hembras ha oscilado muy ligeramente a partir del 3 de abril indicando que la mayor parte de las hembras integrantes de la población ha permanecido ocupando los leks identificados durante gran parte de la temporada. Así, las variaciones han sido de pocos individuos; de 25 el 21 de marzo a 22 el 3 de abril y 21 en los dos censos posteriores.

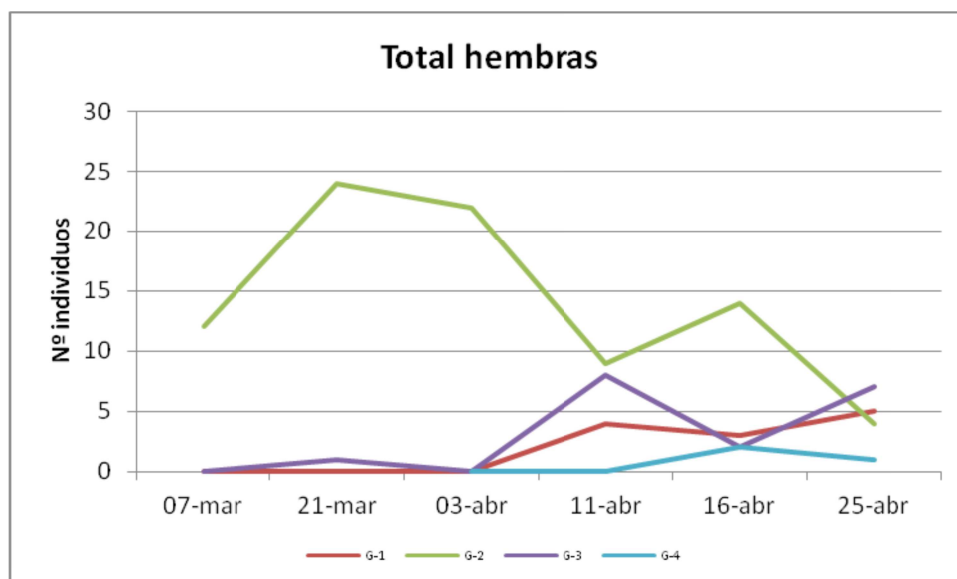




Variación del número de machos adultos y preadultos presente en cada lek.



Variación del número total de machos presente en cada lek.



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. La incorporación de las hembras ha sido más temprana que en el caso de los machos reproductores, cuya cifra total se obtiene días después (en el plazo inferior a una semana). Como se viene observando, dado su carácter migrador, la llegada de la totalidad de individuos del núcleo poblacional del área de Gallocanta se ha producido algo tardíamente respecto a lo conocido para la especie en la península Ibérica, aunque buena parte de efectivos 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).

4. RESULTADO DE LA CRÍA EN LA TEMPORADA 2019

El estudio del resultado de la reproducción está basado en la búsqueda de hembras reproductoras al cuidado de pollos del año (Alonso y Palacín, 2005). El seguimiento de la productividad se basa en la localización de pollos, siempre acompañados por sus madres, que en el momento en que tienen un alto grado de desarrollo cabe considerarlos individuos reclutados para la población (finales de agosto a septiembre). Durante las jornadas de censo realizadas en verano (4 en total) entre junio y septiembre se ha dedicado 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. Siguiendo el calendario previsto, no se han dedicado jornadas ex profeso a este cometido, siendo empleadas las destinadas a los censos estivales de avutardas. La presencia de pollos es detectable de forma relativamente óptima a partir de julio.

Para la temporada de reproducción se ha obtenido información de la incorporación de un total de 2 pollos como resultado de la cría correspondiente a otras tantas hembras exitosas. En este dato no se ha tenido en cuenta en principio la información obtenida en áreas del valle del Jiloca (datos propios) 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. Este seguimiento se ha realizado en 2019 fuera del programa previsto, por lo que puede hacerse referencia parcial a los datos obtenidos.

Las localizaciones de grupos familiares se han producido en su totalidad en una sola jornada (17 de septiembre) en la zona SO de la laguna. En ambos casos la observación aparece referida a un grupo de 7 hembras acompañadas de 2 pollos macho que se localizó por dos veces.

Aparte de esta información, se ha obtenido un dato a finales de agosto cuando se localizó un grupo mixto en otro paraje integrado por 7 machos y 4 hembras de las que 2 podrían ser pollos hembra.

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

En la presente temporada una vez más el seguimiento del éxito reproductor se ha visto afectado por el comportamiento general de una importante fracción de hembras que en julio y agosto, no ha ocupado las zonas prospectadas. En este sentido es relevante que, si bien en septiembre se localiza la casi totalidad de hembras (el 92% teórico), una fracción importante se localizara en la zona de Campillo de Dueñas, localización anómala para el verano de una cifra tan alta de hembras (11 hembras). Únicamente en el censo de agosto se obtienen cifras importantes de hembras por lo que cabe la posibilidad de que los datos obtenidos sean parciales.

Con todo ello se obtienen los siguientes índices demográficos (se indica entre paréntesis los resultados considerando la integración añadida de los 2 posibles pollo hembra):

• Nº de pollos desarrollados	2 (4)
• Nº de pollos macho	2
• Nº de pollos hembra	0 (2)
• Nº de hembras exitosas	2(4)
• Porcentaje de hembras exitosas (%)	8,00 (16,00)
• Productividad (pollos/hembra)	0,080 (0,16)
• Tamaño medio del grupo familiar (pollos/hembra)	1
• Tasa de reclutamiento en la población (%)	5,00 (10,00)
• Tasa de reclutamiento en la fracción de machos (%)	13,33
• Tasa de reclutamiento en la fracción de hembras (%)	0 (8,00)

Aparte, los seguimientos realizados durante el verano en las áreas de Campo Visiedo y valle del Jiloca indican la ausencia de hembras reproductoras, o al menos exitosas en Campo Visiedo, y la presencia de 1 hembra que sacó adelante 1 pollo macho en el Jiloca. Con estos datos, que se aportan a título informativo pero no como datos definitivos, los parámetros reproductores quedarían del siguiente modo (indicando también entre paréntesis los valores obtenidos considerando la incorporación de los 2 pollos hembra):

• Nº de pollos desarrollados	3 (5)
• Nº de pollos macho	3
• Nº de pollos hembra	0 (2)
• Nº de hembras exitosas	3(5)
• Porcentaje de hembras exitosas (%)	12,00 (20,00)
• Productividad (pollos/hembra)	0,12 (0,2)
• Tamaño medio del grupo familiar (pollos/hembra)	1
• Tasa de reclutamiento en la población (%)	7,5 (12,50)
• Tasa de reclutamiento en la fracción de machos (%)	20,00
• Tasa de reclutamiento en la fracción de hembras (%)	0 (8,00)

Para poder efectuar un análisis comparado con años previos debe considerarse la información de la cuenca de Gallocanta, con los valores mínimos obtenidos a partir de la incorporación de los 2 pollos macho obteniendo así unos valores en los parámetros reproductores mínimos.

Los datos obtenidos indican un descenso de la productividad respecto al año anterior, manteniendo los valores medios de la última década. Tras los buenos resultados de 2018 ya se señaló que no eran inicialmente signo de un cambio de tendencia. Una de las variables que influye de forma determinante en las tasas reproductivas de esta especie es la pluviometría invernal (Alonso *et al.*, 2004; Alonso y Palacín, 2009). Para el invierno de 2018-2019 puede hablarse de un invierno húmedo en la cuenca de la laguna de Gallocanta. Por el contrario en la primavera la pluviometría fue baja. Es posible que esta última circunstancia pudiera influir negativamente en la disponibilidad de alimento y de refugio para las polladas de avutarda (retraso de la cosecha, buen desarrollo de las leguminosas, mayor presencia de artrópodos), que son factores decisivos en el éxito reproductor de esta especie.

Con todo ello, el porcentaje de éxito reproductor (hembras exitosas) sigue siendo bajo y mantiene la tendencia observada en los últimos años. El conjunto de datos que se vienen obteniendo en este sentido parecen hacer inviable a corto-medio plazo la población de avutardas del área de Gallocanta por afectar negativamente en la estabilidad del conjunto de la población. A falta de conocer otros parámetros importantes (tasas de mortalidad adulta y preadulta), el bajo éxito reproductor supone tasas de reclutamiento muy bajas, indicadoras de una población regresiva desde el punto de vista demográfico. Puede concluirse que el núcleo reproductor de avutardas de la cuenca de Gallocanta sigue estando en riesgo de desaparición en un plazo no muy amplio.

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

- Mejora de la productividad de la población. Esta línea resultará imprescindible para garantizar la viabilidad del núcleo de avutardas de Gallocanta. Esta población sufre bajas por mortalidad no natural en la fracción adulta, este hecho se ha comprobado con algunos casos observados en la propia zona de estudio. Dicha mortalidad además puede verse incrementada con mucha probabilidad dados los patrones migratorios propios, con desplazamientos largos a la zona de invernada. Las bajas que parece sufrir la población adulta no se vería compensada mínimamente por la tasa de reclutamiento observada hasta el momento en los últimos años.
- Mejorar el estudio de la productividad y el reclutamiento, que requeriría un trabajo específico más profundo incluyendo el marcaje de ejemplares.
- Estudio de la reproducción en las áreas de Campo Visiedo y valle del Jiloca. Debiera al menos incluir el estudio de la presencia de hembras reproductoras en estos sectores mediante la detección e identificación de grupos familiares y, si es posible, el marcaje de pollos. En el año 2019 se ha paliado parcialmente esta carencia.

5. CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN VERANEANTE

La cuenca de la laguna de Gallocanta forma parte de una amplia área que abarca amplias llanuras del Sistema Ibérico en el límite occidental de Aragón. Dichas llanuras presentan condiciones favorables para que se reciban durante la fase posreproductiva contingentes de avutardas procedentes de poblaciones foráneas. En Aragón, el área de Gallocanta es la más importante de las identificadas (Sampietro *et al.*, 2004). Estas migraciones afectan en mayor medida a los machos que a las hembras, y vienen condicionadas por la peor adaptación de éstos a las altas temperaturas dado su mayor tamaño (Morales *et al.*, 2000; Martín *et al.*, 2001; Palacín, 2007; Alonso *et al.*, 2009; Alonso y Palacín, 2015; Palacín *et al.*, 2009). Dichos movimientos tienen interés en la conservación de los núcleos de población debido a su carácter metapoblacional (Palacín *et al.*, 2011).

Las circunstancias descritas hacen que a nivel local 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 2019 los censos globales realizados a lo largo del verano han oscilado entre los **126 y 187 ejemplares** (excluyendo los pollos), correspondientes a los datos de agosto y septiembre respectivamente. El bajo número de agosto pudo tener relación con el desarrollo de la caza (media veda) que pudo dispersar bandos de avutarda en algunas zonas, por lo que sería más apropiado considerar el rango obtenido entre junio y septiembre de 149 a 187 individuos (sin incluir pollos). La tendencia en este año es de ascenso numérico de la población en el mes de junio para mantenerse hasta agosto, que probablemente por la circunstancia citada, se produjo un descenso temporal por dispersión de algunos grupos. El máximo obtenido en septiembre puede considerarse un dato singular, ya que lo que se venía observando hasta ahora era un descenso significativo ya en ese mes. Podría, entonces, haberse dado una prolongación del periodo de estancia por parte de un mayor número de individuos.

El descenso posterior obedece al abandono de la zona de dispersión estival para el retorno de los individuos bien a sus áreas de origen o bien a posibles zonas de invernada ocupadas antes de acceder a las zonas de lek. En el caso de la fracción de población autóctona de machos (apenas el 9% en el caso del censo máximo de machos) se produce el regreso al menos parcial a las zonas de invernada por datos obtenidos de individuos marcados. La evolución observada se corresponde en principio con el patrón habitual de la especie en los meses estivales no registrándose observaciones plenamente invernales al menos en la cuenca de la laguna de Gallocanta. Tan solo se han registrado datos a finales de febrero (primeras llegadas de individuos reproductores a la zona) y hasta el mes de noviembre (última observación el 9 de noviembre).

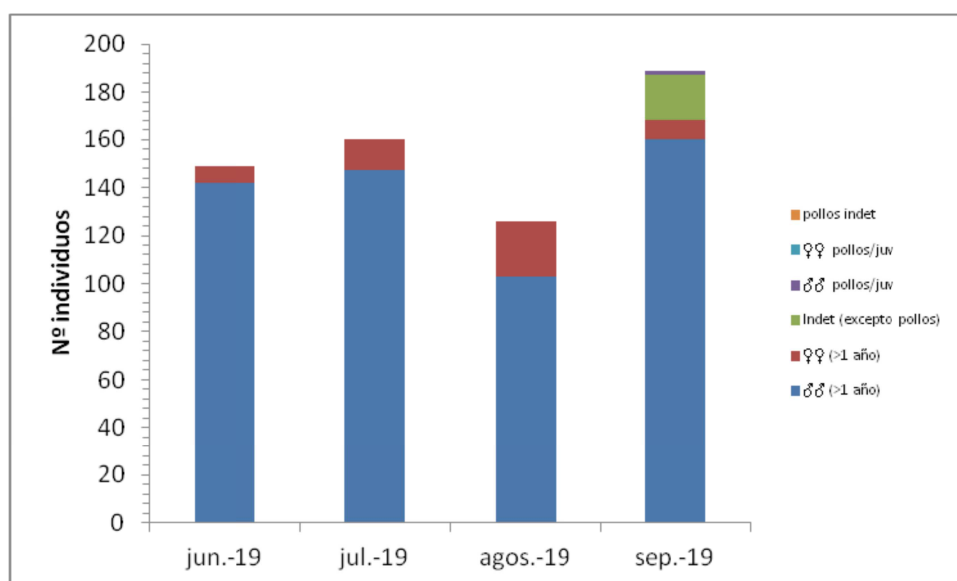
Como es habitual, la proporción de machos es muy superior a la de hembras en todos los censos, siendo esta circunstancia la habitual durante el verano a nivel local ya que la zona recibe contingentes de machos dispersados de poblaciones exógenas en mucha mayor medida que hembras (teóricamente todas o casi todas serían reproductoras locales). Ello tiene su origen en que las poblaciones de origen siguen un patrón migrador diferencial entre sexos muy extendido en las poblaciones ibéricas de la especie (Alonso *et al.*, 2000; Alonso *et al.*, 2001; 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 82% en agosto (con el descenso mencionado) y el 95% de junio y septiembre.

CENSO	FECHA	PERIODO	♂♂ (>1 año)	♀♀ (>1 año)	Indet (no pollos)	♂♂ poll/juv	♀♀ poll/juv	pollos indet	Total pollos	Total adultos ¹	TOTAL
1	25-06	jun-19	142	7	0	0	0	0	0	149	149
2	29-07	jul-19	147	13	0	0	0	0	0	160	160
3	29-08	ago-19	103	23	0	0	0	0	0	126	126
4	17-09	sep-19	160	8	19	2	0	0	2	168	189

Resumen de los resultados de los censos de avutardas realizados durante el seguimiento estival de 2019.

La cifra máxima absoluta se establecería en **185 avutardas** considerando los censos máximos obtenidos en cada clase; **160 machos** en septiembre, **23 hembras** en agosto y **2 pollos** en septiembre de nuevo (sería algo mayor dado el dato de 19 avutardas indeterminadas en el censo de septiembre). Este dato supone un incremento teórico de 145 machos y un descenso de 2 hembras sobre la población reproductora censada en la primavera de 2019.

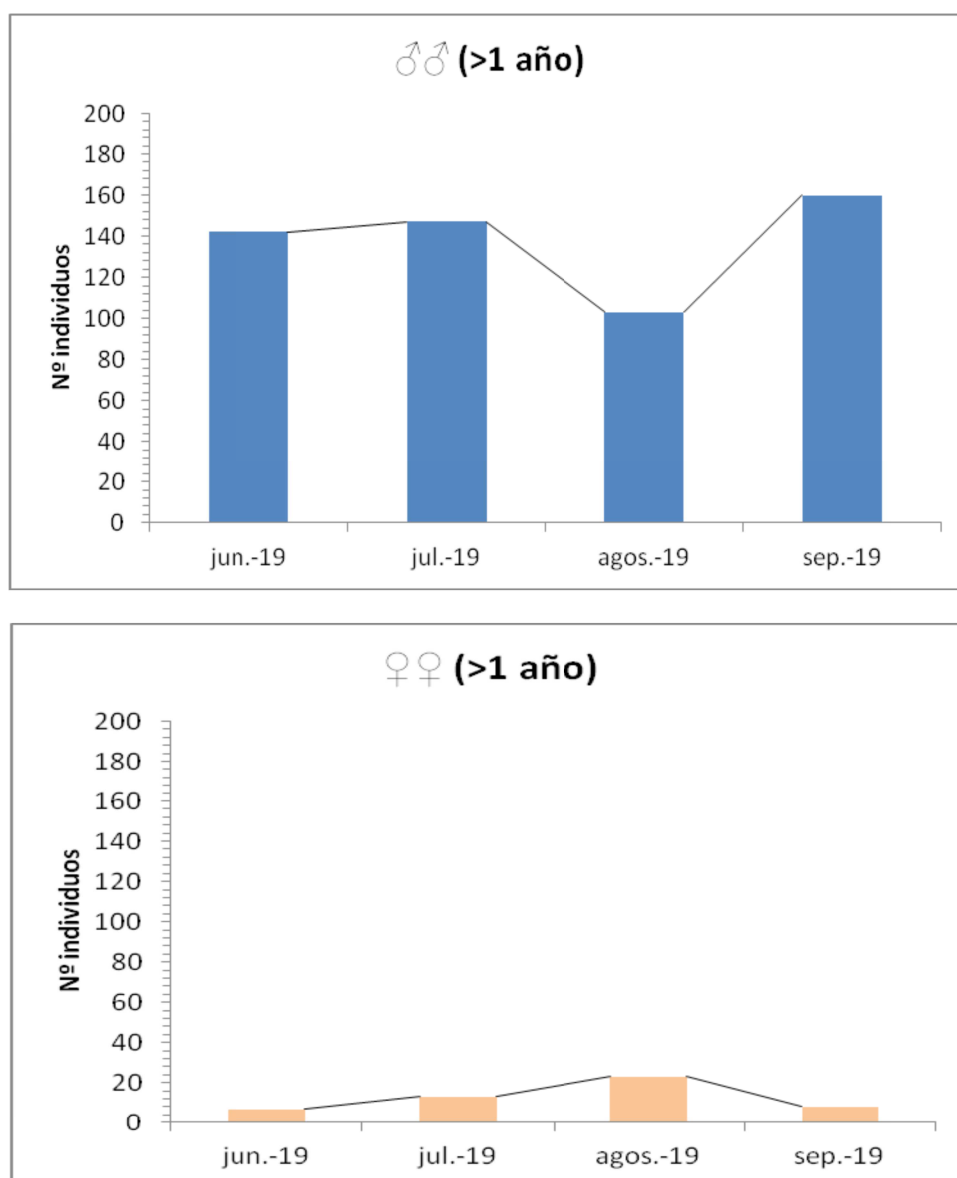


Evolución de la población de avutardas en el periodo estival.

El censo máximo real es algo superior si consideramos los datos del censo de septiembre ya que a la cifra de 160 machos y 8 hembras debe añadirse un grupo de 19 indeterminados en el que había integrados tanto machos como hembras y que no pudo ser sexado convenientemente. Por ello, en el caso de los machos pudiera estimarse una cifra algo superior a los 160 individuos.

Los censos totales han oscilado con cierta amplitud y no han alcanzado la cifra máxima del año 2017 (se obtuvo un censo máximo de 197 avutardas) y se ha superado ligeramente la cifra máxima de 2018. El pico de población se obtiene en septiembre con 189 individuos (al menos

160 de ellos machos), los censos de los meses anteriores son apreciablemente menores, con 126 individuos en agosto, 149 en junio y 160 en julio.



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

En estas variaciones no han influido las cifras obtenidas para la fracción de hembras, ya que éstas solo obtienen un censo alto en agosto (con el menor censo global) y es muy bajo en septiembre (con el pico de censo). Las cifras más bajas se obtienen en junio, momento en que aún no debía estar asentada la totalidad de individuos, y en agosto, quizás influido por la actividad cinegética. Por el contrario, el máximo de septiembre podría estar relacionado con los desplazamientos de machos desde otras zonas de dispersión estival próximas (p. ej. valle del Jiloca y Campo Romanos). Como se ve, la dinámica de la población estival viene influenciada por la de los machos, dado que las cifras de hembras obtenidas son porcentualmente bajas, con un censo máximo de 23 individuos en agosto (casi la totalidad de la fracción de hembras reproductoras) y conteos muy bajos en junio (7 individuos) y

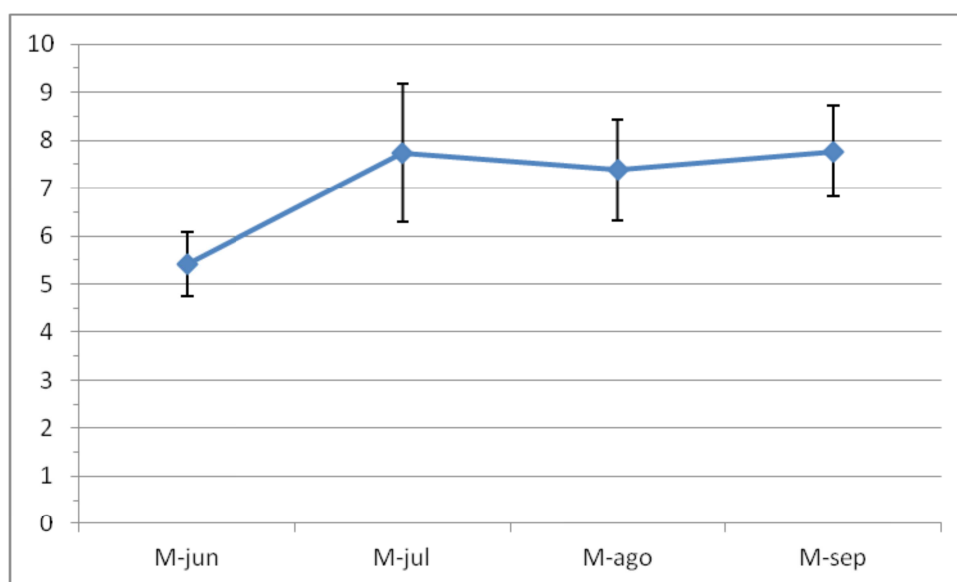
septiembre (8 individuos) y algo mayor en julio (13 individuos). Todos los conteos han sido positivos a la presencia de hembras.

Estos datos, como es habitual en verano en el núcleo estudiado, dan como resultado una *sex-ratio* invertida respecto a los datos normales en las poblaciones de avutardas por el predominio de machos sobre hembras (datos obtenidos para el índice hembras/machos de 0,049 en junio; 0,088 en julio; 0,223 en agosto y 0,05 a aprox. 0,14 en septiembre).

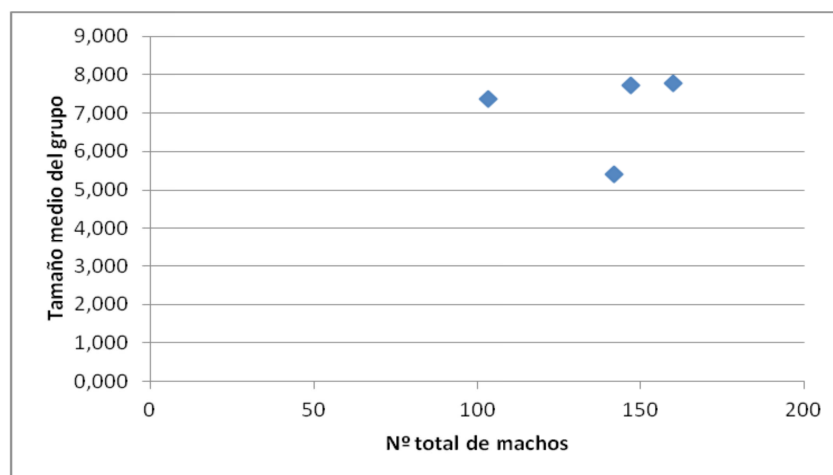
Respecto al tamaño de grupo en el caso de los machos se ha encontrado un tamaño modal de 3 ($M_e=5$) ($\bar{x}=7,175$; $DE=6,237$; $N=143$) para todo el periodo estival. El rango es de 1-29.

El tamaño de bando no difiere apreciablemente entre julio y septiembre siendo apreciablemente inferior en junio. El tamaño medio ha oscilado entre 5,414 y 7,769, siendo las medias muy similares en el periodo julio-septiembre (entorno a 7). La tendencia parece ser ligeramente ascendente en el inicio del verano y se encuentra muy estabilizada en los valores encontrados posteriormente (7,727 en julio, 7,375 en agosto y 7,769 en septiembre).

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

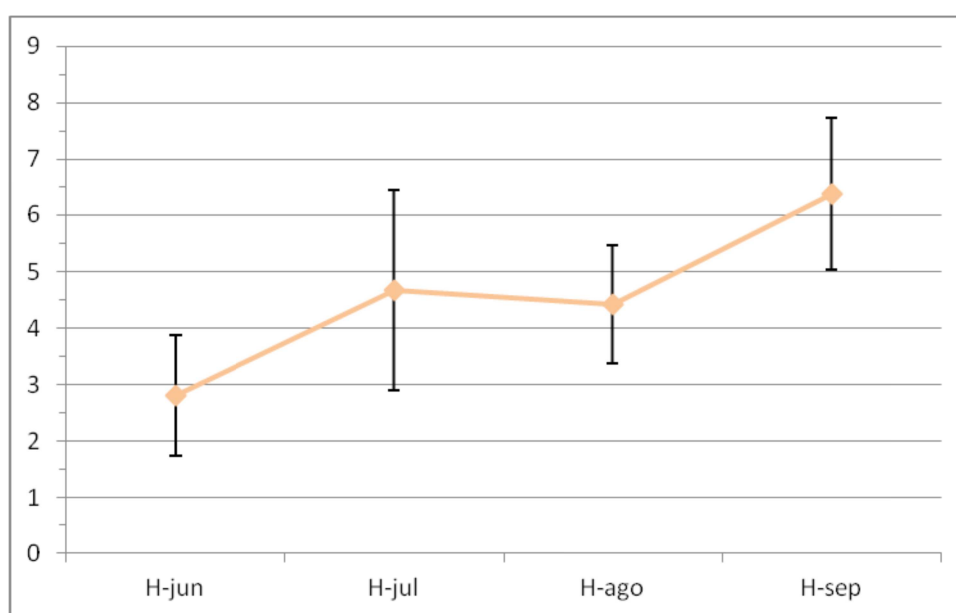


Variación del tamaño de bando (nº de individuos) encontrada en los grupos de machos. Se indica el error estándar.



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

Estas cifras pueden considerarse relativamente altas, y obedece a una mayor agregación de los machos en este periodo, coincidente con la muda posnupcial (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.

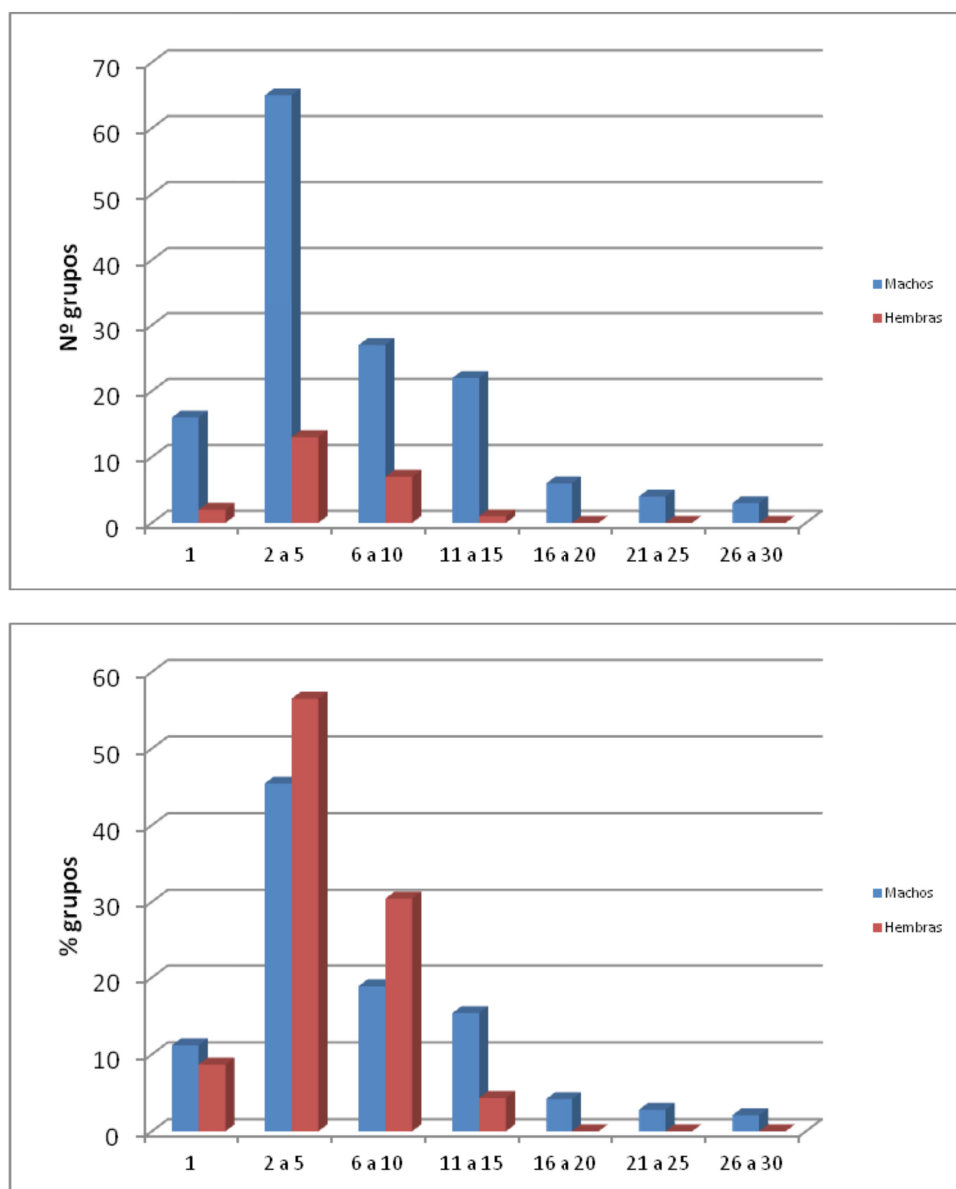
En el caso de las hembras el tamaño medio del grupo es sensiblemente inferior al de los machos ($\bar{x}=4,783$; $DE=3,233$; $N=23$) y con una moda igualmente inferior ($M=2$; $M_e=4$). El rango es de 1-14.

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 (45% de los grupos en el caso de los machos y 56% en el caso de las hembras). Les siguen en importancia, en el caso de los machos, los tamaños 6-10 (18,88%) y 11-15 (15,38%), y para las hembras 6-10 (30,43) y 1 (8,7%).

Así, en el caso de los machos los grupos integrados por 2 a 10 individuos representan el 64% de la muestra, en el caso de las hembras acumula un porcentaje aún mayor (87%) si bien el 56% corresponde a la categoría 2 a 5. Como es habitual en la zona los grupos de gran tamaño (>15 ejemplares) solo están representados en el caso de los machos. Para tamaños de grupo intermedios (11-15 ejemplares) el porcentaje acumulado ha sido también mayor para los machos (15% de éstos frente al 4% de las hembras).

	Machos				Hembras			
	Jun	Jul	Ago	Sep	Jun	Jul	Ago	Sep
Media	5,414	7,727	7,375	7,769	2,800	4,667	4,429	6,375
DE	3,611	6,755	6,593	6,845	2,387	3,055	2,760	3,815
es	0,670	1,440	1,042	0,949	1,068	1,764	1,043	1,349
N	29	22	40	52	5	3	7	8

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



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 ($F=3,7228$; $t=1,7976$; $P<0,001$; 164 g.l.). El resultado indicaría una agregación similar entre machos y hembras durante el verano.

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

En el caso de los machos se han observado ocupando las áreas habituales, concentradas en la parte sur de la cuenca de la laguna de Gallocanta y el área de Campillo de Dueñas-La Yunta. No se ha registrado ninguna observación de machos en la parte norte de la cuenca, y solo un dato al norte de la carretera A-211 de un grupo de 10 machos y 1 hembra al este de la laguna de Zaida el 29 de julio. El resto de datos de machos obtenidos al norte de la laguna de Gallocanta corresponde a dos datos de machos el 29 de agosto (sendos grupos de 9 machos y otro de 7 machos con 4 hembras). No se han obtenido en verano datos de machos más al norte de la laguna de Zaida en los sectores B1 y B2.

La ocupación del sector B2 ha sido continuada durante todo el verano. Igualmente se han ocupado con regularidad tres áreas del sector B5, en la parte sur de la cuenca de la laguna de Gallocanta, en los términos de Tornos, Bello, Torralba de los Sisones y Odón. Uno de ellos ha albergado grupos grandes de machos a lo largo del verano (27 en junio, 35 en julio y 51 en septiembre). No se localizaron en agosto (quizás por perturbaciones generadas por la actividad cinegética). En otro se han sumado 12 machos en agosto y septiembre. No se localizaron avutardas en los censos anteriores, pudiendo corresponder a individuos localizados en el tercer sector identificado. En este sector se contabilizaron 33 machos en junio, 26 en agosto y solo 1 en septiembre. No se observaron avutardas en el mes de julio. Los totales de machos para esta subárea ha variado entre 32 y 36 en julio y junio respectivamente, y 60 en septiembre; el censo de agosto arrojó una cifra de 41 machos.

Dentro del sector B3, el grupo más numeroso que se localizó fue de 11 machos, registrándose además otras dos observaciones de 4 machos y otra de 3 machos en julio y agosto.

En la subárea B4 la zona ocupada ha sido el área de lek existente y su entorno, y una zona mucho más amplia de Campillo de Dueñas. La presencia de machos de avutarda en verano ha sido continua; la cifra total ha oscilado entre 11 (agosto) y 65 (junio). Este sector parece el más afectado por la actividad cinegética, dado el descenso del número de avutardas detectado en agosto.

Los grupos de machos de mayor tamaño se han observado en gran parte en la zona periférica de protección de la Reserva Natural Dirigida de la laguna de Gallocanta; se han identificado 8 datos de grupos grandes de machos (por encima de 11 individuos) con máximos de 29 y otro mixto de 64 machos.

En el sector B5 se han obtenido 7 registros de grupos grandes de machos, alcanzando la cifra de 24 individuos. Finalmente en el área B4 solo han sido registradas 2 observaciones de grupos grandes de machos, de 14 y 15 individuos.

Debe hacerse referencia que algunos de los sectores de agregación y estancia estival de machos se localizan fuera de la ZEPA Cuenca de Gallocanta. En muchos casos estas

localizaciones están asociadas a la presencia de hábitats que aporten sombra y refugio. En este sentido se han identificado tablas con cultivo de almendro, girasol (muy extendido en el sector B4) y alineaciones de arbolado (encinas y otros) y lindes con masas forestales.

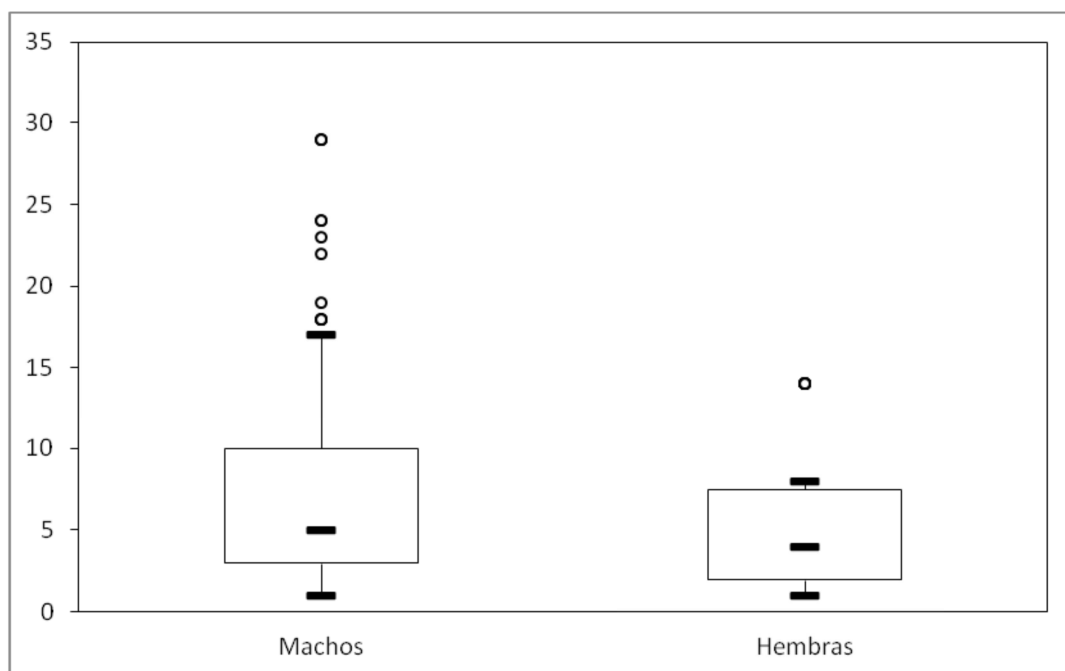
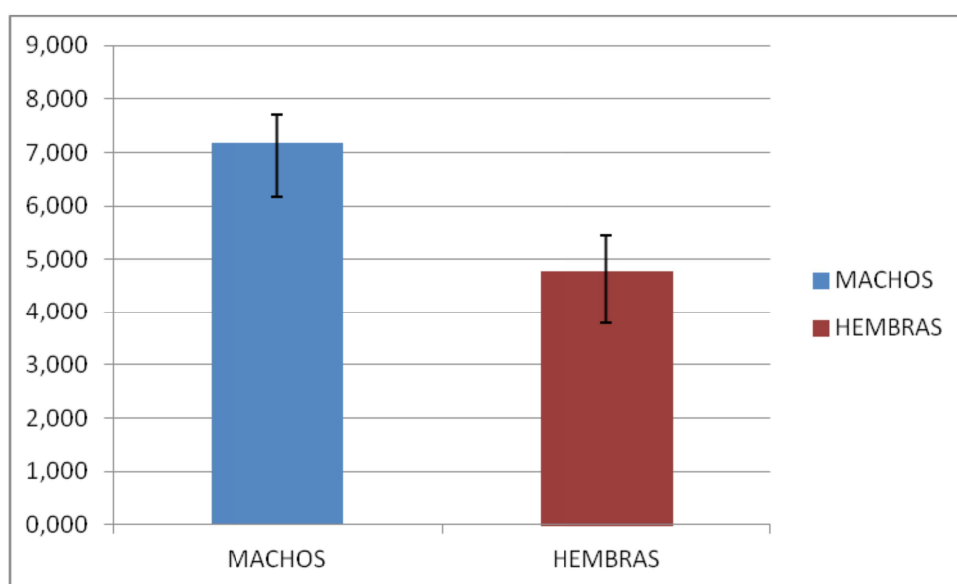


Diagrama de cajas obtenido para los tamaños de grupo de machos y hembras en el periodo estival.



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

La localización de los grupos de hembras se ha limitado al entorno de la laguna de Gallocanta,. También se localizan hembras en otros sectores, en julio hasta 11 hembras en el sector B2, en agosto hasta 4 hembras y en septiembre un grupo de indeterminados en el que habrían integradas hembras.

Los censos obtenidos han sido parciales, con 4, 12 y 7 hembras contabilizadas en julio, agosto y septiembre.

En el sector B1 solo se obtuvo en verano un censo positivo en junio de 2 hembras. La zona corresponde a áreas de nidificación, y el dato podría referirse a hembras que han fracasado en la reproducción. No se observaron grupos familiares.

El sector B2 ha tenido también una ocupación reducida por hembras durante el verano, posiblemente derivada del fracaso reproductivo temprano. En la zona norte fue registrado un solo dato en junio. Al igual que en el caso anterior, se detectaron 2 hembras juntas pudiendo también corresponder a hembras recién fracasadas. En el sector situado más al sur se obtuvieron dos datos en el mes de julio de 8 hembras y de otra hembra integrada en un grupo de machos. Las circunstancias serían las mismas que las anteriores, dada la ausencia de pollos ni de indicios de reproducción, y se trataría de hembras fracasadas. No se localizaron grupos familiares en ningún momento.

En la presente temporada se obtuvo un censo elevado de hembras en el sector B4 , con 11 hembras censadas en agosto. A este dato se debe sumar 1 hembra censada en septiembre y 3 en junio. Los grupos se encuentran en el rango 1-5 individuos y solo en dos ocasiones integraban un grupo mixto con machos (3 hembras en agosto y 1 en septiembre). Durante los censos tampoco se observaron grupos familiares; sin embargo en junio se observó una hembra que no se descarta fuera reproductora en término de Campillo de Dueñas.

La ocupación por parte de las hembras del sector de la laguna de Gallocanta y alrededores (sector B3) ha seguido el patrón de otros años. La ocupación de este sector podría estar relacionada con la utilización como refugio y área de sombra de una finca dedicada al cultivo de trufa y que ofrece un arbolado de cierto porte (*Quercus sp.*). Igualmente se han registrado una observación de un grupo de 10 hembras en el Lagunazo (Gallocanta), en el propio vaso seco de la laguna, sector de paso que ocuparon en el final del periodo de estancia.

6. PATRONES DE OCUPACIÓN ESPACIAL

La ocupación espacial observada durante el año 2019 no se ha diferenciado de los patrones conocidos hasta ahora para el núcleo poblacional de avutardas estudiado, tanto en el periodo nupcial como en la fase estival y preinvernal.

Las observaciones registradas (n=178) se han acumulado en los sectores conocidos en los que está dividido el ámbito de ocupación del núcleo de avutardas de la cuenca de Gallocanta. Los sectores con menor número de datos de ocupación han sido los B1 y B2 que acumulan el 2,2 y el 7,3% respectivamente, de las observaciones del año de seguimiento. Estos sectores conforman 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) aunque años atrás también era ocupado por grupos de machos en la fase inicial del verano. La falta de seguimiento en el periodo de nidificación no ha posibilitado la acumulación de información en ambos sectores. Apenas se ha detectado –tal y como viene ocurriendo en los últimos años- la presencia de grupos de machos en verano al contrario de lo observado años atrás.

El sector que incluye la laguna de Gallocanta y su entorno (B3) acumula el 50% de las observaciones recogidas, concentradas principalmente en la franja más cercana a la orilla oeste de la laguna. De forma más aislada se han registrado observaciones en la zona norte de dicho sector (especialmente en la fase final del periodo de presencia de avutardas), así como fuera de la Zona Periférica de Protección. Alberga el lek principal (G-2) y una parte significativa del núcleo de avutardas posnupcial, así como los grupos familiares detectados.

El sector que comprende la zona sur de la cuenca de la laguna (sector B5) concentra casi el 12% de los registros. La totalidad de datos corresponden a machos y al periodo posnupcial. 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 50 registros en este sector que representa el 28% del total.

El área con ocupación verificada abarca 65 cuadrículas U.T.M. de 1 km² (14% más que en 2018) que integran 11 sectores. Los más amplios, como es habitual, se localizan en el entorno de la laguna de Gallocanta, concretamente el área comprendida inmediatamente al oeste y al sur del vaso lagunar, así como en Campillo de Dueñas-La Yunta (Guadalajara) alcanzando el término de Odón (Teruel). Gran parte de estas áreas corresponden a las de ocupación durante el periodo nupcial y el pos-reproductivo. Al sur de la laguna de Gallocanta, fuera de la Zona Periférica de Protección se localizan cuatro sectores ocupados exclusivamente durante el periodo estival. Estas áreas han sido ocupadas con regularidad en años anteriores, y cabe destacar la escasez de observaciones en la llanura situada entre los términos de Las Cuerlas y Bello, al oeste de la ZPP de la laguna, con una ocupación estival muy regular años atrás. Dentro del sector B3 se identifica un segundo sector con acumulación de cuadrículas con presencia positiva situado al norte del Lagunazo de Gallocanta.

Al norte se localiza un sector que corresponde con un área de reproducción. En él se han recogido datos en el periodo nupcial pero también en junio (2 hembras). Más al sur se determina otra área de ocupación. Es un área de ocupación por hembras reproductoras,

correspondiendo casi todos los datos a esta fracción; también se han observado machos. Todos los datos corresponden al periodo posreproductivo.

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 3 observaciones todas de hembras, en junio y julio sumando 2 hembras en ambos casos.

Se han recogido escasos datos que pudieran considerarse de invernada, si bien corresponden a las primeras y últimas observaciones de avutarda durante el periodo de estancia continuada observada en 2019 (fechas extremas del periodo de estancia). No se han obtenido datos de individuos que efectuaran estancias puntuales durante el invierno como ocurriera en años previos. Sin embargo, no pueden descartarse ya que la zona de Campillo de Dueñas no ha sido objeto de ningún tipo de prospección, al contrario que el entorno de la laguna de Gallocanta y zonas adyacentes, que tienen una prospección invernal más continuada por el seguimiento que se realiza sobre la invernada de grulla común (*Grus grus*). Así, los datos extremos han sido el 28 de febrero y el 9 de noviembre. En todos los casos las localizaciones se sitúan en los sectores de ocupación del área B3, en el entorno de la laguna de Gallocanta.

Sí que ha sido registrada una observación en el valle del Jiloca durante el invierno 2018-2019. El dato corresponde a 10 hembras localizadas el 30 de enero en término de Villafranca del Campo. Este dato viene dado en continuidad a la presencia de avutardas en semanas anteriores (se dispone de datos de noviembre y diciembre de 2018), que pudieran indicar un cambio de patrón migratorio por parte de una fracción de avutardas, asumiendo que estos individuos formaran parte del núcleo de avutardas estudiado.

En el periodo nupcial, con seguimiento realizado en los meses de marzo y abril, se ha verificado la ocupación continuada o casi continuada de los sectores B3 y B4. El sector B2 se encuentra ocupado de forma más tardía una vez se produce la dispersión de las avutardas en los distintos leks. El sector B1 se ha encontrado ocupado tardíamente, una vez se dispersan las hembras de avutarda a las zonas de nidificación. La mayor parte del área ocupada durante este periodo dentro de la Comunidad de Aragón aparece cubierto por la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017). Un área de nidificación situada al sur de la localidad de Torralba de los Frailes queda cubierta solo parcialmente por la ZEPA, y de hecho una de las observaciones recogidas a finales de abril se localiza fuera del área ZEPA. El sector B4 no disfruta de ninguna figura de protección.

De este modo la actividad de lek ha estado más concentrada en el entorno de la laguna de Gallocanta y la Zona Periférica de Protección. Toda esta área se encuentra incluida en la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017).

En el caso del sector B4 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.

El asentamiento de individuos procedentes de otras poblaciones y arroja el máximo numérico de la especie se produce en la fase posreproductiva a partir del mes de junio. El aumento numérico lleva consigo la ampliación del área de ocupación espacial en casi todos los sectores. No ocurre así en el caso de los sectores B1 y B2, que acumulan solo 1 y 4 observaciones

respectivamente. Suponen un incremento del área de ocupación poco significativo. La mayor parte de estos datos corresponden a hembras que probablemente han fracasado en la reproducción y solo un dato corresponde a machos. Esta circunstancia es muy distinta a la observada algunos años atrás, en los que sobre todo el sector B2 era ocupado regularmente por grupos de machos, reduciéndose notablemente una vez iniciada la actividad cinegética en agosto.

La presencia de machos se ha producido de forma concentrada en los sectores B3, B4 y B5, siguiendo el patrón observado los últimos años.

Las observaciones estivales registradas en el sector B4 corresponden en su mayor parte a machos, pero también se han recogido datos de hembras. En el término de Odón solo se ha registrado en verano una observación de 14 machos. El cultivo de girasol, muy extendido en el sector, favorece el asentamiento de grupos de machos al facilitarles refugio y sombra.

La ocupación del sector B5 se ha comprobado a partir del censo de junio y de forma continuada hasta al menos el mes de septiembre (no existen prospecciones posteriores). Han sido ocupados los sectores habitualmente ocupados los últimos años.

7. DINÁMICA POBLACIONAL Y TENDENCIA

a. Población reproductora

La secuencia de años de seguimiento continuado de la población de avutardas de Gallocanta posibilita llevar a cabo un análisis bastante preciso de la variación numérica en la población reproductora a lo largo de los últimos 15 años (periodo 2004-2019). En el cómputo total para dicho periodo la población ha sufrido una reducción numérica del 2,7%, pasando de 37 individuos a 36, con una importante pérdida respecto al año de referencia de machos (-27%), y un ligero incremento en el caso de las hembras (+13,64%). Respecto al año anterior se detecta una estabilización en la cifra de hembras, que se vio muy mermado en 2017 respecto a años previos) mientras que la cifra de machos se ha incrementado en un 22% recuperando las cifras de 2017, 2012 y 2010 y años anteriores, aunque sin alcanzar los datos numéricos de 2008 (14 individuos), 2006 (11 individuos) o 2004 (15 individuos).

La variación máxima, respecto a los picos de población de 2008 y 2012, es del 21,43% para los machos (año de referencia 2008 con 14 machos) y el 21,75% para las hembras (año de referencia 2012 con 32 hembras) en ambos casos de signo negativo. La variación media interanual es del 3,01% para los machos y del 4,27% para las hembras.

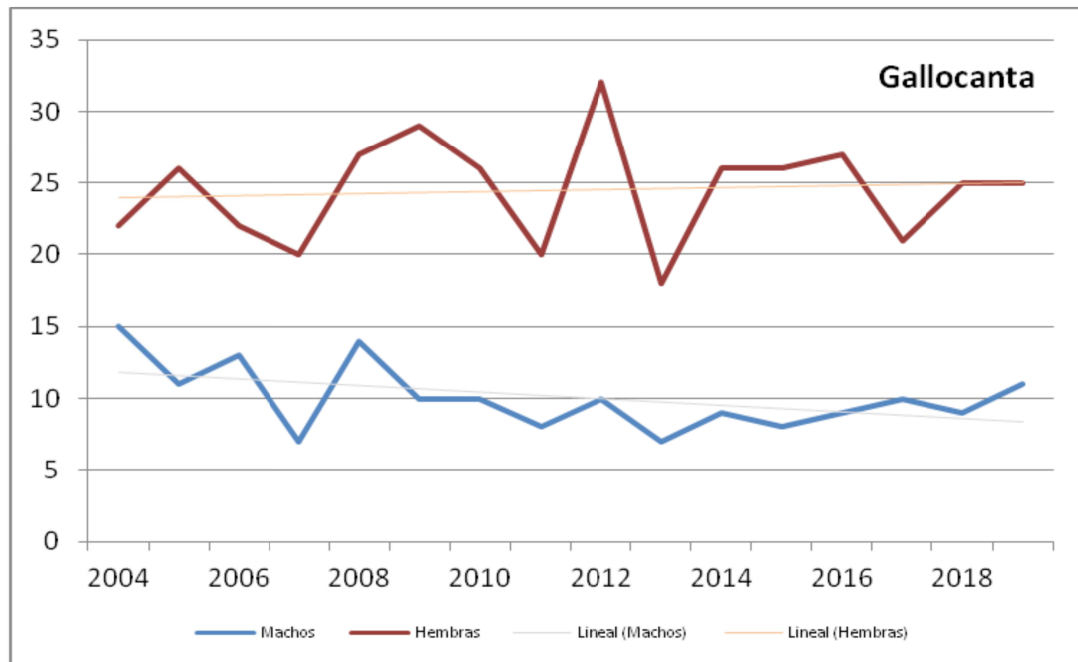
Año	Machos	Hembras	TOTAL
2004	15	22	37
2005	11	26	37
2006	13	22	35
2007	7	20	27
2008	14	27	41
2009	10	29	39
2010	10	26	36
2011	8	20	28
2012	10	32	42
2013	7	18	25
2014	9	26	35
2015	8	26	34
2016	9	27	36
2017	10	21	31
2018	9	25	34
2019	11	25	36

Tamaño poblacional del núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2019). Las cifras de machos están referidas a ejemplares maduros.

La evolución seguida por la población muestra una mayor oscilación en el caso de las hembras, mientras que los machos muestran una tendencia regresiva muy tendida pero continuada. Estas fluctuaciones no se explicarían en principio por variaciones de 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. Sí que podrían explicarse por deserciones temporales de la zona de reproducción por parte de algunas hembras que pudiera darse de forma variable según los años, por

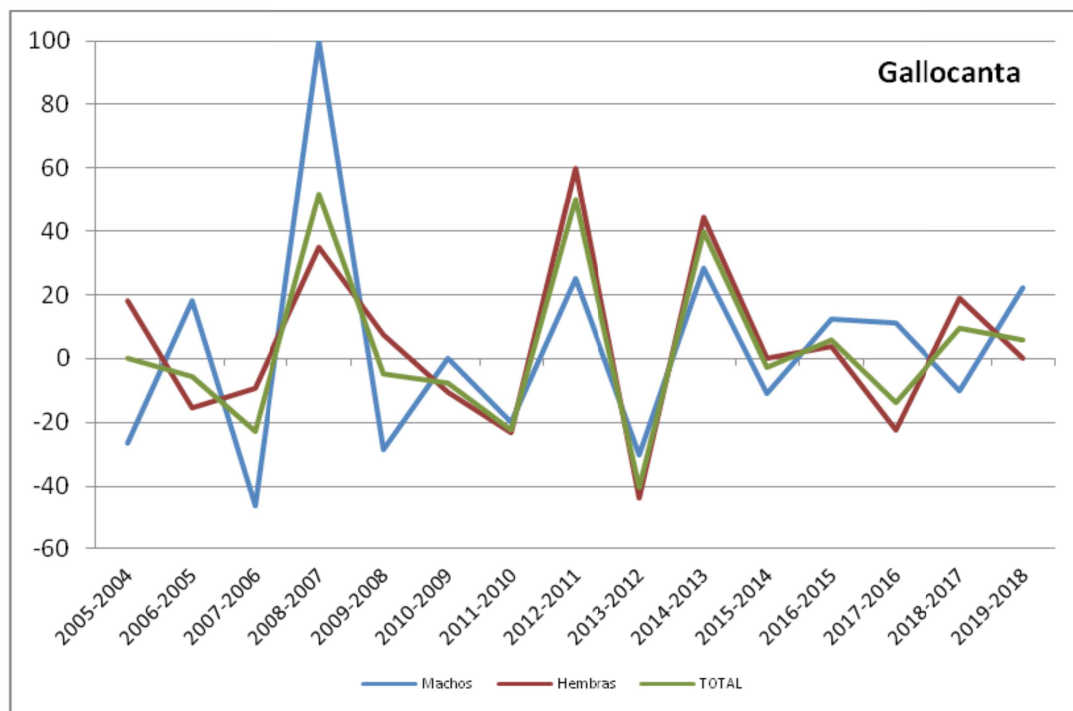
ocupación de áreas de reproducción diferentes ó porque lleven a cabo reposos reproductores algunos años con lo que la presencia de una parte de las hembras en la zona de reproducción de Gallocanta no sería invariable. Estos hipotéticos comportamientos podrían estar relacionados con el estatus migrador de la población de avutardas de Gallocanta.

Por contra, los machos mostrarían una mayor fidelidad a las zonas de reproducción (eso parece indicar algunos datos locales a partir de marcajes), por lo que en este caso las variaciones numéricas serían debidas en mayor medida a pérdida de efectivos y por tanto la tendencia negativa mostrada estaría más ajustada a la real.



Variación anual del tamaño de la población reproductora del núcleo de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2019). Las cifras de machos están referidas a ejemplares adultos en todos los casos.

Con los datos obtenidos en 2019 se observa de nuevo que las tendencias difieren ligeramente entre sexos siguiendo las mismas pautas observadas en años anteriores. Dicha tendencia es regresiva en el caso de los machos a pesar del incremento mostrado en el periodo 2018-2019, 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 manteniendo además la cifra de 2018. Las amplias fluctuaciones que se detectan en algunos pares de años son indicadores de que puedan producirse cambios de tendencia a corto plazo, especialmente en un escenario de declive en la cifra de machos.



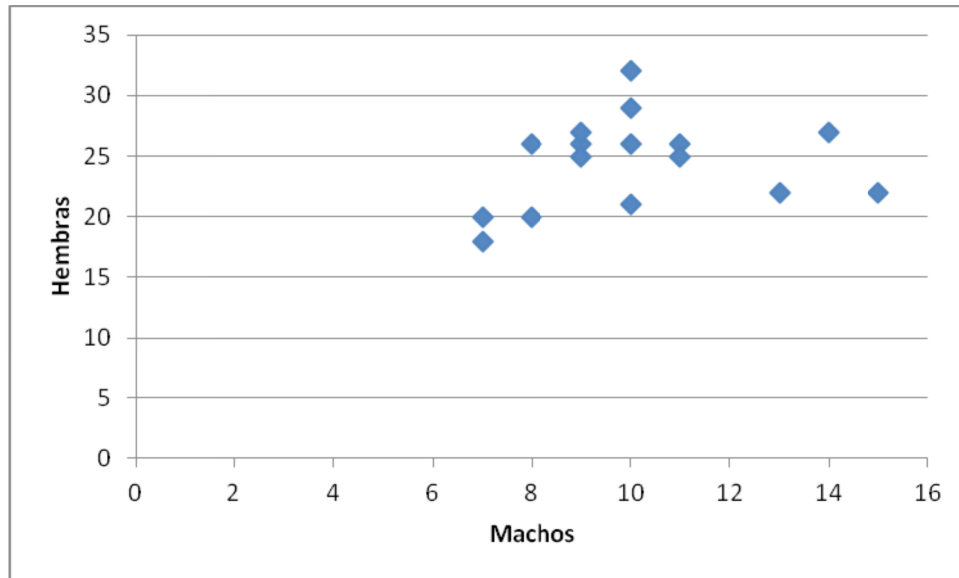
Porcentaje de variación interanual en el tamaño de población del núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta.

Las variaciones absolutas difieren ampliamente entre sexos. Así, los machos han sufrido una merma poblacional del -27% respecto a 2004, mientras que en el caso de las hembras se observa un incremento positivo de +13,64% para el mismo año y un descenso del -22% respecto a 2012. La variación media interanual ha sido del 3,01 para los machos (DE=35,45; N=15) y del 4,27% para las hembras (DE=27,59; N=15).

En el caso de los machos se dan algunas fluctuaciones importantes en las diferencias interanuales, siendo especialmente llamativa la detectada en el intervalo 2006-2008. Estas fluctuaciones en la fracción de machos podrían tener su origen en la mortalidad adulta y de ejemplares inmaduros y subadultos, y los incrementos, al crecimiento natural por la incorporación de machos a la fracción reproductora algunos años después de temporadas de cría excepcionalmente exitosas. De todos modos no puede descartarse la incorporación de individuos de origen exógeno, circunstancia que se da de forma más frecuente en machos que en hembras por la dispersión desde otras poblaciones (Alonso & Alonso, 1992; Alonso *et al.*, 2000; Alonso *et al.*, 2009; Alonso *et al.*, 2004).

De forma más acusada se observa una variación significativa y rápida en la cifra de hembras para el periodo estudiado con fluctuaciones que alcanzan en el caso más extremo el 40% de la variación interanual (datos del periodo 2011-2013). En este proceso pudo influir un excepcional alto éxito reproductor en la temporada de 2007. 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. Dicha oscilación podría tener su origen en ocupaciones eventuales de otras zonas y en parones reproductivos en años previos como ya se ha comentado. Esta circunstancia se

produce en sentido contrario un año después, al pasar la cifra de hembras de 32 a solo 18 las contabilizadas en 2013.



Relación encontrada en la abundancia entre machos y hembras para el periodo 2004-2019.

La variación numérica de machos y hembras no se encuentra correlacionada entre sí ($r=0,205$; 14 g.l.; $p>0,01$; Coeficiente de correlación de Pearson). La falta de relación entre ambos parámetros indica que no hay un crecimiento natural de la población, incidiendo factores no naturales que afectan a las tasas de reclutamiento de machos y hembras, pero que podrían estar influyendo en mayor medida sobre las segundas.

Como conclusión puede afirmarse que a falta de disponer de información precisa sobre algunos parámetros demográficos básicos (especialmente los relacionados con las tasas de supervivencia y de reclutamiento reales) con lo que no es posible establecer un modelo de dinámica de población riguroso y preciso. Sin embargo, a falta de estos datos, el modelo lineal sí que puede ser orientativo, y hace evidente la incidencia sobre esta población de un riesgo de conservación.

El modelo de tendencia lineal obtenido para el periodo considerado indica una tendencia regresiva en la fracción de machos en un grado tal que podría llevar al colapso de la población en un periodo bastante corto lo que llevaría a la población local de avutardas a su desaparición. Por ello, el núcleo reproductor de avutardas debe seguir siendo considerado como en alto riesgo de extinción.

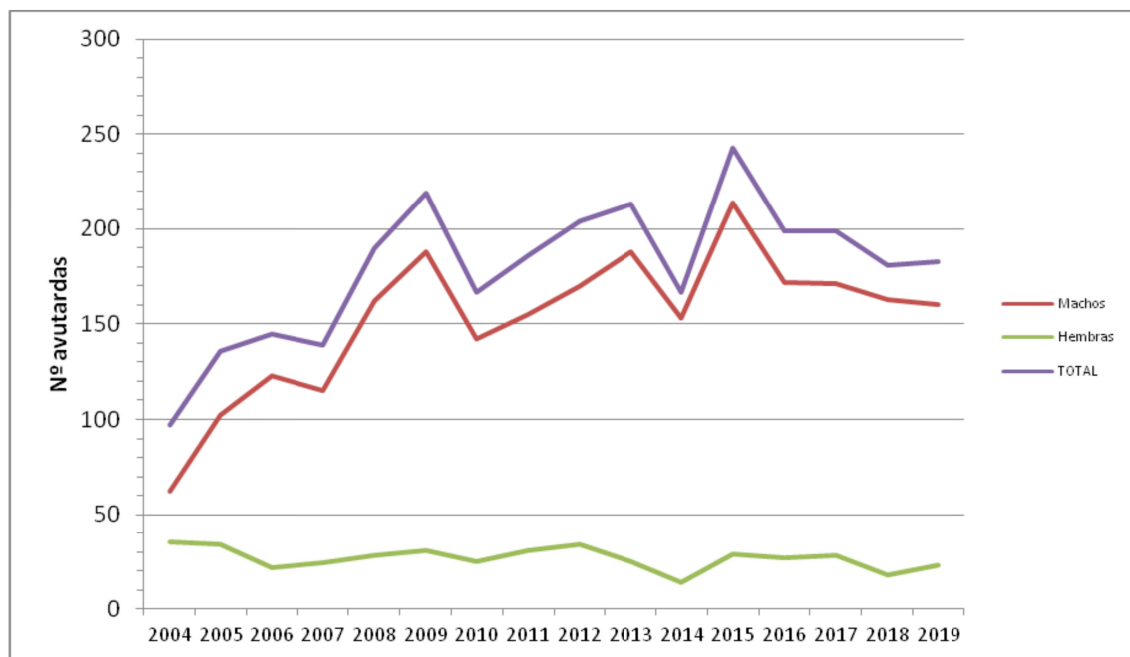
Dada la condición de población migradora del núcleo de avutardas considerado, resulta dificultoso ejecutar acciones orientadas a incrementar la supervivencia adulta, por lo que el incremento de la tasa de reclutamiento a partir de la mejora del éxito reproductor pasa a ser la línea de conservación prioritaria. Para ello debieran establecerse con urgencia medidas eficaces orientadas a este objetivo.

b. Población veraneante

El área de Gallocanta y algunos sectores de su entorno son receptoras durante el verano de avutardas procedentes de poblaciones foráneas. Su asentamiento es temporal y se prolonga en los meses estivales, principalmente entre junio y octubre (Sampietro *et al.*, 2004; Sampietro *et al.*, 2011). Dicho periodo corresponde a la fase posreproductiva y la fase principal del desarrollo de la muda, especialmente intensa en el caso de los machos. Estos movimientos migratorios afectan en mayor medida a machos que a hembras, realizando migraciones diferenciadas en un porcentaje muy alto de individuos (Alonso y Palacín, 2009; Palacín, 2007; Palacín *et al.*, 2009). La cuenca de Gallocanta reúne unas buenas condiciones ambientales en verano que se adaptan a los requerimientos de la especie y en mayor medida a los machos (Alonso *et al.*, 2009), que por su mayor tamaño presentan mayores problemas de termorregulación en ambientes de temperaturas elevadas. Tanto la altitud de la zona, que garantiza temperaturas medias estivales más suavizadas que zonas más bajas, como una buena disponibilidad de alimento (presencia abundante de semilla en los rastrojos recién cosechados, diversidad de cultivos con presencia de leguminosas) así como de determinados hábitats-refugio (cultivos arbóreos, girasol) requeridos como refugio ante la acción de depredadores y a las altas temperaturas de las horas centrales del día, posibilitan el establecimiento de estos núcleos de estancia estival de avutardas de otras poblaciones fuente.

Como ya se ha comentado este tipo de desplazamientos pos-reproductivos se realizan en mayor medida por parte de la fracción de machos y por un elevado porcentaje de la misma en sus núcleos de origen. Estos desplazamientos tendrían relación con la deficiente capacidad de termorregulación de los machos de avutarda, por su gran tamaño, frente a las hembras, lo que los hace menos tolerantes a las altas temperaturas. Por otro lado estos individuos migradores muestran además fidelidad a las áreas de destino en el proceso de dispersión desde los leks (Alonso *et al.*, 2001; Palacín, 2007; Alonso *et al.*, 2009; Palacín *et al.*, 2009) lo que redundaría en un alto interés del área de Gallocanta para la conservación de las poblaciones de origen, por lo que el área debe ser debidamente monitorizada con censos regulares y debe garantizar la conservación de dicha fracción.

Para el análisis de la evolución numérica se ha recopilado la información previa de 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.*, 2018).



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

Las variaciones y tendencias están determinadas en mayor medida por las cifras de machos, por ser la fracción mayoritaria en los meses estivales. La cifra de machos puede alcanzar para el área estudiada, los 200 individuos o incluso superar esta cifra; los máximos anuales en los últimos años rebasan la cifra de 145-150 machos, y los 165 individuos para el total de avutardas.

La tendencia observada para el periodo 2004-2019 es fuertemente ascendente en el caso de los machos, con algunas fluctuaciones interanuales en algunos años (2007, 2010, 2014, 2016), mostrando en los últimos años una tendencia a la baja iniciada en 2016 tras un mínimo de 2014 y un pico máximo posterior en 2015.

La cifra de machos de 2019 ha multiplicado por 2,58 veces el censo de 2004, lo que se traduce en un incremento absoluto del 158,06%, pasando de 62 a 160 individuos. Esta diferencia es inferior al máximo de 2015 (214 machos contabilizados) que hasta el momento es el máximo absoluto conocido para el área, así como los de los tres últimos años (172 y 171 machos respectivamente en 2016 y 2017 y 163 machos en 2018).

La cifra de hembras no muestra esta tendencia, y está influenciada directamente por la población autóctona ya que deben ser muy pocas las hembras de origen exógeno que se integran en el núcleo estudiado en verano. En el año estudiado se ha localizado una cifra algo baja de hembras, por debajo de la cifra de hembras reproductoras (23 frente a 25). Ello indica que en 2018 una fracción de hembras ha ocupado en verano áreas no conocidas.

Con todo ello, la tendencia en los últimos años es estable con muestras de regresión que se confirmarán en todo caso en años posteriores. La cifra máxima de hembras es muy inferior a la de años previos (29, 27 y 28 hembras contabilizadas en el periodo 2015-2017) o a los picos absolutos de

2004, 2005 o 2009 (por encima de 30 hembras). La tendencia global es estable o ligeramente regresiva, variando de 35 hembras en el año 2004 a las 28 de 2017, solo 18 en 2018, y 23 en 2019. Presenta picos de población en 2012 (34 individuos) y 2004 y 2005 (35 y 34 individuos respectivamente).

8. MORTALIDAD

No se tiene constancia ni referencias sobre mortalidad de avutardas durante el año 2019 en la zona de estudio.

9. RESUMEN

Los censos realizados indican que la población reproductora de avutardas está formada para la temporada de 2019 por 11 machos adultos y 25 hembras a los que se suman 2 machos juveniles de 2º año calendario y otros 2 machos subadultos de 2-3 años de edad, que potencialmente podrían incorporarse como reproductores en próximas temporadas. Se calcula una sex-ratio de 2,27 hembras/macho considerando la cifra de machos adultos y 1,67 hembras/macho para el conjunto.

El patrón fenológico observado coincide con el conocido para esta población, sin presencia invernal detectada. La presencia continuada de avutardas ha sido ligeramente más prolongada (unas 3 semanas mayor que en temporadas precedentes), con fechas extremas entre el 28 de febrero y el 9 de noviembre. La ocupación completa de los leks por parte de la población reproductora se produce de forma algo más temprana que en años anteriores (última semana de febrero a la primera de abril), con un patrón algo más temprano en el caso de las hembras (establecidas el 21 de marzo) que en los machos (establecidos el 4 de abril) si se considerada la totalidad de cada fracción reproductora. En el año estudiado la ocupación ha sido completa, con el 100% de la población reproductora asentada la primera semana de abril, observándose cierto adelanto en la ocupación de la zona respecto al año anterior. Así, la presencia de casi el 50% del contingente de machos se produce desde finales de febrero y la mayor parte de los mismos se localizan en la zona en la primera decena de marzo (9 machos el 7 de marzo). La totalidad de las hembras se encuentran establecidas antes, el 21 de marzo. Sin embargo la llegada de individuos de forma más aislada sí que responde al patrón habitual aunque se ha iniciado antes que en otros años de referencia (ya desde finales de febrero para machos y hembras), llegando algunos individuos con fechas tardías (segunda quincena de marzo en el caso de algunas hembras y finales de marzo o primeros de abril en el caso de algunos machos).

En el año 2019 se ha repetido la ocupación del lek G-1 tras perder su actividad en el año 2010. Dicho lek ha sido ocupado temporalmente, en la fase álgida de actividad en los leks, por hasta 2 machos (solo uno dominante), siendo el número de hembras de hasta 5 ejemplares. En el lek G-2 se ha detectado una presencia muy constante por parte de la fracción de hembras (de 4 ejemplares a finales de abril hasta 24 individuos) y más variable en el caso de los machos (entre 1 y 13). Acoge en algunos momentos la mayor parte de la población estudiada. Al igual que en los últimos años el lek G-3 se ha ocupado de forma tardía (de forma continuada ya entrado el mes de abril) acogiendo un máximo de 5 machos y una cifra muy variable de hembras. Parece seguir mostrando indicios de decadencia.

El número de pollos incorporados a la población es de 2-4 (2 machos y quizás 2 hembras), lo que supone una productividad muy reducida de 0,080 pollos/hembra (0,16 si se consideran los 4 pollos posibles) y una tasa de reclutamiento del 5% al 10% (13,33% para la fracción de machos y 0 a 8% para la de hembras). En estos cálculos no se ha tenido en cuenta el dato obtenido en la cuenca del Jiloca de 1 pollo macho incorporado a la población.

Siguiendo el patrón conocido durante la temporada de estudio la cuenca de Gallocanta ha recibido contingentes de avutardas foráneas –mayoritariamente machos- durante los meses estivales (junio a octubre). Algunos individuos han prolongado su estancia hasta el mes de noviembre. La cifra máxima se obtiene en el mes de septiembre, con un censo de 173 machos y 18 hembras. La cifra total máxima

se obtiene en septiembre con 189 avutardas contabilizadas (160 machos), mientras que los máximos absolutos han sido de 160 machos, 23 hembras y 2 pollos. Los censos de junio y julio obtienen censos similares en la cifra de machos (142 y 147 respectivamente) mientras que en agosto (probablemente por efecto de la caza) se observa un descenso notable. La cifra máxima de hembras en verano no alcanza la cifra de reproductoras.

El estudio interanual de la población reproductora continua mostrando una regresión más patente en el caso de los machos y cierta estabilidad en el caso de las hembras. Las fluctuaciones observadas en el número de hembras en el periodo 2004-2019 pudieran estar relacionadas con el patrón reproductivo o de ocupación de áreas de reproducción y no se explican por el crecimiento natural de la población. En el caso de los machos se observan fluctuaciones de menor magnitud que pudieran tener en parte el mismo origen aunque viene explicada en mayor medida por la baja tasa de reclutamiento.

El censo de machos en el periodo estival mantiene una tendencia dominante ascendente aunque continua con una tendencia parcial regresiva en los últimos cuatro años después de un pico absoluto en 2015 (214 machos contabilizados). De este modo los censos máximos del intervalo 2016-2019 superan ligeramente la media del último decenio. El censo máximo de 2019 es algo inferior a los de los tres años anteriores. En el caso de las hembras el descenso es más acusado aunque superior a la cifra obtenida en 2018 (únicamente 18 hembras como censo máximo en verano) y es similar a la de hembras reproductoras integrantes de la población local de avutardas.

10. 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. 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. 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., 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.

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.

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, 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.
- 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.