

**Seguimiento del núcleo poblacional
de avutarda euroasiática (*Otis tarda*)
en la cuenca de Gallocanta y su entorno.
Año 2018.**

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 2018.....	17
5. Censo y distribución de la población veraneante.....	20
6. Patrones de ocupación espacial.....	26
7. Dinámica poblacional y tendencia.....	28
a. Población reproductora.....	28
b. Población veraneante.....	31
8. Mortalidad.....	33
9. Resumen.....	34
10. Referencias bibliográficas.....	36

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 2018, en el que se ha omitido información sensible por motivos de conservación.

1. INTRODUCCIÓN

La avutarda euroasiática (=avutarda común) (*Otis tarda*) es una especie asociada a ambientes esteparios, siendo los cultivos herbáceos extensivos los que actualmente ocupada la especie de forma mayoritaria, dado que los hábitats esteparios herbáceos originales, se encuentran sustituidos en gran parte por áreas cultivadas. En estos paisajes agrícolas, la avutarda selecciona los que corresponden a sistemas de explotación extensivos, con diversidad de cultivos de secano y presencia de barbechos. La intensificación agrícola, generalizada en los sistemas de explotación actuales, los cambios de cultivo (secano a regadío principalmente) y algunas infraestructuras (especialmente tendidos eléctricos aéreos) configuran los factores de amenaza más importantes en la actualidad. Dichos factores redundan, además del abandono de áreas, en una tasa de mortalidad no natural elevada y en una baja productividad de la reproducción lo que desemboca en una situación de conservación desfavorable en buena parte de su área de distribución.

Califica a nivel mundial dentro de la Lista Roja de la UICN en la categoría Vulnerable. En el Catálogo Aragonés de Especies Amenazadas (Decreto 49/1995) aparece incluida dentro de la categoría “En Peligro de Extinción”. También figura en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Real Decreto 139/2011), y en el Anexo I de la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres.

Dada su situación en la Comunidad Autónoma las poblaciones aragonesas deben ser objeto de estudio y seguimiento continuado con el fin de conocer su estado de conservación y tendencias. Por otro lado, por esta misma razón deben establecerse medidas que permitan la recuperación de las poblaciones, en la actualidad entre las poblaciones más amenazadas del Estado español (Alonso *et al.*, 2003; Alonso y Palacín 2005; Lane *et al.*, 2001).

El censo anual y continuado de las poblaciones marginales, como es el caso de los núcleos aragoneses, es señalada 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 es relevante fuera del ámbito regional, adquiere importancia a nivel estatal y europeo dada su entidad biogeográfica, por tratarse de núcleos de población con un alto grado 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).

Por otro lado es bien conocida la importancia del área para acoger individuos foráneos durante los meses estivales como consecuencia de una migración diferencial entre machos y hembras por lo que adquiere implicaciones de conservación fuera del ámbito de Aragón (Alonso *et al.*, 2001; Palacín 2007).

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 2018. En su desarrollo se diferencian 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 posnupcial así como la ocupación espacial y su dinámica temporal a lo largo del verano.

Dicho trabajo se ha elaborado dentro del encargo a la empresa pública SARGA con número de expediente RB-84011, que incluye la monitorización de avifauna amenazada en la Reserva Natural de la laguna de Gallocanta.

2. METODOLOGÍA

a. Planteamiento general

La avutarda euroasiática o común es una especie factible de ser censada mediante conteo directo. Esta circunstancia viene favorecida por los hábitats abiertos que ocupa y por su relativamente alta detectabilidad al menos en ciertos horarios y/o momentos de su ciclo vital. De este modo, la metodología de censo utilizada está basada en la prospección visual del área ocupada por la especie y el conteo directo de los ejemplares diferenciado sexos y edades en las clases establecidas (Alonso y Alonso, 1990).

En la cuenca de Gallocanta el área a prospectar está estructurada en cinco subáreas según su distribución espacial. Los censos se realizan de forma coordinada por dos o tres equipos que actuaban de forma simultánea para que el conteo fuera preciso y evitar en lo posible repeticiones en los conteos finales. Los seguimientos en lek se llevan a cabo por dos equipos mientras que para los censos estivales, por requerir cubrir un área de prospección mayor, se dedican tres equipos. Los desplazamientos se han realizado con vehículo por la red de caminos transitables existente, y las prospecciones visuales mediante óptica adecuada (prismáticos y telescopios terrestres). 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 la especie.

La prospección se ha realizado a partir de desplazamientos a lo largo de 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	08-03-18	3	2/2
	2	20-03-18	3	2/2
	3	05-04-18	4	2/2
	4	13-04-18	3	2/2
	5	19-04-18	4	2/2
	6	26-04-18	4	2/2
Seguimiento reproducción, censo veraneantes	7	26-06-18	5	3/3
	8	24-07-18	5	3/3
	9	30-08-18	5	3/3
	10	13-09-18	5	3/3

Calendario de censo seguido en la temporada 2018.

El área de censo comprende buena parte 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 Sisonos y Odón en la provincia de Teruel, y Campillo de Dueñas y La Yunta en la de provincia de Guadalajara. Como es habitual se han incluido sectores limítrofes de la provincia de Guadalajara que son ocupadas regularmente por avutardas al encontrarse éstas integradas en el propio núcleo poblacional de Gallocanta.

El calendario de censos abarca el periodo de presencia continuada de la especie en el área, y excluye los meses invernales, momento en que su presencia pasa a ser irregular al ausentarse durante todo o gran parte de este periodo.

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. Se han considerado los siguientes sectores:

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

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

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

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

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

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

Los censos fueron realizados por dos equipos integrados por un solo observador, durante seis jornadas, entre el 8 de marzo y el 26 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 para 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. 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 el verano.

Para su estructuración espacial se han considerado los siguientes sectores:

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

En dicho periodo se han considerado 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
- Pollos hembra
- 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 en el que el desarrollo de los pollos permite diferenciarlo si las condiciones de observación son óptimas (ver Alonso y Palacín, 2005).

**Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta y su entorno.
Año 2018.**

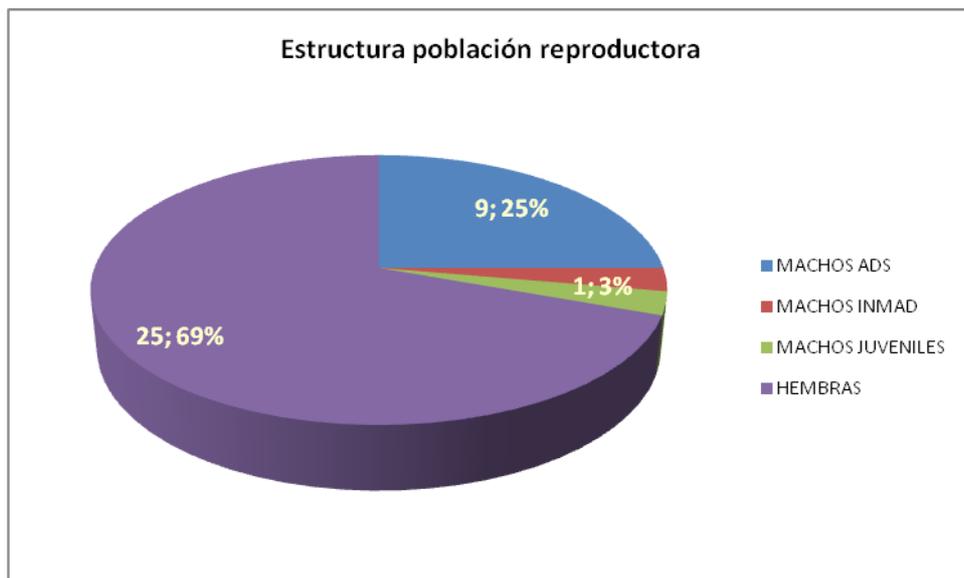
Se han efectuado cuatro censos completos con una frecuencia mensual, entre junio y septiembre. Todos los censos estivales estuvieron a cargo de tres equipos formados por un observador cada uno de ellos.

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 2018 en **34 individuos**; integrada por **9 machos adultos** (con edad reproductora) y **25 hembras**, de las que se desconoce la proporción de hembras maduras (>1 año de edad), a los que se añade 1 macho juvenil de 2º año calendario y 1 macho subadulto de 2-3 años de edad.

La sex-ratio se establece en 2,27 hembras/macho. Si se considera únicamente la fracción reproductora la sex-ratio pasa a ser de 2,78 hembras/macho, dato que puede considerarse descompensado para una población estable de avutardas (Alonso y Palacín, 2005).



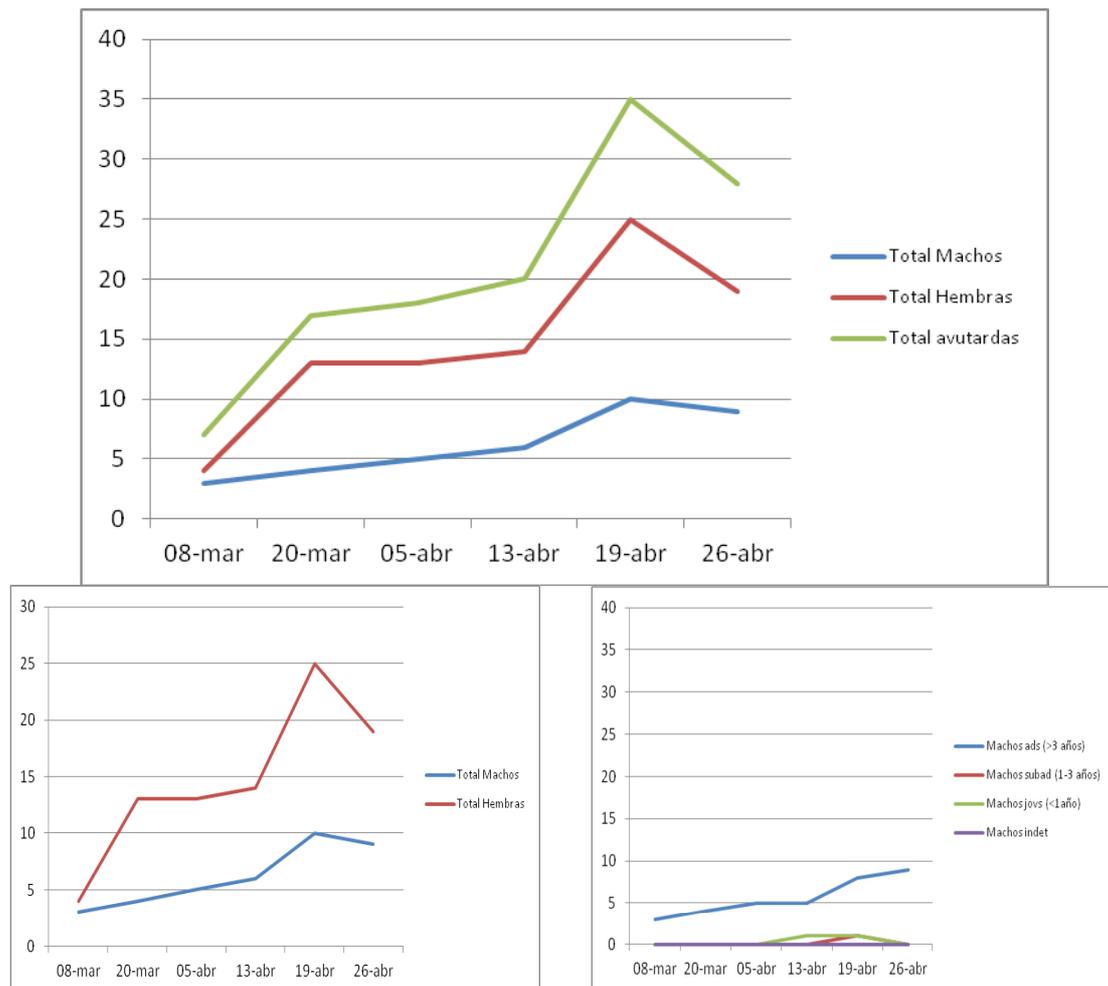
Estructura de la población reproductora de avutardas de la cuenca de Gallocanta en el año 2018.

El patrón de ocupación del área observado durante el año de seguimiento ha sido el de migrador, propio de este núcleo de población. La presencia de la especie ha sido continua entre marzo y octubre, faltando o siendo muy escasos los datos invernales. La llegada del contingente reproductor se ha producido de forma escalonada a lo largo de la segunda semana de marzo prolongándose hasta entrado el mes de abril. Además dicha llegada ha sido diferencial entre sexos, siendo más corta y temprana en el caso de los machos, y más dilatada y tardía para las hembras. Esta circunstancia hace que el momento óptimo para el censo de esta población (el mes de abril) sea algo más tardío que para las poblaciones ibéricas de avutarda, con un patrón estándar, para los que se establece el mes de marzo como el momento idóneo para censar los núcleos reproductores de avutarda.

Seguimiento del núcleo poblacional de avutarda euroasiática en la cuenca de Gallocanta y su entorno.
Año 2018.

Fecha	Machos adultos	Machos inmaduros	Machos juveniles	Total Machos	Total Hembras	Total avutardas
08-mar	3	0	0	3	4	7
20-mar	4	0	0	4	13	17
05-abr	5	0	0	5	13	18
13-abr	5	0	1	6	14	20
19-abr	8	1	1	10	25	35
26-abr	9	0	0	9	19	28

Censos totales de avutardas obtenidos en cada fecha de censo (año 2018).



Variación de los censos de avutardas (nº de individuos) a lo largo del seguimiento de la población reproductora (año 2018).

La presencia de avutardas en el área se produce de manera continua desde principios de marzo, detectándose los primeros individuos el 9 de dicho mes. Sin embargo la llegada completa del núcleo reproductor se ha producido de una forma apreciablemente más tardía que otros años. Aunque desde el inicio del seguimiento se observan tanto machos como hembras, se produce en bajo número hasta muy entrado el mes de abril. Así, el 13 de abril todavía se detectan solamente 6 machos y 14 hembras. De este modo a una llegada inicial de pocos individuos a principios de marzo ha seguido muy entrado el mes de marzo una llegada

de aproximadamente la mitad de la población, y no es hasta pasado mediados de abril, que se detectan a todos los individuos.

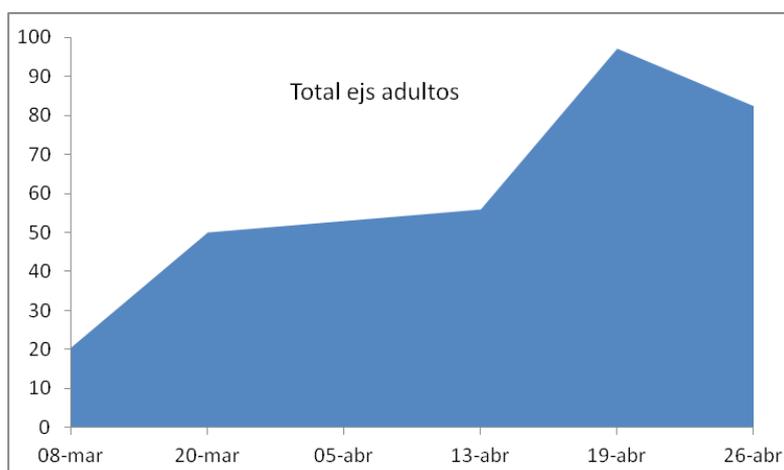
Así, en la primera fecha de censo (8 de marzo) se observan únicamente 3 machos adultos y ninguna hembra, que representan apenas el 33% de los machos. El 20 de marzo se establece el 44% de los machos y algo más del 50% de las hembras. En fechas posteriores se detectan casi el 60% de los machos reproductores hasta mediados de abril, mientras que para esta fecha solo está comprobada la presencia del 56% de las hembras.

Posteriormente, el 19 de abril, se detecta la totalidad de las hembras y la mayor parte de los machos (89%). La totalidad de machos adultos (9 finalmente) no se obtiene hasta el final del seguimiento, el 26 de abril. Es singular este comportamiento de llegada tardía a las áreas de lek y podría obedecer a la ocupación previa de zonas de exhibición no identificadas, reconocimiento de zonas de nidificación para las hembras y en el caso de los machos quizás a la llegada tardía de algunos individuos procedentes de otros grupos reproductores. Es en esta fecha cuando se verifica el establecimiento del 100% de la población reproductora, si bien parte de las hembras (6 en total) han podido realizar su dispersión a los puntos de nidificación.

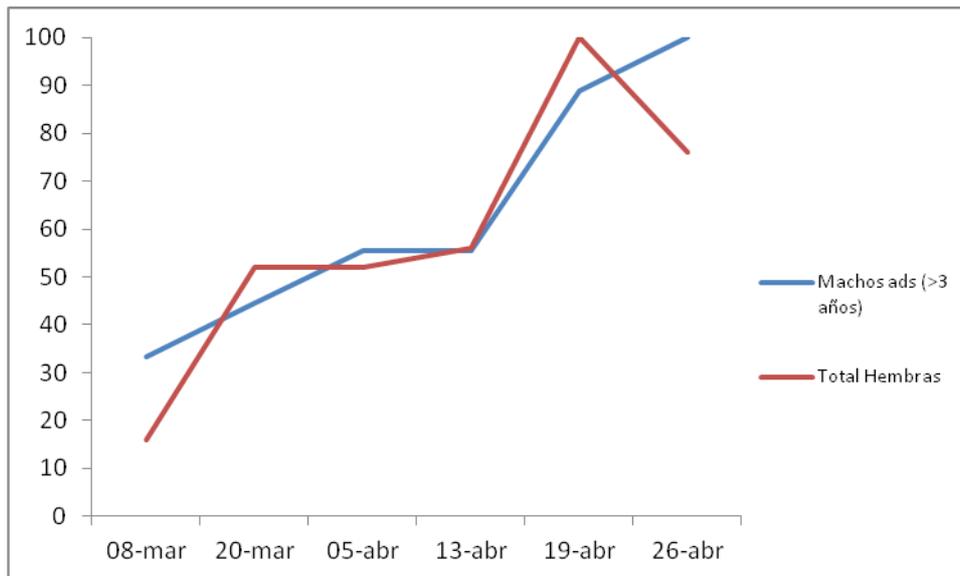
La presencia de machos preadultos se ha constatado en dos fechas; el 13 de abril (1 macho juvenil de 2º año) y el 19 de abril en que se observa el juvenil de la fecha anterior y un ejemplar subadulto.

En las fechas que se ha obtenido el censo máximo de reproductores (34 individuos los días 19 y 26 de abril), no coinciden las cifras máximas de ambos sexos.

El incremento medio encontrado es superior al 40% individuos/semana en el caso de los machos adultos y de la misma magnitud en el caso de las hembras hasta establecerse la cifra definitiva. La llegada de individuos reproductores se habría producido en el año estudiado de una forma muy lenta y progresiva. Respecto a la pauta observada en la temporadas anteriores la incorporación de la totalidad de individuos reproductores se realizaría de forma mucho más lenta de lo que viene siendo habitual, circunstancia en la que influye de forma decisiva su carácter migrador.



Porcentaje sobre el total de la población reproductora de avutardas contabilizado en cada jornada de censo (n=34).



Porcentaje de machos adultos (n=9) y hembras (n=25) presente en cada fecha de censo.

Durante el seguimiento no se han observado cópulas, aunque sí 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, pero dadas las cifras obtenidas en los censos de la segunda quincena de abril podría ser 8 la cifra de machos dominantes ya que la aparición de otro macho adicional se produjo muy tardíamente en la zona.

b. Ocupación de los leks

Durante la temporada 2018 se ha comprobado la ocupación de los tres leks principales conocidos. Se corresponden con los leks G-2, G-3 y G-1. En el caso del lek G-1 se ha reocupado de forma continuada desde 2015 después de abandonarse como lek en el año 2010, pasando en ese momento y por unos años 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 para el año estudiado ha vuelto a estar activo con la presencia regular en la fase final del seguimiento de un macho.

El lek G-2 se ha ocupado 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 como de hembras (4 y 14 respectivamente).

Finalmente en el lek G-3 la ocupación ha sido regular desde el mes de abril, aunque se obtiene un censo negativo en ese mes, circunstancia anómala en relación con datos precedentes. Posteriormente la presencia de avutardas ha sido regular, con cifras máximas de 5 machos adultos y hasta 10 hembras.

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).

G1: 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 y de un número variable de hembras, pero no alto. Como viene siendo habitual su ocupación se ha producido de forma tardía, con censos positivos entrado el mes de abril (primera observación el 13 de abril), coincidiendo con el pico de actividad en los leks. Los datos obtenidos indican que la entrada del macho que ocupa este lek (primer dato el 13 de abril) fue más temprana que la de las hembras, que solo se detectaron el 19 de abril (2 individuos), mientras que el macho lo ocupó regularmente al menos hasta finalizar el seguimiento.

El área ocupada ha sido la ya conocida en la zona norte de la cuenca de Gallocanta.

El número de machos contabilizados es de un ejemplar adulto que se observa en tres de las jornadas (13, 19 y 26 de abril).

G-1									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
08-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
20-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
05-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	-
13-abr	1	0	0	0	1	0	0	1	0
19-abr	1	0	0	0	1	2	0	3	2,00
26-abr	1	0	0	0	1	0	0	1	0

Resultados de los censos en el lek G-1.

Es un lek secundario de ocupación algo tardía, una vez dispersadas las avutardas tras la fase de concentración que se desarrolla en mayor medida en el lek G-2. La presencia de machos parece haberse producido de forma continuada entrado el mes de abril, con observaciones recogidas el 13 de abril y en los dos censos siguientes (19 y 26 de abril), con presencia de un solo individuo. Las observaciones se localizan en el área de actividad ya conocida para este lek.

Solo en una fecha se han observado hembras en el lek (2 hembras el 19 de abril).

La sex-ratio ha sido de 2 hembras/macho en los momentos de ocupación del lek por ambos sexos.

G2: Durante la temporada estudiada ha actuado como lek principal del núcleo de población de avutardas al igual que como se viene comprobando los últimos años. Las cifras de avutardas obtenidas han oscilado entre 7 y 19, y aunque en ningún momento ha albergado la totalidad de individuos de cada sexo, sí que ha concentrado porcentajes mayoritarios tanto de machos (hasta el 55%) como de hembras (hasta el 56%) de forma simultánea. Los niveles de máxima ocupación se han comprobado de forma continuada desde la segunda quincena de marzo, con una cifra de hembras bastante constante (11-14), mientras que la cifra de machos ha fluctuado más (2-4). El máximo de hembras (14 individuos) se produce el 13 de abril, y en el censo anterior se obtiene el censo mínimo (11 individuos) una vez asentado el núcleo ya que a primeros de marzo solo se contabilizan 4 hembras. Las cifras de machos han sido bastante constantes en la segunda y tercera semana de abril (3 machos), y se han obtenido datos de 4 machos el 20 de marzo y 13 de abril. El censo del 5 de abril muestra un descenso acusado en la cifra de machos que no ha coincidido con entrada de ejemplares en el resto de leks. La presencia de machos preadultos se ha detectado exclusivamente en este lek, observándose un macho juvenil de 2º año el 13 y 19 de abril, acompañando grupos de hembras y un macho preadulto observado solamente el 19 de abril. Se han detectado avutardas en todas las fechas de censo y a diferencia de otros años, hasta el final de seguimiento se han obtenido cifras destacables de hembras, siendo constante en todas las fechas de censo la presencia de machos y hembras.

G-2									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
08-mar	3	0	0	0	3	4	0	7	1,33
20-mar	4	0	0	0	4	13	0	17	3,25
05-abr	2	0	0	0	2	11	0	13	5,50
13-abr	4	0	1	0	5	14	0	19	2,80
19-abr	3	1	1	0	5	13	0	18	2,60
26-abr	3	0	0	0	3	13	0	16	4,33

Resultados de los censos en el lek G-2.

Las localizaciones de avutardas se han registrado en las zonas habituales de este sector. Algunas observaciones se han recogido dentro del vaso seco de la laguna. Muchas de las interacciones observadas entre machos y hembras así como la realización de exhibiciones por parte de los machos se han observado dentro de la zona de prados salinos y saladares de la laguna así como en barbechos, baldíos y plantaciones de leguminosas. Todas las observaciones de bandos mixtos se registraron en este sector. También se han recogido en este sector la mayor parte de las observaciones de grupos integrados por hembras así como la casi totalidad de las acciones de rueda por parte de los machos. También se observaron ruedas en Bello.

El acceso a las zonas de prados y las zonas periféricas de los prados y orillas de La Pardina se encuentran cerrados al acceso público por motivos de conservación. Esta medida, junto con el mantenimiento de barbechos y baldíos y el cultivo de leguminosas es posible que incremente la querencia de las avutardas por este sector y facilite la

consolidación del lek por lo que debe considerarse una medida fundamental para la conservación de la especie en la zona.

La sex-ratio ha oscilado entre 1,3 y 5,5 hembras/macho para las jornadas con presencia de avutardas de ambos sexos, y de 2,36 a 4,3 en las fases de mayor presencia de machos y hembras.

G-3: En la temporada de 2018 se han detectado de nuevo señales de decadencia en cuanto a la ocupación del lek. La presencia de avutardas se produjo de forma tardía, y además, como signo muy negativo, se obtuvo un censo negativo en la fase de máxima actividad en los lek. Estas circunstancias se han traducido en un nivel mayor de ocupación del lek G-2 y en quizás la ocupación de otras áreas inéditas. Como en años precedentes se observa además un acortamiento en el periodo de presencia de los máximos de avutardas, tanto machos como hembras. La presencia de avutardas ha sido irregular a lo largo del seguimiento obteniéndose censos negativos en los conteos realizados en marzo. El censo de 13 de abril, en pleno periodo de cortejos, resultó igualmente negativo. En esta fase inicial se han producido entradas y salidas de algunos individuos, tanto machos como hembras, pero sin estabilización aparente en la zona. La cifra de machos ha oscilado entre 3 y 5, obteniéndose la cifra máxima en el último censo coincidiendo con el descenso final de la cifra de machos en la laguna de Gallocanta. A principios de abril se contabilizan 3 machos, obteniéndose posteriormente al censo negativo de 13 de abril y cifras de 4 y 5 machos respectivamente el 19 y 26 de abril. Todos los machos observados eran adultos. La presencia de hembras ha coincidido con la presencia positiva de machos, siendo negativos los censos de las mismas fechas que en el caso de los éstos. El censo inicial es de solo 2 hembras (sex-ratio invertida), el 5 de abril, el 19 de abril se obtiene la cifra mayor de hembras (10 individuos) y en el censo posterior (26 de abril) se reduce significativamente (6 hembras) en la fase final del periodo nupcial.

El número de avutardas contabilizado ha oscilado entre 0 y 14 individuos; con solo tres censos positivos. La máxima ocupación se ha detectado el 19 de abril, algo tardíamente, no apreciándose un descenso simultáneo aparente en el lek de la laguna de Gallocanta. Con posterioridad, aunque llega a incrementarse la cifra de machos hasta 5 ejemplares el 29 de abril, se reduce significativamente la cifra de hembras. Los censos obtenidos indican que es muy probable el flujo de machos desde el lek de la laguna de Gallocanta, pero no parece probable en el caso de las hembras, que han podido realizar una entrada desde áreas no controladas.

Las áreas donde se ha observado actividad de lek son las conocidas de años atrás.

G-3									
Fecha	Machos ads ¹	Machos subad ²	Machos jovs ³	Machos indet	Total Machos	Total Hembras	Indet	Total	Sex/Ratio (H/M)
08-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
20-mar	0	0	0	0	0	0	0	0	-
05-abr	3	0	0	0	3	2	0	5	0,67

13-abr	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19-abr	4	0	0	0	4	10	0	14	2,50
26-abr	5	0	0	0	5	6	0	11	1.20

Resultados de los censos en el lek G-3.

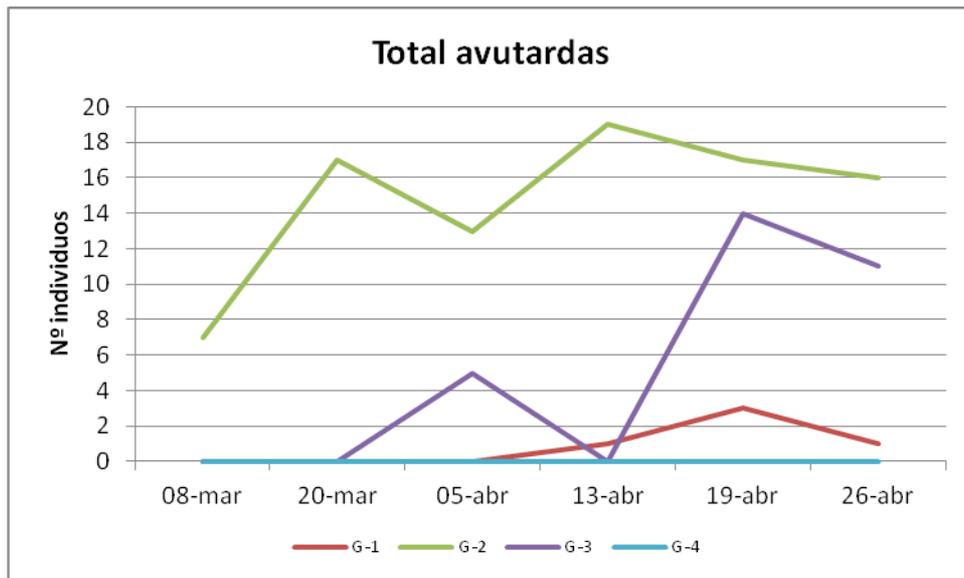
La cifra máxima de machos alcanza el 55% de la fracción de machos reproductores, aunque es muy probable que solo 3 de ellos (33%) sean reproductores efectivos. En el caso de las hembras el porcentaje máximo es del 40%.

La sex-ratio ha oscilado entre 0,6 y 2,5 hembras/macho, siendo más baja que los valores obtenidos en el lek G2. Este dato, junto con las cifras de machos y hembras obtenidas, indica una merma en la importancia relativa de este lek.

G-4: No se han registrado observaciones de avutardas en este sector durante el seguimiento de leks. Se han realizado prospecciones en 4 jornadas (66% de los censos) todos con resultado negativo. El seguimiento ha sido continuado entre el 20 de marzo y el 13 de abril, prospectándose también el 26 de abril. En una de las jornadas el sector era inaccesible por la nieve.

La dinámica de ocupación de los leks ha sido muy desigual entre los tres leks identificados como activos, pero ha seguido un patrón diferente al de los últimos años. En una fase inicial la mayor parte del núcleo reproductor se ha establecido en el lek G-2, siendo el único ocupado, y a diferencia de otros años la ocupación del lek G-3 se ha producido tardíamente y de forma intermitente ya en el mes de abril, siendo solo regular en la segunda quincena de dicho mes. En esta fase inicial la ocupación del lek G-1 ha sido nula produciéndose ya con ocupación regular más tarde, pasada la primera semana de abril. A diferencia de otros años, un porcentaje significativo tanto de machos como de hembras ha ocupado áreas no conocidas hasta ocupar las áreas de lek definitivas. En el G-2 se produce el incremento rápido de los efectivos totales, con ocupación regular todo el periodo nupcial, pero no alcanza a albergar porcentajes altos del núcleo reproductor. Es en este lek donde se desarrollaría una parte de la actividad de establecimiento de jerarquías entre machos, pero no con todos los individuos. Ha sido el único ocupado, aunque de forma puntual, por machos preadultos. Con posterioridad a la segunda semana de marzo, el lek G-2 mantiene un porcentaje alto de la población de machos y hembras, mostrando cifras bastante regulares tanto de machos reproductores (2 a 4) como sobre todo de hembras (11 a 14). A diferencia de otras temporadas no se ha detectado claramente la dispersión de individuos desde este lek al resto de áreas de exhibición, al menos en cuanto a hembras. Sí que parece muy probable la dispersión al G-1 y probablemente al lek G-3. Estos leks, se han comportado en la temporada estudiado como de ocupación "tardía", siendo ese el patrón habitual del G-1 pero no así del G-3.

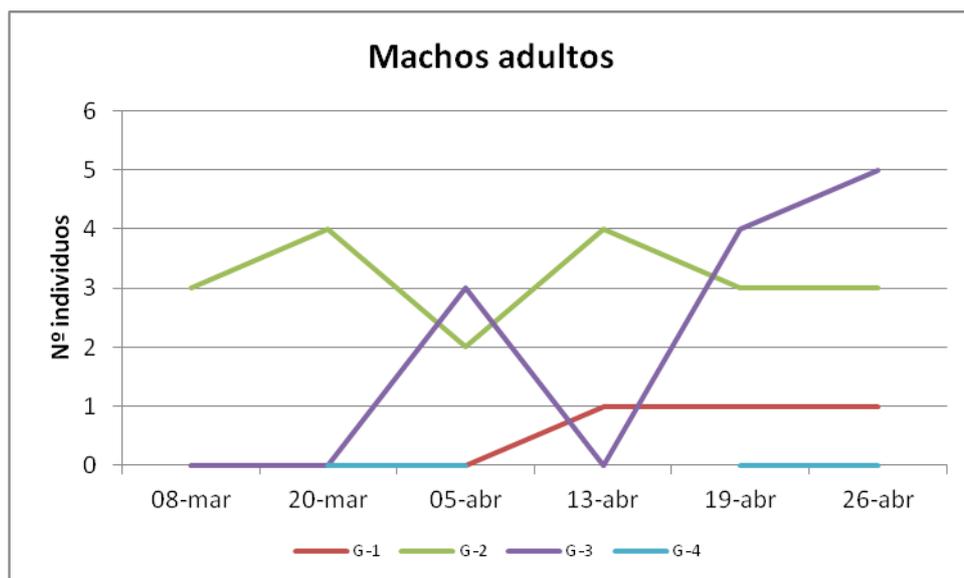
A diferencia de temporadas precedentes, se sospecha que se ha producido la llegada tanto de machos (probablemente los 3 dominantes en el lek G-3) como de hembras (alrededor de 11) tardíamente en los lek (principalmente el G-3) sin haberse agregado previamente en zonas contraladas (habitualmente era el lek G-2 el que actuaba de zona de agregación).

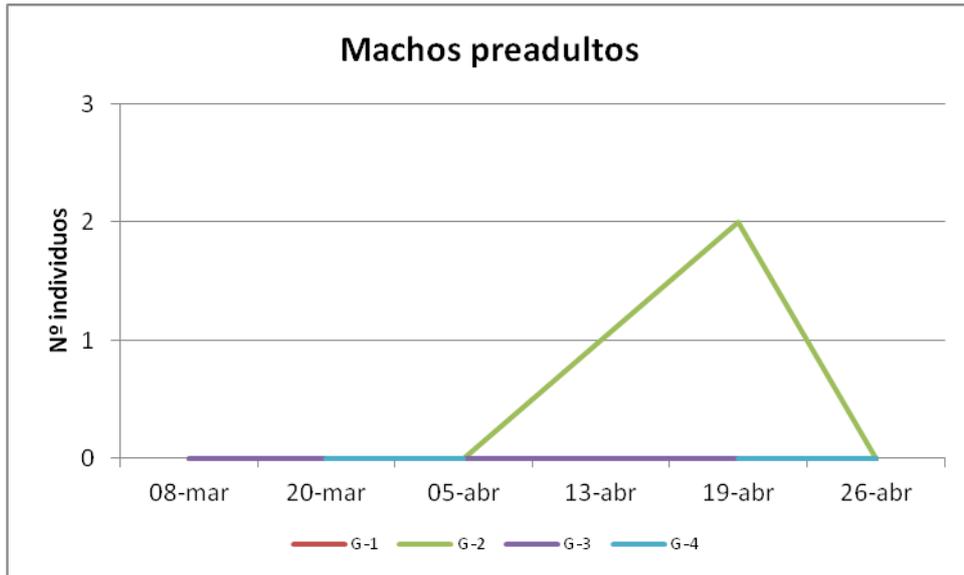


Variación del número de avutardas presente en cada lek.

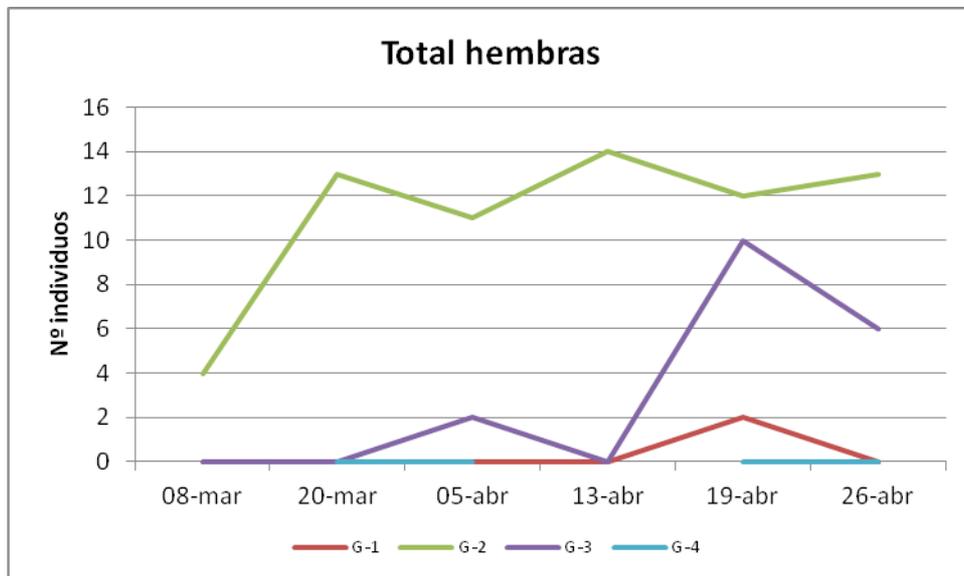
Respecto a la presencia de machos preadultos, ésta ha sido puntual (observaciones en la segunda y tercera semana de abril) y solo se ha detectado en el lek G-2. Corresponde a un macho de 2º año (juvenil) y otro subadulto de 3-4 años.

En el caso de la avutarda es la dinámica del número de hembras la que influye de manera muy determinante en la dinámica del conjunto poblacional. La tendencia dominante ha sido estable una vez entrado el mes de marzo, más acusada en el caso del lek G-2 durante el mes marzo, y en el caso de los leks G-1 y sobre todo G-3, tras la segunda semana de abril (hasta entonces permanecen vacíos o con escasa presencia de hembras). La última fecha de censo coincide con descensos acusados en la cifra de hembras en los leks G-1 y G-3 pero no tanto en el G-2 donde se observa un pequeño repunte.





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



Variación del número de hembras contabilizadas en cada lek.

La fenología de ocupación se corresponde con la que se viene observando en este núcleo poblacional de avutardas, con una ocupación significativamente tardía de los leks al menos por parte de una parte de la población, y 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.

4. RESULTADO DE LA CRÍA EN LA TEMPORADA 2018

El estudio del resultado de la reproducción está basado en la búsqueda de hembras reproductoras al cuidado de pollos del año. El cálculo de la productividad se basa en la localización de pollos, siempre acompañados por sus madres, con alto grado de desarrollo con lo que cabe considerarlos individuos reclutados para la población referido al número de hembras reproductoras (obtenido en los censos realizados en primavera). Aprovechando las jornadas de censo 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. No se han dedicado jornadas expreso a este cometido.

Para la temporada de reproducción se ha obtenido información de la incorporación de un total de 4 pollos como resultado de la cría correspondiente a otras tantas hembras exitosas. No se ha tenido en cuenta información de terceros de la presencia de grupos familiares en áreas del valle del Jiloca. Las hembras establecidas en esta área, a priori, deben ser consideradas como integrantes del núcleo reproductor de Gallocanta a falta de la confirmación de la existencia de otros leks vecinos. Sin embargo este seguimiento ha quedado fuera del programa previsto por lo que no podemos incluir datos referidos a estos grupos familiares que además no están lo suficientemente detallados.

Las localizaciones de grupos familiares se han producido en su totalidad (dada la falta de seguimiento previo) en el entorno de la laguna, con cierta concentración de observaciones en la zona situada inmediatamente al norte del Lagunazo de Gallocanta. Solo en tres fechas se han observado pollos; el 30 de agosto 1 pollo macho integrado en un grupo de 11 hembras, el 13 de septiembre con observaciones de un grupo de 10 hembras en el que están integrados 3 pollos (2 machos y 1 hembra), y un grupo familiar con 1 pollo hembra, el 9 de octubre en un grupo numeroso de hembras (21) en que se distinguieron 1 pollo macho y 1 pollo hembra y el 25 de octubre en el que todavía se comprueba la presencia de un grupo integrado por 8 hembras con 1 pollo macho en la misma zona. Este sector se identifica como un área de gran querencia para los grupos de hembras en la fase final de la permanencia en el área de Gallocanta.

En la presente temporada el seguimiento del éxito reproductor se ha visto perjudicado por el comportamiento general de una importante fracción de hembras, que no ha utilizado la zona durante una parte del verano por lo que no ha sido controlada en dichos meses. Solo se obtienen cifras importantes de hembras en los censos de agosto y septiembre (18 y 12 individuos respectivamente) que representan únicamente el 72% y el 48% respectivamente del total de la fracción de hembras considerada. Es probable que el resto de hembras corresponda al núcleo de hembras detectado en el valle del Jiloca a lo largo del verano.

Con todo ello se obtienen los siguientes índices demográficos:

• Nº de pollos desarrollados	4
• Nº de pollos macho	2
• Nº de pollos hembra	2
• Nº de hembras exitosas	4
• Porcentaje de hembras exitosas (%)	16,00
• Productividad (pollos/hembra)	0,160
• Tamaño medio del grupo familiar (pollos/hembra)	1
• Tasa de reclutamiento en la población (%)	11,11
• Tasa de reclutamiento en la fracción de machos (%)	18,18
• Tasa de reclutamiento en la fracción de hembras (%)	8,00

Aunque los datos expuestos indican una clara mejora del resultado de la reproducción en el año 2018 respecto a los últimos años, no pueden considerarse como indicadores 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). No ha sido el caso del invierno de 2017-2018 en la cuenca de la laguna de Gallocanta que fue extraordinariamente seco. Por el contrario la primavera sí que ofreció una pluviometría elevada. Pensamos que esta circunstancia pudo influir positivamente 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 los factores decisivos en el éxito reproductor de esta especie.

A pesar de esta mejoría reproductiva, el porcentaje de éxito reproductor (hembras exitosas) sigue siendo bajo y no mejora sustancialmente la tendencia observada en los últimos años. Así, los datos que se vienen obteniendo de éxito reproductor harían inviable a corto-medio plazo la población de avutardas del área de Gallocanta por afectar negativamente en la estabilidad del conjunto de la población. Los bajos valores de este indicador hace que las tasas de reclutamiento sean bajas, indicadoras de una población regresiva desde el punto de vista demográfico. Con ello se concluye que el núcleo reproductor de avutardas de la cuenca de Gallocanta sigue estando en riesgo de desaparición en un plazo no muy amplio.

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

A partir de la fuente *eBird* se han recogido, en el valle del Jiloca, algunas observaciones relativas a la presencia de hembras y pollos. Todas corresponden a las llanuras situadas en la margen izquierda del Jiloca entre la carretera Nacional 211 y la localidad de Villafranca del

Campo. Estos datos de reproducción corresponden probablemente con individuos integrantes del núcleo reproductor estudiado:

- 29-07-18 Una hembra acompañada de dos pollos macho.
- 04-08-18 Presencia de un total de 7 hembras; 5 sin pollos y dos acompañando respectivamente a 1 y 2 pollos, todos ellos machos.
- 02-09-18. Una hembra acompañada por 2 pollos y 1 hembra con 1 pollo macho.
- 12-09-18. Un total de 3 hembras acompañadas de pollos.

Con posterioridad se han recogido algunas observaciones de avutardas en la zona, que aparentemente la ha ocupado todo el invierno, en las que se ha constatado la presencia de ejemplares hembra.

Ninguno de estos datos ha sido contabilizado dentro de la población estudiada por la falta de prospección, desconocer si son resultados absolutos y la escasa concreción de los datos.

Se plantean una serie de líneas de trabajo específicas en dos aspectos; por un lado subsanar faltas de conocimiento sobre el núcleo poblacional de avutardas estudiado y por otro mejorar la dinámica poblacional que como se ha comentado no es adecuada para garantizar la viabilidad a medio-largo plazo:

- Mejora de la productividad de la población. A pesar del incremento en la productividad observado en la temporada de reproducción de 2018, que sería aún mayor de tenerse en cuenta la información registrada en el valle del Jiloca, debieran aplicarse medidas de gestión activas para la mejora de este parámetro. Esta línea resultará imprescindible para garantizar la viabilidad del núcleo de avutardas de Gallocanta. Esta población sufre bajas por causas no naturales en la fracción adulta, como ha sido comprobado con algunos casos observados en la propia cuenca, que se puede ver incrementada sensiblemente dados los patrones de migración propios, con desplazamientos largos a la zona de invernada (Comunidad de Madrid u otras), donde además ocupa zonas que se encuentran bajo una fuerte presión antrópica (líneas eléctricas, caza, ocupación de suelo, molestias, etc.). Estas bajas que parece sufrir la población adulta no se verían compensadas 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.

5. CENSO Y DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN VERANEANTE

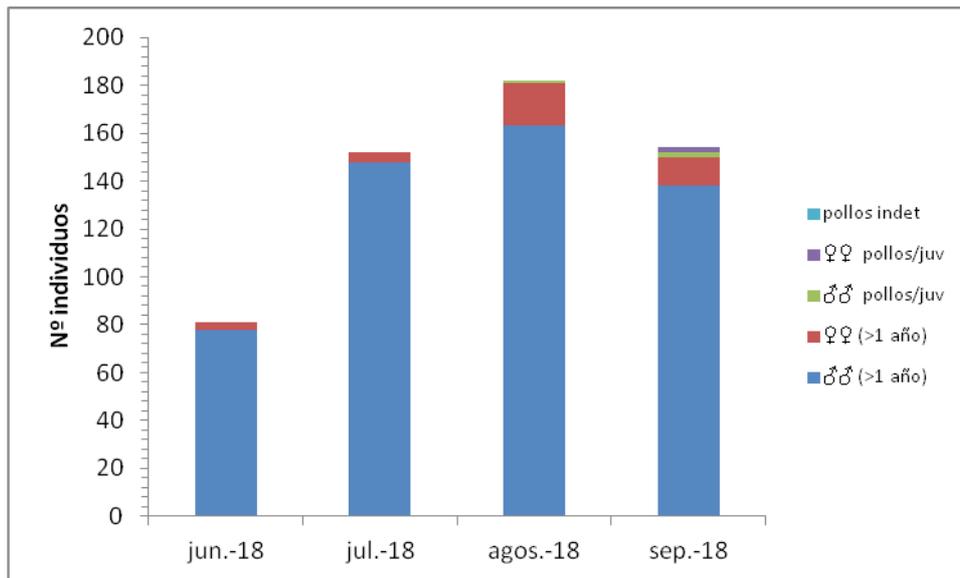
Como viene siendo habitual la cuenca de la laguna de Gallocanta y sectores cercanos han sido receptores de avutardas procedentes de poblaciones foráneas. Ello repercute en que el censo de avutardas se incrementa ostensiblemente, de forma especial en el caso de los machos dado su patrón migratorio diferenciado (Morales *et al.*, 2000; Palacín, 2007). Los censos globales realizados a lo largo del verano han oscilado entre los 87 y 182 ejemplares, correspondientes a los datos de junio y agosto respectivamente. La tendencia es de ascenso numérico de la población en el mes de junio para mantenerse hasta la primera semana de septiembre al menos, momento en que la cifra de avutardas desciende paulatinamente. Dicho descenso se produce por el abandono de la zona de dispersión estival para el retorno de los individuos a sus áreas de origen. En el caso de la fracción de población autóctona (apenas el 6% en el caso de los machos sobre el total censado en verano) se produce el regreso a sus zonas de invernada. La evolución observada se corresponde en principio con el patrón habitual de la especie en los meses estivales no registrándose observaciones durante el invierno al menos en la cuenca de la laguna de Gallocanta.

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. 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; Alonso y Palacín, 2009; Morales *et al.*, 2000; Palacín 2007). Dicha proporción ha representado sobre la cifra total obtenida alrededor del 89% en junio, agosto y septiembre y el 97,37% en julio.

CENSO	FECHA	PERIODO	♂♂ (>1 año)	♀♀ (>1 año)	Indet (no pollos)	♂♂ poll/juv	♀♀ poll/juv	pollos indet	Total pollos	Total adultos ¹	TOTAL
1	26-06	jun-18	78	3	6	0	0	0	0	81	87
2	24-07	jul-18	148	4	0	0	0	0	0	152	152
3	30-08	ago-18	163	18	0	1	0	0	1	181	182
4	13-09	sep-18	138	12	1	2	2	0	4	150	155

Resumen de los resultados de los censos de avutardas realizados durante el seguimiento estival de 2018.

La cifra máxima absoluta se establece en **185 avutardas** considerando los censos máximos obtenidos en cada clase; **163 machos** y **18 hembras** en agosto y **4 pollos** en septiembre. Este dato supone un incremento teórico de 154 machos y un descenso de 7 hembras sobre la población reproductora censada en la primavera de 2018.



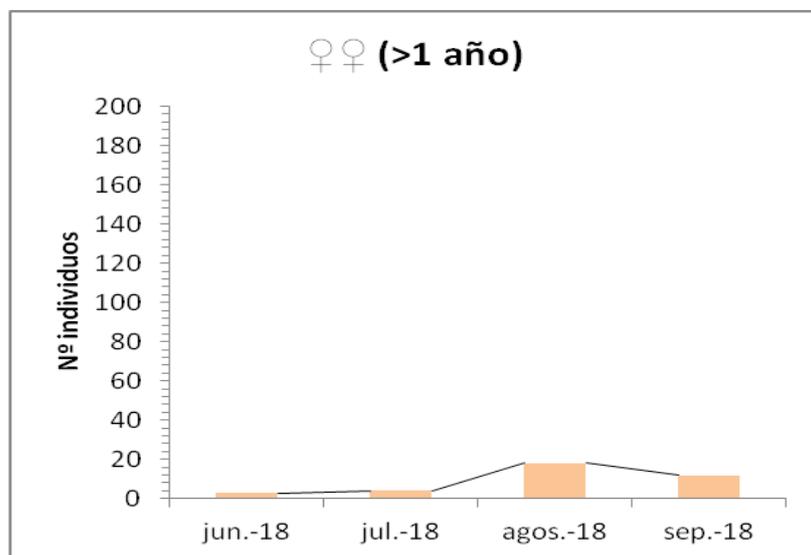
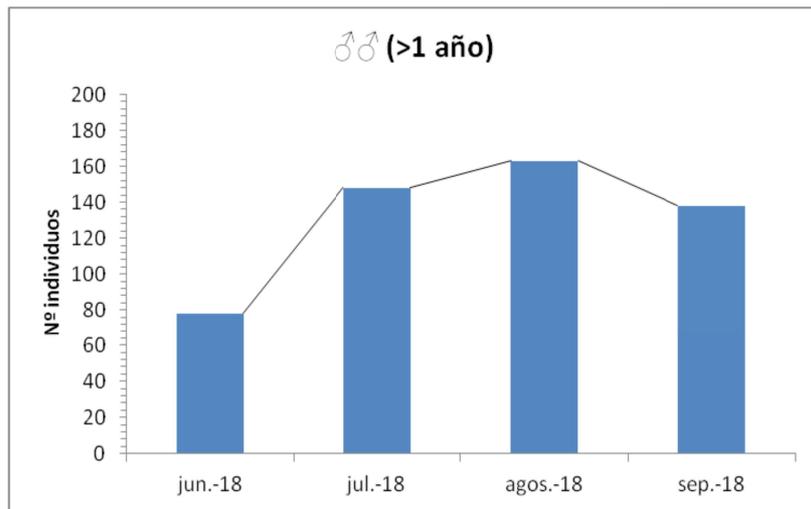
Evolución de la población de avutardas en el periodo estival.

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). El pico de población se obtiene en agosto con 182 individuos (163 de ellos machos), con censos similares en julio y septiembre (152 y 155 respectivamente con 148 y 138 machos). La cifra menor se obtiene en junio, momento en que aún no debía estar asentada la totalidad de individuos. El pico de agosto puede tener su origen en el inicio y desarrollo de la actividad cinegética que pudo movilizar ejemplares a la zona de Gallocanta donde la presión es menor. Las cifras de hembras obtenidas por ser bajas no influyen en la dinámica del conjunto, con censos máximos de solo 18 y 12 individuos en agosto y septiembre respectivamente, siendo todos los conteos positivos a la presencia de hembras. Es probable que se trate de una fracción de la población reproductora (que en parte ocuparía áreas no controladas) y que la llegada de individuos foráneos sea nula o meramente testimonial.

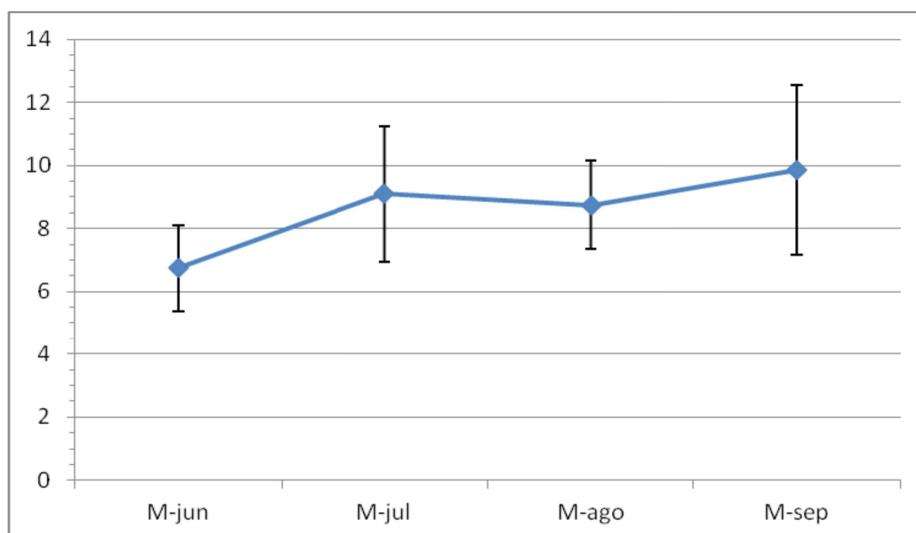
Estos datos, como es habitual en el núcleo de Gallocanta en verano, dan como resultado una *sex-ratio* invertida respecto a los datos normales en las poblaciones de avutardas por el predominio de machos sobre hembras (datos obtenidos para el índice hembras/machos de 0,038 en junio; 0,027 en julio; 0,110 en agosto y 0,087 en septiembre).

Respecto al tamaño de grupo en el caso de los machos se ha encontrado un tamaño modal de 6 ($M_e=6$) ($\bar{x}=8,765$; $DE=8,239$; $N=68$) para todo el periodo estival. El rango es de 1-37.

El tamaño de bando no difiere apreciablemente entre los cuatro meses de seguimiento, con un valor promedio entre 6,75 y 9,87. La tendencia parece ser ligeramente ascendente en el inicio del verano y se encuentra muy estabilizada en los valores encontrados en julio y agosto (9,10 y 8,75 respectivamente) para incrementarse ligeramente en septiembre, a pesar de reducirse apreciablemente la cifra total de machos.

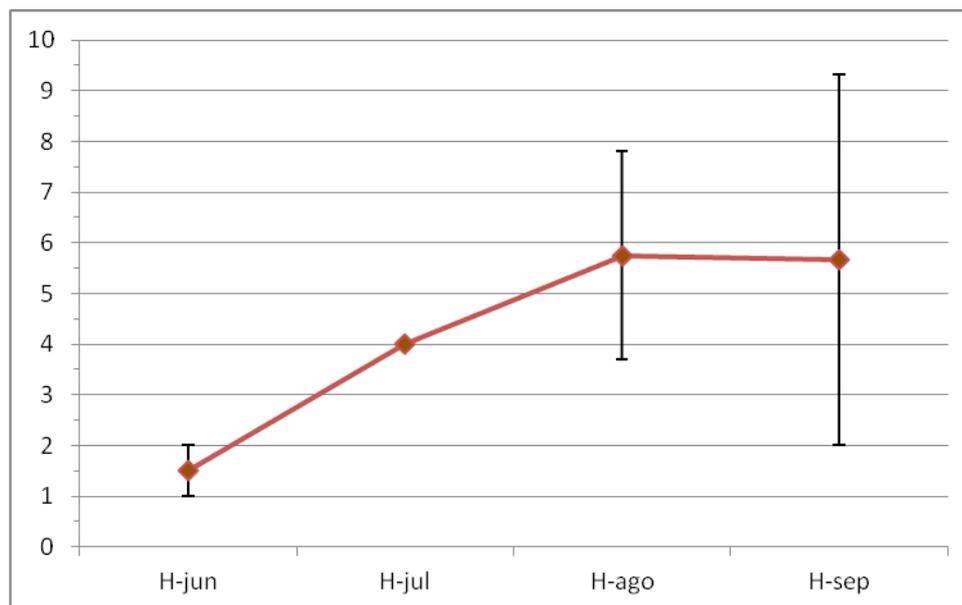


Evolución numérica de la fracción de machos y hembras en el periodo estival (se emplea el mismo eje de ordenadas para comparación).



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

Estas cifras pueden considerarse altas, y obedece a la mayor agregabilidad 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 ($\bar{x}=4,700$; $DE=4,218$; $N=10$) y con una moda igualmente inferior ($M=2$; $M_e=3$). El rango es de 1-13.

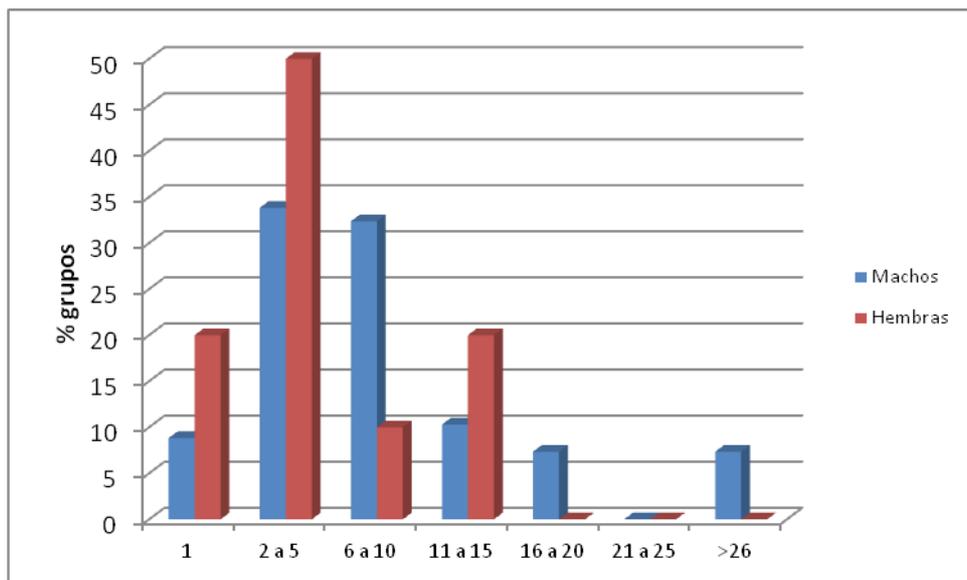
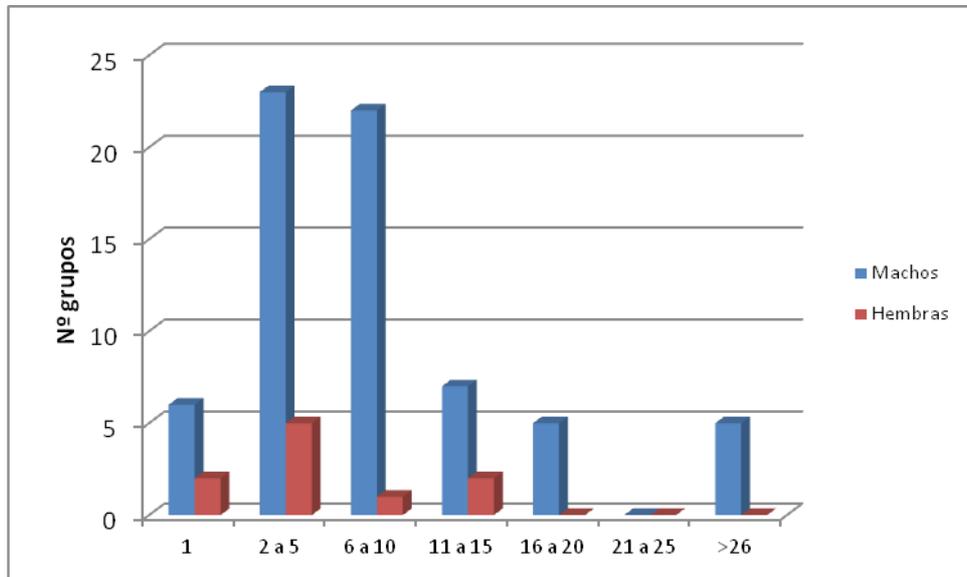
El patrón de distribución de frecuencias encontrado es relativamente parecido entre machos y hembras en cuanto a tamaño del mismo, con predominio de los grupos formados por 2 a 5 individuos (el más representado) tanto en machos como en hembras (34% de los grupos en el caso de los machos y 50% en el caso de las hembras) si bien en el caso de los machos la categoría 6-10 alcanza una frecuencia similar (32%).

Así, en el caso de los machos los grupos integrados por 2 a 10 individuos representan el 66% de la muestra; en el caso de las hembras acumula también un porcentaje similar (60%) si bien el 50% corresponde a la categoría 2 a 5. Como es habitual en la zona los grupos de gran tamaño (>16 ejemplares) solo están representados en el caso de los machos. Para tamaños de grupo intermedios (11-15 ejemplares) el porcentaje acumulado en el caso de las hembras ha resultado ser mayor que el de los machos (20% frente al 10%).

	Machos				Hembras			
	Jun	Jul	Ago	Sep	Jun	Jul	Ago	Sep
Media	6,750	9,100	8,750	9,875	1,500	-	5,750	5,667
DE	4,731	9,613	6,231	10,763	0,707	-	4,113	6,351
es	1,366	2,150	1,393	2,691	0,500	-	2,056	3,667
N	12	20	20	16	2	1	4	3

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

El tamaño de grupo no difiere significativamente entre machos y hembras ($F=3,8161$; $t=1,5248$; $P<0,001$; 76 g.l.). El resultado indicaría una agregación similar entre machos y hembras durante el verano.



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

En cuanto a su distribución espacial, los grupos de machos de mayor tamaño se han observado mayoritariamente en la zona periférica de protección de la Reserva Natural Dirigida de la laguna de Gallocanta, pero también se han localizado bandos de gran tamaño fuera de este ámbito al sur de Tornos y en el área comprendida entre las localidades de Bello y Torralba de los Sisonos. Los grupos estivales de machos observados en Campillo de Dueñas han sido más reducidos; en este sector se han observado grupos de machos también en Odón y en La Yunta. Estos datos se corresponden con los habituales para la zona, e identifican zonas de importancia para la agregación estival de machos de avutarda en los llanos situados al sur de la laguna, entre las localidades de Odón y Bello y especialmente entre las de Bello, Torralba de los Sisonos

y Tornos fuera del área de protección de la laguna de Gallocanta así como de la ZEPA Cuenca de Gallocanta.

De nuevo, en la temporada estudiada no se han encontrado grupos de machos en la mitad norte de la cuenca de Gallocanta (TT.MM. de Gallocanta, Santed, Used, Cubel y Torralba de los Frailes). Algunos grupos aparecían asociados a las fincas de almendro que todavía se mantienen en el municipio de Bello dentro y fuera de la ZPP. También, como es habitual, han ocupado cultivos de girasol como refugio; igualmente han ocupado con este fin alineaciones de encinas entre cultivos así como, en el caso de Tornos, lindes de masas de pinar.

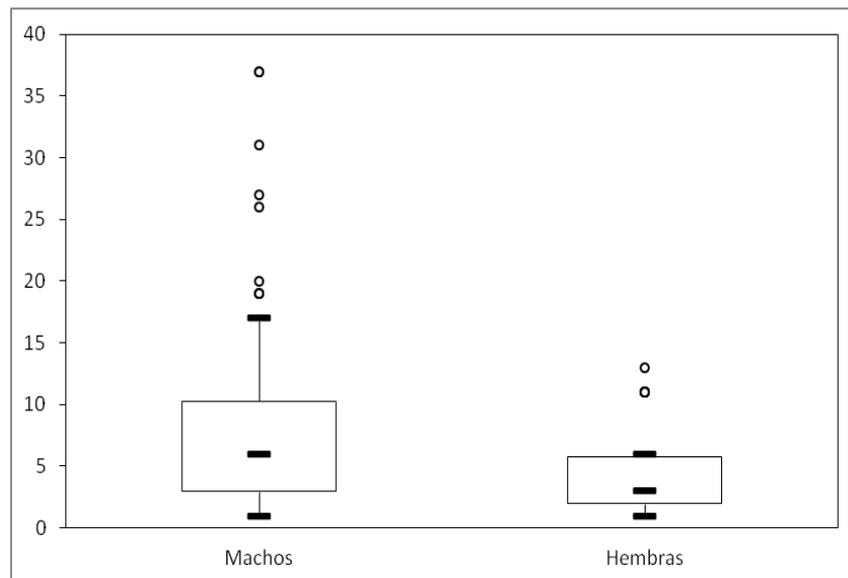
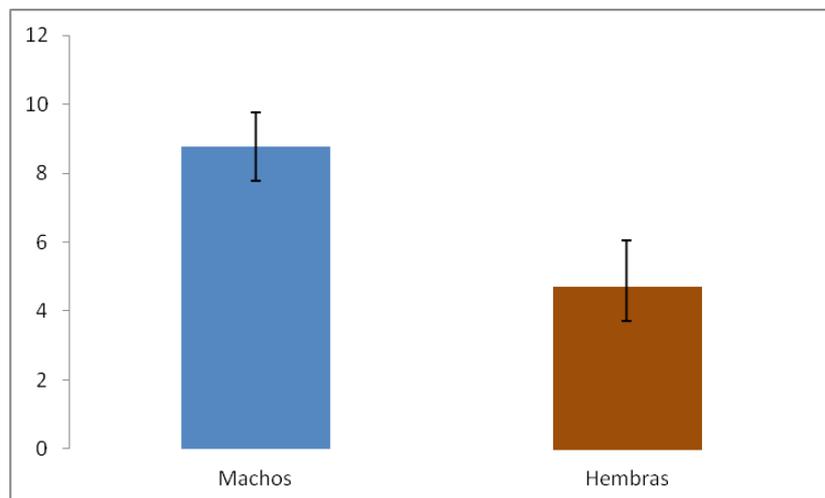


Diagrama de cajas obtenido para los tamaños de grupo de machos y hembras en el periodo estival.



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

La localización de los grupos de hembras más importantes coincide con las áreas de ocupación más regular en los últimos años.

6. PATRONES DE OCUPACIÓN ESPACIAL

La ocupación espacial global durante el año 2018 no difiere de los patrones conocidos hasta ahora para el núcleo poblacional de avutardas de Gallocanta, tanto en el periodo nupcial como en la fase estival.

Las observaciones se han registrado 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, en el tercio norte de la cuenca de la laguna de Gallocanta. Ambos son ocupados principalmente para la nidificación, pero dada la falta de seguimiento en este periodo no ha posibilitado la acumulación de información en ambos. Tampoco se ha detectado –cosa que viene ocurriendo en los últimos años- la presencia de grupos de machos en verano al contrario de lo observado años atrás.

El área con ocupación verificada abarca 57 cuadrículas U.T.M. de 1 km² que integran seis sectores. Los más amplios se localizan en el entorno de la laguna de Gallocanta (sectores situados inmediatamente al oeste y al sur del vaso lagunar, así como en Campillo de Dueñas-La Yunta (Guadalajara) alcanzando el término de Odón (Teruel). Gran parte de estas áreas corresponden a las de ocupación durante el periodo nupcial y el pos-reproductivo. Al sur de la laguna de Gallocanta, fuera de la Zona Periférica de Protección se localizan tres sectores ocupados exclusivamente durante el periodo estival que integran los llanos de Bello, al oeste de la localidad, el área situada entre las localidades de Bello y Torralba de los Sisonos, y los llanos situados al sudeste de la laguna y al sur de la localidad de Tornos, en dirección a la cuenca del Jiloca. Estas áreas han sido ocupadas con regularidad en años anteriores, y cabe destacar la ausencia de observaciones en la llanura situada entre los términos de Las Cuerlas y Bello, al oeste de la ZPP de la laguna. En el límite de términos de Used con Cubel se localiza un quinto sector que se corresponde con un área de reproducción donde se han recogido datos en el periodo nupcial y en junio (2 hembras), y finalmente el último sector corresponde al área de nidificación situado al sur de Torralba de los Frailes donde se ha registrado una sola observación (1 hembra), igualmente en el mes de junio.

Es seguro que un seguimiento más intenso hubiera permitido obtener un grado de ocupación mayor al expuesto.

No se han recogido datos plenamente invernales, siendo el único dato el de la primera observación correspondiente al 8 de marzo con las primeras llegadas de individuos del núcleo reproductor; por ello no es posible establecer un patrón de ocupación fiable para este periodo.

Sí que han sido registradas observaciones en el valle del Jiloca durante el invierno 2017-2018 (dos únicas observaciones) y 2018-2019. Aparecen referidas tanto a machos como a hembras y parecen indicar que se haya podido producir una presencia continuada de avutardas en esta temporada.

Respecto a la presencia invernal en el sector de Campillo de Dueñas y La Yunta (Guadalajara) al no ser prospectados estos sectores no se tiene una referencia fiable; se ha podido recopilar un dato de 5 ejemplares el 02-11-18 en Campillo de Dueñas (A. Torrijo en eBird).

En el periodo nupcial, con seguimiento realizado en los meses de marzo y abril, se ha verificado la ocupación de todos los sectores habituales para este periodo, siendo más regular la ocupación 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. Está relacionada con la reocupación del lek G-3 tras su pérdida temporal en años anteriores. Todo este sector se encuentra cubierto por la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017).

La actividad de lek ha estado más concentrada en el entorno de la laguna de Gallocanta (la orilla oeste de la laguna y la franja contigua, dentro de la RND de la laguna de Gallocanta y la Zona Periférica de Protección, estando toda el área incluida en la ZEPA Cuenca de Gallocanta (ES0000017).

En el caso del sector B4 toda la actividad de lek se ha detectado en el término de Campillo de Dueñas (provincia de Guadalajara), y se corresponde con el área de ocupación habitual en esta fase.

El periodo estival coincide con la llegada y el asentamiento de individuos procedentes de otras poblaciones y arroja el máximo numérico de la especie. Lógicamente esta circunstancia facilita que se amplíe significativamente el área de ocupación espacial. Durante este periodo solo se ha registrado una observación en el sector B1, ocupado años atrás por grupos de machos. En 2018 se localizó una hembra ocupando una zona de nidificación conocida.

En el sector B2, para la fase estival, solo se ha registrado una sola observación en el sector situado en el área de lek, correspondiendo a 2 posibles hembras reproductoras en junio, y un grupo de 4 hembras en el entorno de las Balsas de Santed en julio. Al igual que en el B1, no se han detectado machos en este sector durante el verano.

La presencia de machos se ha producido de forma concentrada en los sectores B3, B4 y B5. La presencia de machos en el sector B3 en la fase estival se concentra en buena parte dentro de la Zona Periférica de Protección de la Reserva Natural, en el ámbito del antiguo Refugio de Fauna Silvestre. Fuera de este subsector aparecen agregaciones de machos en varias zonas. Como se ha dicho, la mayor parte de las observaciones en esta área se agregan dentro de la ZPP o en la propia Reserva Natural. Las observaciones estivales de hembras se producen de forma más tardía en este área, obteniéndose datos de su presencia a partir del censo de agosto.

Las observaciones estivales registradas en el sector B4 corresponden en su totalidad a machos. En esta zona el cultivo de girasol está muy extendido, siendo un sustrato muy aprovechado por los machos de avutarda como refugio y sombra.

La ocupación del sector B5 se ha comprobado a partir del censo de junio y de forma continuada hasta septiembre al menos. Se distinguen dos subzonas con ocupación positiva, una situada en término de Tornos, fuera de la ZEPA Cuenca de Gallocanta.

7. DINÁMICA POBLACIONAL Y TENDENCIA

a. Población reproductora

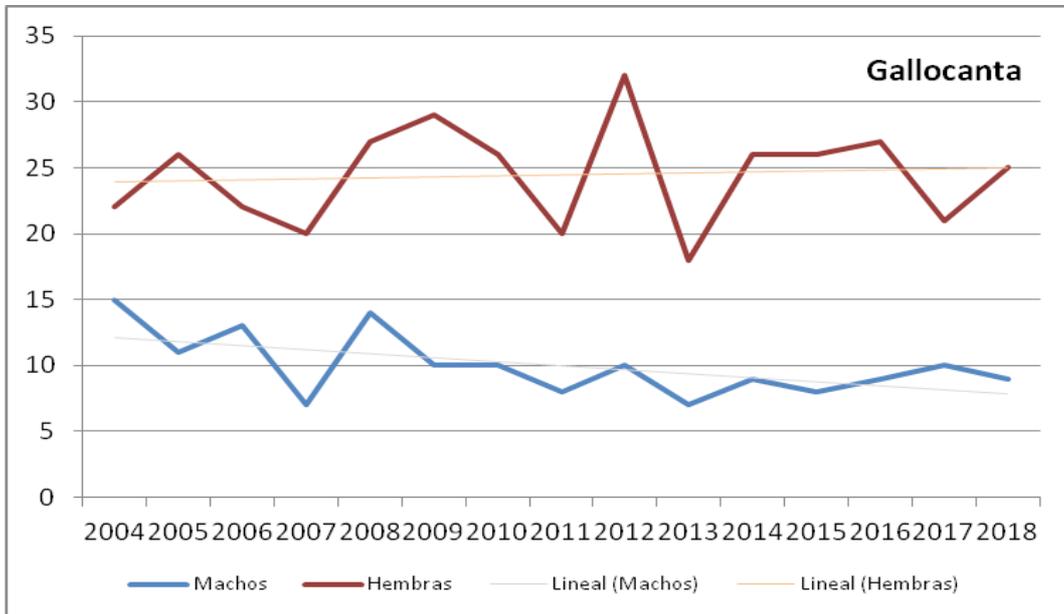
Debido al seguimiento continuado del que viene siendo objeto la población de avutardas estudiada es posible elaborar un análisis de la variación numérica en el núcleo reproductor de avutardas de la cuenca de Gallocanta a lo largo de los últimos 14 años (periodo 2004-2018). En el cómputo total para dicho periodo la población ha sufrido un reducción numérica del 8,11%, pasando de 37 individuos a 34, con una fuerte pérdida respecto al año de referencia de machos (-40%), y un ligero incremento en el caso de las hembras (+13,64%). Respecto al año anterior se detecta un incremento apreciable en la cifra de hembras (muy mermado en 2017 respecto a años previos) del 19,04% mientras que la cifra de machos se ha reducido en un 10%. La variación máxima, respecto a los picos de población de 2008 y 2012, es del -35,71% para los machos (año de referencia 2008 con 14 machos) y el -21,87% para las hembras (año de referencia 2012 con 32 hembras) en ambos casos de signo negativo. La variación media interanual es del 1,63% para los machos y del 4,58% 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

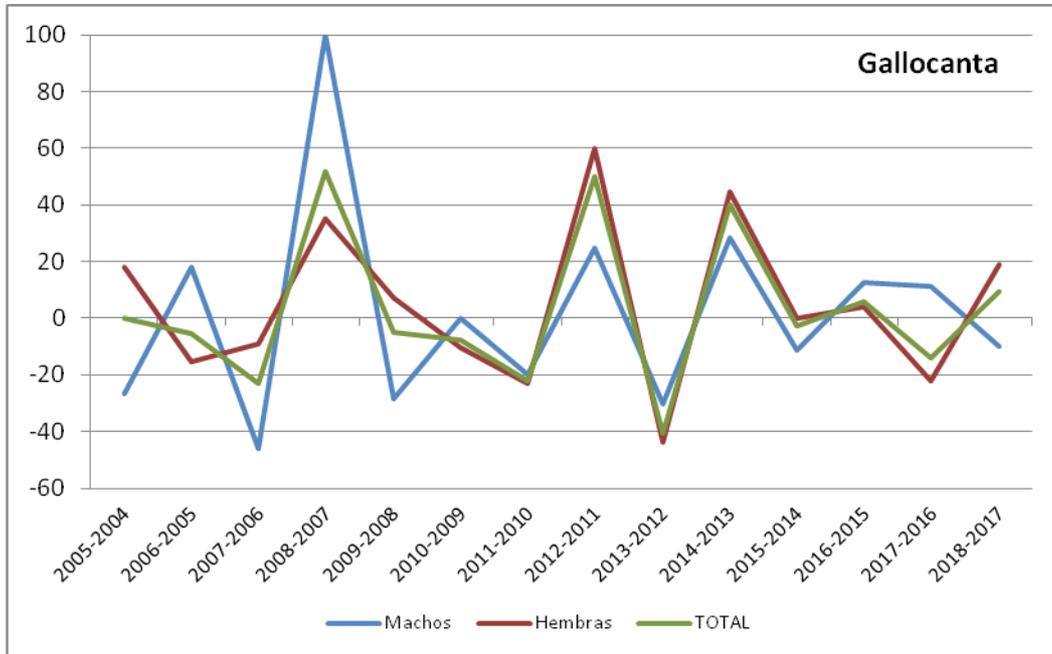
Tamaño poblacional del núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2018). Las cifras de machos están referidas a ejemplares maduros.

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 explican en principio por las tasas de reclutamiento anuales dado el bajo éxito reproductivo de la población de avutardas de Gallocanta. Podrían explicarse a partir de una hipotética deserción temporal de la zona de reproducción por parte de algunas hembras que pudiera darse de forma variable según los años, ya sea porque ocupen diferentes áreas de reproducción o porque lleven a cabo reposos reproductores algunos años con lo que la presencia en la zona de reproducción no sería constante. 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 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 mostrada sería más real.



Variación anual del tamaño de la población reproductora del núcleo de avutardas de Gallocanta (periodo 2004-2018). Las cifras de machos están referidas a ejemplares adultos en todos los casos.



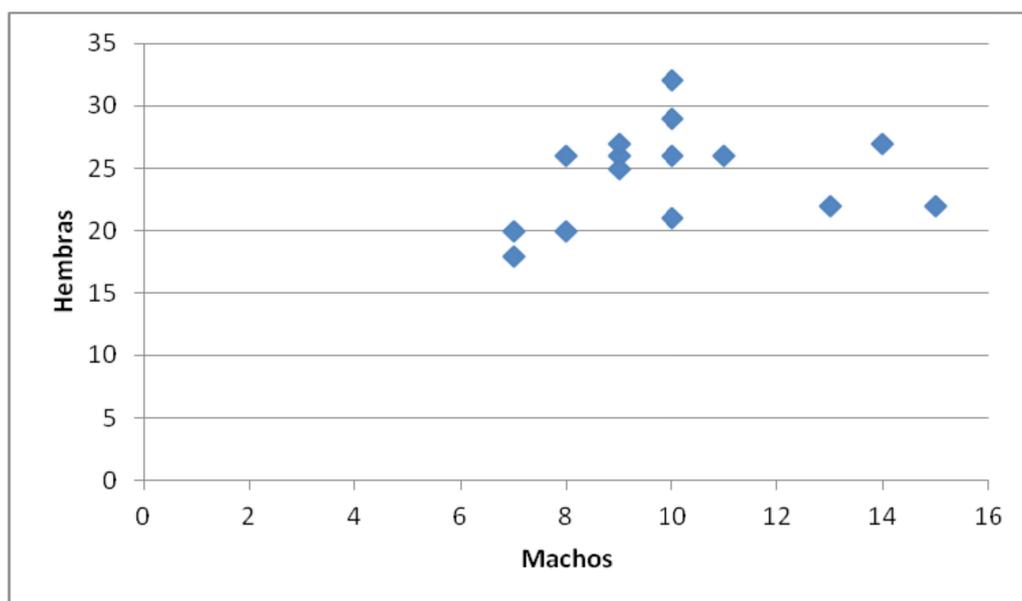
Porcentaje de variación interanual en el tamaño de población del núcleo reproductor de avutardas de Gallocanta.

Las tendencias difieren ligeramente entre sexos y siguen las mismas pautas observadas en años anteriores. De este modo, mientras que en el caso de los machos puede hablarse claramente de

tendencia regresiva, con un alto riesgo inminente de extinción en un periodo inferior a 10 años, en el caso de las hembras la línea de tendencia muestra cierta estabilidad, aunque las amplias fluctuaciones detectadas indican posibles cambios de tendencia a corto plazo, especialmente si se produce un declive importante en el número de machos.

Las variaciones absolutas difieren ampliamente entre sexos. Así, los machos han sufrido una merma poblacional del -40% respecto a 2004, mientras que en el caso de las hembras se observa un incremento positivo de +13,64% para el mismo periodo. La variación media interanual ha sido del 1,63% para los machos (DE=36,37; N=14) y del 4,58% para las hembras (DE=28,60; N=14).

En el caso de los machos se dan las mayores fluctuaciones en las diferencias interanuales, siendo especialmente llamativa la detectada en el intervalo 2006-2008. Estas fluctuaciones en la fracción de machos tendrían su origen inicialmente en el reclutamiento de ejemplares subadultos que se incorporarían a la fracción reproductora algunos años después de una temporada de cría excepcionalmente exitosa aunque tampoco puede ser descartada la incorporación de individuos de origen exógeno, circunstancia que se da de forma más frecuente en machos que en hembras (Alonso & Alonso, 1992; Alonso *et al.*, 2000; Alonso *et al.*, 2009; Alonso *et al.*, 2004).



Relación encontrada en la abundancia entre machos y hembras para el periodo 2004-2018.

De forma menos acusada se observó una variación significativa y rápida en la cifra de hembras para ese mismo periodo (22 individuos en 2006, 20 en 2007 y 27 en 2008). En este dato pudo influir un alto éxito reproductor en la temporada de 2007. Aún resulta más significativo el máximo numérico de 2012 con 32 hembras censadas. En este caso, una excepcional temporada reproductiva previa no puede explicar por sí misma su origen y pudo estar relacionado con ocupaciones eventuales de otras zonas y parones reproductivos previos como se ha comentado anteriormente. Esta circunstancia se produce en sentido contrario un año después, al pasar de 32 a solo 18 las hembras contabilizadas en 2013.

La variación numérica de machos y hembras no se encuentra correlacionada entre sí ($r=0,203$; 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 inciden en mayor medida sobre las segundas.

A falta de conocer parámetros demográficos básicos (especialmente los relacionados con las tasas de supervivencia y de reclutamiento reales) no es posible establecer un modelo de dinámica de población riguroso y preciso, pero el modelo lineal sí que puede ser orientativo, siendo evidente la incidencia sobre esta población de un riesgo de conservación.

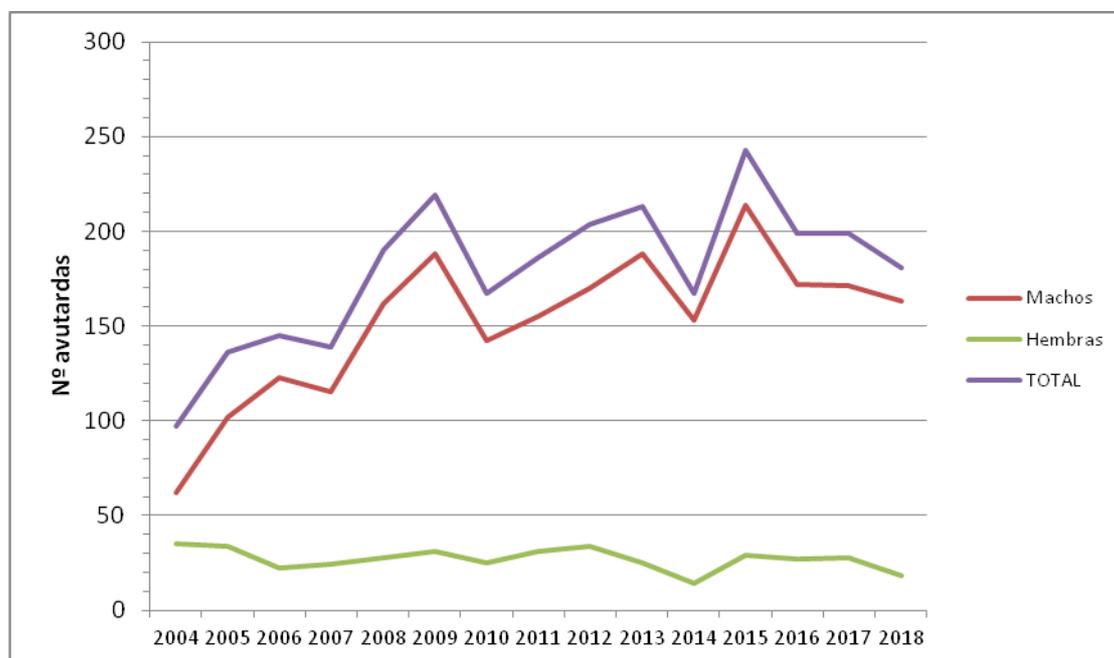
El modelo de tendencia lineal obtenido para el periodo considerado indica una tendencia regresiva en la fracción de machos en un grado tal que podría llevar al colapso de la población en un periodo bastante corto abocando la población a su desaparición, por lo que ésta debe seguir siendo considerada como en un alto riesgo de extinción. Resulta dificultoso ejecutar acciones orientadas a incrementar la supervivencia adulta (dada la condición de población migradora del núcleo de avutardas de Gallocanta), por lo que el incremento de la tasa de reclutamiento a partir de la mejora del éxito reproductor pasa a ser la medida de conservación prioritaria. Para ello debieran establecerse con urgencia medidas eficaces destinadas a este objetivo.

b. Población veraneante

Es conocido que durante los meses estivales, a la población reproductora se añaden individuos procedentes de poblaciones foráneas que se asientan temporalmente en la cuenca de la laguna de Gallocanta y su entorno para la realización de la muda (Sampietro *et al.*, 2004; Sampietro *et al.*, 2011). Estos movimientos migratorios afectan en mayor medida a machos que a hembras, que llevan a cabo migraciones diferenciadas en un porcentaje muy alto de individuos (Alonso y Palacín, 2009; Palacín, 2007; Palacín *et al.*, 2009). Las condiciones ambientales que la cuenca de Gallocanta ofrece en verano se adaptan a los requerimientos de la especie y en mayor medida a los machos (Alonso *et al.*, 2009), con mayores problemas de termorregulación en ambientes de temperaturas elevadas. Así, la altitud (temperaturas medias estivales más suavizadas) junto con la disponibilidad de alimento (presencia abundante de semilla en los rastros recién cosechados, diversidad de cultivos con presencia de leguminosas) así como de determinados hábitats (cultivos arbóreos, girasol) que son seleccionados como refugio ante la acción de depredadores y a las altas temperaturas de las horas centrales del día, facilitan el establecimiento de estos núcleos de estancia estival.

Como ya se ha comentado este desplazamiento pos-reproductivo se realiza en mayor medida por parte de la fracción de machos, y es realizada 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.

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).



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

La tendencia observada para el periodo 2004-2018 es fuertemente ascendente en el caso de los machos, con algunas fluctuaciones interanuales en algunos años (2007, 2010, 2014), si bien en los últimos años muestra una tendencia a la baja iniciada en 2016 tras un mínimo de 2014 (desde 2008) y un pico máximo posterior en 2015.

La cifra de machos de 2018 ha multiplicado por 2,63 veces el censo de 2004, lo que se traduce en un incremento absoluto del 162,9%, pasando de 62 a 163 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 dos últimos años (172 y 171 machos respectivamente).

La cifra de hembras no muestra esta tendencia, y está influenciada directamente por la población autóctona ya que deben ser muy pocas las hembras de origen exógeno que se integran en el núcleo estudiado en verano. En el año estudiado se ha localizado una cifra muy baja de hembras, muy por debajo de la cifra de hembras reproductoras. Ello indica que en 2018 una fracción significativa 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 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). La tendencia global es estable o ligeramente regresiva, variando de 35 hembras en el año 2004 a las 28 de 2017, y solo 18 en 2018, y con picos de población en 2012 (34 individuos) y 2004 y 2005 (35 y 34 individuos respectivamente).

8. MORTALIDAD

Durante el año 2018 se ha recogido la siguiente casuística de mortalidad sobre la población de avutardas estudiada:

- Numerosas plumas corporales de avutarda, algunas mordidas encontradas bajo la torreta-observatorio de La Reguera (T.M. Las Cuerlas) el 09-10-18. También hay plumas parduzcas de un ave mediana. Hipotéticamente pudo haber sido depredada por una rapaz y carroñeada posteriormente por mamífero. No pudo determinarse el sexo y edad del ejemplar.

9. RESUMEN

Los censos realizados indican que la población reproductora de avutardas está formada para la temporada reproductiva de 2018 por 9 machos adultos y 25 hembras a los que se suman un macho juvenil de 2º año calendario y otro macho subadulto de 2-3 años de edad, que potencialmente podrían incorporarse como reproductores en próximas temporadas. Se calcula una sex-ratio de 2,78 hembras/macho considerando la cifra de machos adultos y 2,27 hembras/macho para el conjunto.

El patrón fenológico observado coincide con el conocido para esta población, sin presencia invernal detectada (presencia continuada comprobada entre el 8 de marzo y el 25 de octubre) produciéndose una ocupación tardía de los leks por parte de la población reproductora, con un patrón algo más temprano en el caso de las hembras que en los machos. En el año estudiado la ocupación ha sido completa, con el 100% de la población reproductora, desde la segunda semana de abril, observándose, cierto retraso en la ocupación de la zona respecto a los dos años anteriores. Sin embargo la llegada de individuos de forma más aislada sí que responde al patrón habitual (desde el 8 de marzo para las hembras y el 20 de marzo para los machos) con el 50% de los machos establecidos a primeros de abril y el 50% de hembras en días anteriores (segunda quincena de marzo).

En el año 2018 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 un solo macho, siendo el número de hembras de 2 ejemplares (cifra obtenida en un solo censo). En el lek G-2 se ha detectado un nivel de presencia muy constante por parte de la fracción de hembras (de 4 ejemplares el 8 de marzo se pasa a 11 y 14 individuos en los censos posteriores). A diferencia de otros años no parece haber acogido la cifra mayoritaria de avutardas integrantes de la población. El lek G-3 se ha ocupado de forma tardía (entrado el mes de abril) acogiendo un máximo de 5 machos y una cifra muy variable de hembras. Muestra signos de decadencia, con un censo negativo en plena época de cortejo.

El número de pollos incorporados a la población es de 4 (2 machos y 2 hembras), lo que supone una productividad muy reducida de 0,160 pollos/hembra y una tasa de reclutamiento del 11,11% (18% para la fracción de machos y 8% para la de hembras). No se ha tenido en cuenta la información transmitida por terceros de la presencia de pollos en el valle del Jiloca.

Durante el verano se obtienen los censos máximos al ser receptora el área de Gallocanta de contingentes de avutardas foráneos durante los meses estivales (junio a octubre). La cifra máxima se obtiene en el mes de agosto, con un censo de 173 machos y 18 hembras. La cifra total máxima se obtiene en agosto con 182 avutardas contabilizadas coincidiendo con el máximo absoluto. El censo de junio arroja una cifra de machos muy inferior al máximo anual con 78 machos.

El estudio interanual de la población reproductora muestra una regresión patente en el caso de los machos y una mayor estabilidad en el caso de las hembras. Las fluctuaciones observadas en el número de hembras pudieran estar relacionadas con el patrón reproductivo o de ocupación de áreas de reproducción ya que no se explica por el crecimiento natural de la población. En el caso de los machos esta situación ha podido producirse igualmente, pero con menor magnitud, condicionando la tendencia la baja tasa de reclutamiento observada.

El censo de machos en el periodo estival mantiene una tendencia dominante ascendente aunque continua con una tendencia parcial regresiva en los últimos tres años. De este modo los censos máximos del intervalo 2016-2018 son similares a la media del último decenio aunque está claramente por encima del dato de 2014 en el que se produjo un descenso muy marcado y por debajo del pico máximo obtenido en 2009. El censo de 2018 es algo inferior a los de los dos últimos años. En el caso de las hembras el descenso es más acusado por la baja cifra obtenida en la temporada estudiada, muy inferior a la de hembras reproductoras en la población.

Los datos de estos dos años en relación con los de 2015 muestran un descenso del 20 y el 24% para el caso de los machos, mientras que el censo de hembras es más estable si bien el dato de 2018 señala una “deserción” importante de la zona como área de establecimiento estival. Estos datos sugieren que la población estival está sometida a fluctuaciones interanuales, que podrían tener su origen en la dinámica de ocupación de otras áreas de dispersión que pudieran estar relacionadas con la de la cuenca de Gallocanta (incluyendo el vecino valle del Jiloca u otras áreas inéditas hasta ahora).

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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., Morales, M. B., Alonso, J. A. 2000. Partial migration and lek and nesting area fidelity in female great bustard. *The Condor*, 102: 127-136.
- Alonso, J. C. y Palacín, C. 2005. Censo y distribución de avutardas en la península Ibérica. En: J. C. Alonso, C. Palacín y C. A. Martín (Eds): *La Avutarda Común en la península Ibérica: población actual y método de censo*. SEO/BirdLife. Madrid.
- Alonso, J. C., Palacín, C. 2009. Avutarda (*Otis tarda*). En: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Salvador, A., Bautista, L. M. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. <http://www.vertebradosibericos.org/>
- Alonso, J. C., Palacín, C., 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.
- 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.
- 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.
- 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., 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.
- 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.