

EFFECTO DE LA ACTIVIDAD DE SIEGA Y CAUSAS DE FRACASO REPRODUCTIVO EN UNA POBLACION DE AGUILUCHO CENIZO (*CIRCUS PYGARGUS* L.) EN EL SE DE CIUDAD REAL

Juan Pablo CASTAÑO LÓPEZ*

RESUMEN.—*Efecto de la actividad de siega y causas de fracaso reproductivo en una población de Aguilucho Cenizo (Circus pygargus L.) en el SE de Ciudad Real.* Se han estudiado las causas de pérdida de puesta y de mortalidad de pollos en 134 nidos de la especie *Circus pygargus*, durante los años 1988 a 1994, en el SE de Ciudad Real. En la zona, la especie nidifica mayoritariamente en campos cultivados. La pérdida de puesta se produjo en el 18 % del total de nidos estudiados. La mortalidad de pollos fue del 47 % respecto al total de pollos nacidos. La causa principal de fracaso reproductivo en esta población fue la actividad de siega. La mortalidad directa por siega sin actividades de protección se ha estimado en torno al 70 % de los pollos nacidos. Se discuten los factores que inciden en la mortalidad por siega en función del sustrato de nidificación utilizado por la especie y del momento del ciclo reproductor en que los nidos se ven afectados por esta actividad.

Palabras clave: Aguilucho Cenizo, *Circus pygargus*, mortalidad, reproducción, siega.

SUMMARY.—*Effect of the cereal harvest and causes of reproductive failure in a breeding population of Montagu's Harrier (Circus pygargus L.) in the SE of Ciudad Real (Central Spain).* Causes of clutch loss and nestling mortality have been studied in 134 nests of Montagu's Harrier, in the SE of Ciudad Real (Central Spain) during 1988-1994. In this area, Montagu's Harrier nest in cultivated lands (mainly cereal crops). Clutch loss affected up to 18 % of nests. Nestling mortality affected up to 47 % of chicks. The main cause of breeding failure in this population was cereal harvesting. Harvest mortality has been estimated about 70 % of nestlings in this area when no protection activities are conducted. Relationships between mortality, type of crop used for nesting and date of breeding are discussed.

Keywords: *Circus pygargus*, harvest, Montagu's Harrier, mortality causes, reproduction.

INTRODUCCIÓN

En la Península Ibérica, el Aguilucho Cenizo (*Circus pygargus* L.), nidifica mayoritariamente en campos cultivados, generalmente de cereal. Este hecho conlleva el que en los últimos 30 años su reproducción se haya visto afectada por la mecanización de la actividad de siega, la cual ocasiona la pérdida de un número elevado de nidos (Pérez Chiscano & Fernández Cruz, 1971). Aunque se conoce de forma genérica este efecto negativo, apenas existen en nuestro país estudios específicos que cuantifiquen el impacto de esta actividad sobre el éxito reproductor de la especie (Castaño & Guzmán, 1993; Oro, 1993). Diversos estudios realizados sobre las especies del género *Circus* en el Paleártico, se han centrado básicamente en su reproducción y

ecología trófica (González, 1990; Picozzi, 1984; Schipper, 1978), en áreas en las que la problemática derivada de la siega no se produce, al nidificar en vegetación natural (brezales, coscojar, carrizal).

En este trabajo se exponen los resultados obtenidos sobre la pérdida de puesta y mortalidad de pollos en una población de Aguilucho Cenizo, durante los años 1988 a 1994 en el SE de Ciudad Real. Se analiza su relación con la fenología reproductora y el tipo de sustrato de nidificación, con objeto de evaluar el impacto de la siega sobre su reproducción.

AREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El área de estudio comprende una superficie de aproximadamente 620 km² en la mitad

* Museo Nacional de Ciencias Naturales. Dpto. Ecología Evolutiva. José Gutiérrez Abascal. 2. E-28006. Madrid.

occidental de la comarca del Campo de Montiel, SE de Ciudad Real (3° 21' W 38° 38' N, altitud 731 m). El clima de la zona es de tipo mediterráneo seco, con rasgos de continentalidad (acusado período de sequía estival y temperaturas muy frías en invierno). El nivel medio anual de precipitaciones se sitúa alrededor de los 450 mm, aunque en el periodo 1992-1994 una fuerte sequía ha disminuido estas precipitaciones a unos 150-340 mm/año. La comarca se caracteriza por poseer un relieve llano o suavemente ondulado. El uso del suelo mayoritario corresponde a cultivos de secano: cereales, vid y olivo.

El trabajo de campo se llevó a cabo en los meses de abril a julio durante los años 1988 a 1994. Se ha realizado el seguimiento de la reproducción en 134 nidos de Aguilucho Cenizo (1988: 12 nidos; 1989: 22; 1990: 38; 1991: 25; 1992: 13; 1993: 12; 1994: 12 nidos). Se ha constatado la muerte de 167 pollos (47 % del total de pollos nacidos). No hubo diferencias interanuales significativas respecto a los valores medios de éxito reproductivo (test de Kruskal Wallis, $H=7,58$; $gl=6$; $P=0,2$; $n=109$ nidos) y mortalidad (test de Kruskal Wallis, $H=11,4$; $gl=6$; $P=0,07$; $n=84$ nidos), por lo que se han combinado los valores de los diferentes años.

Los nidos fueron localizados mediante observaciones a distancia de los puntos de entrada de las hembras en las siembras, tras recibir las presas aportadas por el macho. La primera visita a los nidos para su control, tuvo lugar generalmente a finales del mes de mayo o primeros días de junio. En estas fechas la incubación está en su fase final, o incluso ya han nacido pollos en la mayoría de los nidos. Se realizaron visitas posteriores a los nidos anotándose su contenido, y se tomaron diversos datos biométricos de los pollos. Se anotó el tipo de cultivo en que se situaron los nidos y la fecha de siega de las parcelas en que se ubicaron. Para el cálculo de estadísticos de fechas de siega, se ordenaron las fechas asignando el valor 1 al 30 de mayo, fecha más temprana en la que se produjo la siega de parcelas con nidos. El número medio de visitas a los nidos fue de 4 (DT = 1,7; rango: 1-8).

Los datos de crecimiento de 34 pollos de edad conocida, al haberse realizado el primer control de sus nidos durante la eclosión, per-

mitieron obtener una ecuación de regresión lineal para la 6.^a primaria, que se utilizó para la estima de la edad y orden de eclosión de aquellos pollos pertenecientes a nidos en los que la primera visita se produjo en una fase más avanzada de su crecimiento. La fecha de puesta se estimó a partir de la fecha de eclosión del pollo mayor de cada nido, considerando un periodo de incubación de 30 días (Cramp & Simmons, 1980).

De 111 nidos para los que se conoce la edad del pollo de mayor edad en la fecha de siega, 91 nidos (82 %) fueron afectados por esta actividad antes de que, al menos el pollo de mayor edad alcanzara la edad de vuelo. En 13 de estos nidos, la siega se produjo durante la fase de incubación, manteniéndose en este caso un pequeño rodal de 1-1,5 m de radio alrededor del nido, al objeto de que tuvieran una mínima protección. En 78 nidos que durante la siega contenían pollos, se realizó una actividad de protección, consistente en su retirada momentánea durante la siega de las parcelas. Tras el paso de la máquina, los pollos fueron recolocados en nidales de paja en el rastrojo en el punto aproximado en que se encontraba el nido, procurando que éstos pasaran desapercibidos para evitar en lo posible molestias posteriores. En 18 nidos no fue posible acudir a retirar los pollos durante la siega. La mortalidad producida por siega en estos nidos sin manejo, se ha utilizado para estimar la mortalidad *directa* por siega en esta población, en ausencia de actividades de protección.

Causas de mortalidad consideradas

Reducción de pollada por inanición o competencia.—Se ha atribuido a esta causa la muerte de aquellos pollos que en la visita anterior al nido se encontraron muy desfasonados en su crecimiento con respecto a sus hermanos. En su mayor parte se produjo en una edad inferior a 10 días y afectó a los pollos menores de cada nido.

Depredación.—Observación de restos con señales de haber sido devorados. En la zona son relativamente abundantes posibles depredadores naturales de la especie (otras rapaces, zorros, perros asilvestrados y mustélidos).

Mortalidad *directa* por siega.—La produ-

cida por cosechadoras y empacadoras, constatada por observación directa de restos de los pollos durante la siega o la inspección del rastrojo tras concluir esta actividad.

Mortalidad indirecta ocasionada por siega.—La producida en pollos de edad inferior a 5 días en el momento de la siega. Se considera probable que algunos de estos pollos hubieran sobrevivido de no haber sido afectados por la siega en una edad tan temprana, ya que las molestias derivadas de la siega, empacado y posterior entrada del ganado a los rastros, provocan salidas de la hembra del nido y exponen a los pollos pequeños a la intemperie y a la depredación.

Mortalidad intencionada.—Se ha atribuido a esta causa la probable muerte por expolio de pollos que desaparecieron sin encontrarse restos o señales de depredación, cuando los nidos se situaron en fincas de caza para las que se dispone de información previa sobre persecución de depredadores (muerte por disparo, colocación de venenos, cepos o lazos).

Desconocida.—Incluye a cualquiera de las posibles causas de mortalidad posibles, exceptuando la mortalidad directa por siega.

El análisis de los datos se realizó empleando tests no paramétricos de 2 colas.

RESULTADOS

Pérdida de puesta

La pérdida completa de la puesta se produjo en 25 nidos (18,6 % de $n = 134$). En la figura 1 se indican los porcentajes de pérdida en función de las causas que la provocaron. El 28 % de las pérdidas de puesta fueron causadas por intervención humana antes de producirse la siega, probablemente relacionada con la actividad cinagética (destrucción o molestias intencionadas). En 2 de estas ocasiones, la hembra fue encontrada muerta en el nido sin señales de depredación. La depredación anterior a la siega ocasionó la pérdida de 2 puestas (8 % de las pérdidas), una de ellas causada por un inmaduro de *Circus aeruginosus*, (obs. pers) y la otra probablemente por *Pica pica*, muy abundante en la zona. En 13 nidos (52 % de las pérdidas) la causa indirecta fue la siega. A pesar de que

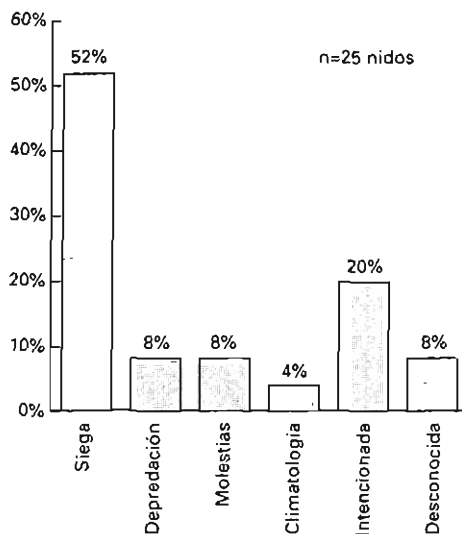


FIG. 1.—Causas de pérdida de puesta expresadas en porcentajes. Número total de nidos = 25. [Causes of clutch loss in percentages. Total number of nests = 25.]

todos los nidos en fase de incubación fueron respetados por la cosechadora, en las visitas posteriores, los nidos se encontraron vacíos. En la mayor parte de los casos se observaron señales de su depredación, desconociéndose en qué medida ésta pudo producirse tras el abandono previo de la puesta por la hembra.

Mortalidad de pollos

Se dispone de información sobre la muerte de 167 pollos en 100 nidos (Fig. 2). En 18 nidos no fue posible acudir a retirar los pollos durante la siega o el empacado de la paja. De los 54 pollos existentes en esos 18 nidos en el momento de la siega, 38 (70 %) murieron por esta causa. Otros 8 pollos murieron posteriormente por otras causas, por lo que en estos nidos tan sólo llegaron a volar 8 pollos (15 %), lo que supone un éxito reproductivo de 0,4 pollos/nido.

Para el conjunto de los nidos con pollos nacidos ($n = 109$ nidos), la actividad de protección desarrollada redujo la mortalidad directa por siega al 11 % de los pollos nacidos. Esto representa el 22 % respecto a la mortalidad total producida ($n = 167$ pollos). El 28,2 %

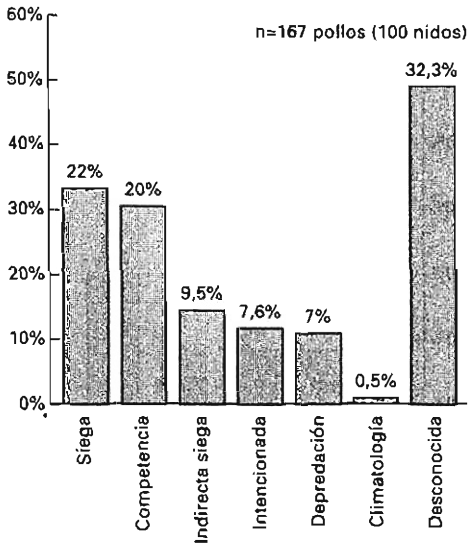


FIG. 2.—Causas de mortalidad en los pollos de la población estudiada expresada en porcentajes. Número total de pollos = 167.

[Causes of nestling mortality in the studied population in percentages. Total number of nestlings = 167.]

de la mortalidad se produjo por causas de tipo natural (competencia, depredación y tormentas).

El éxito reproductivo en esta población tras el manejo respecto a siega fue de 1,7 pollos/nido (DT=1,52; $n=109$ nidos). El éxito en la cría de los nidos con manejo respecto a siega en el área de estudio, estuvo directamente relacionado con la edad de los pollos en el momento de producirse esta actividad. Los valores medios de éxito reproductivo para estas clases de edad en siega mostraron diferencias significativas (test de Kruskal Wallis: $H=20,7$; $gl=3$; $P<0,001$). En los nidos con edad del pollo mayor en siega inferior a 10 días, sólo el 26,7% de los pollos nacidos alcanzaron la edad de vuelo (éxito reproductivo: $\bar{X} \pm DT = 0,7 \pm 1,31$; $n=24$). Este porcentaje asciende al 60,6% en los nidos con edad del pollo mayor en siega entre 11-20 días ($2,2 \pm 1,50$; $n=27$), al 82% en los nidos con edad del pollo mayor de 20 a 30 días ($2,8 \pm 1,45$; $n=8$) y al 75% en los nidos con edad superior a 30 días ($2,7 \pm 0,83$; $n=13$). Esto se debe a que cuanto mayor sea la edad en siega y, por tanto, esté más próxi-

ma la edad de vuelo, menor es el periodo de tiempo de exposición de los pollos a depredadores terrestres, expolio, o a molestias que pudieran afectar su crecimiento y supervivencia. La edad en siega mostró una correlación negativa con la fecha de puesta ($r_s = -0,66$; $P<0,001$; $n=93$ nidos), por lo que los pollos de nidos tempranos fueron afectados por la siega en un estado de crecimiento más avanzado. La mortalidad total en 74 nidos afectados por la siega, aunque sin mortalidad directa por esta causa debido a la actividad de manejo (media $\pm DT = 1,7 \pm 1,1$ pollos/nido) superó ampliamente a la existente en los 19 nidos en los que los pollos llegaron a volar antes de la siega ($1,1 \pm 1,52$). (Test de la U de Mann Whitney: $U=507$; $P=0,05$).

Las frecuencias de nidos en cada tipo de cultivo y las fechas medias de siega para el periodo de estudio se indican en la tabla 1. Las fechas medias de siega de las parcelas con nido mostraron diferencias interanuales significativas (test de Kruskal Wallis $H=28,2$; $P<0,001$; $n=116$ nidos). A su vez, la mediana de la fecha de siega mostró diferencias significativas respecto a los diferentes cultivos usados para nidificar (test de la mediana: $\chi^2=20,9$; $gl=3$; $P<0,001$; $n=116$ nidos).

DISCUSIÓN

La actividad de siega afectó notablemente a esta población durante el periodo de estudio, reduciendo las probabilidades de supervivencia de los pollos, aún cuando el manejo de nidos evite la mortalidad directa por esta causa. La siega altera de forma drástica el hábitat de nidificación, incrementándose el grado de molestias humanas (empacado de la paja, entrada de ganado) y el riesgo de depredación. El impacto de la siega a través de la pérdida de puesta fue probablemente menor, ya que afectó a nidos tardíos, en los que la probabilidad de supervivencia de los pollos sería presumiblemente muy baja debido a lo avanzado de la estación reproductora.

Los resultados de este estudio permiten obtener una aproximación sobre el impacto que la actividad de siega puede estar produciendo en otras poblaciones de aguiluchos de la Península Ibérica, con similares condiciones respecto al tipo de cultivos y fenología de

TABLA 1

Porcentaje de nidos, medianas de fecha de siega y edad media (días) \pm DT del pollo mayor de cada nido en la fecha de siega, según los diferentes sustratos de nidificación. n: número de nidos.
 [Percentage of nests, median harvest date and mean age \pm SD (days) of the oldest nestling in each nest at harvest date, with respect to crops used for nesting during the study period. n: number of nests.]

Cultivo [Crop]	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	Total [Total]
% nidos [% nests]								
Cebada [Barley]	100	91	76,3	88	84,6	75	100	85,7
Trigo [Wheat]	—	9	10,5	—	15,4	8,4	—	6,8
Avena [Oat]	—	—	5,3	8	—	16,6	—	4,5
Veza [Vicia spp.]	—	—	7,9	4	—	—	—	3,0
	n = 12	n = 22	n = 38	n = 25	n = 13	n = 12	n = 12	n = 134
Mediana de fecha de siega [Median harvest date]								
Cebada Trigo Avena Veza	15/6 — — —	16/6 16/7 — —	13/6 28/6 23/6 30/5	17/6 — 27/6 30/5	4/6 3/7 — —	29/6 2/7 22/6 —	7/6 — — —	15/6 2/7 25/6 30/5
Edad pollo mayor en fecha de siega ($\bar{X} \pm$ DT) [Age of oldest nestling ($\bar{X} \pm$ SD)]								
Cebada Trigo Avena Veza	17 \pm 9 n = 7 — —	17 \pm 9 n = 15 19 \pm 18 n = 2 —	18 \pm 10 n = 18 32 \pm 1 n = 2 33 \pm 0 n = 1	19 \pm 11 n = 16 — 5 \pm 7 n = 2	11 \pm 11 n = 11 32 \pm 13 n = 2 —	40 \pm 6 n = 6 45 \pm 0 n = 1 19 \pm 0 n = 1	15 \pm 9 n = 8 — —	19 \pm 12 n = 81 30 \pm 12 n = 7 16 \pm 14 n = 4 5 \pm 3 n = 3

siega. Una climatología favorable puede reducir este impacto, ya que en años en los que las lluvias en primavera tardía (finales de mayo-primeros de junio) sean elevadas, se produciría un retraso en la recolección del cereal y, por tanto, se reduciría la mortalidad derivada de esta actividad. El impacto ocasionado por la siega podría variar sensiblemente entre diferentes áreas geográficas, en función del sustrato de nidificación, la climatología y fenología reproductora de la espe-

cie. En el área de estudio el 86 % de los nidos se localizaron en cebada, produciéndose la siega de este cereal unos 15-20 días antes que la del trigo. Debido a que la probabilidad de supervivencia de los pollos se incrementa con la edad en el momento de la siega, la mortalidad global podría variar sustancialmente en aquellas zonas en las que el trigo es el cultivo predominante, aún en ausencia de actividades de protección. En estas zonas, un menor porcentaje de pollos se vería afectado por

esta actividad, y los supervivientes a la siega presumiblemente tendrían una mayor probabilidad de llegar a volar. Los datos disponibles para la comarca de Antequera (Málaga), apoyan esta posibilidad. En esta zona la superficie sembrada en trigo duplica a la de cebada, por lo que el impacto por siega es menor (SILVEMA, com. pers. y obs. pers), a la vez que existe una alta densidad de aguiluchos nidificantes (unas 40-50 parejas en 120 Km² en 1993).

Cabe preguntarse en qué medida la mortalidad ocasionada por la siega se solapa con la producida por causas naturales, especialmente en lo que respecta a depredación, de forma que su impacto global fuese menos acusado. El porcentaje de nidos que fracasaron en su reproducción en la población en estudio con manejo respecto a siega, fue del 42%. Este fracaso hubiera sido de un 70-80% de no haberse realizado actividades de protección. Picozzi (1978) aporta una cifra de pérdida de nidos del 50% y un éxito reproductivo de 1,7 pollos/nido, para aguiluchos pálidos *Circus cyaneus*, nidificantes en vegetación natural, atribuible en su mayor parte a causas naturales, generalmente asociadas al status de las hembras en una población con un cierto grado de poliginia. En la población de Aguilucho Cenizo estudiada, se considera probable la existencia de poliginia, aunque no ha podido ser cuantificada, y por tanto, se desconoce su efecto sobre el fracaso reproductivo. Para *C. pygargus* en la provincia de Castellón, donde la especie nidifica mayoritariamente en vegetación natural (coscojares) y no es afectada por el problema de la siega, el éxito reproductor se sitúa en torno a 2,6 pollos/nido ($n=127$ nidos en el periodo 1985-1994, J. Bort, com. pers). El valor de 0,4 pollos/nido obtenido en los 18 nidos sin manejo respecto a siega, es muy inferior al de poblaciones en vegetación natural y probablemente insuficiente para mantener una po-

blación estable. El efecto de la siega a largo plazo sobre el tamaño de la población reproductora en esta zona es difícil de evaluar, ya que no se disponen de datos sobre la mortalidad juvenil posterior al vuelo, ni sobre el grado de filopatria e inmigración. En relación con la aplicación de Planes de Conservación y Gestión de la especie en relación al impacto de la actividad de siega, deberían considerarse los factores que inciden en la mortalidad por esta causa, especialmente el tipo de cultivos en los que nidifica y las condiciones climatológicas en cada año.

AGRADECIMIENTOS.—Deseo agradecer a G. Blanco y a un revisor anónimo los comentarios críticos que mejoraron sustancialmente el manuscrito original. El trabajo de campo en 1994, fue financiado a través del proyecto de la DGICYT PB 91-0084-CO3-01.

BIBLIOGRAFÍA

- CASTAÑO, J. P. & GUZMÁN, J. 1993. Mortalidad por siega y otros factores en *Circus pygargus* y *Circus cyaneus* en el SE de Ciudad Real. *Alytes*, 6: 137-143.
- GONZÁLEZ, J. L. 1991. *La reproducción del Aguilucho Lagunero (Circus aeruginosus) en España*. Monografías Serie Técnica. ICONA. Madrid.
- ORÓ, D. 1993. Conservación de las poblaciones de Aguilucho Cenizo y Aguilucho Pálido por intervención directa de sus polladas. *Alytes*, 6: 145-149.
- PÉREZ CHISCANO, J. L. & FERNÁNDEZ CRUZ, M. 1971. Sobre *Grus grus* y *Circus pygargus* en Extremadura. *Ardeola*, vol especial: 549-574.
- PICOZZI, N. 1984. Breeding biology of polygynous Hen Harriers (*Circus cyaneus*) in Orkney. *Ornis scandinavica*, 15: 1-10.
- SCHIPPER, W. J. A. 1978. A comparison of breeding ecology in three european Harriers (*Circus*). *Ardea*, 66: 77-102.

[Recibido: 28.2.95]

[Aceptado: 5.9.95]