

MAMÍFEROS PREDADORES DE NIDOS DE PERDIZ ROJA (*Alectoris rufa* LINNAEUS, 1758) EN OLIVARES DEL SUR DE ESPAÑA

J. DUARTE Y J.M. VARGAS

Depto. Biología Animal. Fac. Ciencias, Univ. Málaga. 29071 Málaga. (jduarte@ctv.es)

RESUMEN

En el presente trabajo se ha estudiado la predación de nidos de perdiz roja por parte de mamíferos en olivares del sur de la Península Ibérica. Las especies predatoras se han identificado comparando los restos de huevos comidos por ejemplares cautivos con los encontrados en los nidos predados. Los nidos predados han sido ordenados mediante un Análisis de Componentes Principales en función de las características del microhábitat donde estaban ubicados. Posteriormente, se ha investigado la relación entre el microhábitat de dichos nidos y los diferentes predadores. Los resultados demuestran que los principales mamíferos predadores de nidos y huevos de perdiz roja en el olivar son los perros y gatos domésticos. Los nidos predados por perros resultaron ser los más próximos a los bordes de carriles y caminos o al lindero que discurre entre el olivar y otros medios. El microhábitat del emplazamiento de estos nidos se caracteriza por poseer olivos jóvenes de un sólo tronco, con copa pequeña y muy circular, elevada cobertura vegetal y ramas muy próximas al suelo. Los nidos predados por gatos presentaban la tendencia opuesta. Otros predadores identificados han sido lirones caretos, erizos y mustélidos, pero ninguno de ellos manifiesta preferencias por las características del microhábitat de los nidos predados. Se concluye que la predación de nidos en olivar es llevada a cabo sobre todo por predadores antropófilos, y está relacionada con la alteración del microhábitat de nidificación y el efecto borde.

Palabras clave: Perdiz roja, *Alectoris rufa*, sur de España, predación de nidos, olivar, perros asilvestrados, efecto borde

ABSTRACT

*Mammal predators on nests of Red-legged Partridge (Alectoris rufa Linnaeus, 1758)
in olive groves in Southern Spain*

In this paper we present a study of the mammalian nest predation of red-legged partridges nesting in olive groves in the south of Spain. The predator species have been identified using models of eggs eaten by captive predators and comparing them with the eaten eggs found in the predated nests. The nests and the predator species have been ordered using a standardized Principal Component Analysis in relation to the features of the nesting habitat. Results show that the principal mammals predated nests in olive groves were domestic dogs and cats. Nests eaten by dogs were closer to roads, tracks and to ecotones of the plantation. The nesting habitat of these nests was young olive trees of only one trunk, with little and circular canopy and high vegetal coverage under it. Nests eaten by cats show the opposite tendency. Other predators found were hedgehogs, dormouses and weasels, but none of them show any tendency related to the nesting habitat. We conclude that predation of red-legged partridge nests' in olive tree plantations is carried out by generalist mammal species related to human presence, nesting habitat alteration, and to edge and attract effects.

Key words: Red-legged partridge, *Alectoris rufa*, South of Spain, nest predation, olive groves, domestic dogs, edge effect

INTRODUCCIÓN

Diversas especies de mamíferos actúan como predadores de nidos de aves durante el período reproductor. Dicho proceso es especialmente notorio en el caso de las aves que anidan en el suelo en medios estructuralmente muy simplificados (Yanes y Suárez 1995). En el caso concreto de la perdiz roja (*Alectoris rufa* L.), se ha comprobado que la predación de nidos se intensifica en los medios lineales (Dunning et al. 1992, Ricci 1992), siendo sólo unas pocas especies de mamíferos sus principales artífices.

La incidencia de los predadores sobre las puestas de perdiz roja en la Península Ibérica ha sido escasamente estudiada (Llandrés y Otero sin fecha, Yanes et al. 1998, García y Vargas 2000), y no existe ningún trabajo que investigue los procesos de predación selectiva comparable a los realizados en el Reino Unido y Francia (Rands 1988, Ricci et al. 1990). La importancia económica de la perdiz y las pérdidas que anualmente ocasiona la predación de nidos y huevos (Lucio 1992) justifican el interés que estos trabajos despiertan. Con ellos es posible obtener directrices para la gestión de los cotos de caza y elementos de juicio que permitan redimir a determinadas especies amenazadas de la injustificada responsabilidad de esta predación.

Los estudios de la predación de nidos se basan en observaciones directas o en simulaciones (Major 1991). En el primer caso, los predadores se identifican a partir del análisis de los restos de huevos y de las huellas dejadas alrededor del nido, mientras que en el segundo la identificación se realiza a partir de las marcas dejadas en huevos rellenos de escayola u otros materiales, como por ejemplo parafina, que forman parte de nidos artificiales colocados por el investigador con fines experimentales. En ambos casos pueden utilizarse cámaras fotográficas que se disparan cuando las puestas son atacadas, lo que constituye un elemento accesorio de gran utilidad para la identificación del atacante. Los dos tipos de métodos tienen sus ventajas e inconvenientes, aunque los experimentos de simulación poseen un mayor número de limitaciones por la artificialidad del procedimiento y, en el mejor de los casos, tan sólo constituyen una aproximación de la realidad (Major y Kendal 1996).

El olivar es el agrosistema más extendido en Andalucía. Supone el 15% de la superficie regional, lo que equivale a la mitad de la superficie ocupada por masa forestal (Junta de Andalucía 1999). Este cultivo posee una gran importancia económica y ambiental en toda la cuenca mediterránea (Ruiz y Muñoz-Cobo 1998), pero apenas ha sido estudiado como hábitat de especies cinegéticas (Borrvalho et al. en prensa). A pesar de que la mayoría de los cotos andaluces de caza menor alberga una apreciable superficie de olivar, la ecología y la problemática de la perdiz en este medio es poco conocida, y apenas se aplican medidas de gestión para favorecer a la especie en este medio (Vargas y Cardo 1996).

En el presente trabajo se ha estudiado la predación de nidos de perdiz roja en los olivares y las relaciones entre el microhábitat del emplazamiento de los nidos predados y los tipos de predadores. A partir de los resultados de estos análisis, se proponen una serie de recomendaciones para la gestión de los predadores en los cotos situados en zonas olivareras.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se ha llevado a cabo en un coto de caza situado en el norte de la provincia de Málaga (sur de España). El coto cuenta con una superficie de 1.549 hectáreas, de las cuales el 61,6% son de olivar continuo y homogéneo. Entre 1996 y 1998, se ha llevado un control anual de los nidos de perdiz existentes en el coto. Esta labor, realizada con ayuda de la guardería, se ha visto facilitada por las labores agrícolas propias del olivar, que garantizan encontrar gran parte de los nidos existentes gracias al tratamiento individual de los olivos en primavera y verano y de los linderos periféricos (Duarte 1998). Este método no produce pérdidas adicionales de nidos y permite aprovechar unos datos valiosos, difíciles de obtener de otra forma, minimizando el esfuerzo de muestreo.

Durante el trabajo de campo se realizaron recorridos de censo a diferentes horarios (amanecer, atardecer y por la noche) por todo el olivar para censar las poblaciones de perdiz. Estos censos fueron aprovechados para obtener información de los predadores presentes en el área de estudio. A continuación, se capturaron vivas determinadas especies que podían ser predadores potenciales de huevos: lagarto ocelado (*Lacerta lepida* Daudin), culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus* Hermann) y de escalera (*Elaphe scalaris* Schinz), erizo (*Erinaceus europaeus* L.), rata (*Rattus norvegicus* Berkenhout) y lirón careto (*Eliomys quercinus* L.). Los ejemplares capturados se mantuvieron temporalmente en cautividad y fueron alimentadas con huevos de perdiz, con la finalidad de obtener posibles modelos de rotura de los huevos. Al concluir el experimento los animales fueron liberados. Asimismo se utilizaron perros (*Canis familiaris* L.), gatos domésticos (*Felis catus* L.) y hurones (*Mustela furo* L.) con la misma finalidad. Los modelos que se obtuvieron fueron usados para identificar en el campo a los predadores de los nidos. La identificación se complementó, en los casos dudosos, con la búsqueda de rastros y huellas en torno a los nidos.

Para el conjunto de nidos y huevos predados en el olivar durante los tres años de estudio se calculó un porcentaje de predación por especie. Dicho porcentaje se ha calculado con respecto al total de huevos y nidos analizados. Se ha desestimado aplicar el método propuesto por Mayfield para el cálculo de tasas de pérdida de nidos y huevos (Mayfield 1961 y 1975), porque supone un seguimiento casi diario

de cada nido que aumenta la probabilidad de causar molestias a la hembra y de que abandone el nido. La aplicación de este método hubiera sido rechazada por los responsables de la explotación cinegética donde se llevó a cabo el estudio a causa del riesgo que entrañaba para los nidos de perdices. Además, el método aquí usado para encontrar los nidos impide en muchos casos este tipo de seguimiento, puesto que al menos la mitad de los nidos se localizaron tras la eclosión, cuando los jornaleros llegaban al emplazamiento a realizar sus labores.

Para la descripción del microhábitat del emplazamiento de los nidos se midieron diversas variables (véanse tabla 1 y figura 1). Las edad de los olivos se estimó en cuatro clases en función del tamaño del tronco (véase Muñoz-Cobo y Purroy 1980 para mayor detalle). Un Análisis de Componentes Principales (ACP) estandarizado (Tabachnick y Fidell 1996) permitió ordenar los nidos predados según el predador y en función del microhábitat del emplazamiento. De esta forma, se buscaron tendencias entre el tipo de microhábitat y las preferencias de los predadores por determinados nidos. Las relaciones entre los ejes principales obtenidos y las variables ambientales se comprobaron mediante un análisis de correlación de Pearson previa comprobación de la normalidad de las variables (Fowler y Cohen 1990).

TABLA 1
Características medidas del microhábitat en el emplazamiento de los nidos
Features measured for the nesting habitat

Posición del nido (en linderos o en el olivo: entre patas, en chueco, el el ruedo, en la camada)	PON
Edad del olivo	EOL
Número de patas (troncos) del olivo	NPO
Altura media de los chupones del olivo (caída de las ramas exteriores al suelo)	ACH
Heterogeneidad (coeficiente de variación) de la caída de las ramas exteriores	CVACH
Radio medio del ruedo del olivo (superficie cubierta por la copa)	RAR
Heterogeneidad (coeficiente de variación) de la copa del olivo	CVRAR
Cobertura vegetal del nido	CVN
Altura vegetación que cubre el nido	AVN
Distancia al carril o camino más cercano	DIC
Distancia al borde más cercano	DIB

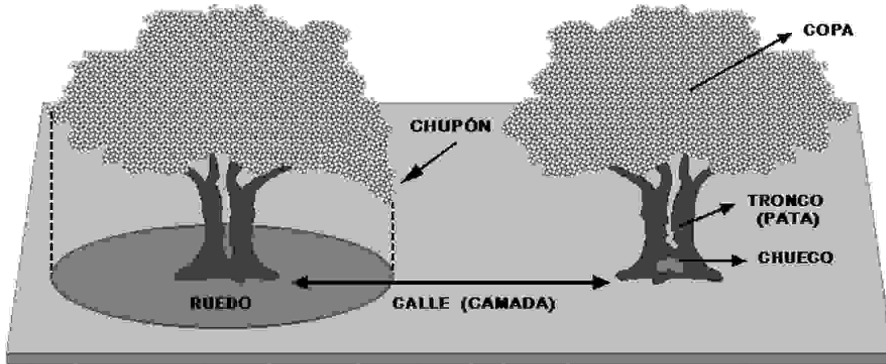


Figura 1. Esquema de las características del olivo

Olive-tree features scheme

RESULTADOS

Durante los tres años de estudio se ha analizado un total de 165 nidos y 1.808 huevos. El 20,6% de los nidos y el 19% de los huevos resultaron predados. Los modelos de huevos resultaron ser una valiosa herramienta de identificación de los predadores de huevos en el campo, aunque en algunos casos dudosos hubo que recurrir a otros rastros. La tabla 2 resume los principales predadores identificados y su incidencia sobre los nidos y huevos de la perdiz roja. Descartando del análisis a los reptiles, se concluye que los mamíferos son responsables del 61,7% de la predación de nidos y del 64,6% de huevos.

TABLA 2
Predadores de nidos y de huevos identificados y frecuencias de predación en olivares

Predador	Nº nidos	Nº huevos	% nidos	%huevos
Perro (<i>Canis familiaris</i>)	7	93	4,24	5,14
Gato doméstico (<i>Felis catus</i>)	4	40	2,42	2,21
Erizo (<i>Erinaceus europaeus</i>)	4	26	2,42	1,43
Lirón careto (<i>Eliomis quercinus</i>)	2	22	1,21	1,21
Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>)	2	12	1,21	0,66
Comadreja o turón (<i>Mustela sp.</i>)	2	30	1,21	1,65
Lagarto ocelado (<i>Lacerta lepida</i>)	11	90	6,66	4,97
Culebra bastarda (<i>Elaphe scalaris</i>)	2	32	1,21	1,76
TOTAL	34	345	20,6	19

Predator species and nest predation frequencies

Perros y gatos domésticos son los principales mamíferos predadores de nidos (32,4%) y huevos (38,5%). Les siguen en importancia los erizos (11,8% y 7,5%, respectivamente), los mustélidos (5,9% y 8,7%) y los lirones caretos (5,9% y 6,4%). El predador menos importante resultó ser el zorro (*Vulpes vulpes* L.) (5,8% de nidos y 3,4% de huevos).

Aunque no era objetivo del estudio, en algunos casos ha sido posible la determinación de la muerte de la hembra mientras incubaba tras el ataque de un predador. Se han identificado los predadores en seis de estos nidos, correspondiendo a ataques de gato doméstico (1), gineta (*Genetta genetta* L.) (1), mustélidos (2), comadreja (*Mustela nivalis* L.) o turón (*Mustela putorius* L.), y los últimos a zorro (1) y perro (1). Gato y gineta despreciaron el consumo de los huevos.

El resultado del Análisis de Componentes Principales se resume en la tabla 3. En la figura 2 puede verse la ordenación de los nidos predados con respecto a los ejes principales. El eje 1 es el que más varianza explica (un 41,62%) y es sobre el que se ha podido identificar un gradiente del microhábitat de emplazamiento de los nidos. Además, este eje separa los nidos predados por cánidos (perros y zorros) de los predados por gatos domésticos. No se ha observado ninguna ordenación preferente de los nidos con respecto a los demás ejes principales.

El gradiente representado por el eje principal 1 está positivamente correlacionado con la distancia a un borde (otro cultivo agrícola diferente al olivar o un medio natural), con la edad del olivo, el número de patas (troncos) del olivo, la altura al suelo de las ramas más externas del olivo, la variación (heterogeneidad) en la caída de estas ramas, el radio medio del ruedo (superficie bajo la copa), su coeficiente de variación (heterogeneidad del radio) y la distancia del nido a un camino o carril. Este eje también está negativamente correlacionado con la cobertura vegetal del nido. Los nidos predados por cánidos se ordenan preferentemente en la zona negativa del eje, mientras que los nidos predados por gatos domésticos lo hacen en la zona positiva.

DISCUSIÓN

El olivar es un agrosistema muy humanizado, ello se refleja tanto en el grado de alteración del ecosistema como en la intensidad de la presencia humana en el medio. Ambos factores vienen determinados fundamentalmente por la dinámica de este cultivo, que requiere, a diferencia de los cultivos herbáceos, de un manejo continuo a lo largo del año (Pastor 1994 y 1995). La inexistencia de estacionalidad en las labores agrícolas del olivar supone que prácticamente durante todo el año hay jornaleros tratando de una u otra manera los olivos. La mayoría de estos trata-

mientos tienen una incidencia negativa sobre la dinámica poblacional de la perdiz roja (Duarte y Vargas 1998). A pesar de la falta de estacionalidad en las labores en el olivar, la presencia humana se hace más intensa en determinados momentos, como durante la época de recogida de la aceituna o en primavera y verano, cuando se elimina química o mecánicamente la vegetación para evitar la competencia hídrica con los olivos y favorecer la producción de aceitunas (Saavedra y Pastor 1995).

TABLA 3
Resultados del Análisis de Componentes Principales (ACP). Correlaciones entre los ejes principales y las variables del hábitat de los nidos predados

Variable	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Distancia a un borde	0,65**	ns	0,46*
Posición del nido	ns	-0,74**	ns
Edad del olivo	0,87**	ns	ns
Número de patas del olivo	0,81***	ns	ns
Altura al suelo de los chupones	0,55**	ns	-0,67***
Heterogeneidad de los chupones	0,64**	ns	ns
Radio medio del ruedo	0,87***	ns	ns
Heterogeneidad del ruedo	0,73***	ns	ns
Cobertura vegetal del nido	-0,59**	0,71***	ns
Altura vegetación del nido	ns	0,81***	ns
Distancia a un carril	0,55*	ns	0,61**
Autovalor	4,57	2,25	1,53
Varianza explicada	41,62%	20,46%	13,96%
Varianza acumulada		62,09%	76,06%

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; ns = no significativo

Results of the Principal Component Analysis. Correlates between principal axis and the nesting habitat

Estas consideraciones tienen dos implicaciones importantes para la perdiz. Por una parte, la actividad humana y el grado de alteración de los ecosistemas está asociada a la presencia y dominancia en el medio de predadores generalistas (Angelstam 1986, Blanco, 1995). Esto es evidente en el área de estudio y se plasma claramente en los resultados obtenidos. Varios autores destacan la importancia de la predación de córvidos sobre nidos y huevos de perdiz y otras galliformes (Angelstam 1986, Tapper et al. 1996, Yanes et al. 1998). Sin embargo, cabe destacar que en el área de estudio no se ha detectado este tipo de predación. Ello no es de extrañar ya que la

visitados por el hombre (Major 1990), como sucede durante las labores del olivar. Los predadores generalistas que prospectan secuencialmente medios lineales (los cánidos, por ejemplo), se ven favorecidos por estos efectos de atracción. El mismo efecto puede también estar relacionado con la alta incidencia de robos de huevos para incubadoras (Duarte y Vargas 1999), sobre todo si se considera que muchos de estos nidos están próximos a carriles y caminos agrícolas muy transitados.

El resto de factores ambientales que aparecen ligados a los nidos predados por cánidos está directamente relacionado con el efecto borde (Andrén et al. 1985, Andrén y Angelstam 1988, Tellería y Santos 1992) y con el grado de homogeneidad del microhábitat de nidificación (Rands 1988, Ricci et al. 1990). La mayor incidencia de predadores generalistas sobre nidos situados cerca de los bordes del olivar o de los carriles coincide con los datos existentes en la literatura y confirma la existencia de efecto borde. Por otra parte, Santos y Tellería (1992) han encontrado evidencias de que la tasa de predación no aumenta con la proximidad al borde cuando el tamaño del parche es pequeño aún en paisajes muy fragmentados. Estos mismos autores detectaron una alta incidencia de la predación de nidos por lirones caretos en el interior de estos parches, atribuyéndola a un efecto de “empaquetamiento” que evita la competencia con predadores típicos del borde.

En el caso del olivar, un paisaje extenso, lineal y muy homogéneo, la predación por lirones no parece tener tanta importancia como la de otros predadores; tampoco aparece una tendencia clara de los nidos predados por esta especie, aunque esto puede ser debido al pequeño tamaño de la muestra de nidos predados por lirones. Sin embargo, si es cierto que los nidos predados por gatos domésticos se sitúan en el centro de olivar y alejados de los bordes. Este hecho podría estar relacionado con la proximidad de estos nidos a cortijos y zonas habitadas dentro del olivar. Los gatos domésticos tienden a permanecer cerca de los cortijos y presentan un menor área de campeo y un comportamiento menos errático que los perros, evitando así la competencia con los gatos monteses (*Felis silvestris* L.) (Palomares y Delibes 1994, Carss 1995) que en el área de estudio ocupan una extensa zona de matorral próxima al olivar. Su dieta depende de la disponibilidad temporal de presas (Medina et al. 1993), pudiendo especializarse en aves localmente abundantes y fáciles de capturar y sobre las que ejercen una fuerte presión (Van Aarde 1980).

En cuanto al microhábitat de nidificación, los olivos jóvenes, con sus ramas cerca del suelo y la superficie de la copa muy circular, son más homogéneos que los olivos viejos, los cuales se caracterizan por una mayor complejidad estructural (Muñoz-Cobo 1992). Ricci et al. (1990) proponen para reducir el impacto de la predación crear mosaicos y diversificar la cobertura vegetal. Sus predicciones se

cumplen en el olivar, ya que la predación es mayor en las zonas más homogéneas y lineales del cultivo, es decir, donde abundan los olivos más jóvenes.

Finalmente, se puede obtener una serie de recomendaciones para la gestión.

1) Es necesario el control directo de los predadores generalistas en el olivar, especialmente de perros y gatos domésticos durante la época reproductora. El control de este tipo de predadores tiene un efecto importante sobre el éxito reproductor de la perdiz (Tapper et al. 1982, Reynolds et al. 1992, Tapper et al. 1996), pero debe llevarse a cabo sin poner en riesgo a otras especies de predadores amenazadas. 2) La gestión de los predadores puede hacerse también indirectamente a través del hábitat (Reynolds y Tapper 1996), evitando tanto alterar los lugares de cría como la creación de puntos de atracción para los predadores. El control de predadores sin mejora y diversificación del hábitat puede resultar inefectivo. Además, la mejora de hábitat repercutirá directamente en la abundancia de especies cinegéticas. 3) La mejora de hábitat en el olivar para la perdiz es posible con las nuevas orientaciones ambientalistas de la política agraria comunitaria (Havet 1996) y las técnicas de laboreo de conservación (Pastor et al. 1997), sin que ello implique una merma de producción agrícola.

REFERENCIAS

- ANDRÉN, H. y P. ANGELSTAM (1988). Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: experimental evidence. *Ecology*, 69 (2): 544-547.
- ANDRÉN, H., P. ANGELSTAM, E. LINDSTROM y P. WIDÉN (1985). Differences in predation pressure in relation to habitat fragmentation: an experiment. *Oikos*, 45: 273-277.
- ANGELSTAM, P. (1986). Predation on ground-nesting birds' nests in relation to predator densities and habitat edge. *Oikos*, 47: 635-373.
- BLANCO, J. C. (1995). Funciones de la predación en los sistemas naturales. Pp. 11-20. En: Aedos (ed.). *Caza y vida silvestre*. Fundación La Caixa. Barcelona.
- BORRALHO, R., C. STOATE y M. ARAÚJO (en prensa). Factors affecting the distribution of red-legged partridge *Alectoris rufa* in an agricultural landscape of southern Portugal. *Bird Study*.
- CARSS, D. N. (1995). Prey brought home by two domestic cats (*Felis catus*) in northern Scotland. *J. Zool., Lond.*, 237: 678-686.
- COLES, C. L. (1975). *Some notes on the management of red-legged partridges (Alectoris rufa) in Spain and Portugal. The Game Conservancy*. Hampshire. 25 pp.
- CRESSWELL, W. (1997). Nest predation: the relative effects of nest characteristics, clutch size and parental behaviour. *Anim. Behav.*, 53: 93-103.
- DUARTE, J. (1998). *La perdiz roja (Alectoris rufa) en el olivar: métodos de estimación demográfica*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Málaga. 186 pp.
- DUARTE, J. y J. M. VARGAS (1998). Situation of the perdrix rouge (*Alectoris rufa*) et du lièvre ibérique (*Lepus granatensis*) dans les oliveraies du sud de l'Espagne. Perspectives de gestion de ce type d'habitat. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse*, 236: 14-23.
- DUARTE, J. y J. M. VARGAS (1999). Traslocaciones de huevos e incubación alternativa ¿Favorecen el éxito reproductor de la perdiz roja?. *Trofeo*, 346: 36-41

- DUNNING, J. B., B. J. DANIELSON Y H. R. PULLIAM (1992). Ecological processes that affect populations in complex lanscapes. *Oikos*, 65: 169-175.
- FOWLER, J. Y L. COHEN (1992). *Practical statistics for field biology*. Wiley & Sons. West Sussex (England). 227 pp.
- GARCÍA, F. J. Y J. M. VARGAS (2000). Los jabalíes, los mayores predadores de nidos. *Trofeo*, 360: 46-50.
- HAMMOND, M. C. Y W. R. FORWARD (1956). Experiments on causes of duck nest predation. *J. Wildl. Manage.*, 20: 243-247.
- HAVET, P. (1996). Les orientations de la nouvelle politique de l'Union européenne: modalités et exemples d'insertion des objectifs faunistiques et cynégétiques. *Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse*, 214: 4-5.
- JUNTA DE ANDALUCÍA (1999). *Anuario estadístico de Andalucía*. Sevilla, 667 p.
- LUCIO, A. J. (1992). Gestión de las poblaciones de perdiz roja. Pp. 109-116. En: Ed. Aedos. *La perdiz roja. Gestión del hábitat*. Fundación La Caixa. Barcelona.
- LLANDRÉS, C. Y C. OTERO. *Predadores de la perdiz roja (Alectoris rufa) en la Encomienda de Gueda (Ciudad Real)*. Informe inédito. Fundación José María Blanc.
- MAJOR, R. E. (1990). The effect of human observers on the intensity of nest predation. *Ibis*, 132: 608-134.
- MAJOR, R. E. (1991). Identification of nest predators by photography, dummy eggs, and adhesive tape. *Auk*, 108 (1): 190-195.
- MAJOR, R. E. Y C. E. KENDAL (1996). The contribution of artificial nest experiments to understanding avian reproductive success: a review of methods and conclusions. *Ibis*, 138: 298-307.
- MANKIN, P. C. Y R. E. WARNER (1992). Vulnerability of ground nests to predation on an agricultural habitat island in east-central Illinois. *Am. Midl. Nat.*, 128: 281-291.
- MAYFIELD, H. F. (1961). Nesting success calculated from exposure. *Willson Bulletin*, 73: 255-261.
- MAYFIELD, H. F. (1975). Suggestion for calculating nest success from exposure. *Willson Bulletin*, 87: 456-466.
- MEDINA, F. M. Y M. NOGALES (1993). Dieta del gato cimarrón (*Felis catus* L.) en el piso basal del Macizo de Teno (Noroste de Tenerife). *Doñana Acta Vertebrata*, 20 (2): 291-297.
- MUÑOZ-COBO, J. (1992). Breeding bird communities in the olive tree plantations of southern Spain: the role of the age of trees. *Alauda*, 60(2): 118-122.
- MUÑOZ-COBO, J. Y F. J. PURROY (1980). Wintering bird communities in the olive tree plantations of Spain. Pp. 185-189. En: H. Oelke (ed.). *Bird Census Work and Nature Conservation*, Gottingen.
- PALOMARES, F. Y M. DELIBES (1994). A note on the movement of a free-ranging male domestic cat in southwestern Spain. *Hystrix*, 5(1-2): 119-123.
- PASTOR, M. (1994). Sistemas de manejo del suelo en olivicultura. *Fruticultura Profesional*, 62: 41-53.
- PASTOR, M. (1995). Plantaciones intensivas de olivar. Recomendaciones técnicas. *Agricultura*, 746: 24-28.
- PASTOR, M., J. CASTRO, M. D. HUMANES Y M. SAAVEDRA (1997). *La erosión y el olivar: cultivo con cubierta vegetal*. Comunicaciones I+D agroalimentaria, num.22. Consejería Agricultura y pesca. Junta de Andalucía. 24 pp.

- PICOZZI, N. (1975). Crow predation on marked nest. *J. Wildl. Manage.*, 39: 151-155.
- POTTS, G. R. (1980). The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges. *Adv. Ecol. Res.*, 11: 1-79.
- RANDS, M. R. W. (1988). The effect of nest site selection on nest predation in Grey Partridge *Perdix perdix* and Red-legged Partridge *Alectoris rufa*. *Ornis Scandinavica*, 19: 35-40.
- REYNOLDS, J. C., S. DOWELL, M. BROCKLESS, K. BLAKE Y N. BOATMAN (1992). Tracking partridge predation. *The Game Conservancy Review*, 23: 60-62.
- REYNOLDS, J. C. Y S. C. TAPPER (1996). Control of mammalian predators in game management and conservation. *Mammal Rev.*, 26 (2/3): 127-156.
- RICCI, J. C. (1992). Situación de la perdiz roja en Francia. Gestión y reconstitución de las poblaciones. Nidificación y predación. Pp. 117-140. En: Ed. Aedos. *La perdiz roja. Gestión del hábitat*. Fundación La Caixa. Barcelona.
- RICCI, J. C., J. F. MATHON, A. GARCÍA, F. BERGER Y J. P. ESTEVE (1990). Effect of habitat structure and nest site selection on nest predation in red-legged partridges (*Alectoris rufa*) in French Mediterranean farmlands. *Gibier Faune Sauvage*, 7: 231-253.
- RUIZ, M. Y J. MUÑOZ-COBO (1998). Aves y reforma del olivar. *La Garcilla*, 101: 10-13.
- SAAVEDRA, M. Y M. PASTOR (1995). La flora del olivar y el uso de herbicidas. *Agricultura*, 746: 748-753.
- SANTOS, T. Y J. L. TELLERÍA (1992). Edge effects on nest predation in Mediterranean fragmented forests. *Biol. Conserv.*, 60: 1-5.
- TABACHNICK, B. Y L. FIDELL (1996). Using multivariate statistics. Harper Collins. New York. 880 pp.
- TAPPER, S. C., R. E. GREEN Y M. R. W. RANDS (1982). Effects of mammalian predator on partridge populations. *Mammal Rev.*, 12(4): 159-167.
- TAPPER, S. C., G. R. POTTS Y M. H. BROCKLESS (1996). The effect of an experimental reduction in predation pressure on the breeding success and population density of grey partridge *Perdix perdix*. *J. Appl. Ecol.*, 33: 965-978.
- TELLERÍA, J. L. Y T. SANTOS (1992). Spatiotemporal pattern of egg predation in forest islands: an experimental approach. *Biol. Conserv.*, 62: 29-33.
- VAN AARDE, R. J. (1980). The diet and the feeding behaviour of feral cats, *Felis catus* at Marion Island. *S. Afr. J. Wildl. Res.*, 10: 123-128.
- VARGAS, J. M. Y M. CARDO (1996). El declive de la perdiz roja en el olivar. *Trofeo*, 317: 22-27.
- YANES, M., J. HERRANZ, J. DE LA PUENTE Y F. SUÁREZ (1998). La perdiz roja. Identidad de los depredadores e intensidad de la depredación. Pp. 135-150. En: Grupo Editorial V (eds.). *La perdiz roja*. Fedenca. Madrid.
- YANES, M. Y F. SUÁREZ (1995). Nest predation patterns in ground-nesting passerines on the Iberian Peninsula. *Ecography*, 18: 423-428.