

## DEPREDACION SOBRE ANFIBIOS, REPTILES Y AVES POR TRES ESPECIES DE ALCAUDONES *LANIUS* SPP. EN EL NOROESTE DE LA PENINSULA IBERICA

A. HERNÁNDEZ<sup>1</sup>

### RESUMEN

Se estudia la depredación de los alcaudones reales *Lanius excubitor*, dorsirrojos *L. collurio* y comunes *L. senator* sobre anfibios, reptiles y aves en el noroeste de la Península Ibérica, haciendo hincapié en el espectro taxonómico de presas, la frecuencia relativa de captura sobre cada taxón-presa, y la selección trófica. La metodología utilizada fue: análisis de egagrópilas, identificación de presas almacenadas, identificación de restos de presas encontrados debajo de posaderos, observación directa, y muestreos realizados para conocer la disponibilidad de presas. El número total de presas identificadas ha sido 508 (siete anfibios, 351 reptiles y 150 aves); de ellas, todos los anfibios eran anuros, la mayoría de los reptiles eran lacértidos y escándidos (con escasa representación de colúbridos), y todas las aves eran paseriformes. Se pudieron determinar dos especies de anfibios, siete de reptiles y 27 de aves, como presas de los alcaudones. La depredación se restringió principalmente a especies-presa pequeñas, así como a jóvenes y tamaños pequeños de especies-presa medianas y grandes.

### INTRODUCCION

MARTÍN y LÓPEZ (1990) compilan los conocimientos existentes sobre la presencia de anfibios y reptiles en la dieta de las aves, entre ellas los alcaudones *Lanius* spp. (Paseriformes, *Laniidae*), en el suroeste de Europa. De una revisión más reciente de CRAMP y PERRINS (1993) para el paleártico occidental se deduce que los alcaudones dorsirrojos *L. collurio* y comunes *L. senator* son fundamentalmente insectívoros pero capturan ocasionalmente pequeños vertebrados; por su parte, el alcaudón real *L. excubitor* consume habitualmente porcentajes moderados e incluso altos de vertebrados, sobre todo en invierno. Es conveniente decir que los alcaudones son aves de tamaño pequeño, con un peso aproximado de 60 g el real, 30 g el dorsirrojo y 35 g el común (CRAMP y PERRINS, 1993).

La información disponible acerca de la depredación sobre vertebrados por alcaudones en la Península Ibérica se reducía hasta el momento a los datos siguientes: GIL-LLETGET (1944) analiza 29 contenidos estomacales de alcaudón común,

la mayoría de ellos obtenidos en Avila en primavera, y encuentra restos de vertebrados en el 14% de ellos (lacértidos y paseriformes, identificando un posible *Delichon urbica*); VALVERDE (1967) analiza cinco contenidos estomacales de alcaudón real obtenidos en la meseta norte, encontrando en uno de invierno un paseriforme, un uno de verano otro paseriforme, y en uno de otoño un *Lacerta* sp.; SOLER *et al.* (1983), en una muestra de 389 presas procedentes de egagrópilas recogidas en Granada en invierno, hallan un 0,52% de vertebrados (paseriformes y micromamíferos); y PEDROCCHI-RENAULT (1987) analiza cuatro contenidos gástricos de alcaudón real obtenidos en el Alto Aragón occidental en invierno, conteniendo uno de ellos plumas de paseriforme. Además, VALVERDE (1967) encuentra un ejemplar de *Psammodromus algirus* empalado en *Halimium* sp. por un alcaudón real en Doñana en primavera; y PEDROCCHI-RENAULT (1987) encuentra un ejemplar de *Podarcis hispanica* empalado en *Prunus* sp. por un alcaudón real en Huesca en invierno. El papel de los vertebrados en la alimentación de los alcaudones ha sido examinado recientemente por HERNÁNDEZ *et al.* (1993) de manera general, es decir, a nivel taxonómico de orden, para el noroeste de la Península Ibérica.

<sup>1</sup> Departamento de Biología Animal. Facultad de Biología. Universidad de León. 24071 León.

El objetivo del presente trabajo es dar a conocer en detalle el espectro de vertebrados-presa que forma parte de la dieta de los alcaudones reales, dorsirrojos y comunes en el noroeste de la Península Ibérica, así como exponer algunos patrones de selección trófica sobre este tipo de presas. Sólo se atenderá a anfibios, reptiles y aves, ya que los micromamíferos se estudian aparte en HERNÁNDEZ (en prensa).

## MATERIAL Y METODOS

El área de estudio se localiza en la provincia de León (42°35'-42°45'N, 5°25'-5°32'E, 800-1100 m s.n.m.), en el piso bioclimático supramediterráneo de la región biogeográfica mediterránea y con una vegetación climática dominada por melojares *Quercus pyrenaica* aunque con algún retazo de encinar *Q. rotundifolia* (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). El paisaje lo compone un mosaico de labor intensiva, bosque, matorral, prados en regadío y setos.

El período de estudio fue 1987-1990. Los métodos utilizados fueron: análisis de egagrópilas, identificación de presas almacenadas, identificación de restos de presas encontrados debajo de posaderos y observación directa. El análisis de egagrópilas refleja mejor la dieta global, pero el resto de métodos permite una determinación más fina de los vertebrados-presa, generalmente hasta el nivel taxonómico de especie. Otros pormenores sobre la metodología pueden ser consultados en HERNÁNDEZ (1993).

El número total de vertebrados-presa identificados ha sido 508, distribuyéndose así:

— Anfibios. Siete en total. Cinco en egagrópilas de alcaudón real, uno almacenado por el alcaudón real y uno almacenado por el alcaudón dorsirrojo.

— Reptiles. En total 351. En egagrópilas de alcaudón real 289, 34 almacenados por el alcaudón real, 18 en egagrópilas de alcaudón dorsirrojo, siete almacenados por el alcaudón dorsirrojo, y tres en egagrópilas de alcaudón común.

— Aves. En total 150. En egagrópilas de alcaudón real 92, una almacenada por el alcaudón real, 45 restos encontrados debajo de posaderos de alcaudón real, seis en egagrópilas de alcaudón dorsirrojo, una almacenada por el alcaudón dor-

sirrojo, tres restos encontrados debajo de posaderos de alcaudón dorsirrojo, una captura por el alcaudón dorsirrojo observada directamente y una almacenada por el alcaudón común.

En algunos casos, las muestras correspondientes al alcaudón real se han separado en tres grupos pertenecientes a localidades caracterizadas por hábitats diferentes: Ruiforco (matorral-melajar), Sobarriba (cereales-barbecho-matorral-melajar), y Castrillino (matorral-encinar). La mayoría de las muestras correspondientes al alcaudón dorsirrojo y al alcaudón común proceden de Ruiforco y Sobarriba, respectivamente. Se consideró invierno a diciembre, enero, febrero y marzo; primavera a abril, mayo y junio; verano a julio y agosto; y otoño a septiembre, octubre y noviembre. El alcaudón real es sedentario en el área de estudio, mientras que el dorsirrojo y el común son estivales.

Fueron realizados muestreos de reptiles y aves para estimar su disponibilidad:

— Reptiles. Itinerario de registro de 300 m, anotando los ejemplares observados en una banda de 1 m a cada lado. El mismo itinerario se repitió cada 2 h a lo largo de un período de luz, al menos una vez cada estación en condiciones meteorológicas favorables. El hábitat muestreado fue un herbazal natural con estrato arbustivo y arbóreo disperso, frecuentado por los alcaudones.

— Aves. Itinerarios de censo de paseriformes (véase TELLERIA, 1986) en Ruiforco (0,9 km) y Sobarriba (1 km) en lugares frecuentados por los alcaudones, efectuados al menos una vez cada estación en condiciones meteorológicas favorables.

Por otro lado, la composición de la comunidad de vertebrados del área de estudio ya ha sido descrita, en parte, por HERNÁNDEZ y ALEGRE (1991, en prensa). El peso atribuido a cada especie de ave se corresponde con datos propios y bibliográficos (CRAMP, 1988, 1992; CRAMP y PERRINS, 1993; entre otros). Se estimó la selección del tamaño de las especies de anfibios y reptiles capturadas mediante la comparación de datos de presas con otros propios y bibliográficos (SALVADOR, 1985) sobre la talla de los adultos. En cuanto a las aves, el examen de las plumas recogidas debajo de los posaderos permitió averiguar la clase de edad aproximada de la presa.

**RESULTADOS Y DISCUSION**

**Anfibios**

Se han detectado 10 especies de anfibios en el área de estudio (*Salamandra salamandra*, *Triturus marmoratus*, *T. helveticus*, *Discoglossus galganoi*, *Pelobates cultripes*, *Alytes obstetricans*, *Bufo bufo*, *B. calamita*, *Hyla arborea* y *Rana perezi*). Su presencia en las muestras de alimentación se restringe, en cuanto a especies identificadas, a *A. obstetricans* en egagrópilas (dos ejemplares, además de otros cuatro anuros sin identificar) y almacenamientos (un ejemplar) de alcaudón real en otoño e invierno, y a *D. galganoi* en almacenamientos (un ejemplar) de alcaudón dorsirrojo en primavera. En el área de estudio, *A. obstetricans* desarrolla una actividad diurna en otoño e invierno en días templados, sobre todo si son lluviosos, y puede ser encontrado lejos del agua en diferentes hábitats; *D. galganoi* está ligado a encharcamientos y arroyos, y no ha sido observado activo durante el invierno (obs. pers.).

Los ejemplares de *A. obstetricans* encontrados en las muestras de alimentación eran adultos de talla media. El ejemplar de *D. galganoi* almacenado medía 2,5 cm de longitud cabeza-cuerpo, tamaño notablemente menor al de los individuos adultos de esta especie.

**Reptiles**

Habitan 15 especies de reptiles en el área de estudio (*Psammodromus hispanicus*, *P. algirus*, *Lacerta lepida*, *L. schreiberi*, *Podarcis muralis*, *P. hispanica*, *P. bocagei*, *Chalcides chalcides*, *Anguis fragilis*, *Malpolon monspessulanus*, *Natrix natrix*, *N. maura*, *Coronella girondica*, *C. austriaca* y *Vipera seoanei*). Según los itinerarios de registro, su actividad comienza a finales de invierno (dos individuos detectados en marzo, considerando la suma de todos los mues-

treos del día), es máxima en primavera (ocho individuos en abril y cinco en junio), y decae en verano (cuatro individuos en julio y cuatro en agosto) y otoño (dos individuos en septiembre). No se observó ejemplar alguno en enero y octubre. No obstante, algunas especies, como *P. muralis* y *P. hispanica*, se mantienen activas incluso en pleno invierno en días con temperatura alta, de acuerdo con observaciones personales casuales. Sobre 25 registros totales obtenidos en los muestreos, el 68% correspondieron a primeras horas de la mañana, el 16% al mediodía y el 16% al atardecer. El 52% de los individuos detectados fueron *P. hispanicus*, el 32% *Podarcis* spp., el 12% *Lacerta lepida*, y el 4% ofidios. Al margen de los muestreos, *Ch. chalcides* fue observado desde abril en matorral bajo, herbazal tupido y prados (obs. pers.).

El alcaudón real capturó proporcionalmente más reptiles en invierno, cuando su disponibilidad era mínima, lo que parece asociarse a un descenso en la asequibilidad de invertebrados (véase HERNANDEZ *et al.*, 1993), o quizás a una disminución en la capacidad de movimiento de los reptiles que facilita su apresamiento. Con respecto al total de reptiles-presa, los lacértidos dominan en su alimentación todo el año y en todas las localidades de estudio, acentuándose su importancia en otoño e invierno; los escíncidos están mejor representados en lugares con gran cobertura herbácea y de matorral (Ruiforco y Castrillino), y su importancia aumenta en primavera (Tabla I). El alcaudón dorsirrojo consumió mayormente escíncidos en primavera y lacértidos en verano (Tabla II). Los alcaudones reales y dorsirrojos capturaron ocasionalmente colúbridos, habiéndose identificado *Coronella* sp. en egagrópilas de alcaudón real. Por su parte, el alcaudón común apresó lacértidos esporádicamente (tres ejemplares en egagrópilas).

TABLA I

FAMILIAS DE REPTILES DETECTADAS EN LA DIETA DE *LANIUS EXCUBITOR*. ABUNDANCIA RELATIVA

	Ruiforco				Sobarrriba				Castrillino
	Invierno %n	Primavera %n	Verano %n	Otoño %n	Invierno %n	Primavera %n	Verano %n	Otoño %n	Invierno %n
Lacertidae.....	89,56	53,85	77,55	85,71	100,00	97,06	92,31	100,00	81,25
Scindidae.....	10,43	46,15	20,41	10,39	—	2,94	—	—	18,75
Colubridae.....	—	—	2,04	3,90	—	—	7,69	—	—
n.....	115	13	49	77	3	34	13	3	16

n: número de reptiles o restos de reptiles encontrados en egagrópilas y almacenamientos en conjunto.

TABLA II  
FAMILIAS DE REPTILES DETECTADAS EN LA  
DIETA DE *LANIUS COLLURIO*. ABUNDANCIA  
RELATIVA

	Mayo %n	Junio %n	Julio %n	Agosto %n
Lacertidae.....	—	33,33	100,00	87,50
Scindidae .....	50,00	66,67	—	12,50
Colubridae .....	50,00	—	—	—
n .....	2	3	12	8

n: número de reptiles o restos de reptiles encontrados en egagrópilas y almacenamientos en conjunto.

Según datos de reptiles almacenados en Ruiforco, *P. hispanicus* domina en la dieta del alcaudón real en otoño, y *P. hispanica* en invierno (Tabla III). Además, se detectó *P. algirus* en sus egagrópilas. Las especies identificadas en almacenamientos de alcaudón dorsirrojo fueron *P. hispanicus* (un individuo), *P. hispanica* (dos individuos), y *P. muralis* (un individuo) encontradas en verano. La elevada frecuencia relativa de *P. hispanicus* y *P. hispanica* en la dieta de los alcaudones parece estar vinculada a su alta disponibilidad.

TABLA III  
ESPECIES DE REPTILES ENCONTRADAS EN  
ALMACENAMIENTOS DE *LANIUS EXCUBITOR* EN  
LA LOCALIDAD DE RUIFORCO

	Otoño %n	Invierno %n
<i>Lacerta lepida</i> .....	25,00	20,00
<i>Psammotromus hispanicus</i> .....	54,17	10,00
<i>Podarcis hispanica</i> .....	20,83	60,00
<i>Podarcis bocagei</i> .....	—	10,00
n .....	24	10

n: número de reptiles almacenados.

De acuerdo con la Tabla IV, la diferencia entre el tamaño medio de los reptiles almacenados por el alcaudón real y el tamaño máximo que pueden alcanzar disminuye al hacerlo a su vez la talla de la especie, es decir, se produce una menor selección de tamaño en especies más pequeñas. Todos los ejemplares de *L. lepida* almacenados eran jóvenes. La longitud total media de 17 lacértidos almacenados fue 10,22 cm (d.e.=1,75), y el peso fresco medio de 12 de ellos fue 1,47 g (d.e.=0,36). La

medición de la longitud de la serie dentaria inferior de 203 lacértidos y escúndidos obtenidos en egagrópilas reflejó que el 95,07% se situaba en el intervalo 3-7 mm. Este intervalo se corresponde aproximadamente con los tamaños de *P. hispanicus* y *P. hispanica* adultas, o con *L. lepida* y *Cb. chalcides* jóvenes, según apreciación personal. El porcentaje restante se repartió así: 0,54% 2-3 mm, 3,23% 7-8 mm, 1,07% 8-9 mm, y 0,54% 9-10 mm. Los restos de *Coronella* sp. detectados en egagrópilas correspondía a ejemplares de talla pequeña.

La longitud de la serie dentaria inferior de cuatro lacértidos y un escúndido encontrados en egagrópilas de alcaudón dorsirrojo osciló entre 4 y 6 mm. También se hallaron los restos de un colúbrido sin identificar de tamaño pequeño. Los lacértidos almacenados por este alcaudón fueron generalmente *P. hispanicus* medianas, o *P. hispanica* pequeñas o medianas; no obstante, se comprobó el almacenamiento de un ejemplar de *P. muralis* de 16,80 cm de longitud total. Los tres restos de lacértidos detectados en egagrópilas de alcaudón común parecían pertenecer a individuos del tipo de tamaño *P. hispanica* pequeña o mediana.

### Aves

En los itinerarios de censo de paseriformes se computaron 64 especies con un peso medio estimado de 66,30 g (58,64 g teniendo en cuenta la abundancia relativa de cada especie) (véanse los resultados detallados en HERNÁNDEZ, 1993). El alcaudón real capturó al menos 23 especies de paseriformes cuyo peso medio estimado fue 16,50 g (16,83 g teniendo en cuenta su abundancia relativa) (Tabla V). Dominan en la dieta especies ligadas a ecotonos, bien sean filos forestales u orlas arbustivas con claros. Según datos de restos recogidos debajo de posaderos, almacenamientos y análisis de egagrópilas, *Prunella modularis*, *Sylvia undata*, *Parus caeruleus*, *Aegithalos caudatus* y *Carduelis chloris* (un ejemplar de cada especie) formaron parte de la dieta del alcaudón dorsirrojo, principalmente en primavera, con un peso medio estimado de 15,90 g. Además, se comprobó mediante observación directa la captura de *Sylvia borin*. El alcaudón común almacenó un ejemplar de *Hippolais polyglotta*. Aparte de estas especies de aves, han sido encontrados 74 ejemplares más en el caso del alcaudón real, y cinco en el caso del dorsirrojo,

TABLA IV  
 MEDIDAS DE LOS REPTILES ALMACENADOS POR *LANIUS EXCUBITOR* COMPARADAS CON LOS TAMAÑOS  
 MÁXIMOS DISPONIBLES (DATOS DE SALVADOR, 1985)

	Almacenamientos			Disponibilidad
	Lt media (cm)	d.e.	n	LT máxima (cm)
<i>Lacerta lepida</i> .....	10,74	1,05	5	23,50
<i>Podarcis hispanica</i> .....	10,42	2,00	5	18,50
<i>Psammotromus hispanicus</i> .....	9,71	2,05	7	15,00
Total .....	10,22	1,75	17	

L.T: longitud total. d.e.: desviación estándar. n: número de individuos.

casi todos en egagrópilas, no identificados a nivel específico pero tratándose siempre de paseriformes pequeños.

Todas las plumas de *Oenanthe oenanthe* recogidas debajo de posaderos de alcaudón real pertenecían a volanderos colicortos. La captura proporcional

de paseriformes por este alcaudón aumentó en primavera y verano (HERNÁNDEZ, *et al.*, 1993), época de máxima disponibilidad de aves jóvenes e inexpertas que han salido del nido recientemente. Asimismo, las plumas de *P. modularis* encontradas debajo de un posadero de alcaudón dorsirrojo correspondían a un volandero colicorto, como

TABLA V  
 ESPECIES DE PASERIFORMES DETECTADAS EN LA DIETA DE *LANIUS EXCUBITOR*. ABUNDANCIA  
 RELATIVA

	Ruiforco			Sobarriba		
	Invierno %n	Verano %n	Otoño %n	Invierno %n	Verano %n	Otoño %n
<i>Anthus trivialis</i> .....	—	—	—	50,00	5,88	—
<i>Anthus pratensis</i> .....	6,67	—	9,09	—	—	—
<i>Troglodytes troglodytes</i> .....	6,67	20,00	9,09	—	—	—
<i>Prunella modularis</i> .....	—	20,00	9,09	—	—	—
<i>Hippolais polyglotta</i> .....	—	—	—	—	5,88	—
<i>Sylvia communis</i> .....	—	40,00	—	—	29,41	14,28
<i>Sylvia undata</i> .....	—	—	18,18	—	—	—
<i>Phylloscopus collybita</i> .....	40,00	—	9,09	—	—	—
<i>Phylloscopus bonelli</i> .....	—	—	—	—	11,76	—
<i>Ficedula hypoleuca</i> .....	—	—	9,09	—	—	—
<i>Oenanthe oenanthe</i> .....	—	—	—	—	5,88	35,71
<i>Saxicola torquata</i> .....	—	—	9,09	—	17,65	7,14
<i>Erethacus rubecula</i> .....	—	—	9,09	—	—	—
<i>Luscinia megarhynchos</i> .....	—	—	—	—	11,76	—
<i>Parus caeruleus</i> .....	6,67	20,00	—	—	—	7,14
<i>Parus ater</i> .....	6,67	—	—	—	—	—
<i>Certhia brachydactyla</i> .....	6,67	—	—	—	—	—
<i>Fringilla coelebs</i> .....	20,00	—	9,09	—	—	—
<i>Carduelis cannabina</i> .....	—	—	—	—	—	35,71
<i>Emberiza cia</i> .....	6,67	—	—	—	—	—
<i>Emberiza hortulana</i> .....	—	—	—	—	5,88	—
<i>Emberiza citrinella</i> .....	—	—	9,09	50,00	—	—
<i>Emberiza cirius</i> .....	—	—	—	—	5,88	—
n .....	15	5	11	2	17	14

n: número de paseriformes o restos de paseriformes encontrados en egagrópilas, almacenamientos y debajo de posaderos en conjunto.

también lo era el ejemplar de *S. borin* que capturó en una escena de caza. Por su parte, el ejemplar de *H. polyglotta* almacenado por el alcaudón común era un pollo. En el caso de las aves, la selección de edades no parece implicar una selección de tamaños, puesto que las diferencias de talla entre jóvenes y adultos son escasas.

## CONCLUSIONES

Las tres especies de alcaudones depredan principalmente sobre especies de anuros y lacértidos de talla mediana o pequeña entre los anfibios y reptiles, y sobre pequeños passeriformes entre las aves, siendo común la captura de individuos jóvenes de especies-presa más grandes (revisión de CRAMP y PERRINS, 1993; presente estudio). Los resultados expuestos sugieren que los alcaudones seleccionan activamente estos tipos de presas, de manera que el rango de tamaño de los vertebrados que son capaces de capturar es estrecho o, más bien, que sólo los vertebrados más pequeños son rentables en términos de ganancia energética cotejando lo que aportan con el gasto empleado desde que se inicia su captura hasta que son consumidos (véase en este sentido CRAIG, 1978, y CARLSON, 1985, para *Lanius ludovicianus* y el alcaudón dorsirrojo, respectivamente; y KREBS *et al.*, 1983, para consulta de la teoría de la alimentación óptima —«optimal foraging»—). En ese rango de tamaño, la abundancia y accesibilidad

de las diferentes especies-presa influyen positivamente en la frecuencia relativa de su captura. Otras aves vertebratófagas también seleccionan ciertos tamaños de las especies-presa (por ejemplo, CALDERÓN y COLLADO, 1976, en el caso de *Tyto alba* depredando sobre *Rana ridibunda*).

Sin embargo, la mayor talla del alcaudón real favorece una menor selección que la desarrollada por los alcaudones dorsirrojos y comunes, lo que se refleja en la superior abundancia y variedad de vertebrados que se incluyen en la dieta del primero (revisión de CRAMP y PERRINS, 1993; HERNÁNDEZ *et al.*, 1993; presente estudio). En circunstancias de escasa disponibilidad de los grupos-presa básicos, el alcaudón real consume cantidades relevantes de vertebrados de difícil captura como passeriformes adultos (por ejemplo, CADE, 1967). Asimismo, la depredación sobre vertebrados en general por alcaudones aumenta cuando o donde la disponibilidad de artrópodos es insuficiente (referencias en CRAMP y PERRINS, 1993; HERNÁNDEZ *et al.*, 1993).

## AGRADECIMIENTOS

Francisco J. Purroy revisó las versiones iniciales del presente trabajo e identificó los restos de aves capturadas por los alcaudones. El autor disfrutó de una beca predoctoral del PPFI del MEC durante la realización de este estudio.

## SUMMARY

Predation by great grey shrikes *Lanius excubitor*, red-backed shrikes *L. collurio* and woodchat shrikes *L. senator* on amphibians, reptiles and birds was studied in northwestern Iberian Peninsula, dealing principally with taxonomic characterization of prey, percentages of capture on each taxon prey, and trophic selection. Methodology comprised peller analysis, identification of stored prey, identification of prey remains found under perches, direct watching, and samplings carried out in order to estimate prey availability. The total number of identified prey was 508 (seven amphibians, 351 reptiles and 150 birds); all amphibians were Anura, most of reptiles were Lacertidae and Scindidae —Colubridae to a lesser extent—, and all birds were Passeriformes. Two amphibian species, seven reptile species and 27 bird species could be determined. Predation was mainly on small species prey, as well as on young and small sizes of medium and great species prey.

## BIBLIOGRAFIA

- CADE T. J. 1967: «Ecological and behavioral aspects of predation by the Northern Shrike». *Living Bird* 6: 43-86.
- CALDERÓN J. y COLLADO E. 1976: «Selectividad en la predación de la lechuza común (*Tyto alba*) sobre *Rana ridibunda*». *Doñana Acta Vert.* 3: 129-135.
- CARLSON A. 1985: «Central place caching: a field experiment with red-backed shrikes (*Lanius collurio* L.)». *Behav. Ecol. Sociobiol.* 16: 317-322.
- CRAIG R. B. 1978: «An analysis of the predatory behavior of the Loggerhead Shrike». *Auk* 95: 221-234.
- CRAMP S. (Ed.), 1988: *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 5. Oxford University Press. Oxford.
- CRAMP S. (Ed.), 1992: *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 6. Oxford University Press. Oxford.
- CRAMP S. y PERRIS C. M. (Eds.), 1993: *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 7. Oxford University Press. Oxford.
- GIL-LLETGET A. 1944: «Bases para un estudio científico de la alimentación en las aves y resultado del análisis de 400 estómagos». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Sec. Biol.)* 42: 553-564.
- HERNÁNDEZ A. 1993: «*Biología de la familia Laniidae (alcaudón real Lanius excubitor L., alcaudón dorirrojo Lanius collurio L., y alcaudón común Lanius senator L.) en la cuenca del río Tóro, provincia de León*». Tesis Doctoral. Universidad de León.
- HERNÁNDEZ A. (en prensa). «Selective predation by Thorthern shrikes on small mammals in a natural environment». *J. Field Ornithol.*
- HERNÁNDEZ A. y ALEGRE J. 1991: «Estructura de la comunidad de paseriformes en setos de la provincia de León (NO de España)». *Doñana Acta Vert.* 18: 237-251.
- HERNÁNDEZ A. y ALEGRE J. (en prensa): Descripción de la comunidad de vertebrados en un bosque de *Quercus pyrenaica* de la provincia de León. *Congreso Mundial sobre el bosque y matorral mediterráneo*. Cáceres, 1988.
- HERNÁNDEZ A.; PURROY F. J. y SALGADO J. M. 1993: «Variación estacional, solapamiento interespecífico y selección de tres especies simpátricas de alcaudones (*Lanius* spp.)». *Ardeola* 40: 143-154.
- KREBS J. R.; STEPHENS D. W. y SUTHERLAND W. J. 1983: «Perspectives in optimal foraging». En: *Perspectives in Ornithology*. Brush, A. H. & Clark, G. A. (Eds.). 165-216. Cambridge University Press. Cambridge.
- MARTÍN J. y LÓPEZ P. 1990: *Amphibians and reptiles as prey of birds in Southwestern Europe*. Smithsonian Herpetological Information Service. Washington.
- PEDROCCHI-RENAULT C. 1987: *Fauna ornítica del Alto Aragón occidental*. CSIC. Jaca.
- RIVAS-MARTÍNEZ S. 1987: *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.
- SALVADOR A. 1985: *Guía de campo de los anfibios y reptiles de la Península Ibérica, Islas Baleares y Canarias*. Santiago García. León.
- SOLER M.; ZÚÑIGA J. M. y CAMACHO I. 1983: «Alimentación y reproducción de algunas aves de la Hoya de Guadix (sur de España)». *Trab. Monogr. Dep. Zool. Univ. Granada (NS)* 6: 27-100.
- TELLERÍA J. L. 1986: *Manual para el censo de los vertebrados terrestres*. Raíces. Madrid.
- VARVERDE J. A. 1967: *Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres*. CSIC. Madrid.