SELECCION DE HABITAT DE UNA POBLACION DE PERDIZ ROJA (*Alectoris rufa*) EN UNA ZONA DE SIERRA DEL SUR DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

por

V. Peiró¹, E. Seva¹ y M. Almiñana²

RESUMEN

El presente trabajo analiza la evolución durante un ciclo biológico anual de la selección de hábitat realizada por una población de perdiz roja (*Alectoris rufa*) en una zona de sierra del Sur de la provincia de Alicante. Se aplica el Análisis de Correspondencias (CA) y un índice de selección de tipo bivalente (IS). El factor 1 del CA representa la oposición entre los sembrados de cereal sobre suelos particulados y las zonas de matorral y pinos sobre suelos pedregosos. La mayor selección se detecta en la labor de cereal [LB(T)], utilizada como zona principal de alimentación. El matorral es la vegetación de refugio más seleccionada. El estrato herbáceo más usado presenta altura de 0-0.5 m., cobertura superior al 25 % y composición de Gramíneas y/o Compuestas. El estrato arbustivo más utilizado muestra altura de 0-0.5 m., cobertura de 50-75 % y composición de *Rosmarinus officinalis* y *Globularia alypum*. El estrato arbóreo más usado aparece con altura de 2-3 m., cobertura de 0-25 % y composición de *Pinus halepensis*. La vegetación de borde más utilizada presenta estratos arbustivo y herbáceo.

PALABRAS-CLAVE: Selección de hábitat, *Alectoris rufa*, Ciclo anual, Zona de sierra, Provincia de Alicante.

SUMMARY

We analyze the temporal evolution of habitat selection on a red-legged partridge (*Alectoris rufa*) population during a yearly period in a mountain area in Southern part of Alicante province. We use Correspondence Analysis (CA) and a bivariate selection index (IS). The first factor of CA shows the opposition of cereal crops on fine particulate lands against the shrub and pine areas on stony lands. The highest selection index is shown in cereal crops [LB(T)], mainly used as feeding area. The shrub is the more used shelter vegetation type. The more used herbaceous layer presents height of 0-0.5 m., cover higher than

¹ Depto. de Ecología. Fac. de Ciencias. Universidad de Alicante. 03080-Alicante.

² Depto. de Matemáticas e Investigación Operativa. Fac. Ciencias. Universidad de Alicante. 03080-Alicante.

25 % and composed by *Gramineae* and/or *Compositae*. The more used shrub layer shows height of 0-0.5 m., cover of 50-75 % and composed by *Rosmarinus officinalis* and *Globularia alypum*. The more used tree layer is 2-3 m. high, cover of 0-25 % and composed by *Pinus halepensis*. The more used edge vegetation presents shrub and herbaceous layers.

KEY-WORDS: Habitat selection, *Alectoris rufa*, Yearly period, Mountain area, Alicante province.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos importantes en el estudio del manejo de la fauna silvestre es el análisis del uso o selección del hábitat. Dicho estudio asume que las organismos seleccionan las partes de su medio que satisfacen mejor sus requisitos vitales, y que estos hábitats comparten algunas características comunes (véase Block *et al.*, 1987). Por otro lado, no hay que olvidar la importancia que tiene la evaluación del hábitat para establecer los criterios de manejo del medio dentro de la gestión integrada de los recursos cinegéticos.

La influencia de la calidad del hábitat sobre la dinámica poblacional de perdices ha sido estudiada por diversos autores (Potts, 1970 y 1980; Birkan, 1977; Green, 1983 y 1984; Rands, 1986; Ricci y Garrigues, 1986; entre otros). Sin embargo, se conoce todavía con poca profundidad la selección en hábitats típicamente mediterráneos (véanse Lucio, 1990 y 1991; Ricci *et al.*, 1990).

En este artículo se pretende analizar la selección de hábitat realizada por la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en un marco geográfico restringido dentro de una sierra del sur de la provincia de Alicante, caracterizada por un manejo del medio con fines cinegéticos y por albergar una población relativamente densa de dicha especie, considerando la variación temporal durante todo el ciclo biológico anual.

2. AREA DE ESTUDIO

La zona de estudio se localiza en el sur de la provincia de Alicante, entre las coordenadas geográficas 0° 49'-0° 51'W y 37° 56'-37° 58'N. La superficie muestreada abarca 168.3 has., comprendidas entre 140 y 200 msnm. La geomorfología se corresponde con una zona montañosa (S^a. del Puerto), caracterizada por un conjunto de cerros bajos y de perfil redondeado, separados por una compleja red de líneas de drenaje (cuencas). El material dominante son las margas del Neógeno/Mioceno. El clima es mediterráneo subtropical y el tipo bioclimático es marítimo templado de tendencia muy árida. Durante el período de estudio, la temperatura media anual fue de 20.1 °C y la precipitación anual de 567.3 mm. La zona está incluida en el dominio del *Chamaeropo-Rhamnetum lycioidis*. Los tipos de vegetación (cultivos y aprovechamientos) bien

representados son el matorral con pinos carrascos (M/Ph), el matorral (M), los eriales o baldíos de frutal de secano [ER(FS)], el frutal de regadío (FR) y las transformaciones agrícolas que permanecen como eriales [ER(T)] o como sembrados para la alimentación de las especies de caza [LB(T)]. Ver más detalles sobre estos tipos de vegetación en MAPA (1984) y Peiró (1992).

3. MÉTODOS

El método utilizado para la descripción del hábitat ocupado por *A. rufa* ha consistido en la realización de un itinerario pedestre (4400 m.), recorrido con una periodicidad mensual, y de modo que su trazado discurriera por todos los tipos topográficos y de vegetación representados en la zona. El período de estudio abarcó desde mayo de 1988 hasta abril 1989.

Para la evaluación nos hemos basado principalmente en un análisis macroscópico del medio, utilizando descriptores asignables a estructuras paisajísticas fácilmente reconocibles o mesurables, lo que permite una mayor rapidez en la toma de datos y facilidad de comprensión de los resultados. Aunque también se incluyen algunas variables relacionadas con el microhábitat, como la composición dominante en cada uno de los estratos de vegetación. Las variables y sus categorías aparecen descritas en el anexo.

Todas las variables se registraron dentro de parcelas circulares de muestreo de radio igual a 5 m. en el estrato herbáceo, 25 m. en el arbustivo y 50 m. en el arbóreo, cuyo centro era la posición original del contacto. Al tratarse de rangos de valores fácilmente diferenciables en el campo, las categorías de las variables fueron estimadas visualmente.

De los contactos en los que se produjo la huida de las aves y se observó el lugar donde se refugiaron por primera vez, se ha identificado asimismo una parcela de evaluación del hábitat de refugio. Debido a ésto, la denominación abreviada de cada variable muestra una terminación en «O» o «R» según se trate de posición original o de refugio.

Aparte de las variables de estructura del hábitat, de cada contacto se registró un grupo de variables de tipo social, que nos permite realizar un análisis de la selección de hábitat según períodos del ciclo biológico anual. La variable *tipo de actividad* nos permite analizar la selección de las zonas de alimentación y las de descanso diurno.

El análisis de la selección del hábitat puede basarse tanto en técnicas multivariantes como en métodos bivariantes. Respecto a los primeros, en nuestro estudio se ha utilizado el Análisis de Correspondencias (Dixon, 1990) del paquete estadístico BMDP PC90/386. En un primer análisis exploratorio se eliminaron las variables relacionadas con la altura, cobertura y composición de la vegetación de borde y/o se agruparon las categorías de otras variables, debido a sus bajas frecuencias y a su influencia negativa sobre el porcentaje de inercia. El segundo CA nos ha permitido un último cribado, obteniendo las variables definitivas, sobre las que se aplicarán posteriores métodos de análisis bivariantes. Respecto a éstos, se ha utilizado el índice de selección propuesto por Dyne y Heady (véanse Haensly *et al.*, 1987; Berger, 1987).

4. RESULTADOS

4.1. El análisis multivariante de la selección de hábitat

A continuación se exponen los resultados del análisis de correspondencias (CA) aplicado sobre las variables de la estructura del medio. La tabla 1 presenta los valores propios y los porcentajes de inercia para los diez primeros ejes (factores) del CA definitivo. De ésta se observa que la inercia del primer factor (31.7 %) es muy superior a la de los restantes, y que para conseguir una inercia mínimamente aceptable ($\cong 60$ %) es necesario tomar cuatro ejes.

TABLA 1

Factor	V. Propios	% Inercia	% Acumulada
1	0.684	37.1	37.1
2	0.177	9.6	46.7
3	0.125	6.8	53.6
4	0.108	5.8	59.4
5	0.089	4.9	64.2
6	0.075	4.1	68.3
7	0.063	3.4	71.7
8	0.057	3.1	74.8
9	0.055	3.0	77.8
10	0.050	2.7	80.6

Tabla 1.- Valores propios y porcentajes de inercia de los 10 primeros factores (ejes) resultantes del CA definitivo para la selección de variables del hábitat de *A. rufa*. [Eigenvalue and inertia percentages of the 10 first factors in Correspondence Analysis for the habitat selection of *A. rufa*].

TABLA 2

Variable	Código	Factores			
		1	2	3	4
TS	E	0.064	—	—	—
TV	F	0.074	0.216	—	—
TE	G	0.074	0.222	—	—
AH	H	0.070	—	—	—
AAR	I	0.069	—	—	0.212
AAB	J	0.065	—	—	—
CH	K	0.071	—	—	—
CAR	L	0.071	—	—	0.187
CAB	M	0.065	—	—	—
CVH	N	0.070	—	—	—
CVAR	O	0.070	—	—	0.285
CVAB	P	0.066	—	—	—
PIV	Q	—	—	0.197	—
PIP	R	—	—	0.264	—
BTE	S	—	—	0.289	—

Tabla 2.— Contribución de cada variable seleccionada del hábitat de *A. rufa* en cada uno de los cuatro primeros factores (ejes) del CA definitivo (se obvian los datos de las variables no seleccionadas).
 [Variable contributions in relation to the 4 first factors of Correspondence Analysis for the habitat selection of *A. rufa* (not included no-selected variables data)].

En la tabla 2 aparecen las contribuciones de las diferentes variables del CA definitivo, presentando sólo los casos con valores claramente superiores a los de los restantes descriptores del medio. Estas variables son las que mejor explican cada eje y van a ser las retenidas para el estudio posterior de la selección de hábitat. El primer aspecto a destacar es que el eje 1 selecciona el tipo de suelo y todos los descriptores relacionados con los tipos de vegetación y su estructura (estratos, altura cobertura, composición), excepto las variables de la vegetación de borde, que están bien representadas en el factor 3. Debido al alto número de contactos (331) y de categorías de las variables, sólo se representan gráficamente las más importantes en el espacio factorial definido por los dos ejes que abarcan el mayor número de las diferentes variables seleccionadas (Fig. 1).

Figura 1.—Representación de categorías en el espacio factorial definido por los ejes 1 y 3 del análisis de correspondencias para el estudio de la selección de hábitat de *A. rufa*.

[Categories in the factorial space defined by the axis 1 and 3 in the Correspondence Analysis for the habitat selection of *A. rufa*].

El eje 1 selecciona las variables referentes a los tipos de vegetación y sus estratos (TV y TE). Además, dicho eje selecciona los descriptores de altura herbácea (AH), altura arbórea (AAB), cobertura herbácea (CH), cobertura arbórea (CAB) y composición herbácea (CVH), las tres variables arbustivas (AAR, CAR, CVAR), y la composición arbórea (CVAB).

El tipo de suelo (TS) sólo es seleccionado por el eje 1, separando los suelos particulados (E3) de los pedregosos (E2). En dicho eje, TV aparece con un gradiente que diferencia las transformaciones con labor de la vegetación natural, sobre todo entre LB(T) (F8) y M/Ph (F2). Respecto a la variable tipos de estratos (TE), aparece un gradiente donde las áreas con estrato herbáceo (G3) se oponen a las que poseen los tres tipos de estratos (G4). Respecto a la estructura herbácea, AH queda organizada con el mejor gradiente entre nula (H0) y baja altura (H1), y CH entre la categoría nula (K0) y las coberturas máximas (K3). CVH queda representada por la oposición de la categoría nula (N0) con las localizaciones de Gramíneas (N7). La estructura arbustiva queda representada dentro del eje 1 de modo que AAR muestra una oposición de la ausencia de estrato arbustivo (I0) con las alturas baja (I1) e intermedia (I2). CAR opone la ausencia de estrato (L0) con las coberturas intermedias (L2). CVAR separa claramente entre la categoría nula (O0) y el matorral con

R. officinalis y *Globularia alypum* (O6). La estructura arbórea aparece con separación de los casos sin dicho estrato (J0, M0, P0) de los que presentan alturas de 2-3 m. (J1), y con cobertura baja (M1) y composición por *Pinus halepensis* (P4).

El eje 3 selecciona las variables de posición relativa y estructura de la vegetación de borde (PIV, PIP, BTE); por un lado separa los casos entre interior (Q1, R1) y borde (Q2, R2) de vegetación/parcela de cultivo, y por otro lado presenta un gradiente máximo entre las localizaciones sin vegetación de borde (S0) y las que poseen estratos arbustivo y herbáceo (S6).

4.2. La selección de hábitat por períodos del ciclo biológico anual.

Los autores consultados (véanse Arias de Reyna, 1975; Pépin y Mathon, 1979; Ricci, 1982 y 1985; Calderón, 1983; Braza *et al.*, 1985; Lucio, 1990) reconocen la existencia de tres etapas del ciclo biológico anual de *A. rufa*: parejas, bandos familiares y bandos plurifamiliares o invernales. En nuestra zona, la época de parejas (apareamiento y nidificación) abarcaría de Enero a Abril, la fase de bandos familiares de Mayo a Agosto y la de bandos plurifamiliares de Septiembre a Diciembre (véase Peiró, 1992).

TABLA 3

Vegetación	PA		BF		BPF	
	%	IS	%	IS	%	IS
M	3.0	1.2	2.0	0.8	9.0	3.6
M/Ph	36.6	0.5	33.2	0.5	59.0	0.8
ER(FS)	1.5	0.7	5.4	2.6	6.4	3.0
FR	0.7	0.5	3.9	2.8	0.0	0.0
ER(T)	9.7	0.6	13.2	0.9	3.8	0.3
LB(T)	48.5	7.5	42.5	6.5	21.8	3.4

Tabla 3.—Porcentajes de uso e índices de selección de los diferentes tipos de vegetación original en cada período del ciclo biológico anual de *A. rufa*. [Use percentages and selection index of «original» vegetation types in each period of *A. rufa* yearly cycle].

TVO (Tabla 3) muestra que las parcelas de labor [LB(T)] son las más usadas y seleccionadas en los períodos de parejas y bandos familiares. En estas mismas épocas, el matorral y pinos (M/Ph) aparece con rechazo, aunque es el segundo tipo de vegetación más usado. M, LB(T) y ER(FS) son los tipos más seleccionados en la fase de bandos plurifamiliares. El frutal de regadío (FR) sólo es seleccionado en el período de bandos familiares. Las diferencias entre períodos son significativas ($\chi^2 = 33.64$, 8 g.l., $p < 0.001$).

TABLA 4

Estratos	% Uso por períodos		
	PA	BF	BPF
AR/H	8.3	12.2	11.6
H	53.4	44.6	23.1
AB/H	0.8	6.4	0.0
AB/AR/H	37.6	36.7	65.3

Tabla 4.—Porcentajes de uso de los estratos de vegetación original en cada período del ciclo biológico anual de *A. rufa*. [Use percentages of «original» vegetation layer types in each period of *A. rufa* yearly cycle].

En TEO (Tabla 4) se observa un predominio de las parcelas con estrato herbáceo en los dos primeros períodos del ciclo y un alto porcentaje de utilización de las localizaciones con tres tipos de estratos (AB/AR/H) en la época de bandos plurifamiliares. Las diferencias entre períodos son significativas ($\chi^2=34.52$, 6 g.l.; $p<0.001$).

TABLA 5

Variable	Categorías	% Uso por períodos		
		PA	BF	BPF
Altura (m.)	0-0.5	85.3	71.7	93.8
	0.5-1	14.7	28.3	6.3
Cobertura (%)	0-25	12.0	29.1	31.3
	25-50	28.0	22.8	43.8
	50-75	26.7	25.2	18.8
	75-100	33.3	22.8	6.3
Composición	CA 2	0.0	0.0	6.3
	CA 4	0.0	19.3	0.0
	CA 5	1.5	66.7	37.5
	CA 6	1.5	14.0	18.8
	CA 7	97.0	0.0	37.5

Tabla 5.—Estructura herbácea original usada en cada período del ciclo biológico de *A. rufa*. [«original» herbaceous structure used by *A. rufa* in each period of its yearly cycle].

Respecto a las variables de estructura herbácea (Tabla 5), la altura muestra un predominio claro de la categoría de 0-0.5 m. en todos los períodos. En la época de bandos familiares se produce un aumento del uso de la clase 0.5-1 m. La cobertura

muestra porcentajes bastante similares en las clases superiores al 25 % durante las dos primeras épocas, y la categoría de 25-50 % es la más usada en la fase de bandos plurifamiliares. La composición herbácea muestra predominio de la categoría 7 (Gramíneas) en el período de parejas y de la clase 5 (Compuestas) en la fase de bandos familiares, mientras en la de bandos plurifamiliares existe igualdad de porcentajes en ambas categorías. Las diferencias de la estructura herbácea entre períodos son significativas ($\chi^2=7.64$, 2 g.l. en AH y $\chi^2=13.75$, 6 g.l. en CH, ambos $p<0.05$; $\chi^2=124.70$, 4 g.l., $p<0.001$ en CVH).

TABLA 6

Variable	Categorías	% Uso por períodos		
		PA	BF	BPF
Altura (m.)	0-0.5	68.9	72.0	71.7
	0.5-1	31.1	27.0	28.3
	1-2	0.0	1.0	0.0
Cobertura (%)	0-25	16.4	40.0	28.3
	25-50	19.7	17.0	20.0
	50-75	50.8	16.0	40.0
	75-100	13.1	27.0	11.7
Composición	CA 1	0.0	18.7	6.0
	CA 4	42.4	23.7	28.0
	CA 5	0.0	1.7	0.0
	CA 6	48.5	39.0	60.0
	CA 7	3.0	0.0	0.0
	CA 9	6.1	16.9	6.0

Tabla 6.—Estructura arbustiva original usada en cada período del ciclo biológico de *A. rufa*. [«original» shrub structure used by *A. rufa* in each period of its yearly cycle].

Respecto a las variables de la estructura arbustiva (Tabla 6), la altura muestra predominio de la clase inferior (0-0.5 m.) en todas las épocas. La mayoría de períodos presentan mayor uso de las zonas con 50-75 % de superficie cubierta por estrato arbustivo, excepto en la fase de bandos familiares (BF), en que predomina la categoría de 0-25 %. La composición arbustiva muestra predominio de la categoría 6 (*R. officinalis* y *G. alypum*) en los tres períodos del ciclo. Las diferencias entre períodos son significativas en CAR ($\chi^2=35.77$, 6 g.l., $p<0.001$) y CVAR ($\chi^2=17.57$, 6 g.l., $p<0.01$).

TABLA 7

Variable	Categorías	% Uso por períodos		
		PA	BF	BPF
Altura (m.)	< 2	39.2	13.5	19.6
	2-3	33.3	43.8	47.1
	3-4	19.6	32.6	19.6
	4-5	7.8	5.6	7.8
	> 5	0.0	4.5	5.9
Cobertura (%)	0-25	76.5	61.8	76.5
	25-50	17.6	15.7	17.6
	50-75	5.9	20.2	3.9
	75-100	0.0	2.2	2.0
Composición	CA 3	3.9	14.6	7.8
	CA 4	94.1	76.4	92.2
	CA 5	2.0	9.0	0.0

Tabla 7.—Estructura arbórea original usada en cada período del ciclo biológico de *A. rufa*. [«original» tree structure used by *A. rufa* in each period of its yearly cycle].

La selección de la estructura arbórea (Tabla 7) presenta predominio para la altura de 2-3 m. en los dos últimos períodos del ciclo, mientras en la época de parejas existe una ligera tendencia hacia la clase más baja (< 2 m.). La cobertura arbórea aparece con predominio de la categoría baja (0-25 %) en todas las épocas. Las formaciones con *P. halepensis* son las dominantes en todas las fases del ciclo. Las diferencias entre períodos son significativas en las tres variables del estrato arbóreo ($\chi^2=17.42$, 8 g.l., $p<0.05$ en AAB; $\chi^2=75.25$, 4 g.l., $p<0.001$ en CAB; $\chi^2=12.28$, 4 g.l., $p<0.05$ en CVAB).

TABLA 8

Variable	Categorías	% Uso por períodos		
		PA	BF	BPF
PIV	IV	86.5	67.2	72.7
	BV	13.5	32.8	27.3
PIP	IP	48.1	52.7	61.0
	BP	51.9	47.5	39.0
BTE	AR/H	97.4	95.8	100.0
	AB/AR/H	2.6	4.2	0.0

Tabla 8.—Localización relativa y estructura de los bordes de vegetación usados en cada período del ciclo biológico de *A. rufa*. [Relative spatial position and structure of edge vegetation used by *A. rufa* in each period of its yearly cycle].

Las variables referentes a la vegetación de borde aparecen en la tabla 8. En nuestra zona existe predominio de los contactos en el interior de los tipos de vegetación y de las parcelas de cultivos en la mayoría de casos, excepto en la variable PIP de las épocas de parejas y de bandos familiares. BTE muestra predominio de uso de los bordes con estratos arbustivo y herbáceo (AR/H) en las tres fases del ciclo. Las diferencias entre períodos no son significativas ($p > 0.05$) en ninguna de las variables.

TABLA 9

Tipos de Suelos	% Uso por períodos		
	PA	BF	BPF
Rocoso	2.3	1.5	3.9
Pedregoso	38.3	39.9	71.4
Particulado	59.4	58.6	24.7

Tabla 9.—Porcentajes de uso de los tipos de suelo original en cada período del ciclo biológico de *A. rufa*. [Use percentages of «original» land types in each period of *A. rufa* yearly cycle].

La tabla 9 presenta los porcentajes de uso de los tipos de suelo, observando un predominio de los particulados durante los períodos de parejas y bandos familiares, mientras que en la época de bandos plurifamiliares aparece un alto porcentaje de ocupación de los suelos pedregosos. Las diferencias entre períodos son significativas ($\chi^2 = 29.84$, 4 g.l., $p < 0.001$).

TABLA 10

Variable	Categorías	PA		BF	
		%	IS	%	IS
TSR	SRO	8.3	—	0.0	—
	SPE	83.3	—	92.6	—
	SPA	8.3	—	7.4	—
TVR	M	0.0	0.0	14.8	5.9
	M/Ph	83.3	1.2	81.5	1.1
	ER(FS)	8.3	4.0	0.0	0.0
	ER(T)	8.3	0.5	3.7	0.2
TER	AR/H	8.3	—	18.5	—
	AB/AR/H	91.7	—	81.5	—

Tabla 10.—Porcentajes de uso e índices de selección de las áreas de refugio en cada período del ciclo biológico de *A. rufa* (sin casos de refugio en bandos plurifamiliares). [Use percentages and selection index of shelter areas in each period of *A. rufa* yearly cycle (winter social groups period without data)].

Respecto a las variables de refugio (Tabla 10), sólo existen datos en las épocas de parejas y bandos familiares, mostrando un claro predominio de uso para las zonas con SPE, M/Ph y AB/AR/H. Las diferencias entre PA y BF sólo es posible en TV ($\chi^2=16.95$, 1 g.l., $p<0.001$). Los tipos de vegetación de refugio con IS más alto son M en época de bandos familiares y ER(FS) en el período de parejas. La zona de alimentación (Tabla 11) más usada y seleccionada es la transformación con labor de cereal [LB(T)]. La vegetación usada para el descanso diurno aparece dominada por LB(T), aunque M y ER(FS) también son seleccionados. La comparación estadística del uso de las zonas de alimentación, descanso y refugio muestra diferencias significativas en el total anual ($\chi^2=47.58$, 4 g.l., $p<0.001$).

TABLA 11

Actividad Veget.		PA		BF		BPF		TOTAL	
		%	IS	%	IS	%	IS	%	IS
Aliment.	M/Ph	9.1	0.1	33.3	0.5	20.0	0.3	15.8	0.2
	ER(T)	9.1	0.6	33.3	2.2	0.0	0.0	10.5	0.7
	LB(T)	81.1	12.5	33.3	5.1	80.0	12.3	73.7	11.3
Descanso	M	25.0	10.0	3.3	1.3	100.0	40.0	10.5	4.2
	M/Ph	25.0	0.3	30.0	0.4	0.0	0.0	28.9	0.4
	ER(FS)	0.0	0.0	23.4	11.1	0.0	0.0	15.7	7.5
	FR	0.0	0.0	3.3	2.4	0.0	0.0	2.6	1.9
	ER(T)	0.0	0.0	3.3	0.2	0.0	0.0	2.6	0.2
	LB(T)	50.0	7.7	36.7	5.6	0.0	0.0	39.5	6.1

Tabla 11.—Porcentajes de uso e índices de selección de los hábitats (vegetación) de alimentación y de descanso por períodos del ciclo biológico de *A. rufa*. [Use percentages and selection index of feeding and resting vegetation types in each period of *A. rufa* yearly cycle].

5. DISCUSIÓN

En relación a la selección de hábitat realizada por *A. rufa* es de destacar que todos los tipos de vegetación presentes en la zona de estudio han sido usados por la población de perdices.

El significado ecológico del factor 1 del CA es el de representar la oposición entre los sembrados de cereal concentrados en las vaguadas con predominio de los suelos particulados de margas, y las zonas de matorral y pinos, con estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo, asentados en las laderas de cerros con suelos pedregosos.

Respecto a los tipos de vegetación cabe destacar que la *mayor selección se observa en la labor de cereal*. La alta selección de este tipo de vegetación se debe a su importancia como zona alimentación, sobre todo cuando aparece con pequeñas parcelas sembradas para las especies de caza (el tamaño medio de parcela en la zona es de 0.4 has.), que al no utilizar pesticidas, ni producirse la recolección, constituyen

lugares ricos en grano de cereal, herbáceas silvestres y una entomofauna más abundante y diversificada (véanse Potts, 1980; Serre y Birkan, 1985; entre otros). Además, existe un aumento de la selección de la labor de cereal en la época de bandos familiares, lo que está relacionado con la mayor altura y la mayor disponibilidad de alimento de tipo vegetal. Los resultados favorables en LB(T), tanto para alimentación como para descanso, es indicativo de que un número bastante apreciable de perdices pasa gran parte del día en este tipo de habitat, abandonándolo sólo cuando son molestadas o cuando el calor les obliga a buscar lugares más frescos.

El segundo tipo de vegetación en importancia selectiva es una zona no cultivada, utilizada principalmente para proporcionar cobijo. Así, el matorral (M) es la vegetación de refugio más utilizada y seleccionada.

Respecto al **estrato arbóreo existe predominio de uso por los lugares con *P. halepensis*. La vegetación de borde más usada presenta estratos arbustivo y herbáceo.**

En relación al análisis comparativo de nuestros resultados con los obtenidos en otras zonas del área de distribución de la especie, se destaca la escasez de estudios en ambientes de tipo mediterráneo. En España cabe destacar los trabajos de Arias de Reyna (1975) y de Braza y Alvarez (1986) en diferentes biotopos de Doñana, los de Lucio y Purroy (1985, 1987) y Lucio (1990, 1991) en diferentes medios (montano a llanura cerealista) de la provincia de León, o el referente a los cultivos cerealistas en el centro de España (Tellería *et al.*, 1988). La mayor información bibliográfica sobre el hábitat de las perdices hace referencia a los agrosistemas franceses e ingleses (Birkan, 1977; Potts, 1980 y 1986; Green, 1984; Rands, 1986, 1987a-b y 1988; Berger, 1987; entre otros), cuyas características difieren de las existentes en nuestra zona de estudio.

La mayoría de aquellos trabajos donde se cita la presencia de cultivos de cereal, se llega a la conclusión de que son una parte importante del hábitat de *A. rufa*., lo que coincide con nuestros resultados. Lucio (1990) muestra que el abandono de este tipo de cultivo es una de las principales causas del descenso poblacional de la perdiz roja en las zonas de montaña y transición de León, debido a las pérdidas de diversidad del habitat y de áreas estacionalmente ricas en alimento. Sin embargo, su potencialidad perdicera se ve bastante reducida cuando aparece en grandes superficies de monocultivo. Las zonas de mayor concentración parcelaria del llano cerealista leonés presentan la menor densidad de población de *A. rufa* de los tres sectores provinciales muestreados por Lucio (1990).

La selección de las áreas de matorral esclerófilo mediterráneo como habitat de refugio, e incluso de alimentación, siempre que aparezca con altura (0-1 m.) y cobertura ($\cong 50$ %) relativamente bajas (matorral aclarado), ha sido detectada en la zona colinar de transición de la provincia de León (Lucio, 1990 y 1991). Estas condiciones proporcionan mayor protección contra los depredadores, tanto por la ocultación, como por permitir mejor la vigilancia y la huida a peón, y favorecen la alimentación procedente de las herbáceas que crecen en los espacios abiertos entre el estrato arbustivo. En nuestra zona, el matorral también aparece con una selección

patente, sobre todo como refugio en época de bandos familiares y como descanso en las localizaciones originales del período de bandos plurifamiliares.

La importancia del matorral como hábitat idóneo para *A. rufa* se ha observado en Doñana. Así, Arias de Reyna (1975) muestra el uso del matorral de jaguarzo (*Halimium* sp.) como refugio y dormitorio en la época de bandos familiares e invernales, y formando parte del territorio en la fase de parejas. La función principal de refugio concuerda con nuestros resultados, y la inclusión en los territorios coincide con su ocupación, y en algunos casos ligera selección, en el período de parejas de nuestra zona. Braza y Alvarez (1986) concretan más la selección de hábitat de la población de perdices de Doñana, presentando un predominio de uso del matorral (*Halimium*, *Calluna*, *Erica*,...) durante la primavera y el otoño. Bump (1958) y Coles (1979) comentan la importancia para *A. rufa* de las zonas de «monte» (*Cistus*, *Rosmarinus*, *Erica*, *Juniperus*,...) en los agrosistemas del Centro de España y de Portugal. La garrija mediterránea francesa también es un hábitat de importancia perdicera (véase revisión CNERA, 1986).

En la bibliografía consultada (por ej. Berger, 1986; Lucio, 1990), las huertas y frutales de regadío son rechazados por *A. rufa*. Sin embargo, en nuestra zona existe una selección favorable del frutal de regadío como lugar de descanso durante el verano. Esto estaría relacionado con las condiciones microambientales, zonas más frescas, que permiten una mejor protección térmica contra las altas temperaturas de las horas centrales del día. Sin embargo, su disposición espacial en franjas en el interior de vaguadas, y rodeados por otros tipos de vegetación (M o M/Ph), hace que estas conclusiones no sean extrapolables a otras zonas de regadío. En otro estudio realizado en una zona (Cinca) de la provincia de Zaragoza (Nadal et al., 1987), la densidad de *A. rufa* es mayor en las zonas de regadío creadas hace 100 años que en los cultivos de secano y en los regadíos más recientes (20 años).

El predominio de selección de los bordes (setos) por *A. rufa* ha sido obtenido en determinados agrosistemas franceses (Berger, 1987 y 1989). Según este autor, los bordes de tipo arbustivo y herbáceo son los que presentan mayor frecuentación (IF=29.50), y los de tipo arbóreo/arbustivo/herbáceo son los menos frecuentados (IF=18.48). El primer tipo de borde muestra predominio de uso en la mayoría de las estaciones del año, excepto en verano, que son más usados los bordes con los tres tipos de estratos. Estos resultados coinciden, en gran parte, con el uso de la vegetación de borde observado en nuestra zona. En dichas áreas francesas, ambos tipos de bordes son usados como lugares de alimentación, refugio y descanso durante todo el año.

AGRADECIMIENTOS

La financiación del trabajo de campo ha sido posible gracias al proyecto «Estudio Ecológico-Cinegético de la Perdiz Roja en la Provincia de Alicante», establecido mediante convenio entre la Conselleria de Mida Ambient (antes d' Agricultura i Pesca) de la Generalitat Valenciana y la Universitat d'Alacant.

ANEXO

Los descriptores del medio considerados se pueden dividir en dos grandes grupos: las variables topográficas o geomorfológicas y las relativas a la vegetación. Estas últimas se dividen a su vez en las que hacen referencia a los tipos generales de vegetación y las referentes a la vegetación de borde que separa a los anteriores.

Las variables topográficas son las siguientes:

TG: Topografía general, que presenta la situación de los contactos en función de dos grandes tipos geomorfológicos: valle y zona montañosa.

TP: Topografía particular, que analiza la localización de los contactos según cuatro elementos topográficos: terreno llano, ladera o elevación del relieve, depresión, otros elementos (acantilados rocosos, collados, etc.).

EG: Exposición general, que presenta tres grandes categorías de exposición topográfica: solana (Este, Sur), umbría (Norte, Oeste), todos los vientos.

P: Pendiente, que expresa la inclinación del terreno según cinco categorías porcentuales: < 5, 5-10, 10-25, 25-50, >50.

TS: Tipo de suelo, que analiza la localización de los contactos según la pedregosidad del suelo. Se han diferenciado tres categorías: suelo rocoso (SRO) formado por rocas sin disgregar o disgregadas en grandes bloques, suelo pedregoso (SPE o E2) que presenta un cierto grado de pedregosidad (piezas medianas y pequeñas) y material fino, suelo particulado (SPA o E3) o constituido sólo por partículas finas (arenas, arcillas, limos).

Las variables consideradas en el grupo de la vegetación general son:

TV: Tipo de vegetación predominante según las categorías definidas en MAPA (1984). Las categorías presentes en nuestra zona de estudio son:

M: Matorral.

M/Ph: Matorral con pinos.

ER(FS): Erial de frutal de secano.

FR: Frutal de regadío.

ER(T): Transformados en estado de erial.

LB(T): Transformados con sembrados de cereal.

TE: Tipos de estratos de la vegetación, que considera el número y tipos de estratos según las siguientes categorías: H:herbáceo, AR:arbustivo, AB:arbóreo, y sus combinaciones.

AH y *AAR*: Alturas herbácea y arbustiva, respectivamente, según tres categorías (m.): 0-0.5, 0.5-1, 1-2.

AAB: Altura arbórea, diferenciando cinco categorías (m.): < 2, 2-3, 3-4, 4-5, >5.

CH, *CAR* y *CAB*: Coberturas herbácea, arbustiva y arbórea, respectivamente, que representan los porcentajes de superficie de suelo cubierta por la proyección de las partes aéreas de cada estrato de vegetación. Se han diferenciado cuatro categorías (%): 0-25, 25-50, 50-75, 75-100.

CVH: Composición herbácea, considerando las familias de herbáceas más abundantes. A efectos exclusivos del presente modelo de evaluación del hábitat, se consideran como plantas herbáceas, aquellas cuya fisionomía responde al tipo clásico de hierba, es decir, sin ninguna lignificación patente en sus partes vegetativas aéreas, y que son clasificadas como tales en la bibliografía consultada (Polunin, 1982; Bolòs y Vigo, 1984). Las categorías de nuestra zona de estudio son:

CA 2: Labiadas y Gramíneas.

CA 4: Resedáceas y Compuestas.

CA 5: Compuestas.

CA 6: Primuláceas.

CA 7: Gramíneas.

CVAR y CVAB: Composición arbustiva y arbórea, respectivamente, donde se consideran las especies predominantes de arbustos y árboles. En este modelo se consideran como especies arbustivas, aquellas que presentan un cierto grado de lignificación, como mínimo patente en la parte basal de sus estructuras vegetativas aéreas, y que son definidas como tal en la bibliografía anteriormente citada (Polunin, 1982; Bolòs y Vigo, 1984). Como especies arbóreas se consideran aquellas establecidas como tales en dicha bibliografía, cuya altura sea superior a 1 m., e incluyendo frutales y especies silvestres. Las categorías de CVAR en nuestra zona de estudio son:

CA 1: *Rosmarinus officinalis*.

CA 4: *Rosmarinus officinalis*, *Globularia alypum* y *Quercus coccifera*.

CA 5: *Artemisia* sp., *Thymelaea hirsuta* y/o *Salsola genistoides*.

CA 6: *Rosmarinus officinalis* y *Globularia alypum*.

CA 7: *Rosmarinus officinalis* y/o *Stipa tenacissima*.

CA 9: *Rosmarinus officinalis* y *Anthyllis cytisoides*.

Las categorías de CVAB en nuestra zona de estudio son:

CA 3: Algarrobo (*Ceratonia siliqua*).

CA 4: Almendro (*Prunus dulcis*).

CA 5: Limonero (*Citrus limón*).

PIV: Posición intervegetación, que analiza la localización de los contactos respecto a la presencia de un borde entre tipos diferentes de vegetación. Se han definido dos categorías: IV: interior de vegetación, BV: borde de vegetación.

PIP: Posición interparcela: Añade a la categoría anterior los casos de localización respecto a bordes de las parcelas de un mismo tipo de vegetación o cultivo (bordes de cultivos, caminos agrícolas o forestales). Aparece con dos categorías: IP: interior de parcela, BP: borde de parcela.

Las variables de borde a considerar en estudios sobre selección de hábitat en Fasiánidas han sido muy variadas y discutidas. Algunos trabajos (por ej. Ricci y Garrigues, 1986; Berger, 1987; Lucio, 1990), realizados en agrosistemas intensivos con gran tamaño de las parcelas de cultivo, se basan principalmente en la disponibilidad (longitud o superficie); mientras que otros autores han demostrado que no es sólo esta variable, sino la composición en ciertas herbáceas o arbustos (Rands, 1986) o la estructura vertical, las que definen la calidad de los bordes como hábitat perdicero. En nuestro estudio nos hemos inclinado por el segundo tipo de descriptores, considerando las siguientes variables:

BTE: Tipos de estratos presentes en vegetación de borde (idem que TE).

BAH, BAAR y BAAB: Alturas de los estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo en la vegetación de borde (idem AH, AAR, AAB).

BCH, BCAR y BCAB: Coberturas herbácea, arbustiva y arbórea de la vegetación de borde (idem CH, CAR, CAB).

BCVH, BCVAR y BCVAB: Composición herbácea, arbustiva y arbórea de la vegetación de borde (idem CVH, CVAR, CVAB).

Los períodos del ciclo biológico anual de *A. rufa* son:

PA: Parejas. BF: Bandos familiares. BPF: Bandos plurifamiliares.

BIBLIOGRAFÍA

- ARIAS DE REYNA L. (1975). Ciclo anual de la territorialidad en la perdiz roja (*Alectoris rufa*) de Doñana (Aves: Phasianidae). Bol. Est. Central Ecología, 7(4): 57-64.
- BERGER F. (1987). Contribution à l'étude du rôle des haies pour la perdrix rouge (*Alectoris rufa*). Gibier Faune Sauvage, 4: 67-81.
- BERGER F. (1989). La perdrix rouge. Stage F.A.F. 63 pp.
- BIRKAN, M. (1977). Population de perdrix grise et agriculture: Evolution des tableaux de chasse et distribution des couples au printemps sur un territoire de chasse près de Provins (Seine et Marne). En: Pesson P. y Birkan M. (Eds.). Ecologie du petit gibier et aménagements des chasses. Gauthier-Villars. Paris: 137-160.
- BLOCK W.M., WITH K.A. y MORRISON M.L. (1987). On measuring bird habitat: Influence of observer variability and sample size. The Condor, 89: 241-251.
- BOLOS O. y VIGO J. (1984). Flora del Països catalans. Barcino. Barcelona.
- BRAZA F. y ALVAREZ F. (1986). Détermination de préférences d'habitat de la perdrix rouge par dénombrement des excréments. B.M. O.N.C., 102: 25-26.
- BRAZA F., ALVAREZ F. y PINTOS R. (1985). Gregarismo de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en Doñana. Ardeola, 32(1): 39-47.
- BUMP G. (1958). Reg-legged partridges of Spain. Special Scientific Report, Wildlife n . 39. 38 pp.
- CALDERON J. (1983). La perdiz roja (*Alectoris rufa*). Aspectos morfológicos, taxonómicos y biológicos. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid.
- CNERA, (1986). La perdrix rouge. Notes techniques. B.M. O.N.C., Fiche n . 39. 11 pp.
- COLES C. (1979). Field notes on wild partridge management in Spain and Portugal. En: CIC (Ed.). Partridges of the *Alectoris Genus*. Athens.
- GREEN R.E. (1983). Spring dispersal and agonistic behaviour of the red-legged partridge (*Alectoris rufa*). J. Zool. London, 201: 541-555.
- GREEN R.E. (1984). The feeding ecology and survival of partridge chicks (*Alectoris rufa* and *Perdix perdix* L.) on arable farmland in East Anglia. J. Appl. Ecol., 21: 817-830.
- HAENSLY T.F., GRAWFORD J.A. y MYERS S.M. (1987). Relationships of habitat structure to nest success of ring-necked pheasants. J. Wildl. Manage., 51(2): 421-425.
- LUCIO A. (1990). Bioecología de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en la provincia de León. Bases para su gestión cinegética. Tesis Doctoral Universidad de León.
- LUCIO A. (1991). Selección de hábitat de la perdiz roja (*Alectoris rufa*) en matorrales supramediterráneos del NW de la Cuenca del Duero. Aplicaciones para la gestión del hábitat cinegético. Ecología, 5: 337-353.
- LUCIO A. y PURROY F.J. (1985). Contribución al conocimiento demográfico de las Phasianidae (*P. perdix*, *A. rufa* y *C. coturnix*) de la provincia de León. Bol. Est. Central Ecología, 27(4): 89-97.
- LUCIO A. y PURROY F.J. (1987). Selección de hábitat de *Alectoris rufa* en la llanura cerealista del SE de León. I Congr. Int. Aves Estepáricas. León: 255-264.

- MAPA (1984). Mapas de cultivos y aprovechamientos. Dirección General de Producción Agraria. Madrid.
- NADAL J., NADAL J. y RODRIGUEZ-TEJEIRO J.D. (1987). The car, strip and zig-zag census to measure the *Alectoris rufa* populations in low Cinca. XVIII Congr. IUGB. Krakow (Poland).
- PEIRO V. (1992). Ecología de las poblaciones de perdiz roja (*Alectoris rufa*) en la provincia de Alicante y su aplicación a la gestión cinegética. Tesis Doctoral Universidad de Alicante.
- PEPIN D. y MATHON J.F. (1979). Cycle biologique et aspects du comportement de la perdrix rouge (*Alectoris rufa*) dans le Midi Méditerranéen. CIC (Ed.). Partridges of the *Alectoris Genus*. Athens.
- POLUNIN O. (1982). Guía de campo de las flores de Europa. Omega. Barcelona.
- POTTS G.R. (1970). Recent changes in the farmland fauna with special reference to decline of the grey partridge. *Bird Study*, 17: 145-166.
- POTTS G.R. (1980). The effects of modern agriculture, nest predation and game management on the population ecology of partridges (*Perdix perdix* and *Alectoris rufa*). *Adv. Ecol. Res.*, 11: 1-79.
- POTTS G.R. (1986). The partridge. Pesticides, predation and conservation. Collins. London.
- RANDS M.R.W. (1986). Effect of hedgerow characteristics on partridge breeding densities. *J. Appl. Ecol.*, 23: 479-487.
- RANDS M.R.W. (1987a). Recruitment of grey and red-legged partridge in relation to population density and habitat. *J. Zool. London*, 212: 407-418.
- RANDS M.R.W. (1987b). Hedgerow management for the conservation of partridges (*Perdix perdix* and *Alectoris rufa*). *Biological Conservation*, 40: 125-139.
- RANDS M.R.W. (1988). The effect of nest site selection on nest predation in grey partridges (*Perdix perdix*) and red-legged partridges (*Alectoris rufa*). *Ornis Scandinavica*, 19: 35-40.
- RICCI J.C. (1982). Quelques aspects de l'éco-éthologie de la perdrix rouge (*Alectoris rufa*). Thèse Doc. INA Paris-Grignon.
- RICCI J.C. (1985). Influence de l'organisation sociale et de la densité sur les relations spatiales chez la perdrix rouge. Conséquences démographiques et adaptatives. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 40: 53-85.
- RICCI J.C. y GARRIGUES R. (1986). Influence de certaines caractéristiques des agrosystèmes sur les populations de perdrix grises (*Perdix perdix*) dans la région Nord-Bassin Parisien. *Gibier Faune Sauvage*, 3: 369-392.
- RICCI J.C., MATHON J.F., GARCIA A., BERGER F. y ESTEVE J.P. (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: 231-257.
- SERRE D. y BIRKAN M. (1985). Incidence des traitements insecticides sur les ressources alimentaires des poussins de perdrix grise dans un agrosystème de Beauce. *Gibier Faune Sauvage*, 4: 21-61.
- TELLERIA J.L., SANTOS T., ALVAREZ G. y SAEZ-ROYUELA C. (1988). Avifauna de los campos de cereales del interior de España. En: Bernis F. (Ed.). *Aves de los medios urbano y agrícola*. SEO. Madrid: 173-319.