

## **Uso del agroecosistema olivar por las aves. (I) Variables estructurales en la estación reproductora.**

J. MUÑOZ-COBO, J. MORENO MONTESINO

Dentro del Programa de Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva en España, el presente trabajo aborda el estudio del uso del agroecosistema olivar en Jaén por las aves, con el objeto de determinar el efecto que está provocando el hombre con los sistemas de laboreo de protección fitosanitaria sobre las aves del olivar.

Como método de muestreo se utilizó el taxiado, durante los meses de primavera de 1998, en el que también se registraban y ponderaban variables estructurales del cultivo, procediéndose posteriormente a un Análisis de Componentes Principales, para determinar la influencia de las variables (Tipos de olivar, Cobertura herbácea en %, Densidad arbórea en nº árboles/Ha y Volumen que ocupan las copas de los olivos en m<sup>3</sup>/Ha), con la presencia y abundancia de una determinada especie.

Una de las variables de mayor peso es la cobertura herbácea alta, y la densidad de olivos por hectárea.

Además, del Análisis de Componentes Principales se deduce que de proseguir la intensificación del cultivo Tradicional hacia un olivar intensivo ciertas especies de aves serán perjudicadas en primavera debido a que estaremos eliminando las variables que determinan la presencia de dichas especies.

JOAQUÍN MUÑOZ-COBO: Departamento de Biología Animal, Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén.

JUAN MORENO MONTESINO: Laboratorio de Sanidad Vegetal. Consejería de Agricultura y Pesca. Delegación provincial de Jaén.

**Palabras clave:** Uso del espacio, Comunidad de aves, Olivar, Jaén, Primavera, Análisis de Componentes Principales.

### **INTRODUCCIÓN.**

Dentro de los estudios que se están llevando a cabo sobre las comunidades de aves presentes en los distintos tipos de olivar de Jaén, realizados dentro del Programa de Mejora de la Calidad de Producción del Aceite de Oliva, se incluye el presente trabajo, que complementa otros dos trabajos anteriores iniciados en el año 1998. En los anteriores trabajos se analizaron las comunidades reproductoras e invernantes en diferentes tipos de olivares de Jaén (ver MUÑOZ-COBO *et al.*, 2001, a y b).

En el presente trabajo, estudiamos otro aspecto de gran importancia, como es la selección de las distintas variables ambientales (tipos de olivar, densidad de olivos, cobertura herbácea, etc.) por cada especie de ave.

Las diferencias ambientales en el cultivo, son detectadas por los organismos y se posibilita el asentamiento de diversas comunidades ecológicas. Dentro de estas comunidades el grupo taxonómico Aves resulta muy adecuado para estudiar sus relaciones con dichos ambientes.

Así pues, se puede saber qué variables son las más importantes para la supervivencia de las aves en el olivar y determinar cómo afectan las operaciones de cultivo que se realizan en el olivar a dichas aves.

Teniendo en cuenta los problemas derivados de manejar un gran número de variables, ciertos autores han empleado técnicas multivariantes con el fin de obtener aquellos factores estructurales y de comportamiento, determinantes del nicho espacial de las aves.

El conocimiento de las tácticas del uso del espacio de las especies permite comprender sus requerimientos a la hora de ocupar los distintos hábitats dentro de un mosaico ambiental.

Además, el estudio de las variables proporciona una aproximación que permite valorar la gestión o manejo del medio por el hombre de cara a su influencia sobre las especies.

## ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio ha sido la misma que la empleada en un trabajo anterior "Análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades de aves en cuatro tipos de olivares de Jaén. (I) Comunidades primaverales", por lo que consideramos innecesario describirla de nuevo, remitiendo al citado trabajo a quienes tengan interés en conocerla (MUÑOZ-COBO *et al.*, 2001, a).

## MATERIAL Y MÉTODOS.

### Variables del medio

Dentro de cada zona de estudio se estimaron los valores de una serie de variables que inciden sobre la presencia y abundancia de las aves, como son:

### 1. Tipos de olivar

La variable "tipos de olivar" se dividió a su vez en cuatro, que son los diferentes tipos de olivar según la caracterización realizada por MUÑOZ-COBO y PURROY (1980), en función de la edad de la plantación, y que se resume como sigue:

**Tipo I:** Olivar muy joven, de 0-8 años, cobertura muy pequeña (4-5%), estructura similar a matorral o arbolillo. Producción nula o muy reducida.

**Tipo II:** Olivar joven, de 8-19 años, cobertura en torno al 20%. Ya está formado el árbol como tal, con 2-3 troncos de superficie lisa. Producción alta.

**Tipo III:** Olivar maduro, de 20 a 100 años. Con cobertura superior al 30%. El volumen de copa ha aumentado con respecto al tipo II. Los troncos han incrementado notablemente el diámetro, presentando rugosidades y muy pequeñas oquedades. Plena producción.

**Tipo IV:** Olivar viejo, con más de 100 años. Los troncos se han ensanchado notablemente, presentando profundas grietas y oquedades.

### 2. Cobertura herbácea

Se estimó de forma visual para cada transecto, usando plantillas de distribución de coberturas herbáceas en %.

Los distintos intervalos de cobertura herbácea usados, fueron:

0-5%; 5-10%; 10-25%; 25-50%; 50-75%; 75-100%.

### 3. Densidad arbórea (nº árboles/Ha)

El número de árboles/Ha de cada transecto se estimó utilizando el marco de plantación. Los tipos de marcos de plantación y su equivalencia en número de árboles/Ha es la siguiente:

Marcos en metros	nº árboles/Ha
6x4	417
6x6	278
4x10	250
8x8	156
10x10	100
12x12	70

### 4. Volumen que ocupan las copas de los olivos en m<sup>3</sup>/Ha

El volumen en m<sup>3</sup>/Ha se calculó de la siguiente manera:

En cada zona de estudio se midieron los volúmenes de copa de 30 árboles de cada tipo de olivar y se obtuvo un volumen medio.

El volumen total de un árbol se calculó, a partir de medidas de su altura y difusión, en nuestro caso, al tratarse de árboles de mayor anchura que altura, se utilizó la fórmula del esferoide aplastado:

$$V = 4/3 p \times a^2 \times b$$

$$a = \text{semieje mayor } (d / 2)$$

$$b = \text{semieje menor } (h / 2)$$

$$V = 4/3 p \times a^2 \times b = 4/3 p \times (d / 2)^2 \times h / 2 = 0,5236 \times d^2 \times h =$$

$$V = 0,5236 \times d_1 \times d_2 \times h$$

Con estos volúmenes por tipo de olivar, y en función del marco de plantación, se obtuvo el volumen en m<sup>3</sup>/Ha, estableciéndose los siguientes intervalos:

670-2.700 m<sup>3</sup>/Ha; 2.701-4.500 m<sup>3</sup>/Ha; 4.501-6.500 m<sup>3</sup>/Ha; 6.501-11.120 m<sup>3</sup>/Ha.

### Censos de aves

La metodología empleada para cuantificar las comunidades de aves ha sido el taxiado, descrito por PALGREN (1930) y MERIKALLIO (1946, 1958) y usado por numerosos autores. En esencia, consiste en contabilizar las aves vistas u oídas a lo largo de un itinerario previamente fijado, y dentro de una banda de terreno de 15 m a cada lado del

observador. Cada transecto tenía una duración de 20 minutos.

Los transectos se efectuaron regularmente en mayo y junio de 1998.

Los muestreos se realizaron en las primeras horas de la mañana, con la mayor actividad de las aves. En este período, el número de muestreos por meses fue (Tabla 1):

Para el análisis de los datos se empleó el Análisis de Componentes Principales mediante la aplicación del método centroide y rotación de los factores mediante el procedimiento Varimax. Los cálculos se efectuaron con los programas Statistica 5.1 (98 edition) y Spss 7.5 para Windows.

Tan sólo se consideraron aquellos factores de fácil comprensión y sentido biológico claro. Sólo se incluyeron aquellas especies de la comunidad de aves que tenían valores de al menos 0,07 aves/10 Has, con el fin de evitar la inclusión de especies de presencia esporádica o migrantes.

A los datos se les aplicó una transformación logarítmica con el fin de normalizarlos.

El Análisis de Componentes Principales (PCA a partir de ahora) es un método exploratorio que sirve, precisamente, para inter-

Tabla 1: Número de transectos (TR) realizados en cada zona durante los meses de muestreo, así como los kilómetros recorridos y el tiempo empleado en horas.

		MAYO 98	JUNIO 98	TOTAL
<b>O. TRADICIONAL</b>	<b>TR</b>	33	28	<b>61</b>
	<b>Km</b>	26,4	22,4	<b>48,8</b>
	<b>HORAS</b>	11	9,3	<b>20,3</b>
<b>O. INTENSIVO 1</b>	<b>TR</b>	33	30	<b>63</b>
	<b>Km</b>	26,4	24	<b>50,4</b>
	<b>HORAS</b>	11	8	<b>19</b>
<b>O. INTENSIVO 2</b>	<b>TR</b>	29	31	<b>60</b>
	<b>Km</b>	23,2	24,8	<b>48</b>
	<b>HORAS</b>	9,7	10,3	<b>20</b>
<b>O. INTENSIVO 3</b>	<b>TR</b>	25	30	<b>55</b>
	<b>Km</b>	20	24	<b>44</b>
	<b>HORAS</b>	8,3	8	<b>16,3</b>
<b>TOTAL</b>	<b>TR</b>	120	119	<b>239</b>
	<b>Km</b>	96	95,2	<b>191,2</b>
	<b>HORAS</b>	40	35,6	<b>75,6</b>

pretar el significado de dichas interrelaciones sin hacer ninguna restricción previa y cuya meta consiste en transformar el conjunto de variables originalmente consideradas en un número menor de combinaciones lineales de las mismas, que reciben el nombre de factores o componentes.

Las similitudes en el uso de las variables empleadas en el PCA han sido analizadas mediante un método de aglomeración que es el análisis de conglomerados para variables a partir del número de especies y densidades obtenidas en la banda principal de recuento. Cuando los elementos objeto de análisis son las variables, una medida muy utilizada que es la que hemos usado nosotros, es el Coeficiente de Correlación de Pearson, que tiene

en cuenta el grado de asociación lineal entre cada par de variables, independientemente de la dirección de dicha asociación.

Utilizando las matrices de semejanza se elaboraron dendrogramas de similitud mediante el programa Statistica 5.1 (98 edition).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Con los datos referentes a la ponderación de la densidad de cada una de las especies, respecto a las variables consideradas, para cada uno de los muestreos, se elaboró la matriz y a partir de esta se realizó el Análisis de Componentes Principales.

Del PCA se derivaron tres factores con una clara interpretación biológica. En la

Tabla 2: Análisis de las Componentes Principales (PCA) realizado con los datos previamente transformados ( $X' = \log(X+1)$ ) y estandarizados a  $X = 0$  y  $\sigma = 1$ . Sólo se indican las correlaciones entre las variables y los factores significativas a (\*\*\*)  $p < 0,001$ ; (\*\*)  $p < 0,01$ ; (\*)  $p < 0,05$ .  
A.V.: autovalor.  $\% \sigma^2$ : porcentaje de varianza explicado por cada factor.  $\Sigma \% \sigma^2$ : porcentaje acumulado.

		PC1	PC2	PC3
Tipos de olivar	TIPO I			
	TIPO II		* -0,5527	***-0,8915
	TIPO III	***-1,1454		** 0,6707
	TIPO IV		***-1,4559	*** 0,7408
Cobertura Herbácea	0-5%	* -0,5091	***-0,94844	* 0,5729
	5-10%	***-1,0829		
	10-25%		*** 0,7643	
	25-50%		** 0,6798	***-0,5417
	50-75%			***-1,1293
	75-100%	*** 3,0477		***-1,6117
Densidad arbórea en n.º árboles/Ha	70 árb/Ha	** -0,6064	***-1,0891	*** 1,6294
	100 árb/Ha	* 0,5179	*** 2,4283	
	156 árb/Ha	***-0,9297		
	250 árb/Ha			
	278 árb/Ha		***-1,1064	* -0,5026
	417 árb/Ha	*** 1,1395	***-0,7743	***-2,3760
	625 árb/Ha			
Volumen que ocupan las copas de los Olivos en m <sup>3</sup> /Ha	670-2.700 m <sup>3</sup> /Ha	*** 1,0597	***-1,1723	***-0,6871
	2.701-4.500 m <sup>3</sup> /Ha		***-1,0632	*** 1,2262
	4.501-6.500 m <sup>3</sup> /Ha		*** 0,9753	
	6.501-11.120 m <sup>3</sup> /Ha	***-0,8123		
	A.V.	4,885	3,8	3,578
	$\% \sigma^2$	30,532	23,75	22,362
	$\Sigma \% \sigma^2$	30,532	54,282	76,644

tabla 2 se representa la matriz de correlaciones entre las variables y los factores y la varianza explicada por cada uno de los factores. En conjunto los tres primeros factores explican el 76,64% de la varianza total.

El primero de ellos (PC1), contribuye a explicar el 30,53% y enfrenta, con valores positivos, el uso de olivares con elevada cobertura herbácea y alta densidad arbórea (cobertura herbácea del 75-100% y 417 árboles/Ha), además de ocupar las copas un bajo volumen (670-2.700 m<sup>3</sup>/Ha), frente a los valores negativos con olivares maduros con baja cobertura herbácea y densidad arbórea, además del gran volumen de copas (tipo III, cobertura herbácea del 5-10%; 156 árboles/Ha; 6.501-11.120 m<sup>3</sup>/Ha).

El segundo componente (PC2), que explica el 23,75% de la varianza, enfrenta olivares viejos (tipo IV), con densidad de 100 árboles/Ha, y volumen de copas de 4.501-6.500 m<sup>3</sup>/Ha en los valores positivos del eje; al uso de olivares con un volumen de copa pequeño y muy baja cobertura herbácea (670-2.700 m<sup>3</sup>/Ha y cobertura herbácea del 0-5%) además de una densidad de 278 árbo-

les/Ha en los valores negativos del eje.

El tercer factor encontrado (PC3) explica una varianza del 22,36% y enfrenta el uso de olivares viejos (tipo IV, cobertura herbácea del 75-100%, densidad de 70 árboles/Ha; y volumen de 2.701-4.500 m<sup>3</sup>/Ha) en los valores positivos del eje, frente a olivares jóvenes (tipo II, cobertura herbácea del 50-75% y 417 árboles/Ha) en los valores negativos del eje.

En la figura 1 se ilustra la situación de las especies en el plano definido por los dos primeros factores (54,28% de la varianza). Para la realización de esta figura se han utilizado los datos del Apéndice 2 (columnas 1 y 2). La correspondencia entre siglas y nombres científicos aparece en el Apéndice 1.

Se observa cómo un grupo de aves tiende a seleccionar olivares con bajo volumen de copas: *Emberiza calandra*, *Lanius senator*, *Galerida cristata* y *Alectoris rufa*, ya que son especies propias de medios abiertos, con matorral disperso.

Estas especies destacan a su vez por seleccionar olivares con alta cobertura her-

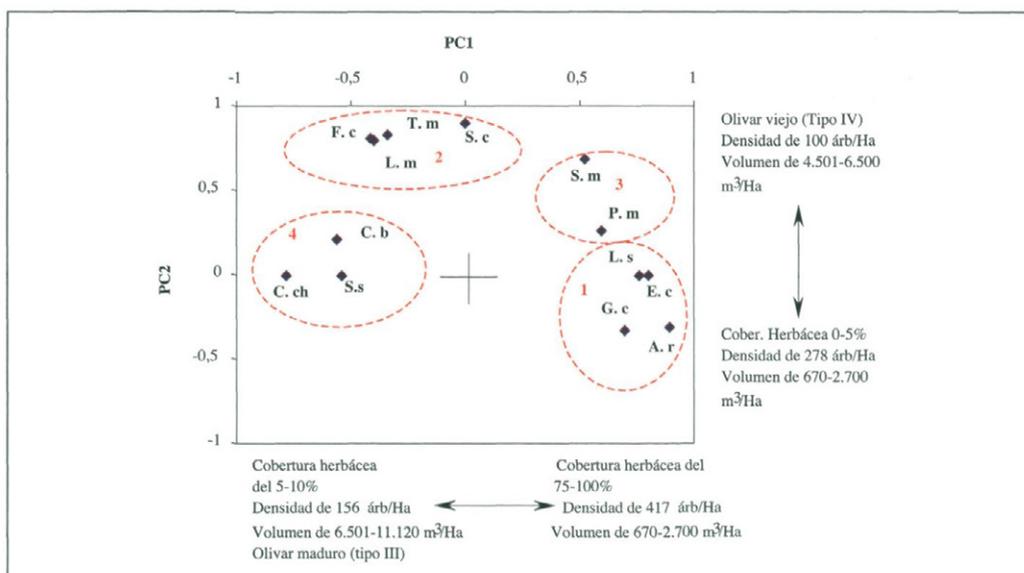


Figura 1: Situación de las especies en el plano definido por los dos primeros factores del PCA.

bácea, ya que sitúan en el suelo los nidos fundamentalmente *Emberiza calandra* (DE JUANA, 1980), y se alimentan de insectos y semillas del estrato herbáceo. En el caso de *Lanius senator*, la alta cobertura herbácea, de un cierto porte, es uno de los factores determinantes de su presencia y de sus niveles de densidad (MUÑOZ-COBO, 1994).

Otro grupo de aves estaría formado por *Fringilla coelebs*, *Turdus merula*, *Sylvia cantillans*, y *Luscinia megarhynchos*, se trata de especies propias de medios más complejos y cerrados, con mayor desarrollo del matorral generalmente ligado a arroyos, olivos maduros de buen porte, con cobertura herbácea media.

En concreto, *Fringilla coelebs*, es especie ligada al carácter forestal del medio (NEWTON, 1985; CARRASCAL y TELLERÍA, 1989; MUÑOZ-COBO, 1992). *Sylvia cantillans* es una especie con una clara tendencia hacia el medio forestal con mayor desarrollo del estrato arbustivo (CODY y WALTER, 1976).

Aparece también un grupo de aves formado por *Sylvia melanocephala* y *Parus major* que en general pertenecerían al grupo anterior ya que son especies propias de medios más complejos, seleccionan olivares

viejos y elevada cobertura herbácea. *Sylvia melanocephala* es una especie con preferencia por matorrales que alcanzan un mayor desarrollo (CODY y WALTER, 1976).

Por último estaría el grupo formado por especies típicas de arbolado disperso, bien desarrollado y viejo como son: *Carduelis chloris*, *Serinus serinus*, y *Certhia brachydactyla*. *Serinus serinus* destaca por seleccionar olivares con una cobertura herbácea mayor que en el caso de *Carduelis chloris*, tan necesaria para sacar adelante a la prole en esta época de nidificación. *Certhia brachydactyla* se alimenta de insectos en los troncos, y en aquellos viejos y agrietados, con musgos, es donde se encuentran gran cantidad de artrópodos (CARRASCAL y TELLERÍA, 1989), siendo esos olivares los más seleccionados por la especie.

En la figura 2 se ilustra la situación de las especies en el plano definido por los factores 1 y 3 (52,89% de la varianza). Al igual que en la figura 1, para la realización de la figura 2 se han utilizado los datos del Apéndice 2 (columnas 1 y 3).

En esta figura podemos observar el grupo formado por *Serinus serinus*, *Certhia brachydactyla* y *Carduelis chloris*. Como comentábamos antes, *Certhia brachydactyla*

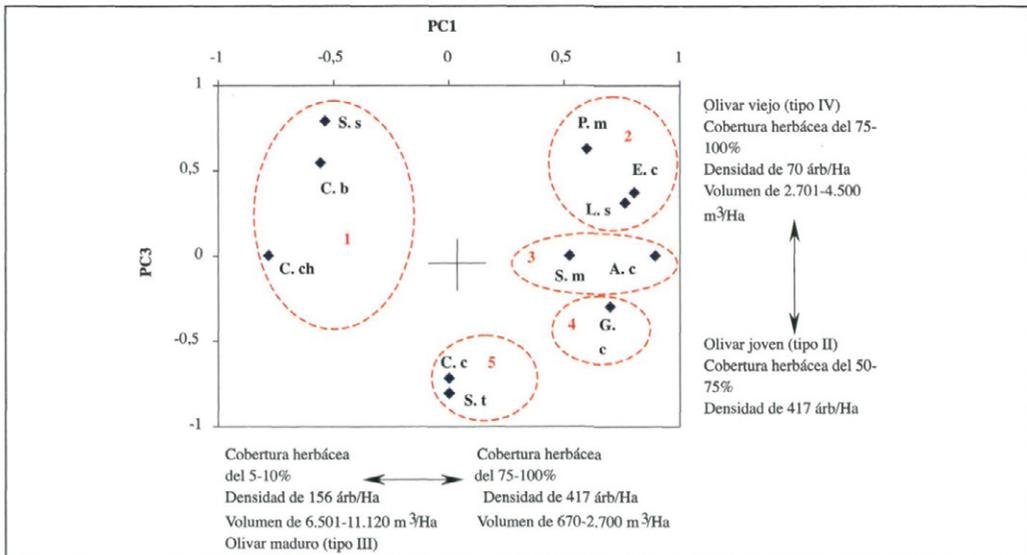


Figura 2: Situación de las especies en el plano definido por los factores uno y tres del PCA

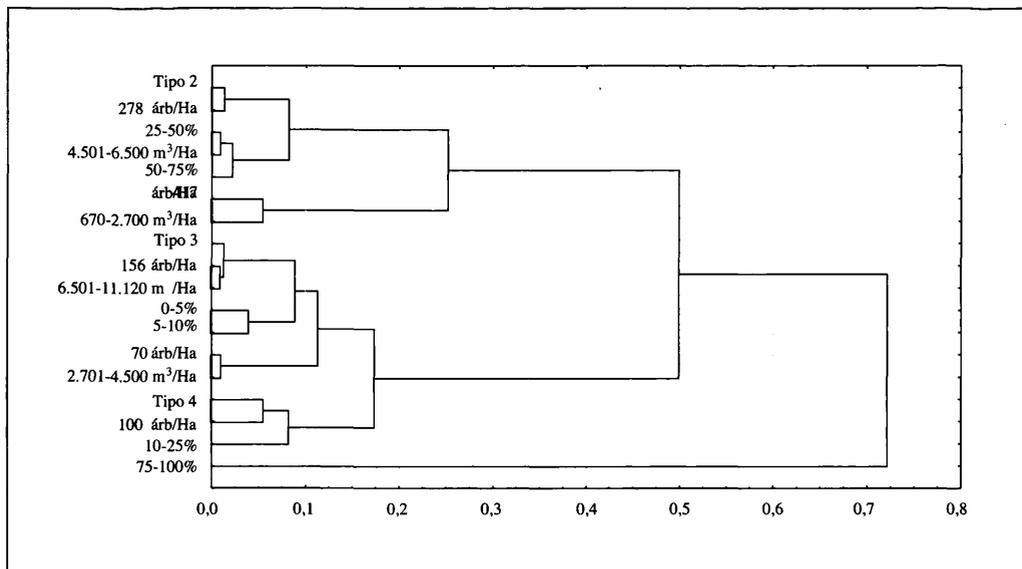


Figura 3: Dendrograma de afinidad entre las variables seleccionadas por las aves.

selecciona olivares maduro- viejos con grietas donde hay gran cantidad de insectos de los cuales se alimenta, además de utilizar los huecos para nidificar. Se observa como *Serinus serinus* destaca por seleccionar también olivares viejos.

Otro grupo estaría formado por *Emberiza calandra*, *Lanius senator*, y *Parus major*, que selecciona olivares viejos, esto es lógico ya que es una especie típica de arboledas que alcanzan un gran desarrollo.

Las dos especies anteriores seleccionan olivares con amplia cobertura herbácea.

*Acanthis cannabina*, y *Sylvia melanocephala*, se encuentran muy centradas en el PC3, pero son aves propias de matorrales, que en el olivar eligen plantaciones jóvenes, densas y con buena cobertura herbácea. *Galerida cristata* tiende a situarse en olivares jóvenes y con alta cobertura herbácea al ser una especie típica de medios abiertos.

Por último, el grupo formado por *Carduelis carduelis* y *Streptopelia turtur*, que seleccionan olivares jóvenes densos.

En la figura 3 se representa el dendrograma de similitud entre las diferentes varia-

bles. En él, se establecen tres grandes subconjuntos del conjunto original de variables en función de la selección que hacen las aves de dichas variables, de tal forma que, por un lado, dentro de un mismo subconjunto, las variables están relacionadas entre sí y por otro, cualquier par de variables pertenecientes a dos subconjuntos diferentes no están relacionadas.

Los subconjuntos obtenidos son: 1 {Tipo 2, 278 árb/Ha, 25-50%, 4.501-6.500 m³/Ha, 50-75%, 417 árb/Ha, 670-2.700 m³/Ha}; subconjunto 2 {Tipo 3, 156 árb/Ha, 6.501-11.120 m³/Ha, 0-5%, 5-10%, 70 árb/Ha, 2.701-4.500 m³/Ha, Tipo 4, 100 árb/Ha, 10-25%}; subconjunto 3 {75-100%}.

Estos resultados son en general coherentes, ya que en el PCA se vio que hay especies de aves típicas de medios abiertos y carentes de matorral desarrollado que seleccionan las variables del subconjunto 1, especies de medios más complejos y cerrados con mayor desarrollo del sustrato arbóreo que seleccionan las variables del subconjunto 2 y especies que tienden hacia la cobertura herbácea y que seleccionan las variables del subconjunto 3.



Figura 4: Olivo joven (tipo II) de un solo pie y un volumen de copa muy pequeño.

#### Influencia de la intensificación del cultivo:

En los últimos años la provincia de Jaén está sufriendo una remodelación del olivar, intensificando el cultivo tradicional en olivar intensivo, mediante un manejo intensivo de

producción, así, han aparecido nuevas plantaciones intensivas en los regadíos. Como consecuencia de esta gestión olivarera, en el año 1998 los olivares tradicionales ocupaban en la provincia de Jaén más de 520.000 Has y los olivares intensivos algo menos de 25.000 Has (MONTIEL BUENO, 1998 a). Esto está provocando que:

Ciertas especies de aves como: *Emberiza calandra*, *Certhia brachydactyla*, *Streptopelia turtur*, *Parus major*, *Sylvia melanocephala* y *Sylvia cantillans* son las más perjudicadas debido a la eliminación de las variables que determinan su presencia.

Esto determina que parte de la comunidad de aves del olivar, con especies de importancia europea, pueden estar en peligro de continuar estas transformaciones agrícolas, del paisaje olivarero.

Este hecho se pone especialmente de manifiesto en *Certhia brachydactyla* debido a su escasez y gran selectividad por los troncos maduro-viejos con gran cantidad de grietas y huecos.

Como contrapunto, las especies generalistas como *Serinus serinus*, *Carduelis chloris*, *Carduelis carduelis*, serían las especies menos afectadas por el cambio de cultivo siempre que se mantenga la cobertura herbácea. Ya que, con el uso extensivo de herbici-



Figura 5: Olivar muy joven (tipo I) con una densidad arbórea de 70 olivos/Ha y una cobertura herbácea incluida en el intervalo 75-100%.



Figura 6: Olivar viejo (tipo IV) donde se observa una cobertura herbácea incluida en el intervalo 50-75%.

das al eliminar la cobertura herbácea se puede estar incidiendo de forma negativa sobre estos granívoros reproductores en el olivar (MUÑOZ-COBO, 1985) de igual modo que se ha señalado para otros cultivos (NEWTON, 1985; O'CONNOR y SHRUBB, 1986), con una clara disminución de sus efectivos.

Las prácticas agrícolas intensivas están poniendo en peligro las poblaciones de ciertas especies de aves (MARTÍNEZ y PURROY, 1993). Por ello, la conservación no sólo debe estar dirigida al medio que se mantiene natural, sino también a los cultivos, ya que, para la avifauna, el olivar constituye un enclave crucial por ser lugar de nidificación de especies sensibles (MUÑOZ-COBO, 1987). Por tanto, en la conservación de la biodiversidad de este cultivo, resulta urgente el mantenimiento del olivar tradicional de sierra con sus setos, lindes, padrones y arroyos. Además, un uso menor de compuestos químicos para mantener una mejor calidad del cultivo; en definitiva, una agricultura menos intensiva (MONTIEL BUENO, 1998 b).

## CONCLUSIONES.

- Cada especie de ave selecciona aquellas variables del cultivo, que son características de su hábitat natural, incrementando

el número de individuos cuando las condiciones en las que se encuentran esas variables son óptimas.

- Las especies de aves forestales responden a la estructura del arbolado, como el caso del Agateador común, que solo selecciona olivos viejos; y las especies de aves propias de medios abiertos, a la cobertura herbácea, como en el caso de la Perdíz roja.
- Cuanto mayor sea la complejidad estructural del cultivo (menor homogeneidad), mayor será la diversidad.



Figura 7: diferencias en volumen en  $m^3/Ha$  que presentan dos olivares con distinta edad y distinto marco de plantación.

Apéndice 1: Nombres científicos de las especies correspondientes a las siglas utilizadas en el PCA.

FAMILIA	SIGLAS	NOMBRE CIENTÍFICO
<i>Phasianidae</i>	<i>A.r</i>	<i>Alectoris rufa</i>
<i>Columbidae</i>	<i>S.t</i>	<i>Streptopelia turtur</i>
<i>Alaudidae</i>	<i>G.c</i>	<i>Galerida cristata</i>
<i>Laniidae</i>	<i>L.s</i>	<i>Lanius senator</i>
<i>Sylviidae</i>	<i>S.c</i>	<i>Sylvia cantillans</i>
	<i>S.m</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>
<i>Turdidae</i>	<i>L.m</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>
	<i>T.m</i>	<i>Turdus merula</i>
<i>Paridae</i>	<i>P.m</i>	<i>Parus major</i>
<i>Certhiidae</i>	<i>C.b</i>	<i>Certhia brachydactyla</i>
<i>Emberizidae</i>	<i>E.c</i>	<i>Emberiza calandra</i>
<i>Fringillidae</i>	<i>S.s</i>	<i>Serinus serinus</i>
	<i>C.c</i>	<i>Carduelis carduelis</i>
	<i>C.ch</i>	<i>Carduelis chloris</i>
	<i>A.c</i>	<i>Acanthis cannabina</i>
	<i>F.c</i>	<i>Fringilla coelebs</i>

Apéndice 2: Valores de la matriz de componentes rotados obtenidos en el Análisis de Componentes Principales, utilizados para la representación gráfica de las figuras 1 y 2. Los valores de 1, 2 y 3 se corresponden con los ejes PC1, PC2 y PC3 de las figuras 1 y 2 (\*\*\*  $p < 0,001$ ; \*\*  $p < 0,01$ ).

Especies	1	2	3
A.r	***0,893	-0,308	
E.c	***0,802	0,368	
C.ch	***-0,782		
L.s	***0,762		0,309
G.c	***0,697	-0,328	-0,3
C.b	** -0,559	0,216	**0,543
S.c		***0,903	
T.m	-0,339	***0,834	
F.c	-0,414	***0,812	
L.m	-0,397	***0,801	
S.m	**0,523	***0,692	
A.c		-0,361	***-0,81
S.t			***-0,807
S.s	** -0,538		***0,788
C.c			***-0,72
P.m	**0,597	0,266	***0,626

- La remodelación que se está dando en el olivar, transformando el paisaje olivarero mediante una intensificación del cultivo y aparición de nuevas plantaciones intensi-

vas, tiene claras consecuencias negativas para las aves ( Ruíz TORRES y MUÑOZ-COBO, 1998) al variar las características estructurales del medio.

## ABSTRACT

MUÑOZ-COBO J., J. MORENO MONTESINO. 2003. Use of the olive grove agricultural ecosystem by the birds. I) Structural variables in the reproductive season. *Bol. San. Veg. Plagas*, **29**: 159-169

Within Improvement Program of the Quality of the olive oil in Spain, the present work approaches the study of the use of the agricultural ecosystem olive grove in Jaen by the birds, in order to determine the effect that is provoking the man by ploughing systems of protection health grove on the birds of the olive grove.

As sampling method was used the line transects, during the months of spring of 1998, in which where registered and weighted structural variables of the cultivation, too being proceeded thereafter to a Principal Components Analysis, to determine the influence of the variables (Types olive grove, Vegetable cover in %, Arboreal density by n° trees/Ha and volume that occupy the air part of the trees in m<sup>3</sup>/Ha) with the presence and abundance of a given kind.

One of the greater weight variables is the high grassy coverage, and the trees density by hectare.

Furthermore, of the Principal Components Analysis is deduced that from prosecuting an increase of the Traditional cultivation toward a certain intense grove kinds of birds will be prejudiced in spring due to the fact we will be eliminating the variables that determine the presence of such kinds.

**Key words:** Use of the space, Birds community, Olive Grove, Jaen, Spring, Principal Components Analysis.

## REFERENCIAS

- CARRASCAL, L.M. y TELLERÍA, J. L., 1989: Comportamiento de búsqueda de alimento o selección de especies arbóreas: análisis con el Agateador común (*Certhia brachydactyla*) durante el invierno. *Ardeola* **36**(2): 149-161.
- CODY, M.L. & WALTER, H., 1976: Habitat selection and intraspecific interactions among Mediterranean Sylviid Warblers. *Oikos*. **27**: 210-238.
- DE JUANA, E., 1980: *Atlas ornitológico de la Rioja*. Inst. Estudios Riojanos. Logroño.
- MARTÍNEZ, F.J., y PURROY, F.J., 1993: Avifauna reproductora en los sistemas esteparizados ibéricos. *Ecología*, **7**: 391-401.
- MERIKALLIO, E., 1946: Über regionale verbreitung und Anzahl der laudvogel in sud und Mittelfinnland besou, ders quantitativen unchersuchungen. *Ann. Zool. Soc. "Vanamo"* **12**: 1-140.
- MERIKALLIO, E., 1958: Finnish birds. Their distribution and numbers. *Fauna Fennica* **5**: 1-181.
- MONTIEL BUENO, A., 1998 a: El olivar de Jaén. *Discurso de Ingreso en el Instituto de Estudios Giennenses*. Diputación Provincial. 39pp. Jaén.
- MONTIEL BUENO, A., 1998 b: Olivicultura Tradicional Olivicultura Sostenible. *Agricultura*, **795**: 802-804.
- MUÑOZ-COBO, J. y PURROY, F.J., 1980: "Wintering birds communities in the olive tree plantations of Spain". En: *Proc. VI Int. Conf. Bird Census Work and Nature Conservation*. Göttingen.
- MUÑOZ-COBO, J., 1985: Evolución de la avifauna reproductora en los olivares viejos de Jaén. *VIII Jornadas Ornitológicas Españolas*. Murcia.
- MUÑOZ-COBO, J., 1987: Las comunidades de aves de los olivares de Jaén. *Tesis doctoral*. Universidad Complutense. Madrid.
- MUÑOZ-COBO, J., 1992: Breeding bird communities in the olive tree plantations of southern Spain: the role of the age of trees. *Alauda*, **60**: 118-122.
- MUÑOZ-COBO, J., 1994: The Woodchat Shrike (*Lanius senator*) in: Tucker G.M. & Heath. M. F. *Birds in Europe: their conservation status*. Cambridge, U.K. BirdLife International. 600pp.
- MUÑOZ-COBO, J., MORENO MONTESINO, J., ROMERO, C., y RUIZ, M., 2001, a: Análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades de aves en cuatro tipos de olivares de Jaén. (I) Comunidades Primaverales. *Bol. San. Veg. Plagas*, **27**(2): 109-125.
- MUÑOZ-COBO, J., MORENO MONTESINO, J., ROMERO, C., y RUIZ, M., 2001, b: Análisis cualitativo y cuantitativo de las comunidades de aves en cuatro tipos de olivares de Jaén. (II) Comunidades Otoñales e Invernantes. *Bol. San. Veg. Plagas*, **27**(2): 127-141.
- NEWTON, I., 1985: *Finches*. Collins, London.
- O'CONNOR, R. I., & SHRUBB, M., 1986: *Farming and Birds*. Cambridge University Press. Cambridge.
- PALGREM, P., 1930: Quantitative untersuchungen über die vogel fauna den walderm sudfinnlands mit besonderer berücksichtigung Alauds. *Acta Zoologica Fennica* **7**: 1-218.
- RUIZ TORRES, M., y MUÑOZ-COBO, J., 1998: Aves y reforma del olivar. *La Garcilla*. **101**: 10-13.

(Recepción: 27 mayo 2002)

(Aceptación: 30 mayo 2002)