

Uso del agroecosistema olivar por las aves. (II) Variables estructurales en la estación otoño-invernal.

J. MUÑOZ-COBO, J. MORENO MONTESINO

En el presente trabajo se analiza el uso del agroecosistema olivar por la comunidad otoñal e invernante de aves en la provincia de Jaén. Al igual que el trabajo realizado sobre el uso del agroecosistema olivar en primavera, este trabajo se encuadra dentro del Programa de Mejora de la Calidad del Aceite de Oliva.

La metodología usada ha sido el taxiado con la cuantificación de diversas variables estructurales.

Posteriormente se realizó un Análisis de Componentes Principales con los datos obtenidos durante los meses de otoño e invierno de 1998.

En total se han recorrido 321,2 Km, empleándose 167,1 horas de muestreo.

Se ha llegado a la conclusión de que en invierno dominan fundamentalmente los frugívoros, presentando gran movilidad, ya que, responden fundamentalmente a la búsqueda de alimento y a evitar ser predados.

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

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

Palabras clave: Uso del espacio, Olivar, Jaén, Comunidad de aves, Invernantes.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es una continuación de los emprendidos en el año 1998, dentro del Programa de Mejora de la Calidad de Producción del Aceite de Oliva, y en concreto del trabajo "Uso del agroecosistema olivar por las aves. (I) Variables estructurales en la estación reproductora", publicado en este mismo Boletín de Sanidad Vegetal, en el cual se vio el uso que hacían las aves del olivar en primavera. En este nuevo trabajo, analizaremos el uso que hacen las aves del olivar en otoño e invierno mediante el análisis de gradientes ambientales definidos en el área de estudio, con el objeto de comprender la forma en que las especies se distribuyen a lo largo de los mismos. Por tanto, este nuevo artículo complementa al anterior, obteniendo así una visión

global del uso del agroecosistema olivar por las aves prácticamente durante todo el año.

El objetivo del presente estudio es apreciar las tendencias de las aves hacia ciertas variables de la estructura del cultivo, durante la invernada. La información sobre el uso del espacio por las especies, permite comprender sus requerimientos a la hora de ocupar los distintos hábitats dentro de un mosaico ambiental. Estas cuestiones aportan importantes conocimientos para un adecuado manejo del medio, con el fin de la conservación de ciertas especies de aves, de su aprovechamiento cinegético, etc.

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.

En cada muestreo de censo, además se estimaron los valores de una serie de variables estructurales que inciden sobre la abundancia y distribución de las aves, como: tipos de olivar según la caracterización realizada (por MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980), cobertura herbácea, densidad arbórea (n° árboles/Ha) y volumen que ocupan las copas de los olivos en m³/Ha. Para una descripción más detallada de las variables ver el trabajo sobre el estudio del uso del agroecosistema olivar durante los meses de primavera.

Censos de aves

La metodología para el censo de aves ha sido el taxiado con banda, en líneas generales, es la misma que se utilizó en el trabajo:

“Uso del agroecosistema olivar por las aves. (I) Variables estructurales en la estación reproductora”, por lo que consideramos innecesario repetirla de nuevo, remitiendo al citado trabajo a quienes tengan interés en conocerla.

En este período, el esfuerzo de muestreo y sus características por meses, se plasma en la (Tabla 1):

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Otoño de 1998.

Con los datos referentes al uso del espacio por parte de cada especie se realizó el Análisis de Componentes Principales.

En el Análisis de Componentes Principales se han incluido las especies con densidad total superior a 0,078 aves/10 Has y se han eliminado todas las variables que tienen gran número de ceros.

Del PCA se derivan tres factores con una clara interpretación biológica. En la tabla 2 se representa la matriz de correlaciones entre las variables y los factores y la varianza explicada por cada uno de ellos.

En conjunto, los tres primeros factores explican el 73,622% de la varianza total.

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.

		OCT. 98	NOV. 98	DIC. 98	ENE. 99	TOTAL
O. TRADICIONAL	TR	38	33	33	33	137
	Km	30,4	26,4	26,4	26,4	109,6
	HORAS	12,7	11	11	11	45,7
O. INTENSIVO 1	TR	33	33	33	33	132
	Km	26,4	26,4	26,4	26,4	105,6
	HORAS	11	11	11	11	44
O. INTENSIVO 2	TR	27	28	28	28	111
	Km	13,6	11,2	11,2	11,2	47,2
	HORAS	9	9,3	9,3	9,3	36,9
O. INTENSIVO 3	TR	35	29	28	30	122
	Km	24	11,6	11,2	12	58,8
	HORAS	11,6	9,6	9,3	10	40,5
TOTAL	TR	133	123	122	124	502
	Km	94,4	94,4	75,5	76	321,2
	HORAS	44,3	44,3	40,6	41,3	167,1

El primero de ellos (PC1) contribuye a explicar el 26,147% y enfrenta el uso de olivares con densidad arbórea y cobertura herbácea baja, olivares viejos y con un volumen medio-alto (100 árboles/Ha, 5-10%, tipo IV, 4.501-6.500 m³/Ha) en los valores positivos del eje, al uso de olivares con un volumen y densidad arbórea pequeña, y una cobertura herbácea muy alta, (670-2.700 m³/Ha, 70 árboles/Ha, 50-75%) en los valores negativos del eje.

El segundo componente (PC2), que explica el 24,854% de la varianza, enfrenta olivares con cobertura herbácea muy alta (50-75%) en los valores positivos del eje, al uso de olivares con densidad arbórea y cobertura herbácea baja, y un volumen en m³/Ha medio (70

árboles/Ha, 5-10%, 2.701-4.500 m³/Ha) en los valores negativos del eje.

El tercer factor encontrado (PC3), explica una varianza del 22,621% y enfrenta el uso de olivares maduros con densidad arbórea baja, cobertura herbácea media, y volumen en m³/Ha muy alto (tipo III, 156 árboles/Ha, 10-25%, 6.501-11.120 m³/Ha) en los valores positivos del eje, al uso de olivares con un volumen pequeño, cobertura herbácea muy alta y densidad arbórea media-alta, (670-2.700 m³/Ha, 50-75%, 278 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 (51,001% de la varianza).

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. % σ^2 : porcentaje de varianza explicado por cada factor. $\Sigma\% \sigma^2$: porcentaje acumulado.

	TIPO I	PC1	PC2	PC3
Tipos de olivar	TIPO I			
	TIPO II	** -0,6745		
	TIPO III			** 2,0534
	TIPO IV	*** 1,2457		** -0,6391
Cobertura Herbácea	0-5%	* -0,5842	* -0,5146	
	5-10%	*** 1,4524	***-0,7222	* -0,5801
	10-25%	*** 0,7122		*** 1,4118
	25-50%	*** 1,3938	*** 0,7457	** -0,6020
	50-75%	***-0,9779	*** 3,3383	***-0,9989
	75-100%			
Densidad arbórea en n.º árboles/Ha	70 árb/Ha	***-1,0411	***-1,0168	
	100 árb/Ha	*** 1,5822		** -0,6265
	156 árb/Ha			*** 1,7647
	250 árb/Ha			
	278 árb/Ha	** -0,6682	***-0,7476	***-0,7373
	417 árb/Ha	*** -0,8742		
	625 árb/Ha			
Volumen que ocupan las copas de los Olivos en m³/Ha	670-2.700 m ³ /Ha	***-1,1563	* -0,4922	***-1,0057
	2.701-4.500 m ³ /Ha	***-0,9745	***-0,7167	
	4.501-6.500 m ³ /Ha	*** 0,8203	* -0,5808	
	6.501-11.120 m ³ /Ha	***-0,8123		
A.V.		4,706	4,474	4,072
% σ^2		26,147	24,854	22,621
$\Sigma\% \sigma^2$		26,147	51,001	73,622

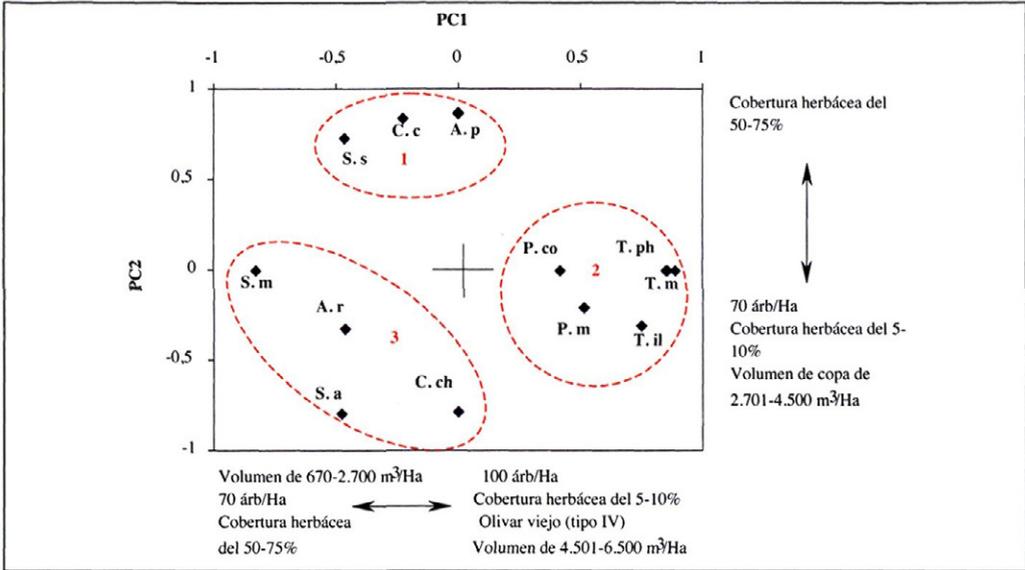


Figura 1: Situación de las especies en el plano definido por los dos primeros factores del PCA.

Para la realización de esta figura se han utilizado los datos del apéndice 2 (columnas 1 y 2).

En el PC1, hacia valores positivos se sitúan *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, *Turdus iliacus*, *Parus major* y *Phylloscopus collybita*, que tratan de seleccionar olivares con baja densidad de árboles, baja cobertura herbácea, olivos viejos y volumen de copas medio-altos. Hacia valores negativos se sitúan: *Sylvia melanocephala*, *Sylvia atricapilla*, *Alectoris rufa* y *Carduelis chloris*, seleccionando olivares con volúmenes de copas comprendidos entre 670 y 2.700 m³/Ha; densidad de arbolado muy baja (70 árboles/Ha), y cobertura herbácea muy alta (50-75%).

En el PC2, con valores positivos podemos observar en la figura cómo un grupo de aves formado por *Serinus serinus*, *Carduelis carduelis* y *Anthus pratensis* seleccionan olivares con la mayor cobertura herbácea. Con valores negativos aparecen destacadas *Sylvia atricapilla* y *Carduelis chloris*, que tienden a ubicarse en olivares con bajas coberturas herbáceas y volumen de copas medios. Con tendencias menos marcadas,

para estas mismas variables, aparecen otras especies como: *Turdus iliacus*, *Alectoris rufa* y *Parus major*.

En la figura 1 se establecen tres grupos de especies de aves que tienden a seleccionar los olivares en función de:

1. - Atienden sobre todo a la presencia de alta cobertura herbácea.

2. - Selecciona olivares con baja densidad de arbolado (70-100 olivos/Ha), coberturas herbáceas bajas (5-10%) y olivares viejos. En definitiva, se trata de aves con dieta frugívora (Gen. *Turdus*), que seleccionan olivos grandes, con alguna cobertura herbácea en el suelo. Estos frugívoros y las dos especies de insectívoros, dependen a su vez de los insectos que aparecen entre la vegetación herbácea.

3. - Seleccionan olivares con baja densidad de arbolado, mínimo volumen de copas y alta cobertura herbácea. En este grupo se encuentran especies de matorrales como *Sylvia melanocephala* y *Alectoris rufa*, con alta cobertura herbácea. Árboles viejos, de grandes copas seleccionan *Sylvia atricapilla* y

Carduelis chloris, aves de este grupo ligeramente desplazadas en el plano factorial.

En la figura 2, realizada con los datos del apéndice 2 (columnas 1 y 3), se ilustra la situación de las especies en el plano definido por los factores 1 y 3 (40,768% de la varianza).

En esta figura podemos observar tres grupos de aves:

1. - Formado por *Serinus serinus*, *Alectoris rufa*, *Sylvia atricapilla* y *Sylvia melanocephala* que seleccionan olivares con cobertura herbácea muy alta. Algo distanciado se encuentra *Acanthis cannabina* que selecciona olivares con cobertura herbácea muy amplia y volumen de copa pequeño, esta especie, es típica de medios abiertos y matorrales bajos por eso se encuentra situada cerca de *Alectoris rufa*.

2. - Formado por *Parus major*, *Turdus philomelos*, *Turdus iliacus*, *Phylloscopus collybita*, *Turdus merula* y *Fringilla coelebs* con una explicación similar a la dada anteriormente para la figura 1.

3. - Otro grupo heterogéneo formado por *Galerida cristata*, *Motacilla alba* y *Regulus ignicapillus*

que seleccionan olivares maduros con cobertura herbácea media y volumen de copa alto. *Regulus ignicapillus*, tiende hacia grandes volúmenes de copas, al ser insectívoro de hojas y ramitas; sin embargo las otras dos especies aunque tienden a situarse en medios abiertos, también pueden penetrar en olivares maduros y con una cierta cobertura herbácea como es nuestro caso, similares resultados obtiene MUÑOZ-COBO (1987).

En la figura 3 se representa el dendrograma de similitud entre las diferentes variables. 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 que hemos obtenido son:

1. - Subconjunto 1 formado por las variables {Tipo 2, 0-5%, 278 árb/Ha, 417 árb/Ha,

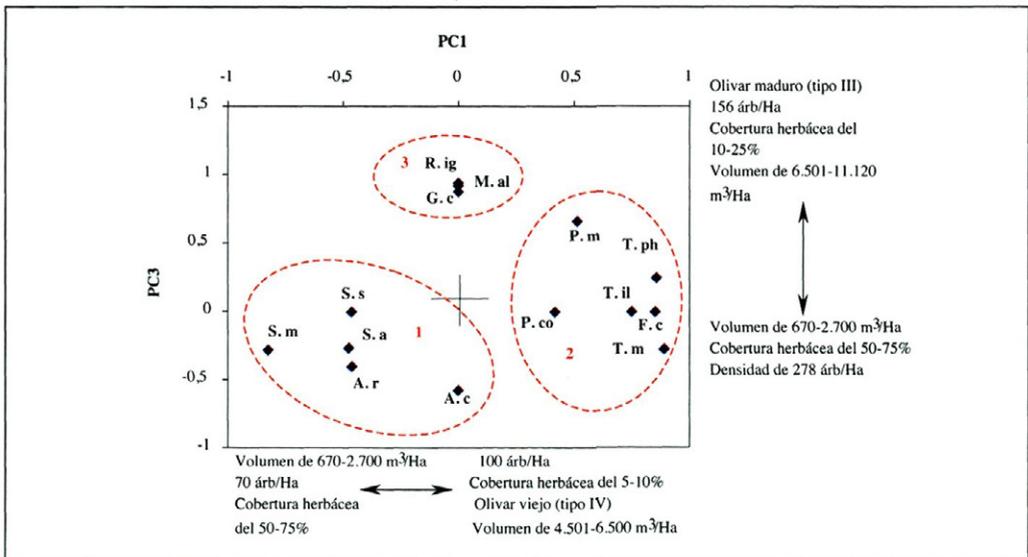


Figura 2: Situación de las especies en el plano definido factores uno y tres del PCA.

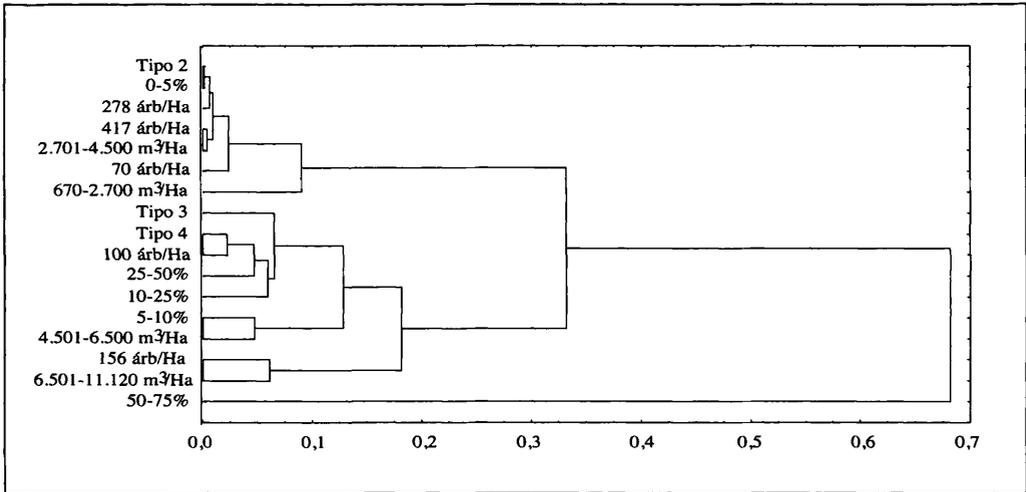


Figura 3: Dendrograma de afinidad entre las variables seleccionadas por las aves.

2.701-4.500 m³/Ha, 70 árb/Ha, 670-2.700 m³/Ha}; las cinco variables primeras son propias de un tipo de olivar intensivo formado por olivos jóvenes con una densidad de arbolado muy alta y volumen medio, propio del olivar intensivo 1 de Villacarrillo. Las variables restantes, las hemos incluido en este subconjunto ya que posiblemente la variable 70 árb/Ha esté asociada al volumen de 2.701-4.500 m³/Ha, y la variable 670-2.700 m³/Ha esté asociada a la variable tipo II.

2. - Subconjunto 2 formado por las variables {Tipo 3, Tipo 4, 100 árb/Ha, 25-50%, 10-25%, 5-10%, 4.501-6.500 m³/Ha, 156 árb/Ha, 6.501-11.120 m³/Ha}. Al igual que en el subconjunto 1 Las cinco primeras variables están asociadas y son propias de un tipo de olivar tradicional maduro-viejo con una cobertura herbácea media, propio del olivar tradicional de los Villares y Valdepeñas de Jaén. El resto de variables están relacionadas con las anteriores, ya que el volumen se relaciona con el marco de plantación y con el tipo de olivar.

Por último, y tratada a parte tendríamos:

3. - Subconjunto 3 formado por la variable {50-75%}. Se trata de un olivar con una elevada cobertura herbácea. El grado de relación con el resto de variables

es distante, ya que podría ser cualquier tipo de olivar que presentara elevada cobertura herbácea.

Invierno de 1998.

Con los datos referentes al uso del espacio por parte de cada especie se realizó el Análisis de Componentes Principales.

En el Análisis de Componentes Principales se han incluido las especies con densidad total superior a 0,26 aves/10 Has y se han eliminado todas las variables que tienen gran número de ceros.

Del PCA se derivan tres factores con una clara interpretación biológica. En la tabla 3 se representa la matriz de correlaciones entre las variables y los factores y la varianza explicada por cada uno de ellos.

En conjunto los tres primeros factores explican el 74,187% de la varianza total.

El primero de ellos (PC1), contribuye a explicar el 26,407%. Hacia valores positivos se seleccionan bajas coberturas herbáceas, densidad arbórea baja 100 árboles/Ha y volumen elevado (4.501-6.500 m³/Ha). Hacia valores negativos enfrenta olivares con baja densidad arbórea (70 árboles/Ha), y un volumen medio de 2.701-4.500 m³/Ha.

Tabla 3: 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.: autovvalor. $\% \sigma^2$: porcentaje de varianza explicado por cada factor. $\Sigma \% \sigma^2$: porcentaje acumulado.

		PC1	PC2	PC3
Tipos de olivar	TIPO I			
	TIPO II		* -0,5089	** -0,6810
	TIPO III		***-1,8101	***-1,2427
	TIPO IV	** 0,7157		***-1,0506
Cobertura Herbácea	0-5%		* 0,5485	
	5-10%	*** 1,7382		
	10-25%			
	25-50%			
	50-75%			
	75-100%			
Densidad arbórea en n.º árboles/Ha	70 árb/Ha	***-1,8706		***-1,2298
	100 árb/Ha	*** 1,5684	** 0,6742	***-1,0277
	156 árb/Ha		***-0,8334	*** 0,9057
	250 árb/Ha	***-0,8893	***-1,9961	
	278 árb/Ha			*** 0,7493
	417 árb/Ha	***-1,1120	*** 1,5376	
	625 árb/Ha			
Volumen que ocupan las copas de los Olivos en m ³ /Ha	670-2.700 m³/Ha			*** 1,9463
	2.701-4.500 m³/Ha	***-1,4566	*** 0,8166	
	4.501-6.500 m³/Ha	*** 0,8452	* 0,5087	***-0,7276
	6.501-11.120 m³/Ha	** 0,7199	***-1,4186	*** 1,7450
	A.V.	3,961	3,76	3,407
	$\% \sigma^2$	26,407	25,065	22,716
	$\Sigma \% \sigma^2$	26,407	51,472	74,187

El segundo componente (PC2), que explica el 25,065% de la varianza, enfrenta en valores positivos a olivares con una alta densidad 417 árboles/Ha y volumen medio-bajo 2.701-4.500 m³/Ha. En los valores negativos, se sitúan olivares con densidad media 250 árboles/Ha, de edad madura (tipo III), con un volumen muy elevado 6.501-11.120 m³/Ha.

El tercer factor encontrado (PC3), explica una varianza del 22,716% y enfrenta en valores positivos olivares con un volumen pequeño de copa (670-2.700 m³/Ha) y una densidad media baja de árboles (156 árboles/Ha), en los valores negativos aparecen olivares muy poco densos (70 árboles/Ha);

viejos (tipo IV) con un volumen amplio de copa (4.501-6.500 m³/Ha).

En la figura 4 se ilustra la situación de las especies en el plano definido por los dos primeros factores (51,472% de la varianza). Para la realización de esta figura se han utilizado los datos del apéndice 3 (columnas 1 y 2).

Podemos observar en esta figura tres grupos de aves:

El grupo 1 está integrado por especies forestales y de matorral. *Turdus merula* tiende hacia olivares desarrollados y densos. *Sylvia melanocephala* hacia grandes volúmenes en olivares maduros. *Parus major* y *Serinus*

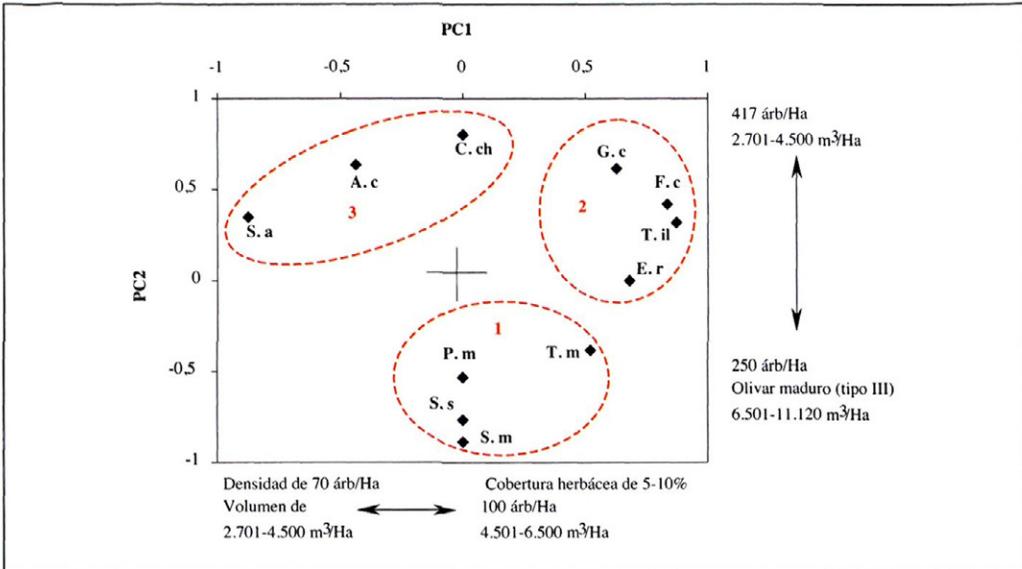


Figura 4: Situación de las especies en el plano definido por los dos primeros factores del PCA.

serinus seleccionan olivares maduros con densidad arbórea media.

El grupo 2 formado por *Fringilla coelebs*, *Turdus iliacus*, *Erithacus rubecula* y *Galerida cristata*. Las tres primeras son especies típicas de matorrales y medios cerrados que alcanzan un gran desarrollo tanto del estrato arbustivo como del estrato arbóreo. No obstante en la invernada seleccionan, al menos *Fringilla coelebs*, medios abiertos al igual que lo hace habitualmente *Galerida cristata*. *Erithacus rubecula* es una especie forestal que prefiere biotopos cerrados con proliferación de crecimiento secundario de vegetación (FROCHOT, 1971; HOPE JONES, 1972), esta situación se da en la zona de olivar tradicional de sierra típica de los Villares y Valdepeñas de Jaén. La cobertura herbácea no es seleccionada en esta estación, en buena parte debido a los hábitos frugívoros en esta época, de un gran número de especies.

El grupo 3 está formado por *Sylvia atricapilla*, *Acanthis cannabina* y *Carduelis chloris*. Los dos fringílidos en invierno, tienden hacia medios abiertos; sin embargo *Sylvia atricapilla*, especie muy frugívora se dis-

tancia de las anteriores seleccionando olivares con volumen individual muy alto. En efecto es una especie que selecciona grandes olivos, con gran cantidad de fruto disponible y buen refugio, propio de olivares antiguos con amplios marcos de plantación.

En la figura 5, realizada con los datos del apéndice 3 (columnas 1 y 3), se ilustra la situación de las especies en los planos definidos por los factores 1 y 3 (49,123% de la varianza). En este plano observamos dos grupos de aves:

Un grupo 1 formado por *Alectoris rufa*, *Carduelis carduelis*, *Motacilla alba*, *Acanthis cannabina* que seleccionan olivares con volúmenes bajos y densidades media bajas. *Sylvia atricapilla*, vuelve a distanciarse seleccionando olivos voluminosos.

Un grupo 2 formado por *Fringilla coelebs*, *Galerida cristata*, *Erithacus rubecula*, *Turdus iliacus*, *Turdus merula*, *Turdus philomelos*, que tienden a situarse en olivos desarrollados con volumen de copa amplio, y con algo de hierba, la poca disponible en esta época en el olivar (ver tabla 3). *Parus major* selecciona olivares viejos.

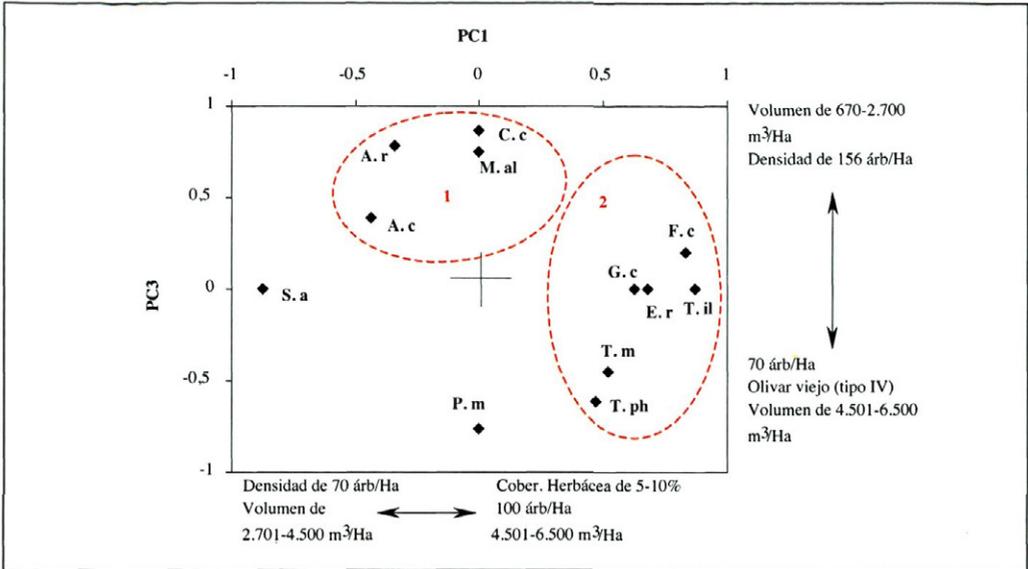


Figura 5: Situación de las especies en el plano definido por factores uno y tres del PCA.

En la figura 6 se representa el dendrograma de similitud entre las diferentes variables. 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.

Como hemos podido observar, los resultados obtenidos en el análisis de conglomerados en invierno presentan resultados distintos, ya que en esta época aparecen especies nuevas, procedentes del norte de Europa que llegan a nuestros olivares para pasar el invierno (MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980), además, las aves que en primavera son menos móviles debido a la reproducción, en otoño e invierno son más móviles.

En invierno como podemos ver en el dendrograma, no se puede establecer una diferenciación clara de subconjuntos de variables seleccionadas por las aves, esto es debido a que en esta época, las aves son más móviles y lo que les interesa es alimento y refugio.

En invierno las especies se muestran más plásticas, al ser los factores tróficos y, en menor medida, los estructurales, los que marcan los patrones de distribución (BLONDEL, 1969; NEWTON, 1981; CARRASCAL y TELLERÍA, 1985; JORDANO, 1985; MUÑOZ-COBO, 1987), acentuándose más este fenómeno en los medios estructuralmente más simples (TELLERÍA y SANTOS, 1985; SANTOS y TELLERÍA, 1985), como sería el caso de los olivares.

La estructura del estrato herbáceo, que en la estación reproductora marcaba unas tendencias definidas en las aves que dependen de él (ver el trabajo "Uso del agroecosistema olivar por las aves. (I) Variables estructurales en la estación reproductora", publicado en este mismo Boletín de Sanidad Vegetal) en la estación invernal, no se muestra como un factor relevante.

Además, las mayores abundancias invernales las mantienen los frugívoros y aquellos con dieta granívora (ver MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980; SUAREZ y MUÑOZ-COBO, 1984). Los frugívoros más destacados tienden a ocupar los olivares que alcanzan mayor desarrollo (MUÑOZ-COBO, 1987).

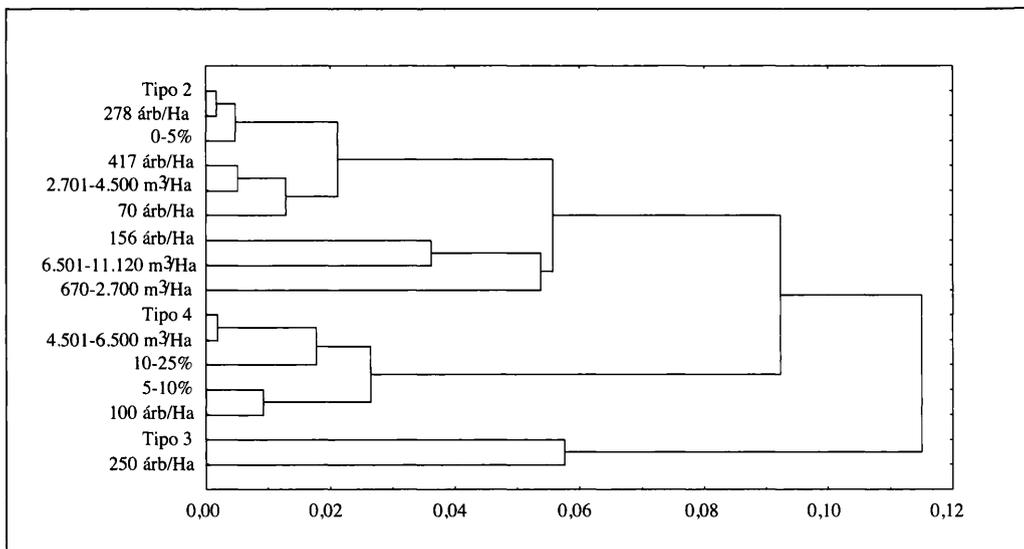


Figura 6: Dendrograma de afinidad entre las variables seleccionadas por las aves.

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>Alaudidae</i>	<i>G.c</i>	<i>Galerida cristata</i>
<i>Motacillidae</i>	<i>A.p</i>	<i>Anthus pratensis</i>
	<i>M.al</i>	<i>Motacilla alba</i>
<i>Sylviidae</i>	<i>S.a</i>	<i>Sylvia atricapilla</i>
	<i>S.m</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>
	<i>P.co</i>	<i>Phylloscopus collybita</i>
	<i>R.ig</i>	<i>Regulus ignicapillus</i>
<i>Turdidae</i>	<i>E.r</i>	<i>Erithacus rubecula</i>
	<i>T.il</i>	<i>Turdus iliacus</i>
	<i>T.ph</i>	<i>Turdus philomelos</i>
	<i>T.m</i>	<i>Turdus merula</i>
<i>Paridae</i>	<i>P.m</i>	<i>Parus major</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>

El grupo de aves más perjudicadas por seleccionar olivares en otoño e invierno, con variables estructurales que son modificadas al intensificar el cultivo Tradicional han

sido: *Erithacus rubecula*, *Fringilla coelebs*, *Turdus philomelos*, *Parus major*, *Anthus pratensis*, *Turdus iliacus*, *Certhia brachydactyla* y *Turdus merula*.

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 (***) $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$).

Especies	1	2	3
T.m	***0,89		-0,275
T.ph	***0,858		0,284
F.c	***0,853		
S.m	** -0,826		-0,28
T.il	***-0,75	-0,305	
A.r	** -0,461	-0,322	*-0,4
P.co	*0,418		
E.r		***0,873	0,319
A.p		***0,865	-0,316
C.c	-0,225	***0,839	
S.a	** -0,476	***-0,792	-0,264
C.ch		***-0,783	-0,264
S.s	** -0,464	***0,731	
R.ig			***0,946
M.al			***0,925
G.c			***0,881
P.m	**0,514	-0,207	***0,666
A.c		-0,355	** -0,574

Apéndice 3: Valores de la matriz de componentes rotados obtenidos en el Análisis de Componentes Principales de invierno, utilizados para la representación gráfica de las figuras 4 y 5. Los valores de 1, 2 y 3 se corresponden con los ejes PC1, PC2 y PC3 de las figuras 4 y 5 (***) $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$).

Especies	1	2	3
S.a	*-0,875	0,346	
T.il	*0,873	0,317	
F.c	*0,834	0,419	0,2
E.r	**0,68		
G.c	**0,627	***0,612	
T.m	***0,521	-0,385	-0,451
S.m		*-0,89	
C.ch		*0,8	
S.s		*-0,768	
A.c	-0,437	**0,634	0,387
C.c		-0,258	*0,865
A.r	-0,34		*0,781
P.m		***-0,534	*-0,764
M.al		-0,205	*0,749
T.ph	0,471		***-0,613



Figura 7: Aceituna disponible en la estación invernal, para las aves frugívoras al pie de un olivo viejo (tipo IV), con más de 100 años. El tronco presenta profundas grietas y oquedades.

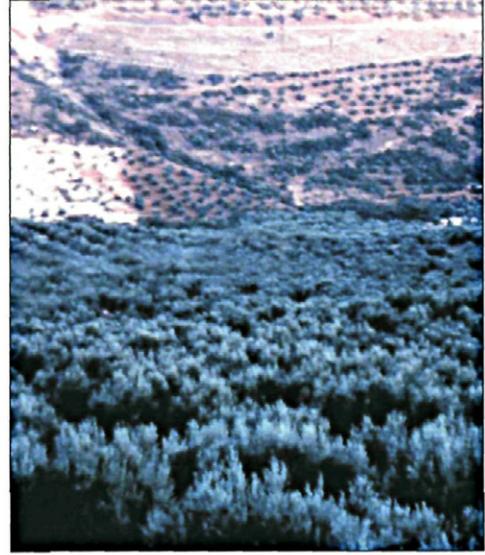


Figura 8: Volumen muy amplio ocupado por las copas del "mar de olivos" en m^3/Ha .

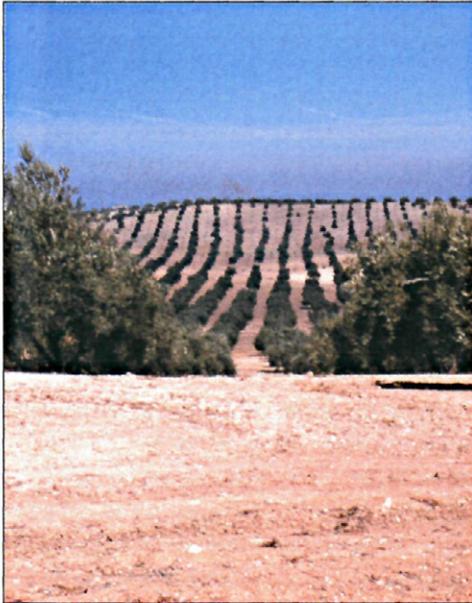


Figura 9: Olivar joven (tipo II) con una densidad arbórea de 70 olivos/Ha y una cobertura herbácea nula incluida en el intervalo 0-5%.

Si para la comunidad reproductora de aves era importante la conservación de olivares diversificados, no lo es menos en invierno, máxime cuando el olivar constituye el cuartel de invernada de importantes efectivos de muchas especies europeas (MUÑOZ-COBO y PURROY, 1980).

CONCLUSIONES.

- En invierno las aves no son tan selectivas como en primavera en la discriminación de variables estructurales del hábitat. Y responden más a la búsqueda de alimento, en función de la disponibilidad de recursos tróficos.

- En otoño e invierno dominan los frugívoros, como zorzales y otros. Por tanto, las variables que seleccionan hay que relacionarlas con la mayor disponibilidad de aceituna, de otros frutos y de Artrópodos presentes en el olivar.

- La invernada se caracteriza por la movilidad de las aves, motivada por fenómenos climáticos y por la disponibilidad de recursos tróficos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a D. Alfonso Montiel Bueno jefe de

Sevicios de Agricultura Ganadería e Industria Agroalimentaria de la Delegación de Agricultura y Pesca de Jaén, por la coordinación de este proyecto dentro del Programa de Mejora de la Calidad de la Producción de Aceite de Oliva, financiado por la Unión Europea, y del anterior "Estudio del uso del Agroecosistema olivar en la provincia de Jaén por las aves. (I) Estudio durante los meses de primavera".

ABSTRACT

MUÑOZ-COBO J., J. MORENO MONTESINO. 2003. Use of the olive grove agricultural ecosystem by the birds. II) Structural variables in the autumn-winter season. *Bol. San. Veg. Plagas*, 29: 171-183

In the present work is analyzed the use of the agricultural ecosystem the olive grove by the autumnal community and hibernate of birds in the province of Jaen. The same as the work accomplished about the use of the agricultural ecosystem the olive grove in spring, this work is straddled in Improvement Program of the Quality of the olive oil.

The used methodology has been the line transects with quantification of various structural variables.

Thereinafter it was accomplished a Principal Components Analysis with the data obtained during the months of autumn and winter in 1998.

In total have been covered 321,2 Km, being employed 167,1 observation hours.

In fact it has been come to the conclusion that in winter master fundamentally the frugivorous, presenting a great mobility, since, they answer fundamentally to the food search and to avoid be hunted.

Key words: Use of the space, Olive Grove, Jaen, Birds Community, Wintery.

REFERENCIAS

- BLONDEL, J., 1969: *Synecologie des Passereaux résidents et migrants dans la Midi méditerranéen français*. Centre Regional de Documentation Pédagogique, Marsella.
- CARRASCAL, L.M. y TELLERÍA, J.L., 1985: Avifauna invernante en los medios agrícolas del Norte de España II. Papel de la estructura de la vegetación y la competencia interespecifica. *Ardeola*. 32: 227-251.
- FROCHOT, B., 1971: *Ecologie des oiseaux forestiers de Bourgogne et du Jura. Tesis Doctoral*. Dijon.
- HOPE JONES, P., 1972: Succession in breeding bird population of sample Welsh oakwoods. *Br. Birds*. 65: 291-299.
- JORDANO, P., 1985: El ciclo anual de los passeriformes frugívoros en el matorral mediterráneo del sur de España: importancia de su invernada y variaciones interanuales. *Ardeola*. 32: 69-94.
- 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., 1987: Las comunidades de aves de los olivares de Jaén. *Tesis doctoral*. Universidad Com-
- plutense. Madrid.
- 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, 2º trimestre.
- NEWTON, I., 1981: The role of food in limiting bird numbers. En: Klomp, H. y Woldendorp, J. W. (eds.). *The integrated study of Birds populations*. Pags. 11-30. Holland Publ. Comp. Amsterdam.
- SUAREZ, F. y MUÑOZ-COBO, J., 1984: Comunidades de aves invernantes en cuatro medios diferentes de la provincia de Córdoba. *Doñana Acta Vertebrata*. 11: 45-63.
- SANTOS, T., y TELLERÍA, J. L., 1985: Patrones generales de la distribución invernal de passeriformes en la Península Ibérica. *Ardeola*. 32: 17-30.
- TELLERÍA, J. L. y SANTOS, T., 1985: Avifauna invernante en los medios agrícolas del norte de España. I. Caracterización biogeográfica. *Ardeola*. 32: 203-225.

(Recepción: 27 mayo 2002)

(Aceptación: 30 mayo 2002)