

CAMBIOS DE PAISAJE Y DECLIVE DEL ÁGUILA PERDICERA

J.J. OÑATE¹ - V. GARZA² - F. SUÁREZ¹

RESUMEN: Se analizan las posibles relaciones existentes entre los cambios de paisaje y el declive del Águila perdicera, utilizando los resultados del censo de parejas reproductoras para el conjunto del Estado Español del año 1990, que incluye tanto las parejas actuales como las desaparecidas en los últimos 15 años. La población total considerada (145 parejas o territorios) se dividió para el análisis en tres subpoblaciones: Zona Centro (61 territorios, 23 abandonados), Sierras Subbéticas (23 territorios, 3 abandonados) y Sierra Morena (61 territorios, 5 abandonados). Los cambios de paisaje se caracterizaron a través del muestreo en fotogramas aéreos (1957 y 1990) de ocho clases de vegetación sobre 160 puntos en el territorio de cada pareja. El cambio se estimó como la distancia euclídea entre la localización de los puntos entre 1957 y 1990, basándose en las coordenadas de los dos primeros ejes obtenidos de la aplicación de un Análisis de Componentes Principales. Los resultados obtenidos no ponen de manifiesto una relación clara entre los cambios de paisaje detectados y el declive de la especie. El cambio detectado en las tres zonas es muy elevado pero la dirección de los cambios es contradictoria en relación con los hábitats más favorables para la especie, y en el conjunto de la muestra, el cambio es semejante para los territorios abandonados y ocupados. Se concluye que la posible influencia del cambio de paisaje puede quedar enmascarada por una respuesta territorialmente diferente frente a la misma, de modo que las poblaciones centrales en mejor estado amortigüen dicha influencia que, por contra, afecta más a las poblaciones periféricas más marginales.

Palabras clave: Águila perdicera, cambios de paisaje, declive poblacional, España

SUMMARY: Possible relations between landscape changes and the decline of Bonelli's eagle are analyzed using the data from the 1990 census in Spain, which besides actual reproductive pairs include disappeared ones in the last 15 years. For analysis purposes the total considered population (145 pairs or territories) was divided into three subpopulations: Central Zone (61 territories, 23 abandoned), Subbetic Sierras (23 territories, 3 abandoned) and Sierra Morena (61 territories, 5 abandoned). Landscape changes were characterized via sampling on aerial photographs (1957 and 1990) of 8 vegetation classes in 160 points of each pair's territory. The change was estimated as the euclidean distance between the points' location in 1957 and 1990, in base of the two first axes'

¹Dpto Interuniversitario de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma, E-28049 Madrid.
²c/ Santovenia, 10, E-28008 Madrid.

coordinates obtained from a Principal Component Analysis implementation. A clear relation between landscape changes and Bonelli's eagle decline can not be stated in base of the obtained results. The observed change in the three zones is quite high but the direction of the changes seems to be contradictory when related with the favourable habitat for the species. Moreover, considering the whole data set, the change is similar in abandoned and occupied territories. It is concluded that the possible influence of the landscape changes might be masked by a territorially different response to it. In this way, the central more dense populations might be cushioning the effects while in the contrary the landscape changes affects more to the the more peripheric and marginal ones.

Key words: Bonelli's eagle, landscape changes, population decline, Spain

INTRODUCCIÓN

Los cambios experimentados en el paisaje europeo a partir de los años 60 se han caracterizado en la Península Ibérica principalmente por el abandono de los cultivos extensivos de cereal en áreas marginales y la recuperación de la vegetación natural y/o un aumento de las superficies reforestadas con coníferas (Garrabou *et al.*, 1986; Majoral, 1987; Gutiérrez *et al.*, 1993). En relación a las aves, todas estas modificaciones de sus hábitats han provocado la disminución de las poblaciones de muchas especies (Tucker y Heath, 1994), entre las que se encuentran varias Rapaces amenazadas (Marquiss *et al.*, 1985; Donazar *et al.* 1993).

El Águila Perdicera (*Hieraetus fasciatus*) es una especie que ha experimentado una considerable regresión en Europa, tanto en el tamaño poblacional como en su distribución. En Francia se estima que quedan sólo 30 parejas de las 84 existentes en los años 60 (Perennou, 1989). En Cerdeña se considera actualmente extinta, cuando a principios de los años 50 se estimaba una población de unas 40-50 parejas (Murgia, 1993). También se han observado importantes descensos poblacionales en Grecia, Chipre y Sicilia (Cramp, 1980; Hallmann, 1985). En España, donde se concentra aproximadamente tres cuartas partes de la población europea, el número de parejas se ha reducido en un 10-25% entre 1980-90, aunque este descenso ha llegado hasta el 75 % en ciertas regiones (Arroyo *et al.*, 1995). Esto ha llevado a la inclusión de la especie en el Libro Rojo de los Vertebrados de España con la categoría de vulnerable (Blanco & González, 1992).

Las causas de este descenso poblacional no están claras. Las diferentes hipótesis que se manejan han sido resumidas por Real (1992) en tres: (i) la ambiental, a consecuencia de la modificación de sus hábitats y su incidencia sobre la disponibilidad trófica y las molestias derivadas de una mayor humanización; (ii) la demográfica, debido al incremento de mortalidad de los adultos y jóvenes por causas no naturales; (iii) la competitiva, debido a la competencia con otras especies como el Águila Real (*Aquila chrysaetos*) y el Búho Real (*Bubo bubo*).

Las medidas de conservación que se deducen de considerar una u otra hipótesis son distintas, puesto que en el primer caso se debe actuar a nivel de hábitat y por tanto a partir de políticas territoriales, mientras que en los otros dos las medidas se encaminan a reducir la mortalidad y/o aumentar la productividad de jóvenes, basándose en actuaciones concretas sobre la especie.

Tabla 1.
Variables paisajísticas consideradas en el análisis.

Variable	Definición
Pastizales	Porcentaje de formaciones herbáceas
Matorral abierto	Porcentaje de todo tipo de matorrales de menos de 40 cm de altura y aquellos otros de más de 40 cm de altura que no superan el 50% de cobertura.
Matorral cerrado	Porcentaje de matorral de más de 40 cm de altura con una cobertura superior al 50%.
Bosque abierto	Porcentaje de zonas con arbolado cuya cobertura no supera el 50%, en la mayoría acompañados por matorral.
Bosque cerrado	Porcentaje de zonas con arbolado de cobertura superior al 50%.
Dehesa	Porcentaje de zonas con arbolado, <i>Quercus</i> sp. principalmente, cuya cobertura no supera el 50%, situadas en zonas de relieve llano y con pastos o cultivos.
Cereal	Porcentaje de cultivos de cereal. Incluye también los escasos viñedos, pero no las dehesas cultivadas.
Olivar	Porcentaje de olivares

El presente estudio pretende (i) analizar la influencia de los cambios de uso en la disminución poblacional del Águila Perdicera en ciertas poblaciones de la Península Ibérica; (ii) determinar qué parámetros estructurales de la vegetación son los que marcan estas tendencias; y (iii) sugerir una serie de medidas para su conservación.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio y datos poblacionales

El área estudiada se sitúa en el interior de la península Ibérica, entre los paralelos 37_25' y 41_00' N y los meridianos 1_00' y 7_10' W (superficie aproximada: 103.000 km²). El rango altitudinal del área está comprendido entre 200 y 1500 msnm., con un clima mediterráneo continental y una precipitación anual que varía entre 350-800 mm.

Se han utilizado los resultados del censo de parejas reproductoras realizado para el conjunto del Estado Español en el año 1990 (Arroyo *et al.*, 1995), en el que se incluyen tanto las parejas actuales como las desaparecidas en los últimos 15 años. La población estudiada comprende la totalidad de las parejas conocidas (n=145), de las cuales el 78.6% corresponden a territorios ocupados y el resto a abandonados. La población estudiada representa aproximadamente el 20% de los efectivos ibéricos y el 15% de la europea.

Esta población total se ha dividido para el análisis en tres subpoblaciones que responden a áreas geográficas relativamente homogéneas y cuya dinámica poblacional es distinta: (i) Zona Centro (n=61 territorios; 23 abandonados), donde se estima que ha disminuido en un 40% durante el período 1975-90; (ii) Sierras Subbéticas (n=23, 3 abandonados, población estable en este período); (iii) Sierra Morena (n=61, 5 abandonados, población estable).

Tabla 2.
Factores de carga de las distintas variables de vegetación consideradas en el ACP con todos los territorios.

	Eje I	Eje II
Pastizal	-0.427	0.043
Matorral abierto	0.410	0.578
Matorral cerrado	0.015	-0.784
Bosque abierto	0.812	0.080
Bosque cerrado	0.704	-0.423
Dehesa	-0.660	-0.175
Cereal	0.364	0.677
Olivar	-0.170	0.080

VARIABLES DE VEGETACIÓN

Se consideraron ocho clases de vegetación en función de su estructura y de su adecuación como hábitat de caza para el Águila Perdicera (Tabla 1). Las superficies ocupadas por cada tipo de vegetación se analizaron mediante la interpretación de los fotogramas aéreos de 1956-57 y 1987-90 (escalas aproximadas 1:30.000 y 1:20.000, respectivamente). El territorio de cada pareja se definió en base a un círculo de 4 km de radio con centro en el nido. Este radio se corresponde aproximadamente a la mitad de la media de las distancias mínimas entre parejas vecinas (sin considerar las que se encuentran aisladas), método similar al empleado en otros estudios de este tipo (Howell *et al.*, 1978; Bednarz y Dinsmore, 1981; Gilmer y Stewart, 1984; Rich, 1986; González *et al.*, 1992). Sobre este círculo se superpuso una malla regular de 600x600 m de luz, asignándose a cada nudo de la malla el tipo de vegetación correspondiente. El número de puntos considerado en cada período y territorio fue de 160.

Tabla 3.
Media y desviación típica de las clases de vegetación de las distintas unidades y años. Los códigos para la significación considerando $p < 0.05$ son los siguientes: entre zonas: a, Zona Centro-Sierras Subbéticas; b, Zona Centro-Sierra Morena; c, Sierras Subbéticas-Sierra Morena; entre años: e, Zona Centro; f, Sierras Subbéticas; g, Sierra Morena.

	Zona Centro		Sierras Subbéticas		Sierra Morena		Significación entre zonas		Signif. entre años
	1956	1990	1956	1990	1956	1990	1956	1990	
Pastizales	2.2±7.6	4.8±8.8	6.6±7.5	7.4±7.7	10.1±13.3	10.5±12.6	a,c	a,b	e
Matorral abierto	13.9±10.9	16.5±12.5	16.7±9.3	17.1±9.8	6.8±6.2	8.0±6.8	a,b	a,ce	
Matorral cerrado	14.2±14.5	16.5±14.8	9.0±6.2	10.4±6.3	18.0±19.5	22.3±18.8		c	e,g
Bosque abierto	11.1±7.5	12.5±7.3	9.2±8.1	10.5±8.7	1.6±2.1	3.1±3.0	a,b	a,c	e,g
Bosque cerrado	22.4±18.9	29.3±20.2	7.5±7.0	12.2±9.3	5.8±5.0	10.9±10.4	a,c	a,b	e,f,g
Dehesa	0.4±1.5	0.2±1.0	0.1±0.3	0.2±0.6	16.2±15.0	14.9±15.2	a,b	a,c	g
Cereal	32.7±17.2	18.7±18.6	21.6±7.6	4.8±4.2	36.5±19.4	23.4±19.4	b,c	b,c	e,f,g
Olivar	3.1±7.7	2.4±5.7	29.4±19.0	37.4±21.8	5.8±7.2	6.9±8.5	a,b,c	a,b,c	e,f,g

Procedimientos estadísticos

El conjunto de los datos que comprenden el porcentaje de cada tipo de vegetación en todos los territorios en los años 1957 y 1990 se analizó mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP), aplicando la rotación Varimax (SYSTAT, 1992). El cambio de paisaje entre estos dos años se estimó para cada nido como la distancia euclídea entre la localización de los puntos entre 1957 y 1990, basándose en las coordenadas de los dos primeros ejes del resultado de este análisis. Se utilizó el test de la U de Mann Whitney para evaluar las diferencias entre zonas, entre las distancias de cambio de vegetación de los nidos abandonados y no abandonados y entre años, y el test de Kruskal-Wallis para evaluar las diferencias entre regiones en su conjunto.

RESULTADOS

Diferencias de paisaje entre regiones

El ACP explica en sus dos primeros ejes el 46 % de la variabilidad de los tipos de vegetación, pudiendo interpretarse el eje I como una tendencia desde bosques cerrados y abiertos con matorral hacia masas de dehesas y pastizal, y el eje II como las diferencias en la cobertura del matorral, menor hacia los valores positivos (Tabla 2).

Los resultados separan de forma bastante clara los territorios de la Zona Centro de los de Sierra Morena (Fig. 1). Los territorios de las Sierras Subbéticas y los de la Zona Centro aparecen entremezclados, aunque se aprecia una tendencia a que estos últimos se sitúen hacia el extremo negativo del gradiente definido por el eje I. Las diferencias entre las coordenadas del eje I de las parejas de las tres regiones son significativas en ambos años, tanto en su conjunto como al comparar entre pares (test de Kruskal-Wallis y test de la U de Mann Whitney, $p < 0.05$), a excepción del matorral cerrado en 1956. Las diferencias entre la localización de las parejas de estas tres regiones en el eje II son significativas en su conjunto en 1990; entre parejas sólo son significativas en ambos años las diferencias entre Sierra Morena y las Sierras Subbéticas ($p < 0.05$).

Analizando los tipos de vegetación individualmente todas las variables muestran diferencias significativas para el conjunto de las zonas en ambos años ($p < 0.05$), a excepción del matorral cerrado en 1956 (Tabla 3).

Cambios de paisaje en las distintas regiones

Los cambios de paisaje habidos a lo largo de este período en las tres regiones no parecen tener una dirección constante. Las coordenadas de los territorios en el eje I difieren entre 1956 y 1990 en todas las zonas ($p < 0.05$), mientras que en el eje II únicamente en la Zona Centro las diferencias no son significativas.

Tabla 4.
Media y desviación típica de las clases de vegetación en territorios ocupados y desocupados en 1990.

	Zona Centro		Sierras Subbéticas		Sierra Morena	
	Ocupados	Abandonados	Ocupados	Abandonados	Ocupados	Abandonados
Pastizales	3.1±3.5	5.5±13.7	8.4±7.8	0.4±0.4	10.6±12.7	9.4±12.6
Matorral abierto	14.2±10.4	20.2±14.9	17.1±9.9	17.1±11.6	8.0±6.0	8.9±13.6
Matorral cerrado	17.4±12.0	15.1±18.7	10.4±6.0	10.7±9.9	24.0±18.6	2.8±4.4
Bosque abierto	12.3±5.6	12.8±9.7	11.3±9.0	5.7±3.4	3.2±3.1	2.1±2.2
Bosque cerrado	34.1±17.9	21.2±21.6	12.6±9.2	9.2±11.0	11.7±10.4	1.8±3.0
Dehesa	0.1±0.2	0.3±1.6	0.2±0.6	0.0±0.0	14.9±14.8	15.1±21.3
Cereal	15.3±14.2	24.2±23.6	4.2±3.8	9.1±5.3	21.0±17.8	50.0±18.6
Olivar	3.4±6.9	0.7±2.2	35.8±20.8	47.8±31.1	6.6±8.4	10.0±9.7

Tabla 5.
Media y desviación típica de las clases de vegetación en territorios ocupados y desocupados en 1956.

	Zona Centro		Sierras Subbéticas		Sierra Morena	
	Ocupados	Abandonados	Ocupados	Abandonados	Ocupados	Abandonados
Pastizales	0.7±1.0	4.7±12.0	7.3±7.8	1.3±1.7	10.2±13.6	8.6±9.6
Matorral abierto	12.4±10.0	16.5±12.1	16.8±9.3	16.3±11.4	6.7±5.3	7.9±13.1
Matorral cerrado	15.2±15.0	11.1±15.3	9.9±6.0	2.5±1.7	19.5±19.7	1.3±1.5
Bosque abierto	11.0±7.5	10.6±7.8	9.4±7.8	8.1±11.9	1.6±2.2	0.9±1.1
Bosque cerrado	22.6±18.0	18.5±22.0	8.0±7.3	4.4±3.3	5.4±5.9	0.6±0.9
Dehesa	0.1±0.5	0.3±0.3	0.1±0.3	0.0±0.0	15.8±14.1	20.5±25.1
Cereal	32.7±16.0	37.2±21.4	20.9±7.9	26.2±3.4	35.0±19.0	52.6±17.4
Olivar	4.2±9.6	1.0±2.1	27.6±17.0	41.2±31.1	5.6±7.3	7.6±6.4

No obstante, analizando las variables individualmente (Tabla 3), destaca el fuerte y generalizado retroceso experimentado por los cultivos de cereal que, prácticamente en todos los casos, supera el 10 % respecto a la superficie que ocupaba en los años 50. El olivar sólo se ha incrementado de forma notoria en las Sierras Subbéticas y Sierra Morena, habiendo disminuido por contra en la Zona Centro. En lo que se refiere a los tipos de vegetación espontánea, destaca la expansión del bosque cerrado en las tres regiones, si bien la tendencia hacia el incremento caracteriza también a las restantes formaciones, especialmente el matorral cerrado y el bosque abierto en Sierra Morena y en la Zona Centro, los pastizales en la Zona Centro y en las Sierras Subbéticas y el matorral abierto en la Zonas Centro.

Diferencias entre territorios ocupados y abandonados

La distancia de cambio de paisaje entre 1956 y 1990 de los territorios ocupados y abandonados es semejante para toda la muestra ($U=1427$, $p<0.05$). Regionalmente sólo es significativo en Sierra Morena ($U=54$, $p<0.05$), aunque el reducido número de territorios abandonados ($n=5$) motiva que esta diferencia tenga un escaso significado. En la Zona Centro y las Subbéticas las diferencias no son significativas ($U=349$ y $U=39$ respectivamente, $p>0.05$). Los

cambios regionales no parecen mostrar una direccionalidad clara hacia ninguna parte del espacio dimensional, tendencia que se ha medido por la orientación que presentan los vectores de cambio respecto a los ejes I y II (test de la U^2 de Watson, $p > 0.05$ en las tres regiones).

Los territorios ocupados tienden a experimentar un mayor descenso de la superficie de cereal y un incremento superior del bosque cerrado aunque las diferencias no son significativas (test de la U de Mann-Whitney, $p > 0.05$, Tablas 4 y 5). El resto de las variables de vegetación no difiere prácticamente entre nidos ocupados y abandonados.

DISCUSIÓN

Consideraciones metodológicas

Respecto a la metodología de análisis de los cambios paisajísticos se consideran tres principales causas por las que a menudo las mismas resultan conceptualmente erróneas o sesgadas. En primer lugar, este tipo de estudios se suelen abordar sobre grandes zonas geográficas con el concurso de variables físicas del tipo altitud o clima. Es evidente que al incrementar el área de estudio se entra en el dominio de las grandes unidades geográficas, caracterizadas por determinados valores de las variables físicas, con las cuales se correlacionarán significativamente cualesquiera variables referidas a las especies afectadas. Es recomendable por tanto reducir en lo posible los ámbitos de estudio para que no coincidan con regiones geográficamente definidas. En segundo lugar, demasiado a menudo se recurre a las estadísticas agrarias y a los mapas de usos y aprovechamientos oficiales para la caracterización de los hábitats. Lamentablemente, la fiabilidad de estas fuentes documentales resulta más que dudosa cuando se intenta extraer de ellos una información puntual. Parece recomendable en consecuencia caracterizar el hábitat mediante la interpretación de fotogramas aéreos, cuya disponibilidad está hoy en día asegurada. Por último, cuando se aplica el análisis de los cambios paisajísticos buscando la posible incidencia en la dinámica poblacional de una determinada especie puede caerse en el error de limitar el análisis a la comparación de la situación actual de territorios ocupados y abandonados. En este sentido, es imprescindible retrotraer el análisis a épocas anteriores, cuando todos los territorios estaban ocupados y comprobar si las diferencias de paisaje eran ya patentes.

La incidencia de los cambios de paisaje vegetal

Los cambios experimentados en el paisaje vegetal de los territorios estudiados en su conjunto y su relación con el declive de la especie no se manifiestan claramente a la luz de los resultados obtenidos. En general el Águila Perdicera se ve favorecida en aquellos medios cuya estructura vegetal es abierta, tanto porque probablemente resultan más adecuados para su principal presa, el conejo, como porque constituyen lugares donde es más fácil capturarlos. Por consiguiente, cambios a favor de medio cerrados cabría esperar que resultaran perjudiciales para la especie.

El análisis de los cambios de paisaje entre 1956 y 1990 en los territorios del Águila Perdicera revela una tasa de cambio muy elevada. El descenso generalizado en todos los territorios de las superficies de cereal, del orden de un 14 % respecto a la superficie ocupada en los años 50, y el aumento del matorral y del bosque cerrados en un orden de un 2,5 %, son cambios que, en principio, perjudican al Águila Perdicera en tanto en cuanto no parecen favorecer la presencia del conejo, mucho más si van acompañados de una uniformización del paisaje. Estos cambios son especialmente significativos en la Zona Centro, donde la tasa de disminución poblacional es más acusada. En la Zona Centro también disminuyen las superficies ocupadas por olivares y dehesas, con las mismas implicaciones que los anteriores cambios en cuanto a la disponibilidad de presas. Pero paralelamente, en la Zona Centro se han producido incrementos en las superficies de pastizal, matorral abierto y bosque abierto, del orden del 2-3 %, que teóricamente tendrían efectos beneficiosos para los efectivos poblacionales de conejo. En las otras dos regiones, los cambios significativos de paisaje detectados y su posible influencia en los efectivos de conejo son también contradictorios. En las Subbéticas disminuye el cereal en un 16 % y aumenta el bosque cerrado en algo más del 1 %, pero también aumenta el olivar en más de un 7 %. En Sierra Morena si bien aumentan el bosque abierto y el olivar en un 1-2 %, el cereal y la dehesa disminuyen en un 14 % y un 1,6 %, aumentando en un 6 % el matorral cerrado.

Estas contradicciones en la dirección de los cambios incluso dentro de una misma región son probablemente una de las causas de que en la tercera parte del análisis no se obtengan resultados coherentes. En el conjunto de la muestra, la distancia o cambio entre 1956 y 1990 es semejante para los territorios abandonados y los ocupados. Ni siquiera en la Zona Centro donde la proporción de abandonados es mayor, se obtienen diferencias significativas. Ninguno de los tipos de vegetación cuya extensión media es superior al 10 % del territorio resulta significativamente diferente entre los ocupados y los abandonados, ni en 1956 ni en 1990.

No obstante, la falta de relación observada no excluye una posible influencia del cambio del paisaje que puede quedar enmascarada por una respuesta territorialmente diferente frente a la misma. Por ejemplo, en la Zona Centro el cambio de paisaje es máximo en las zonas periféricas de la distribución de la especie, precisamente donde se encuentran el mayor número de territorios abandonados (Arroyo *et al.*, 1995). Por contra, en las zonas centrales, con núcleos poblacionales mayores y más densos, los cambios, también considerables, parecen haber sido asimilados sin mayores consecuencias. Cabe suponer, por tanto, que cambios de igual magnitud no tienen los mismos efectos en las poblaciones marginales que en las óptimas. Detrás de la reducción y fragmentación de las áreas de distribución original de la especie debe encontrarse un combinado de causas interrelacionadas entre las que figuren, además de los cambios de vegetación otras relacionadas con la alteración del hábitat, la disponibilidad de presas y la persecución por parte del hombre.

Mientras otras especies de rapaces, cuyos efectivos también se encontraban muy merdados en épocas recientes, se están recuperando en el momento presente, los datos existentes indican que las poblaciones de Águila Perdicera no han conseguido invertir las tendencias negativas. A la vista de los resultados de este estudio queda claro que los análisis de causalidad de esta problemática no pueden ser globales ya que existen importantes diferencias regionales.

Estudios más detallados, abarcando temas como la disponibilidad de presas, la selección de hábitat y las dinámicas de las distintas poblaciones, se estiman esenciales para la conservación y la gestión de la especie en el futuro.

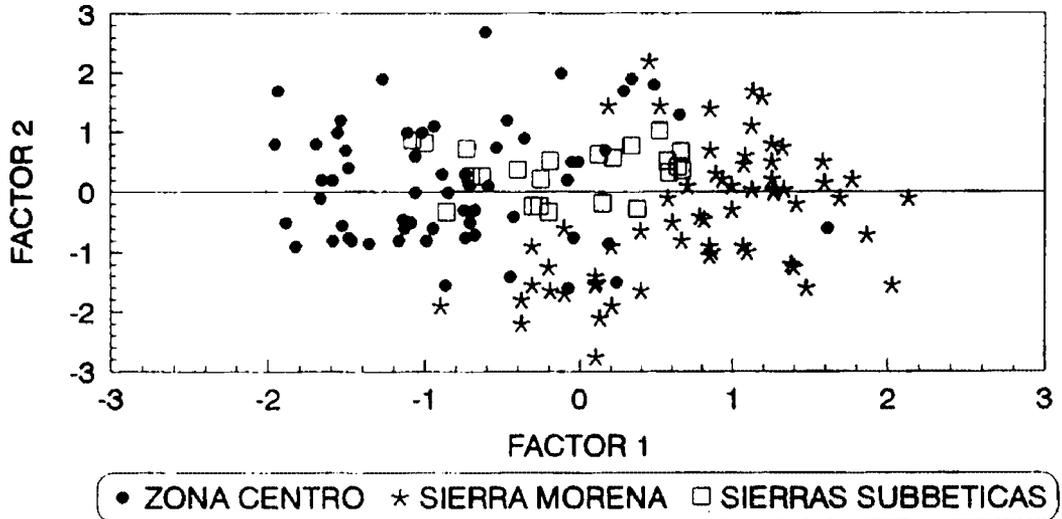


Figura 1. Análisis de componentes principales con todos los territorios en 1990.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO, B.; FERREIRO, E. y GARZA, V. 1995. *El Águila perdicera (Hieraetus fasciatus) en España. Censo, reproducción y conservación*. ICONA. Colección Técnica.
- BEDNARZ, J.C. & DINSMORE, J.J. 1981. Status, habitat use and management of red-shouldered hawks in Iowa. *J. Wild. Manage.*, 45: 236-241.
- BLANCO, J.C. y GONZALEZ, J.L. 1992. *Libro Rojo de los Vertebrados de España*. ICONA. Colección Técnica. 714 pp.
- CRAMP, S. & SIMMONS, K.E.L. 1980. *The birds of the Western Palearctic*. Vol. II. Oxford University Press.
- DONAZÁR, J.A.; NEGRO, J.J. & HIRALDO, F. 1993. Foraging habitat selection, land-use changes and population decline in the lesser kestrel *Falco naumanni*. *J. Appl. Ecol.*, 30: 515-522.
- GARRABOU, R.; BARCIELLA, C. y JIMÉNEZ, J.I. (Eds.). 1986. *Historia agraria de la España contemporánea. 3. El fin de la agricultura tradicional (1990-1960)*. Editorial Crítica, Barcelona.

- GILMER, D.S. & STEWART, R.E. 1984. Swainson's hawk nesting ecology in North Dakota. *Condor*, 86: 12-18.
- GONZÁLEZ, L.M.; BUSTAMANTE, J. & HIRALDO, F. 1992. Nesting habitat selection by the spanish imperial eagle *Aquila adalberti*. *Biol. Conserv.*, 59: 45-50.
- GUTIÉRREZ, A.; JIMÉNEZ, B.; LEVASSOR, C.; MALO, J.E.; PECO, B. y SUÁREZ, F. 1993. Los cambios en el paisaje: enseñanzas para un futuro. *Quercus*, 88: 14-17.
- HALLMANN, B. 1985. Status and conservation problems of birds of prey in Greece. En I. Newton & R.D. Chancellor (Ed.): *Conservation studies on raptors*, pp. 55-59. International Council for Bird Preservation (Techn. Publ. 5). Cambridge.
- HOWELL, J.; SMITH, B.; HOLT, J.B. & OSBORNE, D.R. 1978. Habitat structure and productivity in red-tailed hawks. *Bird Banding*, 49: 162-171.
- MAJORAL, R. 1987. La utilización del suelo agrícola en España. Aspectos evolutivos y locacionales. *El Campo*, 104: 13-26.
- MARQUISS, M.; RATCLIFFE, D.A. & ROXBOROUGH, R. 1985. The numbers, breeding succes and diet of Golden Eagle in southern Scotland in relation to changes in land-use. *Biol. Conserv.*, 33: 1-17.
- MURGIA, C. 1993. *Guida ai rapaci della Sardegna*. Regione Autonoma della Sardegna. 221 pp.
- NEWTON, 1991. Population limitation in birds of prey: a comparative approach. En C.M. Perrins, J-D Lebreton & G.J.M. Hirons (Eds.), *Bird Population Studies*, pp. 3-21. Oxford Ornithology Series. Oxford.
- PERENNOU, CH. 1989. L'Aigle de Bonelli. F.I.R.
- REAL, J. 1992. La conservacio de l'Aliga perdiguera a Catalunya. Univ. de Barcelona.
- RICH, E. 1986. Habitat and nest site selection by burrowing owls in the sage brush steppe of Idaho. *J. Wildl. Manage.*, 50: 548-555.
- SYSTAT, 1992. *Systat for Windows*. Version 5 Edition. Evanston IL, SYSTAT Inc.
- TUCKER, G.M. & HEATH, M.F. 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation Series nº 3.