

ESTUDIO DEL EFECTO DE UN GRADIENTE DE HETEROGENEIDAD EN LA DENSIDAD Y DIVERSIDAD DE LAS POBLACIONES DE PASERIFORMES DE LOS SABINARES DE LOS MONEGROS

César PEDROCCHI RENAULT¹
Soledad AGÜERO JIMÉNEZ¹

RESUMEN.—Se analizan las poblaciones de aves nidificantes en distintas parcelas de sabinar, desde el bosque con un recubrimiento del 100% hasta cultivos de cereal puros. Los resultados detectan en los bosques menor densidad y diversidad que en las primeras etapas de aclarado. Al abrirse el bosque, hay una sustitución de especies; aumentan ligeramente tanto la densidad como la diversidad. A medida que se incrementa el tanto por ciento de superficie roturada, vuelven a disminuir ambos parámetros. Cuando toda la superficie se rotura, las aves nidificantes desaparecen totalmente. El aclarado del bosque permite la colonización a especies de borde de bosque o de áreas adhesionadas, pero nunca a las especies que colonizan las áreas esteparias de Los Monegros.

ABSTRACT.—The populations of nesting birds were analysed in different plots of «sabina» (*Juniperus thurifera*) forest, ranging from 100% forested areas to areas totally given over to cereal crop cultivation. The results detected a lower density and diversity in the forest than in the first stages of clearing. As the forest opens up, there is a substitution of species, with a slight increase both in density and diversity. As the percentage of ploughed

¹ Instituto Pirenaico de Ecología. Ap. 64. E-22700 JACA (Huesca).

area increases, so both parameters decrease when the entire area is ploughed, nesting birds disappear completely. The clearing of the forest allows colonization by species which normally nest on the edge of the forest or in wooded steppes (dehesas) but never by species which colonize the Monegros steppes.

KEY WORDS.—Nesting birds, «sabinar» (*Juniperus thurifera*), ecological succession, the Monegros steppes, Huesca (Spain).

INTRODUCCIÓN

La evolución del paisaje monegrino en los últimos decenios ha tendido a la homogeneización del paisaje. Las modernas técnicas agrícolas, apoyadas por maquinaria de gran potencia, han incrementado muy considerablemente la superficie roturada, en detrimento de los pastizales y los bosques (DE LOS RÍOS, 1982).

Además, durante los años 50 se dio toda suerte de facilidades para favorecer la tala de los últimos bosques de Los Monegros (BLASCO, 1991) con el fin de incrementar la superficie roturada.

Sin embargo, no es únicamente la superficie roturada lo que afecta a las poblaciones orníticas, sino también la forma de cultivo: hace unos decenios se dejaba descansar la tierra, por lo menos a años alternos (cultivos de año y vez), pero los suelos más pobres en ocasiones no eran cultivados más que una vez cada cinco años (DE LOS RÍOS, 1982). Mientras tanto, el ganado recorría los rastrojos, acelerando el proceso de fertilización del suelo.

En la actualidad, aunque parte de los suelos se cultivan en régimen de año y vez, no se permite el desarrollo de la rastrojera, sino que se lucha de forma mecánica, mediante sucesivos labrados, contra las hierbas adventicias, que, ante la disminución de la cabaña ganadera, han perdido el interés económico que tuvieron en otro tiempo.

Escasos son los sabinares que actualmente colonizan Los Monegros oscenses y en su mayor parte son retazos alternados con cultivos. El presente estudio analiza la evolución de las poblaciones orníticas reproductoras en medios con distinta densidad de árboles, desde un pinar-sabinar poco alterado hasta los cultivos puros de cereal, en los que se han talado todos los árboles y quedan únicamente matorrales colonizando las espueñas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha utilizado el método de cuadrículas para obtener las densidades de las aves (BLONDEL, 1969; PEDROCCHI, 1977). El método es adecuado para censar aves territoriales y consiste en situar sobre un plano a escala, en el que el observador siempre puede estar perfectamente ubicado, la situación de todas aquellas demostraciones que signifiquen la existencia o defensa de un territorio. Así, una vez elaborado el plano, el observador lo recorre varias veces, anotando en él todos los contactos que tiene con las aves y la categoría del contacto.

Por ejemplo, la localización de un nido es indicio definitivo para la situación sobre el plano de una pareja nidificante, pero también la localización de machos cantando varias veces y en ocasiones enfrentados determina los límites de los territorios al tiempo que los destaca sobre el plano en general como nubes de puntos.

El tipo de muestreo se utiliza desde los años 60 y está perfectamente descrito en LAMOTTE y BOURLIÈRE (1969). Cabe, sin embargo, destacar que este sistema de muestreo, ante otros, como los taxiados, presenta la ventaja de que permite conocer el error con el que se trabaja. Esa mayor fidelidad de los datos tiene como contrapartida un ligero incremento del esfuerzo (tiempo) necesario en la realización del censo.

El test de Rendimiento (R) ha sido calculado para los distintos medios estudiados (Rendimiento Global o Rendimiento del Medio), sin entrar en el detalle de los rendimientos específicos (BLONDEL, 1969). Para que el cálculo del rendimiento fuera consecuente, se ha procurado estandarizar la toma de datos: tiempo atmosférico óptimo, primeras horas de la mañana, hasta el comienzo del calor y siempre el mismo observador. Así, los resultados son, principalmente, sólo distintos en relación con el medio estudiado. Cuanto más complejo es el medio (cobertura vegetal, estratos de vegetación, etc.), menor es R para una misma especie y por lo tanto para R global. Únicamente hemos calculado R global para las tres parcelas de mayor complejidad:

Mas del Moro	R = 46,8%
Sabinar de Lanaja	R = 55,6%
Sabinar de Pallaruelo	R = 59,1%

Debido a las características del estudio, que necesariamente debía realizarse en un plazo de tiempo breve, únicamente pudieron hacerse cinco visitas por parcela entre el 10 de mayo y el 25 de junio de 1995. En el peor de los casos, en que el rendimiento es más bajo (Mas del Moro), el 95,7% de las parejas de aves nidificantes fueron censadas; algo más en el resto de los casos.

Las parcelas seleccionadas fueron cartografiadas a partir de restituciones de fotografía aérea. La sencillez del medio estudiado así lo permite y desde luego significa un ahorro de tiempo y esfuerzo notable.

Las parcelas son:

1) *Mas del Moro*: Restos de un antiguo sabinar de sabina albar (*Juniperus thurifera*) con pino carrasco, que cubría la cabecera del barranco del Sisallar, en el término municipal de Peñalba, a una altitud de 460 m s. n. m., en las coordenadas UTM 30TYL4610. El sabinar toma el nombre del Mas del Moro, conjunto de edificaciones de una explotación agropecuaria que ya ha dejado de ser residencia permanente. En la actualidad el bosque tiene una superficie de 132,5 ha, de las que han sido censadas 45,2 ha. El bosque, como todos los de Los Monegros, ha sido intensamente explotado; está constituido por árboles jóvenes, en su mayoría (50-60 años como máximo), con numerosos pies (más de tres mil en la zona censada) y abundante regeneración. Es subhorizontal y forma una ligera vaguada, de fondo algo más fresco, pastado, donde algunas matas de junco indican una cierta humedad, mientras que las laderas, muy secas, tienen sotobosque denso de coscoja (*Quercus coccifera*).

2) *Sabinar de Lanaja*: Se sitúa en la provincia de Huesca, en el término municipal de Lanaja, lindando con la carretera sin asfaltar que une Castejón de Monegros con Lanaja, en la cuadrícula UTM 30TYL2115 y a 650 m s. n. m. Como la anterior parcela, es cabecera de una vaguada y por lo tanto subhorizontal. Está labrada en bancales, separados entre sí por espueñas donde crecen restos del sabinar. Esos bancales siguen las curvas de nivel, de modo que rodean las leves cimas del relieve, donde aflora la roca madre; así, normalmente son zonas sin labrar, debido a su falta de productividad. En esas zonas crece un matorral compuesto por jóvenes sabinas fruticasas y matorral de coscoja (*Quercus coccifera*) y romero (*Rosmarinus*

officinalis). El paisaje queda formado, por lo tanto, por tres unidades, que son las superficies labradas, las espueñas longilíneas con sabinas y pequeñas áreas de matorral. En este medio se han censado 15,3 ha, de las que el 65,75% es de suelo labrado; las espueñas contienen un total de 104 sabinas de porte arbóreo.

3) *Sabinar de Pallaruelo*: Se sitúa en la provincia de Huesca, en el término municipal de Pallaruelo de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3215 y a una altitud de 500 m s. n. m. Se trata de una superficie subhorizontal, abancalada, con espueñas de piedra tallada en las que crecen cejas de matorral (*Atriplex* sp.) y sabinas que ayudan a mantener en pie las espueñas. En esta parcela se han censado 13,9 ha, en las que crecen 163 sabinas. Las cejas, muy longilíneas, suponen únicamente una superficie de 0,96 ha, mientras que el resto son bancales labrados.

4) *Cultivo con sabinas en Castejón de Monegros*: Conjunto de bancales, separados por espueñas apoyadas en buenos sillares de piedra, que constituyen un conjunto subhorizontal. Se halla en la provincia de Huesca, en el término municipal de Castejón de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3213, a 500 m s. n. m. Se han censado 10,52 ha de superficie, en las que se cuentan, dispersas en las espueñas, 58 sabinas. El resto de vegetación natural se compone principalmente de matorral de *Atriplex* sp.

5) *Cultivo A en Castejón de Monegros*: Conjunto de bancales separados por espueñas de sillares de piedra con arbustos de *Atriplex* sp. Sin arbolado, pero con un breve relieve sin labrar cubierto de matorral de alia-gas (*Genista scorpius*) y romeros (*Rosmarinus officinalis*). Se sitúa en la provincia de Huesca, en el término municipal de Castejón de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3212, a 500 m s. n. m. Se han censado 24,8 ha.

6) *Cultivo B en Castejón de Monegros*: Cultivo uniforme, subhorizontal, con breves espueñas de piedra y matorral de *Atriplex* sp. Se halla en la provincia de Huesca, en el término municipal de Castejón de Monegros, en las coordenadas UTM 30TYL3111, a una altitud de 500 m s. n. m. Han sido censadas 26,3 ha.

	1: Mas del Moro	2: Sabinar L	3: Sabinar P	4: Sabinar C	5: Cultivo A	6: Cultivo B
Superficie total	45,2 ha	13,9 ha	10,5 ha	15,3 ha	24,8 ha	26,3 ha
% sup. labrada	0%	66%	93%	100%	100%	100%
Árboles/10 ha	> 3.000	104	117	55	0	0

RESULTADOS

Los resultados de los censos, expresados como número de parejas en 10 ha, son los siguientes:

	Mas del Moro	Lanaja	Pallaruelo	Castejón
<i>Acanthis cannabina</i>	1,77	1,96	2,15	0,95
<i>Alectoris rufa</i>	0,22		1,44	
<i>Asio otus</i>	0,22			
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	0,22			
<i>Carduelis carduelis</i>	1,77	1,96	2,15	0,95
<i>Carduelis chloris</i>	1,32	1,96		
<i>Columba palumbus</i>	0,66		2,88	0,95
<i>Corvus corone</i>	0,44			
<i>Cuculus canorus</i>	0,22			
<i>Dendrocopos major</i>	0,22			
<i>Emberiza calandra</i>	0,44	0,65	1,44	
<i>Falco tinnunculus</i>			0,72	
<i>Fringilla coelebs</i>	0,44		0,72	
<i>Galerida cristata</i>			0,72	0,95
<i>Galerida theklae</i>		0,65		
<i>Lanius senator</i>		0,65		
<i>Luscinia megarhyncha</i>	0,88			
<i>Oenanthe oenanthe</i>		0,65		
<i>Pica pica</i>			0,72	0,95
<i>Serinus serinus</i>	1,32	0,65		
<i>Streptopelia turtur</i>	1,77	2,6		
<i>Sylvia cantillans</i>	1,32	1,3	1,44	
<i>Sylvia hortensis</i>		0,65		
<i>Sylvia melanocephala</i>	0,88	0,65		
<i>Sylvia undata</i>	0,44	1,96	1,44	1,9
<i>Turdus merula</i>	1,32	1,3		
<i>Upupa epops</i>	0,22			
Total especies	20	14	11	6
Parejas/10 ha	16,09	17,59	15,82	6,65
Paseriformes no córvidas	11	13	7	4
Parejas/10 ha pnc*	11,9	13,04	10,06	5,7
Diversidad	3,96	3,6	3,3	2,52
Diversidad pnc*	3,31	3,52	2,70	1,92
*pnc = paseriformes no córvidas				

De la tabla se han excluido dos parcelas, la 5 (Cultivo A en Castejón de Monegros) y la 6 (Cultivo B en Castejón de Monegros). En una de ellas (A) se censó únicamente una pareja de cogujada común (*Galerida cristata*), nidificante no en el mismo cultivo sino en una pequeña zona sin labrar; en la otra, nada.

DISCUSIÓN

Podemos alcanzar dos tipos de conclusiones, las primeras respecto al efecto del aclarado del bosque de sabinas y su sustitución por cultivos de secano, motivo de este estudio; las segundas en comparación con otros sabinares, a partir de la bibliografía consultada.

En el primer grupo destaca la elevada diversidad del bosque, a pesar de su falta de madurez (en el sentido de la escasa edad del arbolado), que supera a la de las comunidades de aves de los pinares bien estructurados del Pirineo (PEDROCCHI, 1977), ante una densidad francamente baja. El número de especies es también elevado.

Al roturarse el bosque, en las primeras etapas, la densidad no disminuye sino que aumenta. También se incrementan el número de especies y la diversidad. Alguna especie forestal desaparece, como *Luscinia megarhyncha*, permitiendo la entrada de otras que podríamos llamar de dehesa o de estepa arbolada o incluso de zonas deforestadas, tal como *Lanius senator*, *Oenanthe oenanthe*, *Galerida cristata* y *Galerida theklae*.

Según estos datos, el bosque presenta rasgos de ecosistema menos maduro que las primeras etapas de roturado. No cabe la menor duda de que es así, dada la juventud del bosque, que lo convierte en un medio poco heterogéneo, similar a una repoblación. Por el contrario, en las primeras fases de aclarado del bosque, se incrementa la heterogeneidad, lo que simula la existencia de una ecotonía.

Desgraciadamente, en Los Monegros no existen bosques maduros con árboles centenarios. Por el contrario, el exceso de explotación del bosque convierte a éste en una estructura forestal siempre joven. Por lo tanto es imposible recuperar esos datos de densidad y diversidad de los sabinares maduros.

Cuando el bosque está muy roturado y se respeta un número pequeño de árboles, tanto el número de especies como la densidad y la diversidad descienden hasta valores mínimos. El roturado total, dejando únicamente espaldas con vegetación monoespecífica (en general *Atriplex* sp.), puede darse como totalmente estéril.

En el segundo grupo de conclusiones, lo primero que detectamos es la escasez de datos, cuantitativos o no, sobre las aves de los sabinares. Un único estudio (PERIS, SUÁREZ y TELLERÍA, 1975) nos ofrece datos para ser comparados. En él encontramos las siguientes densidades:

	Adehesado	No adehesado	Mixto
<i>Anthus campestris</i>		1,74	0,95
<i>Emberiza cia</i>	4,19	6,51	5,46
<i>Emberiza cirius</i>	3,14	0,43	1,66
<i>Emberiza hortulana</i>		2,17	1,18
<i>Fringilla coelebs</i>	10,48	6,08	8,07
<i>Lanius senator</i>	1,05	0,43	0,71
<i>Lullula arborea</i>	3,14	3,47	3,32
<i>Oenanthe hispanica</i>	0,52	3,04	1,9
<i>Parus cristatus</i>	1,57	0,87	1,19
<i>Serinus serinus</i>	3,14		1,42
<i>Sylvia hortensis</i>	2,1	0,87	1,41
<i>Turdus merula</i>	1,05	1,3	1,18
<i>Turdus viscivorus</i>	1,57		0,71

Únicamente cinco de las dieciséis especies que aparecen en Los Monegros son comunes, mientras que las densidades son netamente más elevadas y más bajas las diversidades. Si bien diríase que las ornitocenosis son distintas, coincide el incremento de densidad en el sabinar aclarado. Parece que el sabinar es un sustrato arbóreo capaz de albergar distintas ornitocenosis en relación con otras características del medio, tales como la altitud, el clima, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- BLASCO ZUMETA, J., 1991. *Por la Retuerta de Pina*. Prames. Zaragoza.
- BLONDEL, J., 1969. *Synecologie des pessereaux résidents et migrants dans le Midi méditerranéen français*. Centre Regional de Documentation Pédagogique. Marseille.
- DE LOS RÍOS ROMERO, F., 1982. *Informe sobre Los Monegros*. *Geographicalia*, serie monográfica, 2.
- LAMOTTE, M., y BOURLIÈRE, F., 1969. *Problèmes d'écologie: l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Masson et Cie.
- PEDROCCHI RENAULT, C., 1977. *Biocenología ornítica de los bosques submediterráneos montanos de Pinus sylvestris en San Juan de la Peña y sus relaciones con la avifauna del Alto Aragón occidental*. Tesis Doctoral. Universidad de Barcelona.
- PERIS, S.; SUÁREZ, F., y TELLERÍA, J. L., 1975. Estudio ornitológico del sabinar (*Juniperus thurifera* L.) de Maranchón (Guadalajara). Descripción de la vegetación y aplicación del método de la parcela. *Ardeola*, 22: 3-27.