

MUNIBE (Ciencias Naturales)	38	3-8	SAN SEBASTIAN	1986	ISSN 0027 - 3414
-----------------------------	----	-----	---------------	------	------------------

Recibido: 04 - 10 - 83

Estructura de las comunidades de aves de las repoblaciones de *Pinus radiata* del País Vasco.

L. M. CARRASCAL*

RESUMEN

El presente trabajo estudia la estructura de las comunidades de aves de las repoblaciones de *Pinus radiata* del País Vasco atlántico, en su aspecto estacional y sucesional.

La comunidad reproductora es menos rica y diversa que la comunidad invernante. El grupo de aves ligado al estrato arbustivo y herbáceo es el principal responsable del incremento de la diversidad y riqueza durante la primavera. Mientras las especies ligadas al estrato arbustivo y herbáceo incrementan la densidad en la primavera, el grupo de aves que explota las copas aumenta su densidad en el invierno.

A medida que la repoblación aumenta de edad se incrementa la densidad, riqueza, diversidad y estabilidad estacional de la ornitocenosis.

SUMMARY

This paper deals with the bird communities of the reforestation of *Pinus radiata* at the Basque country in its seasonal and successional aspects.

The breeding bird community has a value of diversity and richness higher than the wintering community. The ground-brush foragers are the responsible for this increase. While the ground-brush foragers increase their density during the spring, the canopy and trunk searchers increase their density during the winter.

As long as reforestation increases its age, the density, richness, diversity and seasonal stability increase as well.

INTRODUCCION

Los bosques de *Pinus radiata* son, en la actualidad, el medio que mayor extensión ocupa en el País Vasco atlántico, ya que acaparan un 35% de su superficie (ICONA 1979). La vasta remodelación del paisaje que han supuesto estas masivas repoblaciones ha empezado a conocerse, no obstante, muy recientemente (ARANZADI 1980), a pesar de su larga historia como medio forestal en la región.

Su estudio y conocimiento ornitológico es también muy reciente. Así, a los primeros estudios descriptivos de la comunidad reproductora e invernante (ELOSEGUI 1980 Y CARRASCAL 1981), han seguido otros que tratan la importancia que dicho medio ha

tenido en el conjunto ornitológico del País Vasco atlántico (TELLERIA 1982a, 1982b, 1982c).

No obstante el aspecto estructural de la ornitocenosis no ha sido aún suficientemente tratado. Por este motivo el presente estudio, además de contribuir al conocimiento de la composición ornítica de estos bosques, trata de dar a conocer el aspecto estacional y sucesional de la comunidad.

MATERIAL Y METODO

Durante el invierno de 1981-1982 y la primavera de 1982, se estudiaron dos repoblaciones de diferente edad de *Pinus radiata* y una landa, situadas en el macizo del monte Ganekogorta (Bilbao) y en el municipio de Galdácano (Provincia de Vizcaya).

La altitud media de los bosques y landa estudiados es de 350 m.s.n.m. (100-500 m.s.n.m.), estando todos ellos situados en laderas norte.

* Cátedra de Zoología (Vertebrados). Facultad de Biología. Universidad Complutense. 28040-Madrid.

Para tener una idea de la estructura de la vegetación se anotó cada 200 m., mientras se muestreaba la población de aves, la altura de la vegetación, la densidad del arbolado (en base a la distancia media de separación de los troncos) y la cobertura del estrato arbóreo y arbustivo (vegetación por encima de los 0,5 m.) siguiendo un procedimiento similar al utilizado por BLONDEL (1978). Las características estructurales medias de los medios analizados se muestran a continuación:

— Landa (L): pastizal basto compuesto por gramíneas, zarzas (*Rubus* spp.), brezos (*Erica* spp., *Calluna vulgaris*), tojo (*Ulex eruopaesus*), etc. La cobertura del estrato arbustivo es del 67%.

— Pinar joven (PJ): repoblación de *Pinus Radiata* de 8 años. Árboles de 8 m. de altura, 2.000 pinos por Ha., 90% de cobertura del estrato arbóreo y 5% de cobertura del estrato arbustivo.

— Pinar maduro (PA): repoblación de 23 años, 18 m. de altura, 400 pinos por Ha., 75% de cobertura del estrato arbóreo y 15% de cobertura del estrato arbustivo.

Para el estudio de las comunidades de aves se utilizó el método de taxiado (TELLERIA 1978). Con el fin de poder realizar posteriormente las oportunas pruebas estadísticas se tomaron muestras cada 2 Ha. censadas.

Los parámetros empleados para el estudio y caracterización de las comunidades de aves han sido los siguientes:

— Densidad (D); aves/10 Ha.

— Riqueza en base al número de especies encontradas en la superficie muestreada (S), y al número de especies teórico en 50 Ha. (S50) obtenido a partir de las curvas de rarefacción (JAMES y RATHBUN 1981).

— Equitabilidad (J) según el índice recomendado por ALATALO (1981).

$$J = ((1/\sum p_i^2) / (\exp H' - 1))$$

— Diversidad (H') según el índice de SHANNON y WEAVER (1949).

$$H' = \sum p_i \cdot \log_e p_i \text{ (nats/individuo)}$$

— Índice de similitud de porcentajes (Ps) (RENKONEN 1938).

$$Ps = \sum \min(p_{1i}, p_{2i}) \cdot 100$$

— Tasa de cambio anual de la diversidad (Tr_H), (GLOWACINSKIY JARVINEN 1975).

$$TR_H' = 100 \cdot (H'_{1+2} - 0,5 \cdot (H'_1 + H'_2)) / A$$

siendo H'_{1+2} la diversidad resultante al combinar las comunidades 1 y 2, y A el número de años que media entre las dos comunidades.

Se ha distinguido, además, 3 grupos de aves atendiendo a los sustratos en que se alimentan. Estos sustratos son los siguientes: suelo y arbustos (U), copas de los pinos (C) y troncos (T). La clasificación de las distintas especies dentro de los grupos anteriormente citados, se ha verificado teniendo en cuenta datos propios inéditos.

Para las comparaciones de la diversidad se ha utilizado el test de HUTCHESON (1970). Los otros tests estadísticos utilizados han sido el test de igualdad de dos porcentajes y el test de la t de Student para la diferencia de medias (SOKAL y ROHLF 1979).

RESULTADOS

Las composiciones y parámetros de las comunidades de aves invernantes y reproductoras en la landa, pinar joven y pinar maduro se muestran en las Tablas 1 y 2.

Durante la primavera todas las comunidades incrementan la diversidad y riqueza. La equitabilidad aumenta en el invierno en la landa y en el pinar joven, mientras que en el pinar maduro se incrementa en el periodo reproductor. La densidad disminuye de un modo considerable en la landa en el invierno, pero se mantiene sin cambios significativos en los pinares.

Durante el invierno se da en la landa una considerable disminución de los efectivos de ciertas especies sedentarias, como son *Prunella modularis* y *Saxicola torquata*, mientras que en los pinares son *Prunella modularis*, *Erithacus rubecula*, *Troglodytes troglodytes* y *Fringilla coelebs* las que disminuyen sus densidades, y *Regulus ignicapillus*, *Parus ater*, *Parus major*, *Parus cristatus* y *Certhia brachydactyla* los que incrementan sus efectivos.

La similitud interestacional es mayor en los pinares que en la landa. Esto se pone especialmente de manifiesto al analizar la captación de invernantes y estivales por parte de cada medio (Tabla 3). La cuantía del incremento de la densidad en el invierno respecto a la primavera (ADI) y en la primavera respecto al invierno (ADE), tiene mayor importancia, en la comunidad invernante (%_I) y estival (%_E) respectivamente, en la landa que en los pinares ($p < 0,001$), diferenciándose el pinar joven como el medio más hermético a la recepción de invernantes y estivales.

Atendiendo a los 3 grupos de aves, de acuerdo con los sustratos que fundamentalmente explotan en los pinares, destaca la escasa variabilidad estacional de los grupos explotadores de los troncos y las copas, y la mayor variabilidad del grupo que utiliza el estrato arbustivo y herbáceo, que no obstan-

		L		PJ		PA	
		In	Pr	In	Pr	In	Pr
<u>Falco tinnunculus</u>	U	+	0,5	-	-	-	-
<u>Cuculus canorus</u>	-	-	-	-	0,3	-	+
<u>Dendrocops major</u>	T	-	-	-	-	-	0,3
<u>Jynx torquilla</u>	-	-	0,5	-	-	-	-
<u>Anthus pratensis</u>	U	6,8	-	-	-	0,3	-
<u>Anthus trivialis</u>	U	-	5,5	-	-	-	0,6
<u>Motacilla alba</u>	U	0,3	1,0	-	-	-	-
<u>Prunella modularis</u>	U	-	4,5	-	1,3	0,3	1,7
<u>Locustella naevia</u>	U	-	0,5	-	-	-	-
<u>Sylvia atricapilla</u>	U-C	-	-	-	0,7	-	+
<u>Sylvia undata</u>	U	-	2,0	-	-	-	-
<u>Phylloscopus collybita</u>	C	-	-	-	0,3	-	0,8
<u>Regulus ignicapillus</u>	C	1,6	-	14,0	13,0	15,9	8,9
<u>Saxicola torquata</u>	U	1,3	9,0	-	-	-	-
<u>Erithacus rubecula</u>	U	2,6	1,0	1,0	4,3	4,4	6,1
<u>Turdus merula</u>	U	+	2,0	-	0,7	-	0,6
<u>Turdus philomelos</u>	U	-	-	-	0,7	0,3	1,1
<u>Parus ater</u>	C	-	-	14,5	10,7	14,1	8,6
<u>Parus major</u>	U-C	+	0,5	4,0	1,0	5,6	4,2
<u>Parus cristatus</u>	C	-	-	2,5	2,0	3,4	2,5
<u>Certhia brachydactyla</u>	T	-	-	1,0	0,3	2,5	2,2
<u>Troglodytes troglodytes</u>	U	6,1	5,0	3,0	5,3	8,4	7,2
<u>Emberiza cia</u>	U	+	1,0	-	-	-	-
<u>Fringilla coelebs</u>	U	1,9	1,0	1,0	3,3	0,3	5,8
<u>Pyrrhula pyrrhula</u>	U	+	-	-	0,7	1,3	0,8
<u>Carduelis carduelis</u>	U	-	-	-	-	-	0,8
<u>Carduelis chloris</u>	U	-	+	-	-	-	0,6
<u>Carduelis spinus</u>	C	+	-	+	-	1,3	-
<u>Serinus serinus</u>	U	-	+	-	0,7	-	0,3
<u>Garrulus glandarius</u>	-	-	-	-	-	-	0,3
TOTAL		20,6	34,5	41,0	45,3	58,1	53,3

TABLA-1: Densidad en aves/10 Ha de las comunidades de aves invernantes (In) y nidificantes (Pr) en la landa (L), pinar joven (PJ) y pinar maduro (PA). U: especie explotadora del suelo y arbustos; C: especie explotadora de las copas; T especie explotadora de los troncos.

te es menor que la que ocurre en la landa (generalizando en el sentido de que todas las especies de la landa explotan este sustrato) (Tabla 4).

El grupo explotador de los troncos está constituido, casi exclusivamente, por *Certhia brachydact-*

yla, destacando la escasez o inexistencia de *Dendrocopsmajor* y *Sitta europaea*, presentes con mayores efectivos en las masas cadudifolias del País Vasco (ELOSEGUI, 1980; TELLERIA, 1982a, 1982b). Es el grupo menos denso, importante y diverso de la

comunidad ($p < 0,001$ para los parámetros en los pinares en primavera e invierno). Es más denso e importante en el pinar maduro ($p < 0,05$ en la primavera y $> 0,05$ en el invierno), hecho que se acentúa en la época reproductora, época en la que además de las limitaciones tróficas, existen otras de sustrato de nidificación para este grupo en los pinares jóvenes.

El grupo que utiliza las copas es muy semejante en las 2 masas estudiadas. Está fundamentalmente constituido por *Regulus ignicapillus* y *Parus ater*. Incrementa su densidad e importancia en el invierno, aunque su diversidad no representa cambios significativos. Además de su ya apuntada estabilidad estacional, presenta una gran constancia en relación con la estructura de la vegetación ya que no se han encontrado diferencias significativas en la densidad y diversidad entre pinares jóvenes y maduros.

El grupo de aves ligado al estrato arbustivo y herbáceo está dominado en ambas masas por *Erithacus rubecula* y *Troglodytes troglodytes*. Durante el invierno se da un considerable descenso de su densidad, importancia y diversidad. Es el grupo más diversificado de los que componen la comunidad ($p < 0,001$ para los dos pinares en primavera; $p > 0,05$ en el invierno para las dos masas). Aunque su importancia y densidad es mayor en los pinares adultos que en los jóvenes ($p < 0,05$ para los 2 parámetros en las 2 estaciones), la diversidad no muestra ninguna tendencia significativa aunque, no obstante es mayor en las masas adultas.

	Ha	D	S	S ₅₀	J	H'	
L	In	31	20,6	7	7,096	0,798	1,645
	Pr	20	34,5	15	18,157	0,719	2,236
PJ	In	20	41,0	8	9,744	0,717	1,595
	Pr	30	45,3	16	17,821	0,670	2,111
PA	In	32	58,1	13	13,537	0,750	1,979
	Pr	36	53,3	19	19,323	0,775	2,438

TABLA-2: Superficie censada (Ha), densidad (D), especies halladas (S), especies en 50 Ha (S₅₀), equitabilidad (J) y diversidad (H'), de las comunidades de aves invernantes (In) y reproductoras (Pr), de la landa (L), pinar joven (PJ) y pinar maduro (PA). ns: $p > 0,05$; •: $p < 0,05$; ••: $p < 0,01$; •••: $p < 0,001$.

	PS _{In-Pr}	ΔD_I	% _I	ΔD_E	% _E
L	28,102	12,0	58,3	24,9	72,2
PJ	71,754	9,0	22,0	13,3	29,4
PA	73,723	18,4	31,7	19,0	35,6

TABLA-3: Similitud estacional (PS_{In-Pr}), incremento de densidad en el invierno (ΔD_I) y en la primavera (ΔD_E), e importancia que dichos incrementos tienen en las comunidades invernantes y reproductoras (%_I, %_E). Landa (L), pinar joven (PJ) y pinar maduro (PA).

Atendiendo al aspecto sucesional (pseudosucesional habida cuenta de las prácticas selvícolas que se realizan a lo largo del crecimiento del pinar) se aprecia lo siguiente:

— La densidad se incrementa conforme el pinar aumenta la edad, siendo significativamente mayor en las repoblaciones maduras que en las landas ($p < 0,01$).

— La riqueza, equitabilidad y diversidad tienen una caída en el pinar joven, siendo durante el invierno la repoblación madura más rica y diversa que la joven y la landa ($p < 0,001$). Aunque esta tendencia se mantiene en la primavera, la diferencia entre la landa y el pinar maduro no es significativa.

— La tasa de cambio anual de la diversidad (TRH) es considerablemente mayor durante los primeros años de la repoblación como puede verse a continuación.

Landa - Pinar joven	Invierno	5,1
	Primavera	5,3
Pinar joven - Pinar maduro	invierno	0,5
	Primavera	0,7

DISCUSION

Las repoblaciones de las landas del piso colino del País Vasco atlántico con pinares de *Pinus radiata*, traen consigo importantes cambios en las comunidades de aves, como ya ha sido apuntado por numerosos autores para otros tipos de repoblaciones de coníferas y para otras zonas europeas (TURCEK 1957, BATTENY-POMEROY 1956, CONSTANT et al. 1973, BLONDEL 1976, LHERITIER et al. 1979, Mosset al. 1979,

		D	%	H	Ps	
U	PJ	In	7,0	17,1	1,277	61,282
	Pr	17,8	39,3	1,828		
PA	In	18,1	31,2	1,453	63,887	
	Pr	27,6	51,8	1,934		
C	PJ	In	33,0	80,5	1,090	91,943
	Pr	26,8	59,2	1,095		
PA	In	37,5	64,5	1,258	93,944	
	Pr	23,0	43,2	1,313		
T	PJ	In	1,0	2,4	0,000	100,000
	Pr	0,3	0,7	0,000		
PA	In	2,5	4,3	0,000	88,889	
	Pr	2,5	4,7	0,349		

TABLA-4: Densidad (D), importancia (%), diversidad (H') y similitud estacional (Ps), de las especies que explotan el suelo y los arbustos (U), las copas (C) y los troncos (T), en el pinar joven (PJ) y pinar maduro (PA) en primavera (Pr) y en invierno (In). ns: $p > 0,05$; •: $p < 0,05$; ••: $p < 0,01$; •••: $p < 0,001$.

BONGIORNO 1982, SANTOS y SUAREZ 1982). Estas repoblaciones suponen una recuperación de la avifauna forestal en las áreas repobladas (BLONDEL 1976 y 1978), recuperación que no es total, ya que no son colonizadas, o si lo son con muy escasos efectivos, por especies de marcado carácter caducifolio, presentes en los bosques de planifolios del País Vasco (*Dendrocops major*, *Parus palustris*, *Parus caeruleus*, *Sitta europaea*; ELOSEGUI 1980, TELLERIA 1982a y 1982b). No obstante también suponen la desaparición o reducción de la densidad de algunas especies que tienen sus mayores efectivos, dentro del conjunto de los medios del País Vasco, en las landas (*Anthus trivialis*, *Sylvia undata*, *Saxicola torquata* y *Emberiza cia* entre otras) (ELOSEGUI 1980, TELLERIA 1982a y 1982b y CARRASCAL en prep.).

JOHNSTON y ODUM (1965) apuntan, para los bosques de coníferas, una tendencia general al incremento de la densidad, riqueza y diversidad de las comunidades de aves conforme pasa el tiempo en la escala sucesional. En el presente estudio se obtiene esa misma tendencia aunque, no obstante, se aprecia una calda de la riqueza y diversidad en el pinar joven, hecho que también observa HAAPANEN (1965), y que debe estar determinado por la escasa diversidad estructural de estas masas forestales de poca edad, habida cuenta de la relación existente entre la diversidad de altura del follejo y la diversidad ornítica (MACARTHUR y MACARTHUR 1961).

ODUM (1960) predice un aumento de la estabilidad temporal conforme pasa el tiempo en la escala sucesional, y GLOWACINSKI (1981) encuentra que en el proceso de la sucesión secundaria la estabilidad interanual tiene una tendencia general, aunque no constante, al incremento. En este estudio se observa un aumento de la estabilidad interestacional (primavera-invierno) de la landa al pinar maduro, que se aprecia, tanto en el aspecto estructural (composición de las comunidades) como funcional (uso del espacio por la ornitocenosis). Esta estabilidad interestacional se ilustra en la gran fluctuación de la densidad de la landa y la escasa fluctuación de este parámetro en los pinares, como ya apuntan CONNER et al. (1979). Así mismo se patentiza en la escasa importancia que tienen los invernantes y estivales en los pinares, y el gran papel que estos desempeñan en la landa. En este sentido el pinar joven se muestra como el medio más hermético a la captación de

invernantes y estivales, lo cual está determinado por las pocas especies que están adaptadas a este medio de tanta monotonía estructural. Este hecho queda ilustrado por la baja equitabilidad del pinar en esta etapa de sucesión.

Si se tienen en cuenta las tasas de cambio anual, se observa que los cambios más rápidos de la estructura de la comunidad ocurren en los primeros años de la repoblación, en la fase que GLOWACINSKI (1972) denomina arbustiva. La segunda etapa o fase forestal, viene caracterizada por una baja tasa de cambio anual, comparable a la que se da en otros medios forestales cerca de la etapa clímax (véase GLOWACINSKI y JÄRVINEN 1975 para comparación). En este sentido cabe considerar a las repoblaciones de *Pinus radiata* como unas rápidas constructoras de comunidades forestales relativamente diversificadas, habida cuenta de los valores de diversidad y riqueza en otros medios de País Vasco atlántico (ELOSEGUI 1980, TELLERIA 1982a y 1982b, CARRASCAL en prep.). A la luz de estos resultados cabe pensar que los pinares de no ser talados, hecho que ocurre entre los 20 y 25 años, no cambiarían su estructura y composición de un modo significativo, lo cual lleva a pensar que los pinares maduros (20 a 25 años) son unos medios «saturados» con pocas posibilidades de captación de nuevas especies.

Atendiendo ahora a la estructura interna de las comunidades de los pinares jóvenes y maduros, destaca la gran constancia de los grupos de aves explotadores de las copas y los troncos y la mayor variabilidad del grupo ligado al estrato arbustivo. Los explotadores de las copas y los troncos serían los principales responsables de la gran estabilidad estacional de estos bosques, mientras que el grupo relacionado, en la alimentación, con el suelo y los arbustos sería el que determinase el enriquecimiento y diversificación de las comunidades en la primavera.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a los doctores Tomás Santos y José Luis Tellería por la lectura y crítica del primer manuscrito, y por los ánimos que me han dado para sacar adelante este trabajo. También quiero agradecer a Iñigo Herguera la ayuda prestada en la traducción al inglés del resumen.

BIBLIOGRAFIA

ALATALO, R.V.

1981. Problems in the measurement of evenness in ecology. *Oikos* 37:199-204

ARANZADI

1980. Estudio ecológico y económico de las repoblaciones de coníferas exóticas en el País Vasco. *Caja Laboral Popular*. Mondragón.

- BATTEN, L.A.; POMEROY, D.E.
1969. Effects of reafforestation on the birds of Rhum, Scotland. *Bird Study* 16:13-16.
- BLONDEL, J.
1976. L'influence des reboisements sur les communautés d'oiseaux, l'exemple du Mont Ventoux. *Ann. Sci. forest* 33(4):221-245.
- BLONDEL, J.
1978. L'avifaune du Mont Ventoux, essai de synthèse biogéographique et écologique. *La Terre et la Vie, supplément* 1:111-145.
- BONGIORNO, F.S.
1982. Land use and summer bird populations in northwestern Galicia, Spain. *Ibis* 124:1-20
- CARRASCAL, L.M.
1981. Avifauna invernante en las repoblaciones de *Pinus radiata* en Vizcaya. *Cuad. Invest. Biol.* 1:27-30.
- CARRASCAL, L.M.
(en prep.). Caracterización ecológica de la avifauna de un macizo montañoso vizcaíno.
- CONNER, N.R.; VIA, J.W.; PRATHER, I.D.
1979. Effects of pine-oak clearcutting on winter and breeding birds in southwestern Virginia. *Wilson Bull.* 91 (2):301-316.
- CONSTANT, P.; EYBERT, M.-C.; MAHEO, R.
1973. Recherche sur les oiseaux nicheurs dans les plantations de résineux de la forêt de Paimpont (Bretagne). *Alauda* 61(4):371-384.
- ELOSEGUI, J.
1980. Influencia de las repoblaciones de coníferas en la avifauna. pp:769-836 de Aranzadi: Estudio ecológico y económico de las repoblaciones de coníferas exóticas en el País Vasco. Caja Laboral Popular. Mondragón.
- GLOWACINSKI, Z.
1972. Secondary succession of birds in an oakhornbeam forest. *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Bol.* 20:705-710.
- GLOWACINSKI, Z.
1981. Stability in bird communities during the secondary succession of a forest ecosystem. *Ekol. Pol.* 29 (1):73-95.
- GLOWACINSKI, Z.; JARVINEN, O.
1975. Rate of secondary succession in forest bird communities. *Ornis Scand.* 6:33-40.
- HAAPANEN, A.
1965. Bird fauna of the Finnish forests in relation to forest succession, *J. Ann. Zool. Fennici* 2:151-196.
- HUTCHESON, K.
1970. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *J. Theor. Bol.* 29:151.154.
- ICONA
1979. Las coníferas en el Primer Inventario Forestal Nacional. *Ministerio de Agricultura*. Madrid. 173 págs.
- JAMES, F.C.; RATHBUN, S.
1981. Rarefaction, relative abundance, and diversity of avian communities. *Auk* 98: 785-800.
- JOHNSTON, D.W.; ODUM, E.P.
1956. Breeding bird populations in relation to succession on the piedmont of Georgia. *Ecology* 37: 50-62.
- LHERITIER, J.-N.; DEBUSSCHE, M.; LEPART, J.
1979. Lavifaune nicheuse des reboisements de Pin noir du cause Méjean. *L'oiseau et R.F.O.* 49(3):185-211.
- MACARTHUR, R.H.; MACARTHUR, J.W.
1961. On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- MOSS, D.; TAYLOR, P.N.; EASTERBEE, N.
1979. The effects on songbird populations of upland afforestation with Spruce. *Forestry* 53:130-150.
- ODUM, E.P.
1969. The strategy of ecosystem development. *Science* 164: 262-270.
- RENKONEN, O.
1938. Statistisch-ökologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *An. Zool. Soc. Zool.-Bot Fenn. Vanamo* 6:1-231.
- SANTOS, T.; SUAREZ, F.
1981. The bird communities of the heathlands of Palencia. The effects of coniferous plantations. *VII Int. Conf. Bird Census Work*. León.
- SHANNON, C.E.; WEAVER, W.
1949. The mathematical theory of communication. *Urbana Univ. 111. Press*. 1963. ed.. 125 págs.
- SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J.
1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Blume Ed. Madrid 832 págs.
- TELLERIA, J.L.
1978. Introducción a los métodos de estudio de las comunidades nidificantes de aves. *Ardeola* 24:19-65.
- TELLERIA, J.L.
1982a. Datos para la valoración ornitológica del País Vasco. *Folia Vertebrata I*.
- TELLERIA, J.L.
1982b. La distribución invernal de las aves en el País Vasco atlántico. *Munibe* 34.
- TELLERIA, J.L.
1982c. La invernada de las aves en los bosques montanos del País Vasco atlántico. *Munibe* 34 (en prensa).
- TURCEK, F.J.
1957. The bird succession in the Conifer plantations on matgrass land in Slovakia (CSR). *Ibis* 99:587-593.