

La invernada de aves en los bosques montanos del País Vasco Atlántico

JOSE LUIS TELLERIA

INTRODUCCION

Los bosques de hayas (*Fagus sylvatica*) incluidos en las asociaciones *Saxifrago hirsutae-Fagetum* R. Tx. & Oberd. 1958 em nom. Br.-Bl. 1967 y *Carici silvaticae-Fagetum* Rivas Martínez 1964 em nom. C. Navarro 1980 (Navarro, 1980) constituyen la vegetación climácica del piso montano del País Vasco atlántico. Estos hayedos, al igual que el resto de las formaciones arbóreas autóctonas, han sufrido un continuo deterioro en razón de la presión industrial y ganadera (Guinea, 1949; Aranzadi, 1980), hasta el punto de que, en la actualidad, sólo ocupan 14.310 has. en Guipúzcoa y Vizcaya (ICONA, 1980).

Desde finales del siglo pasado, y como respuesta a las necesidades crecientes de madera, se viene llevando a cabo una masiva e indiscriminada reforestación en base al plantado de una conífera norteamericana de matiz atlántico y crecimiento rápido, el Pino de Monterrey (*Pinus radiata*), que ocupa actualmente unas

146.000 has. (ICONA, 1979), es decir el 36% de la superficie de las dos provincias mencionadas que, por otro lado, capitalizan el 60% de los repoblados españoles de esta especie.

El impacto sobre la avifauna de esta gigantesca remodelación del medio permanece en gran parte desconocido pese a la existencia de algunos estudios realizados en el País Vasco (Elósegui, 1980; Carrascal, 1981) y en otras zonas del globo afectadas por esta misma conífera (Cody, 1975; Disney y Stokes, 1976).

Nuestro trabajo se centra en la obtención de datos que ilustren el efecto producido por la introducción de este bosque exótico sobre la avifauna invernante ya que, tal y como indica Kricher (1975), el invierno es una época especialmente crítica por encontrarse las aves fundamentalmente implicadas en el mantenimiento de la supervivencia individual. Con este fin, hemos realizado un estudio comparativo entre las comunidades invernantes en un medio autóctono (el hayedo) y en su sustituto artificial (las plantaciones de *Pinus radiata* enclavadas en el piso montano). No hemos podido ampliar esta comparación al piso colino, dado que su vegetación climácica (los robledales de *Quercus robur* especialmente) se encuentra enormemente reducida y fragmentada.

MATERIAL Y METODOS

La técnica de censo utilizada ha sido la del taxiado (para más detalles ver Tellería, 1978) con banda de 25 + 25 metros, en donde también se han registrado las aves contactadas fuera de esta banda de recuento siguiendo el esquema de Järvinen y Väisänen (1975) con el fin de obtener otros índices específicos de densidad (los I.K.A. de Ferry y Frochot, 1958) sobre los que trataremos más adelante.

Con objeto de multiplicar el número de muestreos y de solventar el problema de la excesiva parcelación de las plantaciones de pinos, se realizaron en cada medio 20 pequeños itinerarios de duración (20 minutos), distancia (516 metros en promedio) y superficie (2,6 has.) controladas. En nuestra opinión, este procedimiento puede resolver mejor que las estaciones de escucha (Blondel *et al.*, 1970) alguno de los problemas planteados por la parcelación del medio, pues exige áreas homogéneas mucho menores donde efectuar los muestreos cuando se aplica con banda de recuento. Por otro lado, permite un muestreo activo del área estudiada al requerir un desplazamiento constante que palia, hasta cierto punto, la conocida inactividad canora de las aves durante el invierno. Finalmente, no presenta las dificultades concernientes a la transformación de los índices obtenidos (I.P.A. en el caso de las estaciones) en base a los coeficientes de detección específica y nos permite obtener una multitud de muestras sobre las que explorar los problemas relativos al área mínima y verificar estadísticamente el comportamiento de ciertos parámetros de las comunidades.

De esta forma se recorrieron 10.52 kms. de pinar (52.58 has.) y 10.13 kms. de hayedo (50.67 has.).

Los hayedos muestreados se sitúan en las cuencas de los ríos Aránzazu, Deva y Urquiola y los pinares (de porte arbóreo y sotobosque de *Rubus* y *Pferidium*) entre el Puerto de Cruceña y el Alto de Udana, con sólo dos muestras en el Puerto de Campanzar (Vizcaya).

Su distribución altitudinal queda reflejada en la Figura 1, donde puede observarse que, pese a la mayor altitud media de los hayedos, el conjunto de muestras se sitúa por encima de

los 500 mts., ya en el dominio del piso montaño.

Los conteos se realizaron entre el 23.12.80 y el 9.1.81.



Fig. 1. Situación del área estudiada (Location of the study area).

RESULTADOS

En la Figura 2 se expone la distribución de las curvas área/especies y diversidad acumulada ajustadas en base a la media de los valores obtenidos tras ordenar los muestreos según diez series de números al azar. Ambas curvas se estabilizan suficientemente a partir del décimo muestreo, por lo que puede inferirse que nuestro estudio cumple razonablemente los requisitos del área mínima, tanto en su vertiente cualitativa como estructural.

En la Tabla 1 se recogen los principales parámetros que caracterizan a las dos comunidades estudiadas (densidad, riqueza específica, diversidad, equitabilidad). También hemos calculado la biomasa (en gramos) por 10 has. y la tasa de mantenimiento metabólico (Existence Metabolism -EM) de ambas comunidades, que expresamos en Kilocalorías/día y 10 has. Para obtener la biomasa hemos recurrido a los valores medios de los pesos específicos dados por diferentes autores (Blondel, 1969; Järvinen y Väisänen, 1977; Kendeigh *et al.*, 1977) y para calcular EM -que es la energía requerida por cada ave para el mantenimiento de sus actividades normales (expresada en Kilocalorías/día y ave)- hemos aplicado la ecuación ajustada por Kendeigh *et al.* (1977) para los passeriformes durante el período invernal, suponiendo la existencia de una temperatura media ambiental

de 0° C y un fotoperíodo de 10 horas (EM: 4.437 W^{0.5224}, donde W es el peso medio del aves expresado en gramos).

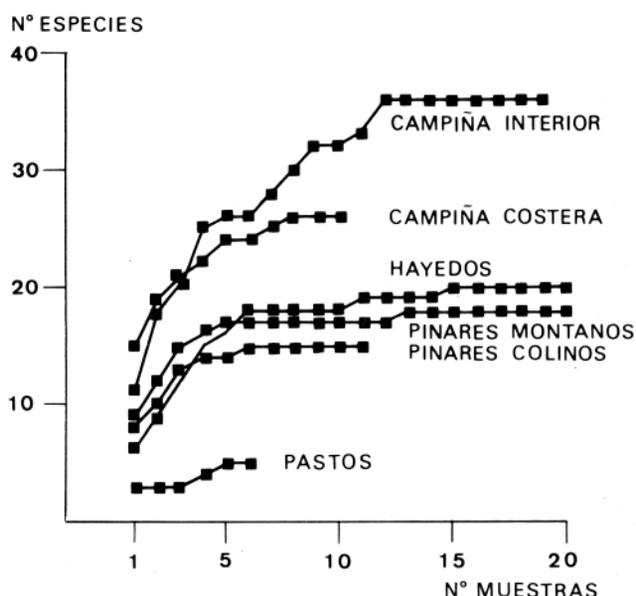


Fig. 2. Curvas de riqueza acumulada. (Richness cumulative curves).

Tabla 1

	Hayedo n.º aves/ 10 has.	Pinar n.º aves/ 10 has.
<i>Troglodytes troglodytes</i>	1.58	0.95
<i>Regulus regulus</i>	2.37	5.52
<i>Regulus ignicapillus</i>	3.95	10.08
<i>Erithacus rubecula</i>	1.18	0.76
<i>Aegithalos caudatus</i>	2.96	-
<i>Parus palustris</i>	2.96	-
<i>Parus cristatus</i>	1.18	3.23
<i>Parus ater</i>	1.97	6.09
<i>Parus caeruleus</i>	1.97	0.38
<i>Parus major</i>	1.78	1.14
<i>Sitta europaea</i>	1.38	-
<i>Certhia brachidactyla</i>	1.58	3.04
<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	0.99	0.76
indeterminados	-	0.95
TOTAL.	25.85	32.90
N.º medio de aves por muestreo	6.55 ± 6.81	8.65 ± 6.43
Riqueza total.	13	10
Diversidad (bits).	3.58	2.73
Equitabilidad.	0.97	0.82
Biomasa (grs./ 10 has.)	285.47	282.33
EM (Kcal./día/10 has.)	389.32	435.83

Como puede verse en la Tabla 1, el pinar resulta ser un medio más denso que el hayedo. Este hecho es corroborado estadísticamente por el número medio de aves contactadas en cada muestreo ya que aplicando el test de la U de Mann-Whitney (Siegel, 1956) a las series de valores registrados en ambos medios obtenemos una diferencia significativa (p.<0.002).

Por otro lado, el hayedo presenta un número mayor de especies y una distribución de densidades muchos más equilibrada (Figura 3), lo que, evidentemente, queda reflejado en el alto valor de su diversidad específica (calculada por el procedimiento de Shannon) y equitabilidad. Esto es lógico si tenemos en cuenta la mayor diversidad florística (los hayedos presentan rodales de *Quercus petraea*, *Ilex aquifolium*, etc.) y fisonómica (árboles de diferentes edades, madera muerta, etc.) de este bosque autóctono en contraposición a la homogeneidad de los repoblados de pinos. La comparación entre diversidades ha sido realizada por el procedimiento descrito por Hutchenson (1970) y recomendado por Järvinen y Väisänen (1977) para este tipo de estudios, obteniéndose una diferencia significativa entre ambos medios (p<0.05, t: 2.212, 262 g.l.).

La biomasa resulta ser similar en ambos bosques dado que el pinar, pese a presentar una densidad mayor, se surte de aves de menor tamaño (media ponderada de 8.5 gramos) que el hayedo (10.04gramos). Este hecho repercute en el valor de EM, que resulta ser superior en los repoblados de pinos ya que las especies de menor tamaño tienen unos requerimientos energéticos proporcionalmente superiores a las más grandes.

ANALISIS Y CONCLUSIONES

La climatología y la disponibilidad trófica son dos importantes factores correlacionados alrededor de los cuales gira la distribución y abundancia invernal de las aves.

La incidencia del clima ha sido apuntada por diferentes autores (Shields y Grubb, 1974; Kricher, 1975...) que encontraron evidencias de su importancia en las comunidades sobre las que trabajaron y Gates (1969) ha indicado la necesaria adaptación de los animales homeo-

Tabla 2

	Hayedo	Pinar	Diferencia para p<0.05
<i>Regulus regulus</i>	1.35±2.56	3.31±4.42	no significativa
<i>Regulus ignicapillus</i>	3.40±3.96	7.46±6.08	significativa
<i>Aegithalos caudatus</i>	4.12±6.69	0.80±1.87	significativa
<i>Parus palustris</i>	2.72±3.02	-	significativa
<i>Parus cristatus</i>	1.12±1.88	2.55±4.01	no significativa
<i>Parus ater</i>	1.50±2.38	6.20±6.03	significativa
<i>Parus caruleus</i>	2.18±2.67	0.22±0.70	significativa
<i>Parus major</i>	1.74±1.80	0.94±1.46	no significativa
<i>Sitta europaea</i>	1.53±2.98	0.28±0.87	significativa
<i>Certhia brachydactyla</i>	1.86±3.03	3.45±2.76	no significativa

termos a las condiciones microclimáticas de su hábitat. Una de las consecuencias de este comportamiento es (como recalcan Shields y Grubb, 1974) la relación entre el tamaño del cuerpo y la susceptibilidad a las bruscas oscilaciones térmicas en el sentido de que a menor tamaño las especies manifiestan una mayor sensibilidad.

La mayor cobertura invernal de las plantaciones de *Pinus radiata* pudiera implicar una mayor bonanza y estabilidad microclimática en comparación con las condiciones de los desnudos hayedos naturales. Así pues, si recurrimos nuevamente a la media ponderada de los pesos de las especies implicadas en ambas comunidades obtendríamos una aparente correspondencia con las consideraciones de Gates (1969): el pinar, más atemperado, alberga una comunidad compuesta por aves de menor tamaño.

Sin embargo, resulta difícil considerar a la climatología como un factor decisivo en esta zona donde el carácter benigno de los inviernos (ver, por ejemplo, Lautensach, 1964, y Elías y Ruiz, 1977) dista mucho de los rigores propios de latitudes más norteadas o continentalizadas donde se ha evidenciado este efecto. Por ello, creemos que ha de utilizarse la disponibilidad trófica como criterio más razonable con el que interpretar las preferencias ecológicas invernales de las especies encartadas en nuestro estudio. La clara dependencia alimenticia de las aves de latitudes medias y altas durante el invierno es un hecho conocido desde

hace tiempo (Lack, 1954) y asumido por la inmensa mayoría de autores actuales desde posturas más o menos críticas (ver revisión de Newton, 1981).

En ambas comunidades domina el grupo de especies adscritas al «gremio de los pariformes» («pariformegilde» de Ulfstrand, 1977), ya que supone el 85.5% de los contactos (77.4% de la biomasa y el 81.7% de EM) en el hayedo y el 89.6% (83.7% y 88.6%) de los correspondientes al pinar. Este es un grupo relativamente bien estudiado en lo que a selección de hábitat, preferencias tróficas, etc. se refiere desde los estudios pioneros de Hartley (1953), Haftorn (1954), Snow (1954), Gibb (1954), Betts (1955), etc. (ver también Lack, 1971, y Perrins, 1979).

Con el fin de matizar el efecto diferencial de los dos tipos de bosque sobre estas especies hemos recurrido a los Índices Kilométricos de Abundancia (I.K.A.) sobre la base de considerar poco probable el registro de aves lejanas, tal vez situadas en otros medios, en razón de la poca actividad canora de estas especies durante el invierno. De esta forma se consigue un índice específico de densidad basado en un número mayor de datos que amortigüe el conocido efecto de la agregación de estas aves en la varianza de los resultados medios obtenidos (Nilsson, 1974). En la Tabla 2 pueden verse los resultados y la significación de la diferencia de los índices tras aplicar el test de la U de Mann-Whitney. Por otro lado, en la Figura 3 quedan señalados con un asterisco las especies signifi-

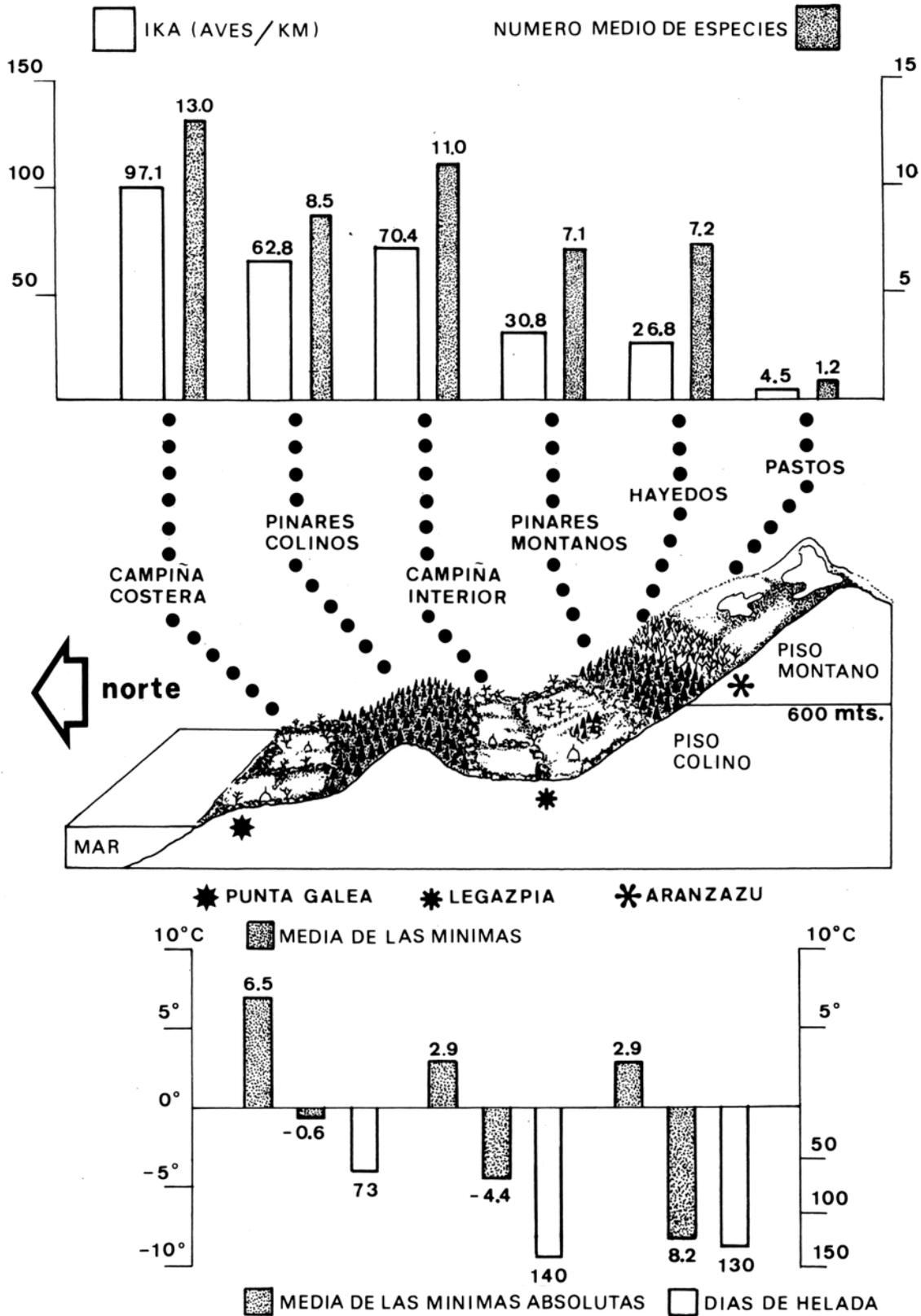


Fig. 3. Distribución de los resultados, situación de los medios y principales parámetros climatológicos considerados. (General results, habitats distribution and main climatological parameters).

cativamente más densas en el medio correspondiente.

A la vista de estos datos podemos decir que la distribución por medios se ajusta bien a la clasificación general dada por Snow (1954) para este grupo durante la época de la reproducción. Por lo que se refiere a sus características comparadas con el estatus primaveral estudiado por nosotros (Tellería, inédito) podemos decir que los datos más llamativos son la destacada incidencia invernal de *Aegithalos caudatus* y *Regulus regulus*.

Hay una serie de especies (*Parus caeruleus*, *Parus palustris* y *Aegithalos caudatus*) especialmente adaptadas a los bosques de frondosas según Snow (1954) que, en nuestro caso, presentan un índice de densidad significativamente superior en los hayedos que en el pinar. Por otro lado, *Parus ater* y *Regulus* spp. presentan, como también indica este autor, un pico más aguzado que les facilita la búsqueda del alimento entre las piñas y acículas, por lo que no es de extrañar que presenten mayores densidades en las plantaciones de coníferas.

El Carbonero Común (*Parus major*) no se define significativamente a favor de los hayedos pese a estar calificado como un ave especialmente proclive a ocupar los bosques de frondosas, como ocurre en primavera (Elósegui, 1980; Tellería, inédito), mientras que con el Herrerillo Capuchino (*Parus cristatus*) ocurre lo contrario, ya que, aunque se trata de un ave de coníferas, coloniza al igual que *Parus ater* los hayedos vascos tal y como indicó Snow (1954) al referirse al Suroeste de Europa. Por último, *Sitta europaea*, al igual que en primavera (Elósegui, 1980 y Tellería, inédito), parece evitar las plantaciones de Pino de Monterrey.

A la vista de los conocimientos actualmente existentes sobre la biología de estas especies (ver bibliografía antes citada), puede concluirse que la mayoría de los páridos, mitos y trepadores presentan una alimentación polífaga. Los reyezuelos y agateadores, sin embargo, son más estrictamente insectívoros y su importancia relativa en los dos bosques estudiados puede permitirnos extraer ciertas conclusiones sobre su disponibilidad trófica.

Efectivamente, *Regulus* spp. y *Certhia* pre-

sentan una densidad de 7.9 aves/10 has. y 18.6aves/10 has. en el hayedo y pinar respectivamente (15.9% y 37.2% de la biomasa y 22.3% y 46.7% de EM), lo que implica una notable y significada diferencia en la utilización trófica de ambos medios.

Puede inferirse que el hayedo, más diversificado florísticamente, aporta, además de alimento de origen animal, toda suerte de frutos y semillas (hayucos, bellotas, etc.) de cuya importancia en la dieta invernal de ciertas especies de páridos hay buenas evidencias (Ulfs-trand, 1962; Perrins, 1966; van Balen, 1981, etc.). Ello permite la entrada de una variada gama de especies y, junto con su variedad fisiológica, condiciona la elevada diversidad de la comunidad de aves.

El pinar, sin embargo, parece disponer de una menor diversidad de recursos tróficos pese a que su biomasa sea superior (densas plantaciones perennifolias) durante el invierno. Esto ha de influir en la menor diversidad específica y mayor densidad. Los pinos facilitan la dieta insectívora ligada a los hábitos alimenticios de *Regulus* spp. y *Certhia* que, como se sabe, centran sus actividades en ramillas y hojas o en troncos y gruesas ramas respectivamente. Estas especies encuentran, por lo tanto, un medio adecuado en los voluminosos y apretados pinares, bastante más densos que los hayedos autóctonos. Si excluimos la incidencia de los especialistas en coníferas (*Parus ater* y *Parus cristatus*) puede suponerse que también en estas condiciones invernales la conocida uniformidad y asepsia de estas plantaciones (ver, por ejemplo, a Ferry y Frochot, 1974) vetan la incidencia de una variada gama de pariformes.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento a Antonio del Campo, Begoña Peco, Tomás Santos, Francisco Suárez y Roberto Tellería por su ayuda en la realización de diversos aspectos de este estudio.

SUMMARY

This paper analyzes the impact of *Pinus radiata* reforestation programme in bird commu-

nities of mountain level woodlands of atlantic Basque Country during the winter.

Forty line transects were made in beech (*Fagus sylvatica*) and pine (*Pinus radiata*) forests of mountain level (above 500 mts. o.s.l.).

The results point out that autochthonous woodlands have more species though less density.

The species adapted to broad-leaved Woods (*Parus palustris*, *Parus caeruleus*, *Aegithalos caudatus*...) don't occurs in conifer plantations during the winter whilst another birds (*Parus ater*, *Regulus* spp.) found in this new habitat a very good wintering ground.

LABURPENA

Idazlan honetan, Euskal Herriko Atlantiko Aldeko mendiko ohianetan negua ematen duten egazti taldeengan, pinu (*Pinus radiata*) ohia- neztaketek egindako efektua aztertzen da.

500 m. itsamailatik gora kokatutako pinudi eta pagadietan (*Fagus sylvatica*) 40 ibilzentsu (line transects) egin da.

Lortutako ondorioren arauera pagadi autoktonoetan, pinudietan baino ugariagoak dira egazti espezieak, nahiz eta egazti kopurua urriagoa izan.

Baso hostotsuetan bizitzeko bereziki moldatuta dauden egaztiak (*Parus palustris*, *Parus caeruleus*, *Aegithalos caudatus*...) ez dira pinudietan bizitzen, edo beren kopurua oso txikia izaten da; beste egazti moeta batzuk aldiz (*Parus ater*, *Regulus* spp.) beren anatomiar ezker (mokoaren luzera eta zabalera batez ere) koniferetatik elikadura lortzeko hobeto moldatuta daudenek, kondizio aproposagoak aurkitzen dituzte ingurugiro berri honetan negu gorria pasatzeko.

BIBLIOGRAFIA

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

BALEN, J.H. van (1981). Population fluctuations of the Great Tit and feeding conditions in winter. pp: 143-164

de Klomp, H. y Woldendorp, J.W.: *The integrated study of bird populations*. North Holland Publ. Comp. Amsterdam.

BETTS, M.M. (1955). The food of titmice in oak woodland. *J. Anim. Ecol* 24: 282-323.

BLONDEL, J. (1969). *Synécologie des Passereaux résidents et migrants dans le Midi méditerranéen français* C.R.D.P.Marseille.

BLONDEL, J., FERRY, C. y FROCHOT, B. (1970). La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par «stations d'écoute». *Alauda* 38: 55-71.

CARRASCAL, L.M. (1981). Avifauna invernante en las repoblaciones de *Pinus radiata* en Vizcaya. *Cuad. Invest. Biol.* (Bilbao) 1:31-49.

CODY, M.L. (1975). Towards a theory of Continental Species Diversities: Bird Distributions over Mediterranean Habitat Gradients. pp: 214-257 de Cody, M.L y Diamond, J.M. (ed.): *Ecology and Evolution of Communities*. Harward Univ. Press. Harward.

DISNEY, H.J. y STOKES, A. (1976). Birds in pine and native forests. *Emu* 76: 133-138.

ELIAS, F. y RUIZ, L. (1977). *Agroclimatología de España*. Cuaderno del I.N.I.A. n.º7. M.º Agricultura. Madrid.

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.

FERRY, C. y FROCHOT, B. (1958). Une méthode pour dénombrer les oiseaux nicheurs. *La Terre et la Vie* 85-102.

FERRY, C. y FROCHOT, B. (1974). L'influence du traitement forestier sur les oiseaux. pp: 317-333 de Pesson (ed.): *Ecologie Forestière*. Gauthiers-Villars. Paris.

GATES, D.M. (1969). Climate and stability en Woodwell y Smith (ed.): Diversity and stability in ecological systems. *Brookhaven Nat. Symp. Biol.* 22: 115-127.

GIBB, J.A. (1954). Feeding ecology of tits, with notes on Treecreeper and Goldcrest. *Ibis* 96:513-543.

GUINEA, E. (1949). *Vizcaya y su paisaje vegetal*. Junta de Cultura de Vizcaya, Bilbao.

HAFTORN, S. (1956). Contribution to the food biology of tits especially about storing of surplus food. Part I. Crested Tit (*Parus c. cristatus* L.). *Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter* 1954, n.º4, 123 pp.

HARTLEY, P.H. (1953). An ecological study of the feeding habits of the English titmice. *J. Anim. Ecol.* 22: 561-588.

HUTCHENSON, K. (1970). A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *J. theor. Biol.* 29: 151-154.

- ICONA (1979). *Las frondosas en el Primer Inventario Forestal Nacional*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- ICONA (1980). *Las coníferas en el Primer Inventario Forestal Nacional*. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- JÄRVINEN, O. y VÄISANEN, R.A. (1975). *Estimating relative densities of breeding birds by the line transect method*. *Oikos* 26:316-322.
- JÄRVINEN, O. y VÄISANEN, R.A. (1977). *Constants and formulae for analysing line transect data*. Helsinki.
- KENDEIGH, S.C., DOL'NIC, V.R. y GRAVILOV, V.M. (1977). Avian energetics. pp.: 127-204 de Pinowski, J. y Ken-deigh, S.C. (ed.): *Granivorous birds in ecosystems*. I.B.P. n.º12. Cambridge Univ. Press. Cambridge.
- KRICHER, J.C. (1975). Diversity in two wintering bird communities: possible weather effects. *The Auk* 92: 766-777.
- LACK, D. (1954). *The natural regulation of animal numbers*. Oxford Univ. Press. Oxford.
- LACK, D. (1971). *Ecological Isolation in Birds*. Blackwell. Oxford.
- LAUTENSACH, H. (1964). *Geografía de España y Portugal*. Vicens Vives. Barcelona.
- NAVARRO, C. (1980). Contribución al estudio de la Flora y Vegetación del Duranguesado y Busturia (Vizcaya). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- NEWTON, I. (1981). The role of food in limiting bird numbers. pp: 11-30 de Klomp, H. y Woldendorp, J.W. (ed.): *The integrated study of bird populations*. North-Holland Publ. Comp. Amsterdam.
- NILSSON, S.G. (1974). Methods of estimating bird populations densities during the winter. *Ornis Scand.* 5: 37-46.
- PERRINS, C.M. (1966). The effect of beech crops on Great Tit populations and movements. *Brit. Birds* 59: 419-432.
- PERRINS, C.M. (1979). *British Tits*. Collins. London.
- SHIELDS, W.M. y GRUBB, T.C. (1974). Winter bird densities on North and South slopes. *Wilson Bull.* 86: 125-130.
- SIEGEL, S. (1956). *Non parametric statistics for the behavioral sciences*. Mc. Graw-Hill. New York.
- SNOW, D.H. (1954). The habitats of Euroasian tits (*Parus* spp.). *Ibis* 96: 565-585.
- TELLERIA, J.L. (1978). Introducción a los métodos de estudio de las comunidades nidificantes de aves. *Ardeola* 24: 19-69.
- ULFSTRAND, S. (1962). On the nonbreeding ecology and migratory movements of the Great Tit (*Parus major*) and the Blue Tit (*Parus caeruleus*) in the Southern Sweden. *Var Fagelvärlid* suppl. 5: 1-145.
- ULFSTRAND, S. (1977). Foraging niche dynamics and overlap in a guild of passerine bird in a South Swedish coniferous woodland. *Oecologia Berl.* 27: 23-45.