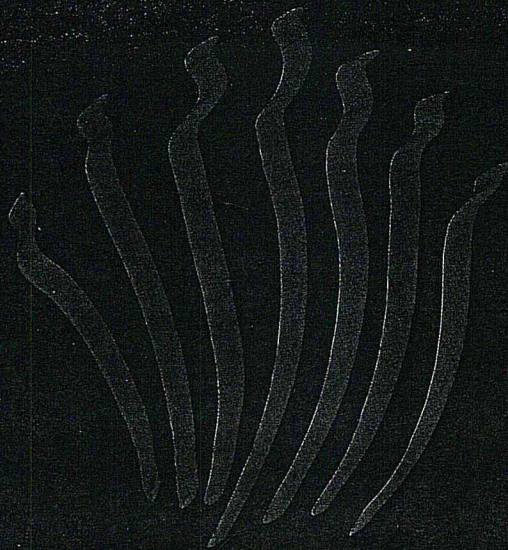


Sociedad Micológica Barakaldo

# BELARRA

Barakaldo Mikologi Elkartea



1990

Catálogo Micológico de Bizkaia IV  
Parque Natural de Urkiola  
Estudios Micológicos de Bizkaia  
Gestión de Bosques caducifolios  
Ecología de las comunidades de peces

7

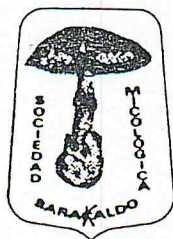
Sociedad Micológica Barakaldo

# BELARRA

Barakaldo Mikologi Elkartea

año 1990 urtea

n° 7 zbk



Barakaldo Mikologi Elkartea  
Sociedad Micológica Barakaldo  
Biblioteca Municipal Central  
Apdo. de Correos 182 Posta Kutxatila  
48900 Barakaldo (Bizkaia)

*BELARRAko erredakzioa ez da arduratzen laguntzaileek  
mandako eritziez ez eta egindako akatsez.*

*BELARRA ez da argitaralpen komertziala eta ez du  
'ministrazio-egiturarik. Bere edukinak, Barakaldo Mikologi  
karteko bazkideen lan eta ikerketa egitasmoen fruitu dira.  
skotan ere, noizbehinka irakurle eta laguntzaileek egindako  
tikuluak jasotzen dira.*

*Dohan banatzen da Elkarteko kide eta kultur instituzioen  
tean. Naturaren ikerketan ari direnei ere bidaltzen zaiela,  
gitaralpenen trukaketa egiteko.*

*Galerazi egiten da alearen erreprodukzio oso edo partziala,  
orria adierazi eta Erredakziora jatorrizkoa bidali gabe.*

La redacción de BELARRA no se hace responsable de las  
iniones o de los posibles errores cometidos por sus  
laboradores.

BELARRA Revista de Naturaleza no es una publicación  
mercial y carece de estructura administrativa. Su contenido es  
to del trabajo de los socios de la Sociedad Micológica  
rakaldo y de sus proyectos de investigación. También se  
astece agradecidamente de artículos enviados de modo  
ontáneo por lectores y colaboradores.

Se distribuye gratuitamente a los miembros de la Sociedad,  
xtros colectivos de estudio de la Naturaleza con la intención de  
:ablecer intercambio de publicaciones y a todo tipo de  
tituciones culturales.

Prohibida la reproducción total o parcial sin citar la  
ocedencia y sin enviar un original a la Redacción.

Cada raíz es una bella  
flor sin afán de  
protagonismo.

Koan Zen



# AURKIBIDEA/SUMARIO

---

	<u>PAGINA</u>
AURKEZPENEA/PRESENTACION. Por la S.M.B.-B.M.E. ....	9
DIAGNOSIS ECOLOGICA DE LAS COMUNIDADES DE PECES DE LOS RIOS DE LA COMUNIDAD AUTONOMA VASCA. Por Luis Docampo Pérez .....	13
LAS RUSSULAS DE LA SECCION INGRATAE EN EUSKAL-HERRIA Por Carlos Monedero, de la Sdad. Micológica Basauri .....	39
APUNTES PARA LA GESTION DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE URDAIBAI (BIZKAIA). Por Alberto Agirre, de la S.M.B.-B.M.E., y Rafael Ensunza del Taller de Ecología de Gernika. ....	43
APROXIMACION AL CATALOGO MICOLOGICO DE BIZKAIA: PARTE V. APHYLLOPHORALES. Por J.A. Muñoz y A.C. Aranda, de la S.M.B.-B.M.E. ....	55
LOS ARBOLES DE NUESTRA REGION: EL HAYA (y II) Por Félix Rodríguez Bastida (FERO), de la S.M.B.-B.M.E. .	65
LOS INCENDIOS FORESTALES EN GALICIA Y SUS EFECTOS ECOLOGICOS Por Antonio Rigueiro Rodríguez .....	77
PARQUE NATURAL DE URKIOLA: HISTORIA Y PROBLEMATICA Por la Coordinadora Pro-Defensa de Urkiola-Urkiolaren Aldeko Batzordea .....	83
GESTION DE BOSQUES CADUCIFOLIOS DE LA REGION CANTA- BRICA: USOS Y MEJORAS. Por Juan Andres Oria de Rueda .....	95
ESTUDIO MICOSOCIOLOGICO DEL BOSQUE DE LA CALERA DEL PRADO, KARRANTZA (BIZKAIA). PARTE I. Por A.C. Aranda y J.A. Muñoz, de la S.M.B.-B.M.E. ....	101

# Aurkezpena

6. alea argitaratu zenetik orain eskuartean duzun 7. ale hau argitaratu den arte urtebete igaro da. Hasiara batetan, seihilabeteroko eta baita lauhilabeteroko maiztasunez kaleratzea nahi bagenuen ere, izandako esperientziaren ondotik, geure bezalako aldizkariak urterokoa behar duelä erabaki dugu. Arrazoia ez da, argitaratzea merezi duten mikologi, botanika edo ekologi ikasketa eza. Ez eta gutxiagorik ere. Arrazoiaren gakoa, giza eta ekonomi azpiegitura ezan datza. Honelako baldintzetan, enpresa hau benetako abentura bilakatu da. Beraz, orain artean eskainitako kalitateko edo kalitate hobegoko produktua eskain dezakegula uste dugu, baina aldizkotasuna urterokoa izanik.

Erabaki hori, gure irakurle eta Elkartearen artean urruntzea ekar dezakeela jabetuta gaude, baina badakigu baita ere, luze jo gabe, gurekin bat etorriko zaretela.

Data hauetan derrigorrezkoa dirudi, joandako 1990 urteari gainbegirada ematea. Nahiz eta gure lokalaren birmoldaketa-lanen eraginak jasan ditugun, nahiko urte oparoa izan dugu. Nabarmentzekoa da, joan den urriaren 10tik 14ra bitartean ARANZADI Zientzia Elkartek antolatuta, Donostian egin ziren MIKOLOGI NAZIOARTEKO XV. IHARDUNALDIetan Elkarte honek parte hartu izana. Panel bitartez egindako komunikazio bat aurkeztu zen. Komunikazioaren mamia: «La Calera del Prado— Karrantza (Bizkaia) basoko azterketa mikosozilogikoa». Gure projektu handienetakoa da, eta beraren berri, BELARRAN agertzen den sail berri batetan izango duzue. Horretan azalduko dira lan honen zehaztasun guztiak.

Mikologi Nazioarteko Ihardunaldi horiek, Aranzadiko Mikologi Saila sortu zeneko 25. urtehurrena zela-ta egin ziren, eta horregatik eman nahi dizkiegu zorionak.

Amaitutako projektuen atalean, atseginez aipatuko dugu Jose Antonio Muñoz Vivas eta Jose Antonio Muñoz Santxez-ek, biak Barakaldo Mikologi Elkartekoak, egindako liburu berriaren kaleratzea. Liburuaren izena «Nueva gastronomía de las setas», eta Bilbao Bizkaia Kutzaren Temas Vizcaínos Bilduman argitaratua izan da. Zortzi urte igaro dira. Bilduma honetan bertan beren lehenengo liburua argitaratu zutenetik. Denbora horretan bietatik lehenengoak ospe handia bereganatu du mikogastronomía munduan Euskin eta estatu osoan, bai eta aipua Mejiko urrunera iritsi ere.

Beste gai batzutara joz, 1990.eko Azaroaren 26tik Abenduaren 2ra bitartean XV MIKOLOGIA URTE BARAKALDON ospatu genuen. Jasotako espezie ugarien kopuruaren arrakastari jendetzaren arrakasta lotu zitzaion. Antolatzaileekin zerikusirik ez zuten akatsak alde batetara utzita, barakaldotar zaleek ederki asko gozatu ahal izan zituzten, bai guk geuk eta baita Mikologi Bizkaiko Federakuntzako gainontzeko Mikologi Elkarreok bildutako espezie ugariak.

*Hastera doan urte honetarako zenbait lan prestatu ditugu. Aipagarrienak, La Catedral Prado-ko azterketa mikosozilogikoaren lanaren jarraipena eta Bizkaiko Mikologi alogoa burutzea. Katalogoaz ari den guren Aldizkariko sailak ale honetan agortu du in artean Elkarateak jasotako guzia. Hurrengo aleetan, erantsitako espeziak agertuko z. Bizkaian jasotako espezieen zerrenda ale bakoitzean argitaratzeak helburu bat zuen: renda hori, aurrerago egingo den lanaren hazia izan dadaila, eta horretan, Bizkaiko roflora ikertu duten Mikologi ikertzaile ORO buru-belarri sartzea. Ea aurtengo urte ek, gure nahi guziak asetzeaz gainera, proiektu honen lehenengo urratsak ikusten dituen.*

*Agur.*

*1990eko URTARRILA*

# Presentación

*Ha pasado un año desde la publicación del número 6 hasta la aparición de este número 7 que ahora tienes en tus manos. Si en un principio pensábamos mantener una periodicidad cuatrimestral o, incluso, semestral, después de la experiencia acumulada creemos obvio que una publicación como la nuestra ha de ser anual. Esto no es debido a una falta de estudios micológicos, botánicos y ecológicos que merezcan ser sacados a la luz. Todo lo contrario. El problema radica más bien en una falta de infraestructura económica y humana que hacen de esta actividad una auténtica aventura, y creemos que podemos ofrecer un producto con la calidad conseguida hasta ahora o incluso superior, pero siendo la anualidad el período de aparición de BELARRA.*

*Somos conscientes de que esto puede suponer un distanciamiento entre los lectores y esta Sociedad, pero estamos seguros de que a la larga (si no ya) compartiréis con nosotros esta prudente decisión.*

*Por las fechas en que nos encontramos, parece obligado el realizar un repaso a lo acaecido durante 1990. Aun sufriendo todavía las consecuencias de la remodelación de nuestro local, ha sido un año bastante fructífero. Cabe destacar la participación de esta Sociedad en las IV JORNADAS INTERNACIONALES DE MICOLOGIA organizadas por la Sociedad de Ciencias ARANZADI y celebradas en Donostia del 10 al 14 de Octubre pasados. Se presentó una comunicación en forma de panel que constituye el resumen de la primera parte del «Estudio micosociológico del bosque de la Calera del Prado - Karrantza (Bizkaia)». Supone uno de nuestros proyectos más ambiciosos y lo podéis conocer mediante una nueva sección que aparece en BELARRA, en la cual se explicarán los pormenores de este trabajo.*

*Estas Jornadas Internacionales de Micología se organizaron con motivo del 25 aniversario de la fundación de la Sección de Micología de Aranzadi, motivo por el cual les damos nuestra más sincera enhorabuena.*

*En el apartado de proyectos ya concluidos, nos complace citar la aparición de un nuevo libro realizado por José Antonio Muñoz Vivas y José Antonio Muñoz Sánchez, ambos de la Sociedad Micológica Barakaldo. El libro en cuestión se titula «Nueva gastronomía de las setas» y ha sido publicado por la colección Temas Vizcaínos de la Bilbao Bizkaia Kutxa. Han pasado ocho años desde la publicación de su primer libro en esta misma colección, años que han permitido al primero de ellos la adquisición de un reconocido prestigio en el mundo micogastronómico de Euskadi y del resto del Estado habiendo llegado su fama hasta el lejano Méjico.*



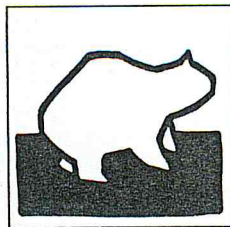
*En otro orden de cosas, del 26 de Noviembre al 2 de Diciembre de 1990 celebramos XV AÑOS DE MICOLOGIA EN BARAKALDO. Al éxito en cuanto a la cantidad de especies recogidas hubo que sumar el éxito que supuso la enorme asistencia de público. A pesar de algunas deficiencias ajenas a la Organización, los aficionados barakaldotas pudieron disfrutar con la gran variedad de especies recolectadas, tanto por nosotros como por el resto de las Sociedades Micológicas integradas en la Federación Vizcaína Micología.*

*Para este año que ahora comienza, tenemos programados una serie de trabajos en los cuales merecen ser destacados la continuación del estudio micosociológico en la lera del Prado y la elaboración del Catálogo Micológico de Bizkaia. La sección de revista que se ocupa de este catálogo agota en este número todo lo recolectado hasta fecha por nuestra Sociedad. En los próximos números se incluirán aquellas especies que se vayan añadiendo. La idea de publicar en cada número un inventario de especies recogidas en Bizkaia surgió con el fin de que este listado constituyera el embrión de un gran trabajo en el que se vieran involucrados TODOS los estudiosos de la Micología que hayan investigado la micoflora de Bizkaia. Confiamos en que este año que comienza, tarde o temprano de colmar todos vuestros deseos, sea el que vea los primeros pasos de este proyecto.*

*Un saludo.*

*Enero de 1991*

---



## Diagnóstico ecológico de las Comunidades de peces de los ríos de la Com. Aut. Vasca

Por **LUIS DOCAMPO PEREZ**

C/ Mendi Alde, 13-1º B  
48530 Ortuella (BIZKAIA)

### RESUMEN

Mediante los datos procedentes de muestreos con pesca eléctrica realizados de forma extensiva en todos los ríos de la Comunidad Autónoma Vasca, se hace un estudio de las probabilidades de distribución geográfica de las especies de peces, valor ecológico y situación actual. Se determina también la diversidad de la taxocenosis de peces en cada provincia y se establecen una serie de medidas encaminadas a conservar y potenciar la ictiofauna del País Vasco.

### LABURPENA

Arrain laginketa extentsibo bat burutua izan da Euskal Lurralde Autonomoaren ibai guztietan. Honen ondorioz, arrain espeziei buruzko zenbait ikerketa osotu egin ahal izan ditugu: espezieen banaketa geografikoaren probabilitateak, beraien balio ekologikoa eta gaur egungo egoera. Aldi berean, probintzi bakoitzean arrain komunitateen dibertsitatea kalkulatut dugu, askenik, Euskal Herriko iktiofauna iraun eta indar ahal izateko neurriak ezarri ditugularik.

### INTRODUCCION

La taxocenosis de peces es una parte fundamental del ecosistema fluvial, en el sentido amplio de la palabra. Su importancia medioambiental puede ser analizada desde cuatro puntos de vista:

a) **Ecológicamente**, ocupan los niveles más altos de las cadenas tróficas y ejercen un papel fundamentalmente de control sobre el conjunto de la comunidad acuática propiamente dicha. En los ríos el eslabón más alto de la pirámide trófica, previa excepción del hombre y otros mamíferos, es ocupado por la trucha común, en su defecto el salmón (si todavía habita en nuestras aguas) y/o las culebras de agua (principalmente por su abundancia la *Natrix maura*). Los demás vertebrados (aves, mamíferos, reptiles y anfibios) desempeñan un papel semejante al de muchos insectos en las aguas temporales. Constituyen un vector de transporte entre las aguas dulces y los ecosistemas terrestres. Este vector está caracterizado por factores tales como el aporte de excrementos, el efecto de la movilidad de los individuos y la integración de la biomasa en forma adulta o larvaria en la conectividad de los ríos.

b) **Cualidad medioambiental.** Como consecuencia de los nichos ecológicos que ocupan, son unos buenos sensores de la calidad de las aguas, ya que reflejan la respuesta de todos los organismos que componen las cadenas alimentarias de los sistemas fluviales (HELAWELL, 1978). Normalmente proporcionan una información muy precisa del estado de las aguas y del medio físico, debido a que son excelentes bioindicadores de la emisión de sustancias tóxicas al líquido elemento, como es el caso de los compuestos de cloro procedentes de las conducciones de centrales de depuración (MONTES, et. al, 1987). Por ello deberían formar parte de cualquier índice biótico o modelo encaminado al control de la calidad de las aguas.

c) **Interés social y económico.** Es evidente que las poblaciones de peces y concretamente las de salmónidos (trucha común y salmón del atlántico) representan un recurso social y económico ante la demanda de determinados grupos sociales (existen más de 30.000 licencias de pesca deportiva continental en la C.A.V.). Por ello existe un condicionamiento político para conocer los intereses y motivaciones de los pescadores en su actividad deportiva, así como también la valoración de las poblaciones de peces en términos de recurso económico, es decir, cuál es la producción anual de las principales especies piscícolas en los ríos y su equivalencia monetaria y qué normas de gestión deben elaborarse para incrementar la producción y mantener un potencial de uso.

d) **Interés conservacionista y naturalista.** Normalmente es el aspecto que menos se tiene en cuenta, prevaleciendo, en la práctica, los intereses económicos sobre los proteccionistas. Como veremos en este trabajo son muchas las especies de peces que se encuentran en peligro de extinción en los ríos de la C.A.V.. No solamente la alteración humana de la composición química de las aguas constituye un factor de riesgo para la disminución de las poblaciones y extinción de las especies; hay que añadir además la «contaminación biótica» (introducción de especies alóctonas) y la «contaminación física» (extracciones desmedidas de caudales, canalizaciones, dragados de cauces, deforestación de riberas, embalses, represas, etc., factores todos ellos que diezman o destruyen los hábitats de las especies naturalizadas).

Resulta obvio que en el contexto general de protección de las especies las primeras medidas deben ir encaminadas a la recuperación y conservación de los fisiotopos como las unidades físico-geográficas más pequeñas del paisaje que albergan a las distintas taxocenosis. Es por ello que los estudios que se realicen sobre cualquiera de éstas no deben estar encaminados desde una perspectiva exclusiva de la taxonomía, donde los resultados más importantes son determinadas listas nomenclatoriales, sino que, además, debe de integrarse la mayor información posible relativa al medio físico (variables abióticas) y al conjunto de la biocenosis. Factores tales como la densidad de drenaje, perfil longitudinal de los ríos, grados de mineralización de las aguas, concentración de nutrientes, granulometría del lecho de los ríos, características hidráulicas de los distintos tramos, cobertura vegetal, cobertura proporcionada por los distintos tipos de sustrato y la composición de la comunidad de macroinvertebrados, son decisivos, bien directa o indirectamente, en las taxocenosis de peces y anfibios. La influencia de estos factores en las comunidades y poblaciones es analizable en las relaciones que pueden establecerse con variables como «heterogeneidad físico-biótica», diversidad, abundancias de distribución, densidades y biomásas, etc.



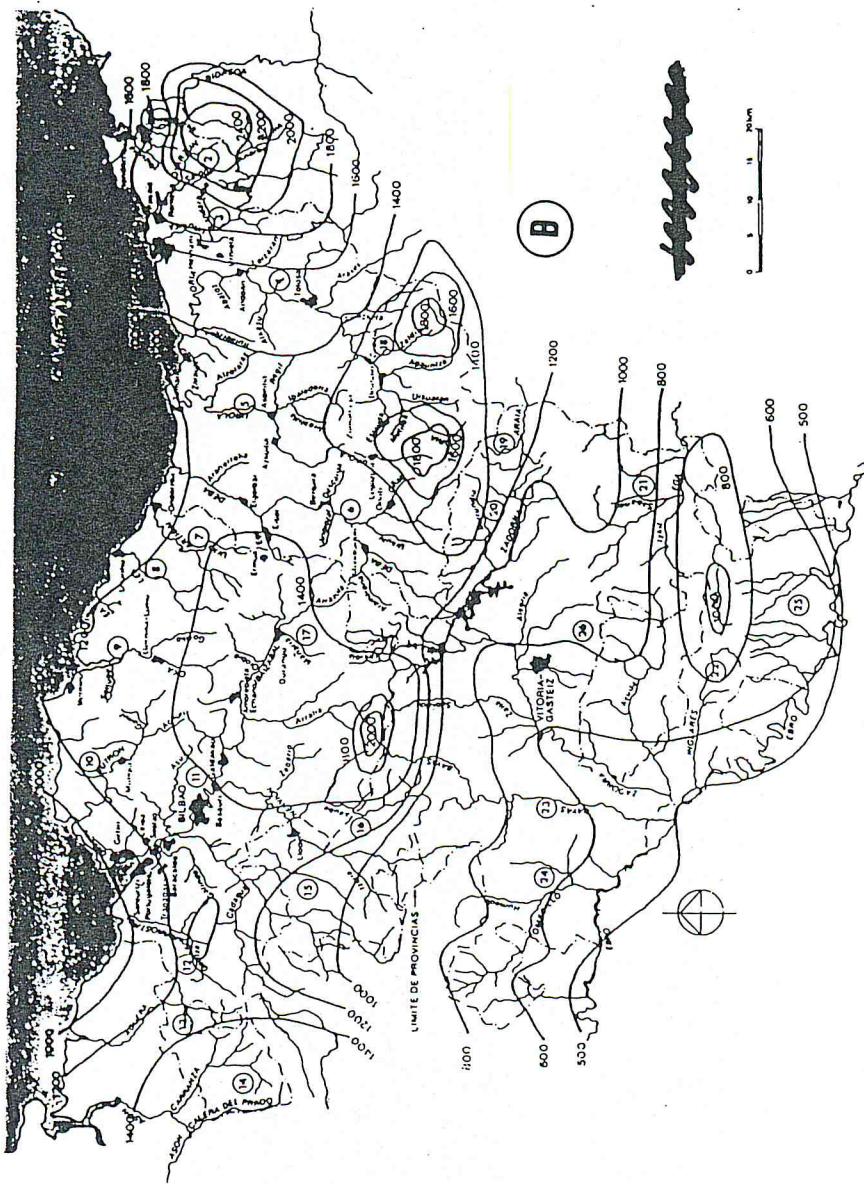


Fig. 1 B.—Descripción biogeográfica del área de estudio.

# BIOGEOGRAFIA DEL AREA DE ESTUDIO

En la fig. 1 se representan las redes fluviales de las siguientes cuencas que constituyen el área de estudio:

— BIZKAIA. Carranza, Agüera, Mercadillo, Cadagua, Galindo, Nervión, Ibaizabal, Bustrón, Oca, Lea y Artibai. También se han estudiado los ríos Andrakas, Estepona, Sollube, Laga y Ea señalados en dicha figura como ríos costeros.

— GUIPUZCOA. Deba, Urola, Urumea, Oria, Oyarzun y Bidasoa.

— ALAVA. Purón, Omeçillo, Bayas, Zadorra, Ega e Inglares.

Desde el punto de vista biogeográfico y como consecuencia de su emplazamiento en la Península Ibérica, el País Vasco forma parte de dos regiones biogeográficas (fig. 1): **Eurosiberiana** y **Mediterránea**. Estas dos regiones están caracterizadas por bioclimas distintos, lo cual es debido principalmente a la divisoria de aguas, que separa las redes fluviales que vierten al mar Cantábrico de las que concluyen en el río Ebro.

La región Eurosiberiana de clima oceánico se prolonga en Alava en una estrecha franja por la llanada alavesa, y en ella se distinguen dos subsectores:

a) Subsector Santanderino-Vizcaíno, del cual forma parte la provincia de Bizkaia.

b) Subsector Euskaldún oriental, en el cual se encuentra la provincia de Guipúzcoa y parte de Navarra. Caracterizado por un clima húmedo e hiperhúmedo donde las isoyetas interanuales varían entre los 1200 mm en la línea de costa y 2400 mm en los cauces de primer orden del Urumea y Oyarzun.

En la región mediterránea, en la que está integrada la mayor parte del territorio político de Alava, se distinguen también dos sectores:

a) Sector Castellano-Cantábrico, que abarca desde la comarca de Valdegobía (río Omeçillo) hasta el condado de Treviño (río Ayuda). Caracterizado por un clima subhúmedo (supramediterráneo).

b) Sector Riojano-Estellés, del cual forma parte la Rioja Alavesa y la mayoría de las zonas de la Ribera de Navarra. En este sector se manifiestan dos pisos bioclimáticos, el **supramediterráneo**: Temperaturas, media anual (T) = 8 a 13 °C; media de las mínimas del mes más frío (m) = -4 a -1 °C; media de las máximas del mes más frío (M) = 0 a 2 °C; y el **mesomediterráneo**: T = 13 a 17 °C; m = -1 a 4 °C; M = 9 a 14 °C. En el territorio estudiado la región mediterránea se encuentra situada entre la isoyeta de 800 mm y la de 500 mm.

Para mostrar las diferencias climáticas existentes entre las dos regiones biogeográficas hemos analizado unos diagramas climáticos a partir de los datos correspondientes a dos estaciones pluviométricas, situadas cada una de ellas en un área biogeográfica distinta, Igueldo y Foronda. Hay que señalar que Foronda está situada en una franja de transición a la región mediterránea propiamente dicha, pero hemos utilizado esta estación ya que no se disponen de los datos de otra zona más meridional dentro de la C.A.V.. No obstante, las conclusiones que se establecen con los datos de Foronda pueden ser

extrapoladas, teniendo en cuenta que la situación climática en la parte meridional de la línea biogeográfica (fig. 1) es mucho más pronunciada en lo que a la temperatura y precipitación se refiere.

El diagrama climático según PIANKA (1982) es una representación gráfica de la temperatura mensual media frente a la precipitación mensual media; los datos han sido tomados de GOBIERNO VASCO (1986). Aunque este tipo de gráfico no refleja la variedad del clima de un año a otro, visualizan los cambios de temperatura y precipitación dentro de un año medio, así como la estación o estaciones durante la cual (las cuales) se producen normalmente las precipitaciones.

En la fig. 2 se puede observar que la viabilidad climática (rango de temperaturas y de la precipitación entre los puntos opuestos) es mucho menor en la región eurosiberiana que en la mediterránea. Al mismo tiempo existe un marcado estiaje y un período muy frío en el área mediterránea, no diferenciándose las estaciones más moderadas (primavera y otoño). Por el contrario, en el área eurosiberiana (Igueldo), tanto el invierno como el verano son mucho más amplios y menos fluctuantes y la primavera y el otoño son diferenciables y siguen una trayectoria paralela. Entre los veranos e inviernos de ambas regiones existe respectivamente un desfase en las precipitaciones de 50 y 45 mm, y en las temperaturas este desfase solamente se da en invierno y es de 4°C.

En definitiva, la región mediterránea presenta un salto muy brusco entre el verano y el invierno, variación que influye en las características físico-químicas y biológicas de los ríos, en ambas estaciones las condiciones son mucho más drásticas para la vida acuática. Si además tenemos en cuenta que el relieve mediterráneo es en general más atenuado (según se demostró en el estudio de morfometría de un primer informe), el número de tramos de facies léntica en los ríos es mucho mayor, lo cual favorece la proliferación de los organismos fotosintetizadores y por lo tanto el dominio de la vía autotrófica. Esta característica se corresponde con el hecho de que la calidad más frecuente de las aguas fluviales alavesas sea la eutrofización.

Por el contrario, en la región eurosiberia el tamponamiento térmico es mucho mayor (temperaturas medias mensuales de verano y de invierno se dan a lo largo de unos 3 meses) y los gradientes térmicos y pluviométricos intraestacionales son mucho más paucos, lo cual favorece la presencia de especies de carácter más estenoico.

## MATERIAL Y METODOS

El método de muestreo elegido ha sido el de la pesca eléctrica realizando pasadas sucesivas en el mismo tramo a fin de realizar una estimación apropiada de las densidades de peces. Los peces capturados no eran devueltos al agua hasta la finalización de la última pesca y después de realizar las medidas biométricas oportunas.

Se ha utilizado un grupo electrógeno de 2000 watios de potencia con el que se obtenía una tensión estabilizada de 220 voltios tras la salida del rectificador y la intensidad de corriente varió entre 0.5 y 3 amperios, dependiendo de la conductividad del agua. Este último valor se dio en las estaciones situadas en las zonas de transición a las rías (hasta donde alcanza la confluencia de las mareas), en sitios muy contaminados por vertidos urbanos y/o industriales y en las ubicadas en áreas de diapiros.

Se realizaron de 2 a 3 pasadas en dirección contraria al flujo del agua. De esta manera se evita que los ejemplares relativamente alejados del cátodo escapen del área de acción del campo eléctrico generado por éste. Una descripción más detallada de este tipo de muestreo puede verse en BAGENAL (1978). Como ayuda accesoria se colocaron trasmallos aguas abajo de la estación de muestreo en aquellos tramos que presentaban fuerte pendiente y alta velocidad de corriente.

La eficacia de este método es alta y al mismo tiempo resulta ser junto con los métodos de captura basados en la utilización de anestésicos (como la Rotenona), el menos selectivo. Dicha eficacia depende de las condiciones del medio, de las especies, del tamaño y forma de los individuos y del comportamiento y densidad de las poblaciones (ZALEWSKI, 1983). Las especies menos sensibles son la locha de roca (*Noemacheilus barbatulus*), colmilleja (*Cobitis calderoni*), blenio (*Blenius fluviatilis*) y el coto (*Cottus gobio*), todas ellas de comportamiento béntico. En lo que respecta a la trucha común, se encuentra entre las especies de mayor sensibilidad galvanotáxica, debido a su alta tasa metabólica (VIBERT, 1967), tamaño relativo, forma del cuerpo y comportamiento neotónico. No obstante, los alevines e individuos jóvenes de la mayoría de las especies presentan una menor eficacia en su captura.

Todos los individuos capturados fueron identificados, contados y pesados por especies «in situ», mediante una balanza portátil cuya precisión es de  $\pm 10$  g.

En Guipúzcoa se han muestreado 34 estaciones y en Alava 31. Al mismo tiempo se ha integrado la información disponible para las 127 estaciones estudiadas en Bizkaia (DO-CAMPO, 1988). Los muestreos fueron realizados en las tres provincias de forma repetida en dos épocas del año, primavera y otoño, y las fechas se corresponden en Bizkaia con el año 1985 y en Alava y Guipúzcoa durante 1988.

Para el tratamiento estadístico de las variables se han utilizado las matrices de datos correspondientes a las campañas de primavera y otoño y, en un contexto general, se han empleado los siguientes métodos:

1. Índices de diversidad: Riqueza de especies, Shannon, medidas de uniformidad, medidas de dominancia, espectros de diversidad y diversidad diferencial. Empleados en el estudio de la diversidad taxocenótica.

2. Distribución  $X^2$  de Pearson, utilizada para comprobar diferencias entre más de dos probabilidades.

3. Método de los mínimos cuadrados para la obtención de las distintas familias de curvas correspondientes a las ecuaciones de regresión determinadas en el apartado de diversidad ecológica.

4. Análisis de la covarianza para determinar la homogeneidad o las diferencias existentes entre curvas de regresión.



# INVENTARIO DE PECES

Las especies de peces identificadas en los ríos de la Comunidad Autónoma Vasca son las siguientes:

## SALMONIDAE

– <i>Salmo trutta fario</i>	Trucha común
– <i>Salmo trutta trutta</i>	Reo
– <i>Salmo salar</i>	Salmón
– <i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arco iris

## CYPRINIDAE

– <i>Ciprinus carpio</i> (morfo nudus)	Carpa común
– <i>Carassius auratus</i>	Carpín dorado
– <i>Phoxinus phoxinus</i>	Piscardo
– <i>Tinca tinca</i>	Tenca
– <i>Barbus bocagei</i>	Barbo común
– <i>Chondrostoma toxostoma</i>	Loina
– <i>Gobio gobio</i>	Gobio
– <i>Leuciscus cephalus cabeda</i>	Cacho
– <i>Rutilus arcasii</i>	Bermejuela

## COBITIDAE

– <i>Noemacheilus barbatulus</i>	Locha de roca
– <i>Cobitis calderoni</i>	Colmilleja
– <i>Cobitis paludicola</i>	Colmilleja

## ANGUILLIDAE

– <i>Anguilla anguilla</i>	Anguila
----------------------------	---------

## PLEURONECTIDAE

– <i>Platichthys flesus</i>	Platija
-----------------------------	---------

## GASTEROSTEIDAE

– <i>Gasterosteus aculeatus</i> (morfo leiurus)	Espinoso
---	----------

## MUGILIDAE

– <i>Chelon labrosus</i>	Corcón
– <i>Liza ramada</i>	Capitán

## BLENIIDAE

– <i>Blennius fuvialis</i>	Blenio de río
----------------------------	---------------

## COTTIDAE

– <i>Cottus gobio</i>	Coto común
-----------------------	------------

## CENTRARCHIDAE

– <i>Micropterus salmoides</i>	Perca americana
--------------------------------	-----------------

## CLUPEIDAE

– <i>Alosa alosa</i>	Sábalo
----------------------	--------

## GOBIDAE

– <i>Pomatoschistus microps</i>	Cabuxino enano
---------------------------------	----------------

## PROBABILIDADES DE DISTRIBUCION GEOGRAFICA: «Especies en peligro de extinción».

En la tabla 1 se indican las frecuencias de distribución geográfica de las principales especies de peces que habitan en los ríos de la Comunidad Autónoma Vasca.

*O. mykiss*, *T. tinca*, *C. carpio*, *C. auratus* y *B. bass* son especies alóctonas en las tres provincias. *G. gobio* tiene un área de distribución natural que abarca la mayor parte de Europa, estando ausente solamente en la zona noroeste (Suecia, norte de Noruega), Península Ibérica e Italia. Con relación a la Península Ibérica, su límite de distribución se detiene en los Pirineos, pero ha sido introducido en los ríos y estaciones de piscicultura, extendiéndose en la actualidad por las cuencas de los ríos Ebro, Duero y Tajo. Como consecuencia de esta introducción se encuentra presente en las zonas bajas de los afluentes alaveses del Ebro (Omecillo, Bayas y Zadorra). Por el contrario, en la cuenca del Bidasoa, el gobio es una especie acompañante de la trucha y su presencia responde a su distribución natural, ha penetrado a través de los cauces pirenaicos de primer orden que vierten a la vertiente meridional.

*Cobitis paludicola* es una especie endémica de la Península Ibérica cuya distribución septentrional se encuentra en el delta del Ebro. Nosotros encontramos un individuo de esta especie en una estación del río Galindo en el Regato, sin que se pueda precisar si existe un asentamiento poblacional, por lo cual debe considerarse a este taxon como una cita accidental.

La mayoría de las especies alóctonas proceden de las fugas de piscifactorías, de su utilización en los cotos de pesca intensiva o «pesca de trofeo» y de los ensayos de adaptación encaminados a los cultivos, como es el caso de la carpa, carpín y tenca. Algunas de estas especies han llegado a naturalizarse en algunos ríos de la comunidad: tal situación se da en la carpa del río Galindo, carpín en los ríos Galindo, Gobelas, Zadorra y Oria, y el gobio y black-bass en los ríos alaveses y en el propio eje principal del Ebro (Sobrón).

Aplicando el test  $X^2$  de Pearson a las probabilidades de distribución geográfica de las distintas especies en cada provincia (tabla 2) se comprueba que la trucha común, piscardo, y el carpín tienen las mismas abundancias de distribución en las tres provincias. Lo mismo sucede con la platija y el muble al compararlos entre las dos únicas provincias donde están presentes, Bizkaia y Guipúzcoa, y entre la perca y la tenca entre Alava y Bizkaia.

Por el contrario, la anguila, que ocupa un mismo número de sitios en las provincias de Bizkaia y Guipúzcoa, en Alava solamente ha sido encontrada en una estación de muestreo en el río Bayas. Su presencia exigua en los ríos alaveses es debida a que su vía de penetración en las redes fluviales de Alava a través del Ebro está interrumpida por numerosas presas. Al mismo tiempo, el barbo y la madrilla presentan unas frecuencias de distribución muy pequeñas en Bizkaia y Guipúzcoa con respecto a las que cabría esperar. Estas tres especies han desaparecido de muchos ríos como consecuencia de la contaminación de las aguas ya que ocupan tramos medios en los grandes ríos donde se encuentra el mayor asentamiento industrial, como es el caso de Ibaizabal, Nervión, Cadagua, Deba y Oria.

Para valorar el estado ecológico de cada una de las especies de peces de la tabla 1, teniendo en cuenta que resulta ser muy laborioso determinar con precisión los tamaños

de sus poblaciones en los distintos ríos, hemos aplicado una modificación del índice faunístico de HELLIWELL (1973) que combina las características biológicas de la especie, en términos de productividad biológica, necesarias para soportar un individuo y la rareza con que el animal se presenta en el área geográfica considerada, medida a través de la probabilidad observada ( $p$ ) y la probabilidad esperada ( $po$ ):

$$V = (TR) (PT) (W^{0.81}) (p/po) \quad (1)$$

Siendo  $V$ , el índice de valoración ecológica de la especie,  $TR$  las características de termorregulación de la especie, sólo se consideran dos posibilidades: poiquilotermo (= puntuación 1) y homeotermo (= puntuación 2).  $PT$ , posición en la cadena trófica; puede tomar tres valores: fitófago (= 1), omnívoro (= 3) y predador (= 5).  $W$  es el peso máximo, en gramos, que normalmente se observa en los individuos.  $p$  probabilidad de distribución observada.  $po$  probabilidad de distribución esperada (deducida de la distribución  $X^2$ ). El valor  $W^{0.81}$  está basado en las expresiones que relacionan la actividad metabólica de un pez con su peso (WINBERG, 1960). El peso promedio se ha determinado a partir de la familia de ecuaciones que relacionan el peso con la talla de los distintos individuos obtenidas para las poblaciones de peces de Bizkaia por DOCAMPO (1988). A partir de los valores de  $V$  indicados en la tabla 3 se deducen las siguientes conclusiones:

a) Exceptuando el caso particular de la anguila, las especies más indicadoras o esteoicas, la trucha y el barbo, son las que tienen el mayor valor ecológico estándar.

b) La **trucha común**, **locha de roca**, **piscardo** y la **anguila** en Bizkaia y Guipúzcoa son las especies mejor representadas, con altas densidades poblacionales. Esto se debe a que dichas especies habitan en las zonas altas de los grandes ríos y en los cauces fluviales de menor orden donde las aguas presentan una composición inalterada. En el caso de las truchas, las periódicas repoblaciones anuales contribuyen a mantener los efectivos de sus poblaciones, a pesar de que un gran porcentaje es explotado por la pesca deportiva.

c) La **anguila** está prácticamente extinguida de los ríos alaveses y su nicho ecológico (vacío) está siendo ocupado por el lucio, introducido en el embalse de Albina (cuenca del Zadorra).

d) El **barbo** está en proceso de extinción en los ríos de Bizkaia y sobre todo en los de Guipúzcoa. En este mismo sentido, la **loina** se encuentra en una situación muy precaria en los ríos de Guipúzcoa. Actualmente ocupa solamente 4 ríos fluviales con carácter funcional (permanente) de los 904 cauces que constituyen el entramado hidrográfico de esta provincia. Téngase en cuenta que las aguas fluviales de Guipúzcoa son las más contaminadas desde el punto de vista orgánico y/o industrial.

También el **espinoso** debe formar parte de la lista de especies en extinción, su valor ecológico estándar es 15.368, habiéndose reducido en Bizkaia a 6.58 y en Guipúzcoa a 0 (tabla 3). En Guipúzcoa ha desaparecido de la mayoría de los ríos, encontrándose solamente en las regatas de Jaizubia (cuencia del Bidasoa). LOZANO REY (1935) citó esta especie en las proximidades de San Sebastián, donde actualmente no se conoce su presencia. En Bizkaia sus únicos efectivos poblacionales se dan en los ríos Galindo, Gobelás y Udondo y en los estanques de la Zona Minera de Las Encartaciones.

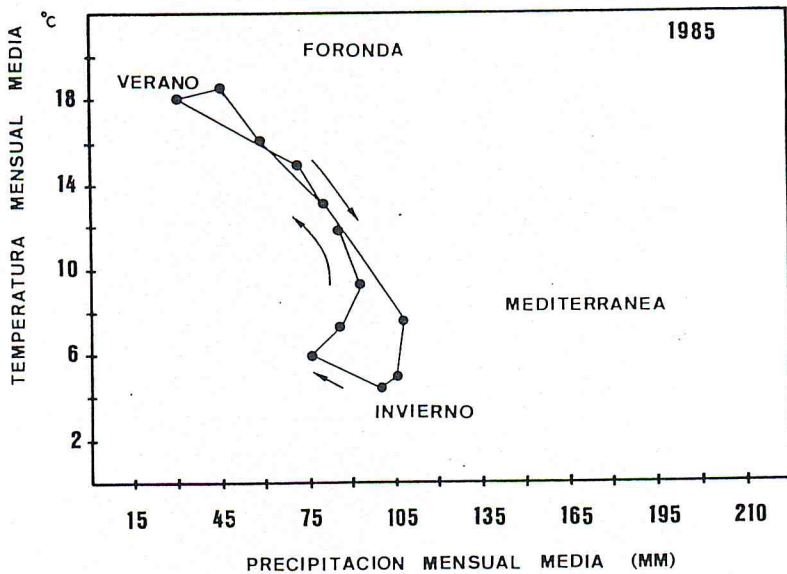
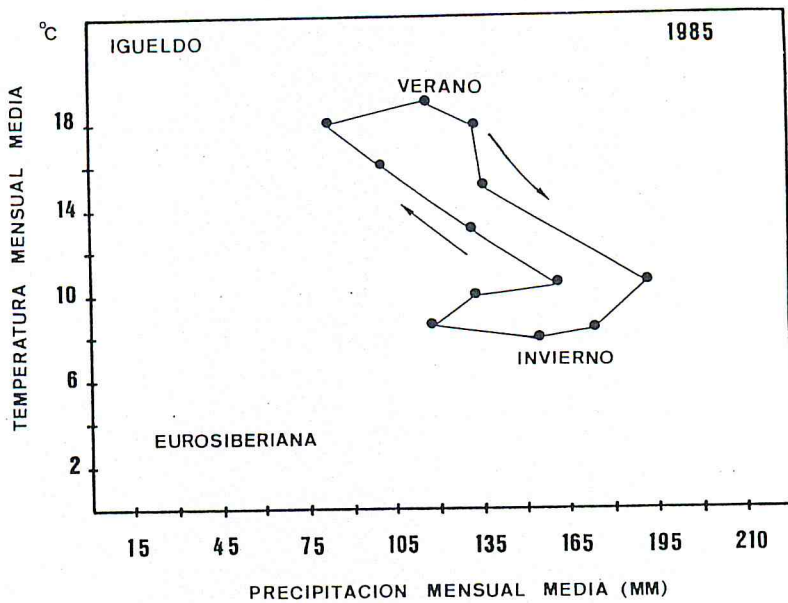


Fig. 2. —Diagramas climáticos correspondientes a los datos ombrotérmicos de 1985 en las estaciones de Igueldo (San Sebastián) y Foronda (Vitoria).

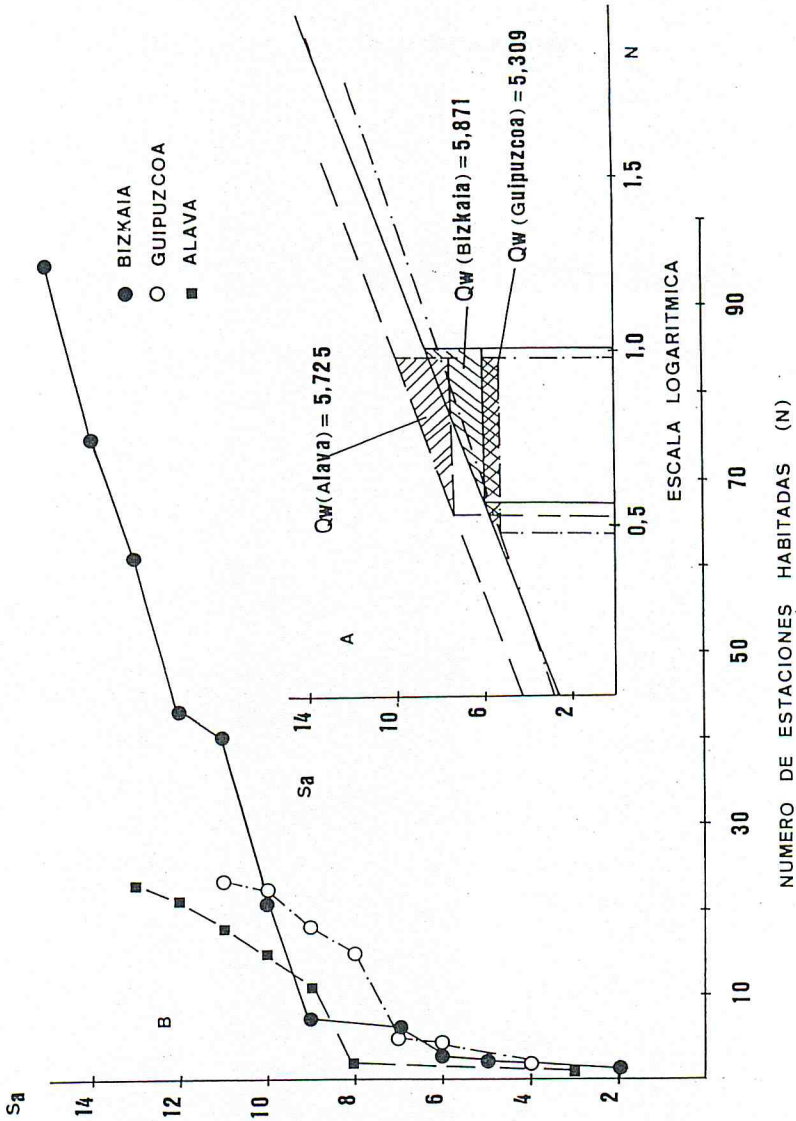


Fig. 3. — Método de cálculo de la diversidad  $Q$ . A.) Determinación del estadístico de diversidad  $Q_w$  de Whittaker. B) Distribución acumulada del número de especies en función del número de estaciones de muestreo.

e) La **platija** y el **corcón** mantienen su valor ecológico, debido a que son especies eurioicas bastante tolerantes a la contaminación mixta. No obstante, habitan en zonas de desembocaduras con buena calidad de agua (Butrón, Mercadillo, Oca, Artibai y Bidasoa).

f) El **carpín** presenta un mayor potencial ecológico en su distribución en los ríos guipuzcoanos, lo cual puede ser indicativo de que se encuentra en expansión.

## **DIVERSIDAD ECOLOGICA DE LOS SECTORES BIOGEOGRAFICOS DEL PAIS VASCO**

En el apartado que trata sobre la biogeografía del área de estudio se indica que en la Comunidad Autónoma Vasca se distinguen tres grandes sectores biogeográficos, dos eurosiberianos: el Santanderino-Vizcaíno y el Euskaldún oriental del cual forma parte Guipúzcoa, y uno mediterráneo, el Castellano-Cantábrico que comprende la mayor parte de la zona meridional de Alava.

Por otro lado, teniendo en cuenta el análisis morfométrico de las cuencas hidrográficas de toda la C.A.V. realizado por DOCAMPO et.al. (1989) podemos establecer algunas hipótesis e incógnitas, planteadas desde una perspectiva puramente formalista de la teoría ecológica:

A) Aplicando la teoría biogeográfica insular de MACARTHUR & WILSON (1967) a las áreas continentales (PRESTON, 1962) donde el número de especies de una taxocenosis o comunidad está correlacionado positivamente con el área considerada, cabe esperar que los ríos alaveses contengan un mayor número de especies de peces que los de las otras dos provincias, ya que sus cuencas son las que tienen una forma mucho más circular y el círculo es la figura geométrica que para un perímetro dado contiene el mayor área.

B) La misma teoría biogeográfica indica también que aquellas áreas que tienen mayor diversidad de hábitats deben contener el mayor número de especies. La diversidad de hábitats, en principio, se puede medir indirectamente por el número de cauces y el sumatorio de la longitud de los cauces de una cuenca. En este sentido, las redes fluviales de Guipúzcoa son las que tienen la mayor densidad de drenaje y de frecuencia de cauces y, por lo tanto, deberían admitir un mayor número de especies piscícolas y de otros organismos (plantas y macroinvertebrados bénticos).

C) Desde un punto de vista estrictamente ecológico o naturalista la diversidad de hábitats y de recursos tróficos debe estar relacionada de forma directamente proporcional con el índice de heterogeneidad, en el sentido amplio de la palabra. La heterogeneidad geomorfológica de los ríos vizcaínos es muchísimo mayor que la de los alaveses y guipuzcoanos; también la variabilidad climática y orográfica es mucho mayor en Bizkaia (DOCAMPO et al., 1990) y, en consecuencia, las comunidades de peces en dichos ríos deberían de tener una mayor riqueza específica.

En este apartado se trata de determinar si desde el punto de vista de la composición cuantitativa de la ictiofauna existen diferencias entre dichos sectores. Para llevar a cabo este estudio se determina la diversidad de las comunidades de peces en cada una de

las provincias. El cálculo de la diversidad está basado en las frecuencias de distribución geográfica de las distintas especies y no en las abundancias de sus poblaciones en cada una de las estaciones de muestreo. Precisamente se han utilizado los inventarios de distribución geográfica debido a que no se ha utilizado el método de muestreo apropiado para determinar cuantitativamente los tamaños de las poblaciones, método basado en las capturas obtenidas mediante pasadas sucesivas con la pesca eléctrica para cada especie concreta (MORAN, 1956; SEBER & LE CREN, 1967, entre otros), que, por otro lado, resulta ser muy laborioso.

La medida de diversidad aplicada a un área geográfica conceptualmente es la denominada diversidad  $\beta$  de WHITTAKER (1960, 1977) y expresa la variación en composición de especies entre áreas de diversidad alfa, estando ambas relacionadas de forma inversamente proporcional. Para ello previamente la diversidad alfa puede ser calculada mediante la propia serie logarítmica de la que procede (FISHER et. al., 1943) o con índices de dominancia y/o índices de uniformidad. En nuestro caso hemos estimado la diversidad alfa mediante los siguientes índices:

1. —Riqueza específica de la comunidad (S), representa el número de especies de la taxocenosis. En el caso de los peces existe una gran efectividad en determinar todas las especies mediante la pesca eléctrica pero no así sus respectivas densidades poblacionales.

2. —Índice de **Shannon-Wiener (H)**, que en ocasiones se le denomina incorrectamente índice de Shannon-Weaver (KREBS, 1986). Concebido inicialmente por Shannon en la teoría de los mensajes o teoría de la comunicación. Este índice considera que los individuos se muestrean al azar a partir de una población «indefinidamente grande», esto es, una población efectivamente infinita (PIELOU, 1975). Por lo cual, cuando hay una selectividad en el método de muestreo (como es el caso de la pesca eléctrica en lo que se refiere a los alevines de algunas especies o de la red Kicker utilizada para cuantificar las comunidades de macroinvertebrados bénticos) y/o el tamaño de las muestras no es lo suficientemente grande (como es el caso de las poblaciones de peces de aguas continentales), los resultados que se obtienen a partir de dicho índice pueden estar sesgados, realizándose interpretaciones erróneas en su indicación. Un ejemplo típico es aquel en el cual las aguas eutrofizadas presentan un valor muy alto del índice de Shannon, lo cual se debe a que la serie de especies tiene un tamaño ni muy alto ni muy bajo pero unas pocas de ellas presentan unas abundancias muy elevadas, que se refleja en la propia estructura probabilística del índice.

3. **Equitabilidad de Shannon** ( $E = H/1nS$ ) (PIELOU, 1969).

4. **Índice de Margalef** ( $Mg = S/\sqrt{N}$ ) (MARGALEF, 1972).

5. **Índice de Menhinick** ( $Mh = (S - 1)/1nN$ ) (MAGURRAN, 1989).

6. **Índice de MacIntosh** ( $U = \sqrt{\sum ni}$ ) (MACINTOSH, 1967).

7. **Dominancia de MacIntosh** [ $D = (N-U)/(N-\sqrt{N})$ ].

8. **Uniformidad de MacIntosh** [ $Em = (N-U)/(N-N/\sqrt{S})$ ].

9. **Índice de Simpson**. [ $Sp = \Sigma((ni - 1)/(N - 1))$ ] (SIMPSON, 1949).

10. **Índice de Berger-Parker** ( $d = N_{max}/N$ ) (BERGER & PARKER, 1970, MAY, 1975).

11. **Estadístico Q de Kempton & Taylor** (KEMPTON & TAYLOR, 1976). Este índice es una medida de la pendiente intercuartil de la curva de abundancia acumulada de especies en función del número de estaciones donde han sido identificadas las distintas especies. Proporciona una indicación de la diversidad de la comunidad, no sobrepasando ni las especies muy abundantes ni las muy raras. Un índice anterior que también se em-

plea en este trabajo fue sugerido por WHITTAKER (1972) y se basa en una idea similar, considerando la curva completa de abundancia de especies.

Los valores de estos 11 índices de diversidad para los tres sectores biogeográficos del País Vasco se encuentran expuestos en la tabla 4. La riqueza específica de Bizkaia es 2 y 4 unidades superior a la de Alava y Guipúzcoa, respectivamente. No obstante, en la S de Bizkaia están incluidas 4 especies de distribución muy puntual, la carpa, tenca, *Liza ramada* y *Cobitis paludicola*. La mayoría de los índices tienen valores idénticos en las tres provincias, exceptuando los índices de Menhinick y MacIntosh, los cuales están fuertemente influenciados por el tamaño muestral, especialmente el último. Sin embargo, la dominancia y la equitabilidad de MacIntosh muestran también una composición similar en las tres provincias. Al mismo tiempo, los valores correspondientes a la serie de índices de cada provincia están correlacionados entre sí:  $r^2$  (Bizkaia y Guipúzcoa) = 0.968;  $r^2$  (Bizkaia y Alava) = 0.952 y  $R^2$  (múltiple entre las tres provincias) = 0.993.

En un estudio anterior sobre la diversidad de las comunidades de peces de los ríos de Bizkaia, calculada por épocas de muestreo, DOCAMPO & RALLO (1988) determinaron, tanto en primavera como en otoño, unos valores del índice de Shannon mayores a los de la tabla 4 y unos valores más altos en el índice de Margalef, debido a que se eliminaron de la matriz de cálculo las especies anteriormente citadas con distribución exigua. También comprobaron que el índice de Menhinick era el menos discriminante frente a H, Mg, Sp, E, constante de Motomura y la diversidad alfa de Williams.

$$\text{Var H} = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - H^2}{N} + \frac{S - 1}{2N^2} \quad (2)$$

Utilizando el estadístico t de Student-Fisher propuesto por HUTCHENSON (1970) con sus correspondientes grados de libertad (g.l.):

$$t = \frac{H_1 - H_2}{(\text{Var}H_1 + \text{Var}H_2)^{1/2}} \quad (3)$$

$$g.l. = \frac{(\text{Var}H_1 + \text{Var}H_2)^2}{(\text{Var}H_1)^2/N_1 + (\text{Var}H_2)^2/N_2} \quad (4)$$

Hemos determinado que no existen diferencias estadísticamente significativas entre la diversidad cuantitativa de las tres provincias, para un nivel de significancia del 95% (tabla 5).

Por otro lado, las curvas correspondientes al estadístico Q muestran un gran sesgo en el tamaño muestral de Bizkaia con respecto al de Alava y Guipúzcoa (fig. 3). De hecho, en Bizkaia se han muestreado 127 estaciones, mientras que en las dos últimas provincias el muestreo se ha realizado en 31 y 34 estaciones, respectivamente (obsérvese en la fig. 3 que las curvas de Alava y Guipúzcoa son paralelas). A pesar de la diferencia en el esfuerzo y tamaño muestral, el estadístico Q de Kempton & Taylor y la  $Q_w$  de Whittaker —considerando la curva completa de la S acumulada— arroja el mismo valor en las tres provincias. Las ecuaciones de las curvas acumuladas del número de especies obtenidas en las tres provincias para calcular el estadístico Q son las siguientes:



— BIZKAIA:

$$S_a = 2.684 + 5.871 \log N \quad (5)$$

( $r^2 = 0.969$ ; g.l. = 8;  $p = 0.001$ )

— GUIPUZCOA:

$$S_a = 2.767 + 5.309 \log N \quad (6)$$

( $r^2 = 0.916$ ; g.l. = 4;  $p = 0.003$ )

— ALAVA:

$$S_a = 4.332 + 5.725 \log N \quad (7)$$

( $r^2 = 0.882$ ; g.l. = 4;  $p = 0.006$ )

Siendo  $S$  el número acumulado de especies y  $x$  el número de estaciones donde habitan 1, 2, 3..., etc. especies.  $Q_w$  es la pendiente de dichas ecuaciones y  $Q$  es la pendiente de la recta definitiva por los cuartiles del 25% y 75%.

La  $Q$  es el mejor índice empleado para medir la diversidad ecológica ya que como puede comprobarse en la citada figura, éste no se ve afectado por el tipo de distribución de los datos consecuente de la metodología empleada. Además KEMPTON & WEDDERBURN (1978) indican que  $Q$ , expresada en terminos de modelo en serie logarítmica, es análogo a la diversidad alfa, que es la que se pretende determinar en este trabajo para posteriormente calcular la diversidad diferencia ( $\beta$ ) de cada provincia (tabla 5).

Cuando se pretende utilizar la diversidad, sin más, como un índice de medida de la organización de un sistema, resulta ser un método muy pobre, su escala se amplía y completa si se tienen en cuenta otras dos nociones (MARGALEF, 1989). La de **persistencia** y la de **espectro**. La primera relacionada con el tiempo y la segunda con el espacio.

Con respecto a la persistencia, hay que señalar que muchas medidas instantáneas de la diversidad no tienen siempre el mismo valor, pues algunas están relacionadas con estructuras que perduran con el tiempo y otras corresponden a situaciones particularmente inestables que varían continuamente. En este sentido, MARGALEF (1989) indica que cuando se usa la diversidad como medida de organización debe restarse un valor,  $1/S$ , que representa una medida de inestabilidad, basada en la media armónica de la permanencia de los elementos (especies e individuos) en el espacio muestreado. En nuestro caso, utilizando el valor de  $Q$  (tabla 5) se tiene que en Bizkaia la persistencia de la taxocenosis de peces es de 2.504 especies/estación (dejando a parte la abstracción de las unidades procedentes de la teoría de la información, las cuales adquieren distintas denominaciones según sea la base de sistema logarítmico empleado); en Alava de 2.692 especies/estación y en Guipúzcoa de 2.639 especies/estación. Por lo cual, el conjunto de la fauna de peces de las tres provincias tiene el mismo grado de complejidad. Normalmente se espera entre dos y tres especies por estación de muestreo, mientras que en las estaciones situadas en los tramos de mayor orden (tramos medios y bajos) el número de especies varía como máximo entre 5 y 6, valores estos que coinciden con la  $Q_w$  de Whittaker contenidos en la tabla 5. Apréciase que la  $Q_w$  de Whittaker procede de considerar la totalidad de la curva de abundancia acumulada de especies (fig. 3) y aproximadamente, en el caso que nos ocupa,  $Q_w = 2 Q$ .

Con referencia al espacio, a medida que se incrementa el área de estudio (área total e drenaje de una cuenca y/o área parcial), aumenta el sumatorio de la longitud de los cauces y con ello se incrementa simultáneamente el número de especies acumulado

(S) y el de individuos (N). La variación de la diversidad, medida por cualquier índice, en función del incremento del tamaño de la muestra describe una curva denominada espectro de diversidad. Esta curva puede adoptar dos formas distintas: a) Espectro diagonal, en el cual se llega rápidamente a una diversidad máxima (aumentando luego lentamente) que se corresponde con un ecosistema de estructuración homogénea. b) Espectro rectangular, en el que la diversidad aumenta permanentemente en forma de escalones, tratándose de un ecosistema altamente organizado y de estructura jerarquizada.

Normalmente, los espectros de diversidad que se obtienen en los ecosistemas fluviales para la mayoría de las taxocenosis de peces y macroinvertebrados bénticos son de tipo diagonal, con una distribución de las abundancias de las especies no equifrecuente y no al azar (fig. 4). Aplicando la anteriormente citada teoría biogeográfica insular de Mac Arthur Wilson a las cuencas hidrográficas de cada provincia autonómica hemos obtenido las siguientes ecuaciones hidrodimensionales de Euler que determinan la organización biológica de los distintos ríos:

— BIZKAIA:

$$L^2 S'' - 0.488 L S' + 0.488 S = 0 \quad (8)$$

( $r^2 = 0.733$ ; g.l. = 16;  $p < 0.005$ )

— GUIPUZCOA:

$$L^2 S'' - 0.537 L S' + 0.537 S = 0 \quad (9)$$

( $r^2 = 0.950$ ; g.l. = 4;  $p < 0.005$ )

— ALAVA:

$$L^2 S'' - 1.011 L S' + 1.011 S = 0 \quad (10)$$

( $r^2 = 0.890$ ; g.l. = 4;  $p < 0.005$ )

Donde **L** es la longitud del eje principal de cada cuenca y **S** el número de especies autóctonas. La notación **S'** se refiere a la primera derivada y la **S''** a la segunda. Estas ecuaciones son modelos de entradas (colonización de especies) y salidas (mortalidad, extinción, deriva y migración). Un análisis de la covarianza (tabla 6) muestra, así mismo, que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los espectros de diversidad de las tres provincias.

Si utilizamos la diversidad como un índice que permita establecer *a priori* qué áreas deberían ser tenidas en cuenta para su conservación dentro de los planes de la política ambiental de la administración competente, en principio no podríamos discriminar ninguna de las tres provincias, en lo que a la composición de la ictiofauna continental se refiere, ya que los tres sectores biogeográficos tienen la misma diversidad cuantitativa, tal y como se ha demostrado en este apartado. Sin embargo, la composición cualitativa difiere significativamente entre las regiones eurosiberiana y mediterránea, como cabría esperar. MARGULES & USHER (1981) indican que la rareza de las especies es el segundo factor a considerar en la conservación. En este sentido, el cacho, bermejuela, colmilleja y blenio son especies raras y típicas de las cuencas fluviales de Alava y que merecen una especial atención en cuanto a su valor ecológico, pero por otra, las especies anadromas y catadromas, como el corcón, capitán, espinoso, platija, reo y salmón son especies asociadas a las cuencas eurosiberianas de Bizkaia y Guipúzcoa, que también deben ser tenidas en cuenta dentro de un plan conservacionista.

# USO, GESTION Y MEDIDAS ENCAMINADAS A POTENCIAR LAS POBLACIONES DE PECES DE LA COMUNIDAD AUTONOMA VASCA

La planificación de gestión para potenciar las comunidades de peces de los ríos de la Comunidad Autónoma Vasca debe ser encaminada desde tres puntos de vista:

1. **La protección de las especies existentes.**
2. **Recuperar las especies desaparecidas y reconstruir las comunidades nativas.**
3. **Creación de zonas de piscicultura y mejora de la pesca deportiva.**

## 1. Protección de las especies autóctonas

En el apartado de las probabilidades de distribución geográfica se han señalado aquellas especies cuyo potencial ecológico está seriamente dañado en los distintos ríos vascos. Estas especies son el barbo, loina, espinoso, reo y salmón y deberían ser incluidas en un **decreto de especies protegidas** con obligado cumplimiento en la misma forma en que se encuentran protegidos los anfibios, reptiles, la mayoría de las aves y mamíferos a escala nacional. Otras especies que por su rareza también deberían formar parte de dicho decreto son el blenio, colmilleja, cacho, rutilo, coto, platija y locha de roca.

Particularmente, el barbo y el espinoso en Bizkaia y Guipúzcoa y la loina en esta última provincia están en vías de extinción de los ríos más grandes: Ibaizabal, Nervión, Cadagua, Deba, Urumea y Oria. Si no se toma una medida proteccionista de tipo urgente es muy probable que estas especies desaparezcan de los ríos de la vertiente cantábrica. Existen precedentes en la bibliografía que resaltan la atención a este respecto. En 1866, Steindachner identificó en el río Nervión una especie de ciprínido del género *Leuciscus* (STEINDACHNER, 1866); DOADRIO (1987) indica que podría tratarse de una nueva especie descrita por él a partir de ejemplares procedentes de la cuenca del Duero y que en la actualidad está ausente de la cuenca del Nervión. En 1870 el salmón desaparece del río Deba, en 1938 del Urola y hasta 1940 habitaba en los ríos Urumea y Oria (ALVAREZ, 1985); actualmente esta especie potamotoca solamente penetra en la cuenca del Bidasoa.

Otra de las medidas proteccionistas más importantes que podrían tomarse sería el establecimiento de una **reserva de ciprínidos**. Esta debería de estar ubicada en Alava ya que las aguas de sus ríos son las que presentan la mejor calidad y, a nivel general, los cauces fluviales están poco o moderadamente intervenidos, hecha la excepción de los pantanos existentes para el abastecimiento de aguas. No obstante, hay que señalar que en Alava existe una gran tradición en la pesca deportiva de la trucha común y que debido a la demanda social del grupo de los pescadores (existen más de 10.000 licencias de pesca), los efectivos poblacionales de trucha no satisfacen los requerimientos mínimos y no contemplan satisfactoriamente este tipo de medidas. Sin embargo, existe una cuenca donde podría establecerse dicha reserva: la del río Omeçillo, que por un lado, sus condiciones abióticas no son óptimas actualmente para la proliferación de las poblaciones de trucha, y por otro, está habitado por casi la totalidad de las especies de ciprínidos existentes en la C.A.V.. En Bizkaia se proponen como alternativas para las reservas de ciprínidos las cuencas de los ríos Butrón y Oca y en Guipúzcoa deberían realizarse repoblaciones de barbo y loina en las zonas menos degradadas de los ríos más importantes.

## 2. Recuperar especies desaparecidas y reconstruir las comunidades naturales.

Obviamente cualquier plan encaminado a favorecer la proliferación de las comunidades ícticas todavía existentes en nuestros ríos debe comenzar por la reconstrucción y conservación del medio físico o biotopos donde habitan dichas comunidades. Las medidas más urgentes y generalistas que atañen al conjunto de la biocenosis fluvial son las siguientes:

a) **La depuración de las aguas** hasta conseguir un nivel óptimo en su calidad, que desde el punto de vista piscícola variará según que los sectores hidrográficos sean los salmónidos o ciprínidos. En cualquiera de los casos como medidas generales se conseguirá una concentración de oxígeno disuelto no inferior a 9 mg/l para los salmónidos y 7 mg/l para los ciprínidos y se eliminarán las altas concentraciones de materia orgánica disuelta, materia orgánica del sedimento, metales pesados, nítritos, amonio-amoniaco, cloro-cloruros, calcio-magnesio y fosfatos. En la mayoría de los casos un tratamiento terciario de floculación y sedimentación como el proporcionado por un gran embalse es suficiente para conseguir este objetivo.

b) **La no intervención mecánica** de las riberas y cauces mediante deforestaciones, dragados y canalizaciones sin que previamente sean realizados estudios de impacto ecológico. «Laminando los ríos», es decir, dragándolos y canalizándolos con el objetivo de evitar las inundaciones en tramos altos y medios, solamente se consigue un incremento en el caudal de avenida pero no en el caudal de desagüe, con el consiguiente riesgo de estancamiento e inundación de las áreas situadas en las zonas bajas de los ejes principales. Con el problema concreto de las inundaciones la gestión debe de estar dirigida no solamente a conseguir una buena cobertura vegetal de retención hídrica en las riberas, sino también al conjunto del ecosistema terrestre que es drenado por la red fluvial de una cuenca.

Por otro lado, entre las medidas más específicas relacionadas con los peces señalamos las siguientes:

— **Los deflectores de corriente.** Especialmente dirigidos a incrementar la diversidad de habitats de las especies que tienen preferencia por las facies lítica, como la trucha, locha de roca, blenio, colmilleja y coto. Entre los defectos derivados de este tipo de restauración destacan los siguientes:

- Dirección del flujo hacia las zonas centrales del canal.
- Favorece la formación de «bancos granulométricos» de distintos tipos: cantos rodados, guijarros, gravas y arenas.
- Incremento de la velocidad de corriente y del calado.
- Protegen las vertientes del canal de la erosión.
- Favorecen el desarrollo de la vegetación riparia.
- Ayudan a mantener las bajas temperaturas del agua y/o el tamponamiento térmico.

— **Diques.** No deben de confundirse las obras derivadas de los diques con los azudes y presas para regadío. Los diques estarían especialmente diseñados para las poblaciones de especies que ocupan las facies lénticas, como el barbo y la loina y, especialmente, favorecerían la formación de zonas adecuadas para la reproducción de anfibios en los cauces de menor orden. Entre las especies de batracios que resultarían ser beneficiadas por este tipo de restauración se encuentran la rana bermeja, salamandra, tritón alpino, tritón palmeado, sapo partero, sapo común y la rana verde común. Los principales efectos producidos por los diques son los siguientes:

- Aumento de la profundidad de las pozas naturales ya existentes.
- Formación de nuevos pozos o estancamientos.
- Retención de materiales gruesos del lecho o formación de graveras en las bocas de entrada a las pozas. Estos estancamientos sirven de lugares de acceso o «sustentación» para los peces que realizan migraciones a lo largo de los ejes principales (barbo) o a lo largo de toda la red (salmón y trucha).
  - Proporcionan o añaden flujo en aquellos cauces temporales o intermitentes.
  - Sirven de trampa para los sedimentos finos, evitando su movimiento dentro de la corriente principal.
    - Aireación del agua.
    - Deceleran el flujo, disminuyendo la velocidad de corriente, que cuando tiene valores muy altos adquiere el carácter de factor de estrés hidráulico, especialmente para las comunidades de macroinvertebrados bénticos.
    - Retienen determinadas cantidades de material orgánico alóctono que constituye el principal recurso alimenticio para los macroinvertebrados del bentos.

— **Colocación de cantos rodados.** La colocación individual de cantos rodados o en grupos es el tratamiento que más frecuentemente se utiliza dada su sencillez y bajo coste. Con ellos se consiguen los siguientes objetivos:

- Proporcionan nuevos hábitats a los organismos del bentos.
- Proporcionan cobertura para los peces.
- Restauración de meandros y pozas en las canalizaciones ya existentes.
- Protegen los bancos granulométricos frente a la erosión y al arrastre mediante la deflexión del flujo.

### 3. Creación de zonas de piscicultura y mejora en la gestión de la pesca deportiva.

Entre las principales áreas para la ubicación de piscifactorías de trucha común o arco iris recomendamos la parte alta del Arratia (Arratia-Indusi), parte alta del Cadagua, cabeceras del Ego, Carranza, Agüera, Deba, Leizaran y Araxes (cuena del Oria), ríos Purón, Inlares, Ega y Bidasoa. Desaconsejamos los ríos Omecillo, Bayas y Zadorra. El cultivo de especies menos exigentes, como la carpa y la tenca, no tiene mercado en la C.A.V. pero sí en Europa central. La parte baja del río Bolue (Gobelas), reúne condiciones adecuadas para el cultivo de estas dos especies.

El cultivo no tiene por qué orientarse exclusivamente a la producción de carne; existen también las posibilidades de criaderos y zonas de protección de alevinaje de las especies de río de gran interés — tanto salmónidos como ciprínidos —, de tal forma que se podría mantener un stock de individuos de las especies autóctonas que posibilitasen la regulación frente a fluctuaciones imprevistas, como las mortandades provocadas por fuertes vertidos industriales descontrolados.

Indudablemente, la trucha común es la especie que tiene mayor valor social o interés económico. La demanda del grupo social representado por los pescadores deportivos en aguas continentales, pone de manifiesto la insuficiencia de efectivos poblacionales en los principales cotos y tramos libres de nuestros ríos. Esta insuficiencia es el resultado de una mala gestión en dicha actividad. En este sentido, proponemos una serie de medidas para potenciar las poblaciones de trucha común.

El **establecimiento de graveras** con heterogeneidad en el material particulado, destinadas a las zonas de freza. A este respecto podría aprovecharse la técnica de restauración de ríos basada en los deflectores de corriente, comentada anteriormente.

—Evitar, en la medida de lo posible, los pequeños estancamientos artificiales de las aguas de los ríos (represas y azudes) ya que disminuyen la tasa de renovación del agua y dan lugar a microecosistemas lénticos que son colonizados por una gran abundancia de organismos fotosintetizadores (algas y macrofitas acuáticas), que modifican en el tiempo la calidad del agua. Además dichos estancamientos poseen unas condiciones ecológicas que no son óptimas para el establecimiento de las poblaciones de trucha (especialmente de individuos jóvenes): depósitos de limo, eutrofización, déficit de oxígeno en las épocas de mayor estiaje, disminución de la diversidad de macroinvertebrados bénticos y posibilidades de colonización por parte de especies competidoras ya que cambia el comportamiento trófico del sector sometido a intervención. Estos sitios generalmente solo ofrecen refugio a uno o unos pocos individuos de trucha común de gran tamaño.

—Aprovechar aquellas zonas situadas aguas abajo de los grandes embalses ya existentes en la C.A.V., los cuales ejercen un efecto de regulación hidrodinámica y térmica que origina unas condiciones abióticas y bióticas óptimas para las poblaciones de trucha. Tal es el ejemplo del coto de Mendibil en el río Zadorra y del coto de Zeanuri en el río Arratia.

—Repoblaciones con alevines del morfo autóctono de trucha común y no con ejemplares procedentes de Dinamarca o razas procedentes de piscifactorías (técnica general aplicada).

—El establecimiento del grado de explotación a que puede ser sometida cada población natural, determinándose desde el punto de vista científico el número de ejemplares que pueden ser extraídos por cada pescador y la talla mínima de captura. Estos dos factores variarán de unos ríos a otros y vendrán definidos por los parámetros de la dinámica poblacional en cada área concreta: fecundidad, tasa de catabolismo, tasa de anabolismo, coeficiente mórfico, coeficiente de elasticidad somático, tasa de mortalidad, producción anual, productividad neta, etc.

## BIBLIOGRAFIA

- ALVAREZ, J. (1985). Atlas de los peces continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa, págs. 27-54. En: ALVAREZ, J.; BEA, A.; FAUS, J.M.; CASTIEN, E. & MENDIOLA, I. (1985). Atlas de los vertebrados continentales de Alava, Vizcaya y Guipúzcoa. Gobierno Vasco. Viceconsejería del Medio Ambiente. Vitoria. 336 pp.
- BAGENAL, T. (1978). *Methods for assesment of fish production in fresh waters*. IBP, n° 3. Blackwell. London. 365 pp.
- BERGER, W.H. & PARKER, F.L. (1970). Diversity of planktonic Foraminifera in deep sea sediments. *Science*, 168: 1345-1347.
- DOADRIO, I. (1987). *Leuciscus carolitertii* n.sp. from the Iberian Península. *Senckenbergiana Biol.*, 68 (4/6): 301-309.
- DOCAMPO, L. & RALLO, A. (1988). Estructura de las comunidades ícticas y de batracios de los ríos de Vizcaya. I. Diseño de un modelo ecológico para determinar intervenciones antropogénicas en ríos. *Actas del II Congreso Mundial Vasco (Biología Ambiental)*, 2: 119-128.
- DOCAMPO, L. (1988). *Sistemática y faunística de los vertebrados de los ríos de Bizkaia*. Autores y Editores de Obras Propias. Ortuella (Bizkaia). 425 pp.

- DOCAMPO, L.; MILAGROSA VEGA, M. & ANGULO, E. (1989). Comparación de resultados histopatológicos obtenidos en tres especies de vertebrados acuáticos (*Salmo trutta*, *Barbus bocagei* y *Rana perezi*) con índices bióticos. *C.I.B.*, 14: 119-133.
- DOCAMPO, L.; SEVILLANO, M.A.; G. DE BIKUÑA, B.; RICO, E. & RALLO, A. (1990). Morphometric study of several hydrographic basins of Basque Country (Spain). *Abstracts, XXIV Congress of the International Association of Limnology (SIL)*: 188.
- FISHER, R.A.; COBER, A.S. & WILLIAMS, C.B. (1943). The relation between the number of species and the number of individuals in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.*, 12: 42-58.
- GOBIERNO VASCO (1986). *Resumen del estado actual del medio ambiente en Euskadi*. Gobierno Vasco. Viceconsejería del Medio Ambiente. Vitoria. 372 pp.
- HELAWELL, J.M. (1978). *Biological surveillance at rivers*. Waters Research enter Stenvenage. 322 pp.
- HELLIWELL, D.R. (1973). Priorities and values in nature conservation. *Journal of Environmental Management*, 15: 177-195.
- HUTCHENSON, K. (1970). A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *J. Theor. Biol.*, 29: 151-154.
- KREBS, Ch. J. (1986). *Ecología. Análisis experimental de la distribución y abundancia*. Pirámide. Madrid. 782 pp.
- KEMPTON, R.A. & TAYLOR, L.R. (1976). Models and statistic for species diversity. *Nature*, 262: 818-820.
- KEMPTON, R.A. & WEDDERBURN, R.W.M. (1978). A comparasion of three measures of species diversity. *Biometrics*, 34: 25-37.
- LOZANO REY, L. (1935). Los peces fluviales de España. *Miem. Real Acad. Cienc. Exact. Fis. y Nat.*, 5: 1-390.
- MACARTHUR, R.H. & WILSON, E.O. (1967). *The theory of inland biogeography*. Princenton University Press. Princenton. New Jersey. 203 pp.
- MACINTOSH, R.P. (1967). An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. *Ecology*, 48: 392-404.
- MAGURRAN, A.E. (1989). *Diversidad ecológica y su medición*. Vedra. Barcelona. 200 pp.
- MALLO, F. (1985). *Análisis de componentes principales y técnicas factoriales relacionadas*. Universidad de León. 523 pp.
- MARGALEF, R. (1972). Homage to Evelyn Hutchinson, or why is there an upper limit to diversity. *Tans. Connect. Acad. Arts Sci.*, 44: 211-235.  
— (1989). *Ecología. Omega*. Barcelona. 951 pp.
- MARGULES, C.R. & USHER, M.B. (1981). Criteria used in assessing wildlife conservation potential. *Biol. Conserv.*, 21: 79-109.
- MAY, R.M. (1975). Patterns of species abundance and diversity, pags: 81-120. In *Ecology and Evolution of Communities*. M.L. Cody & J.M. Diamond. Cambridge.
- MONTES, C.; LLORCA, A.; STERLING, A.; CASADO, C.; CASTRO, I.; MONZON, A.; SANTAMARIANA, L. & GARCIA DE JALON, D. (1987). *Directrices para la recuperación ecológica del tramo medio del río Manzanares*. Canal Isabel II. Madrid. 142 pp.
- MORAN, P.A.P. (1956). A mathematical theory of animal trapping. *Biometrika*, 38: 307-311.
- PIELOU, E.C. (1969). *An introduction to mathematical ecology*. Wiley. New York.  
— (1975). *Ecological diversity*. Wiley. New York.
- PIANKA, E.R. (1982). *Ecología evolutiva*. Omega. Barcelona. 365 pp.
- PRESTON, F.W. (1962). The canonical distribution of comnness and rarity. *Ecology*, 43: 185-215, 410-432.
- SEBER, G.A.F. & LE CREN, E.D. (1967). Estimating population parameters from catches large relative to population. *J. Anim. Ecol.*, 36: 631-643.

- STEINDACHNER, F. (1866). Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise. II. Über die Fische des Ebro und der Flüsse bei Bilbao. *Sber. Akad. Wiss. Wien*, 53: 198-205.
- SIMPSON, E.H. (1949). Measurement of diversity. *Nature*, 163, 688.
- VIBERT, R. (1967). Applications of electricity to inland fishery biology and management, pags: 3-51. In *Fishing with electricity, its application to biology and management*. London.
- WHITTAKER, R.H. (1960). Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. *Ecol. Mongr.*, 30: 279-338.
- (1972). Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21: 213-251.
- (1977). Evolution of species diversity in land communities, pags: 1-67. In *Evolutionary Biology*. Vol. 10. M.K. Hecht, W.C. Steere & B. Wallace. New York.
- WINBERG, G.G. (1960). Rate of metabolism and food requirements of fishes. *Fish. Res. Bd. Canada*, n° 194: 202 pp.
- ZALEWSKI, M. (1983). The influence of fish community structure on the efficiency of electrofishing. *Fish Mgmt.*, 14 (4): 177-186.

TABLA 1

Probabilidades de distribución geográfica (%) de las especies de peces de los ríos de la Comunidad Autónoma Vasca. N° (Bizkaia) = 127; N° (Guipúzcoa) = 34; N° (Alava) = 31.

ESPECIE	BIZKAIA	GUIPUZCOA	ALAVA
S.t. fario .....	59.05	67.64	74.19
P. phoxinus .....	74.80	64.70	67.74
A anguilla .....	48.03	52.94	3.22
N. barbatulus .....	33.85	44.11	58.06
B. bocagei .....	16.53	8.82	35.48
Ch. toxostoma .....	31.49	8.82	48.38
P. flesus .....	4.72	5.88	0.00
Ch. labrosus .....	5.51	5.88	0.00
L. ramada .....	0.78	0.00	0.00
G. aculeatus .....	2.36	0.00	0.00
C. paludicola .....	0.78	0.00	0.00
T. tinca .....	1.57	0.00	3.22
C. carpio .....	1.57	0.00	0.00
C. auratus .....	5.51	11.76	6.45
M. salmoides .....	1.57	0.00	6.45
B. fluviatilis .....	0.00	0.00	6.45
G. gobio .....	0.00	5.88	6.45
C. calderoni .....	0.00	0.00	3.22
S. gairdneri .....	0.00	0.00	6.45
C. gobio .....	0.00	2.94	0.00



**TABLA 6**

Aplicación del análisis de la covarianza para comprobar las diferencias entre los espectros de diversidad correspondientes a cada una de las provincias de la Comunidad Autónoma Vasca.  $Fs^2$ , test de homogeneidad de varianzas residuales.  $Fb$ , test de homogeneidad de la pendiente de las rectas de regresión. *g.l.*, número de grados de libertad.

PARES DE PROVINCIA	$Fs^2$	<i>g.l.</i>	$Fs^2$ $F_{0.05}$	$Fb$	<i>g.l.</i>	$Fb > F_{0.05}$
BIZKAIA/ GUIPUZCOA .....	14.81	16,4	SI	0.435	1,20	NO
BIZKAIA/ ALAVA .....	1.25	4,16	NO	4.290	1,20	NO
GUIPUZCOA/ ALAVA .....	18.53	4,4	SI	4.050	1,8	NO

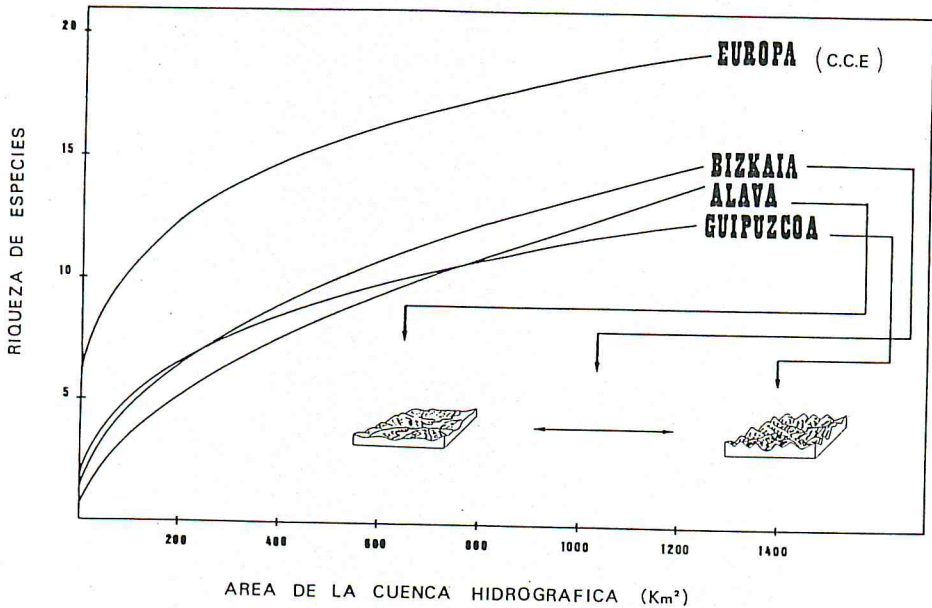
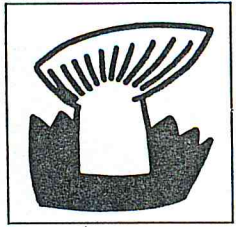


Fig. 4.—Comparación de los espectros de diversidad de peces de cada provincia de la Comunidad Autónoma Vasca con el de la Comunidad Económica Europea.



## Las Russulas de la sección Ingratae en Euskal-Herria

Por **Carlos Monedero García**

de la Sociedad Micológica Basauri

### RESUMEN

Se expone la sección Ingratae del género *Russula* presentándose un cuadro de las subsecciones Foetentinae y Pectinatinae, y a continuación se muestra una clave dicotómica de las especies presentes en Euskal-Herria.

### LABURPENA

*Russula* generoko Ingratae saila erakusten da, Foetentinae eta Pectinatinae azpisailen koadroa aurkeztuz. Ondoren, Euskal-Herrian dauden espezieen gako dikotomikoa erakusten da.

### 1. INTRODUCCION

La sección Ingratae, creada por Quélet, y recientemente revisada y puesta al día por Marcel Bon, está formada por un conjunto de especies que sorprenden por las numerosas y profundas acanaladuras ubicadas en el margen del sombrero que reemplazan a las finas estrías habituales.

Sus cutículas, a diferencia de la rica policromía que presentan la mayor parte de las restantes secciones, se adornan de tonos bastante estables y uniformes debido a los pigmentos poco solubles que poseen. Las diferentes especies presentan tonos que van desde los ocráceos o amarillo-ocráceos de *R. farinipes* y *R. pectinata*, a los pardo-ocráceos o pardo-rojizos de *R. foetens* y *R. subfoetens*, pasando por los pardo-grisáceos de *R. sororia* y *R. amoenolens*; en cualquier caso hay que descartar totalmente la presencia de tonos rojos, acarminados, verdes, violetas.

Las especies de esta sección presentan un pie característicamente cavernado, los olores que exhalan sus carpóforos son fuertes en general, predominando los desagradables como los de *R. foetens*, *R. subfoetens* o *R. sororia*, o los fuertemente aromáticos, a benzaldehído (almendras amargas) de *R. fragrans* y *R. illota*, a anisalaldehído (anisado) como *R. fragrantissima*, o a dimetilamina como el de *R. amoenolens*. Las esporadas de las distintas especies presentan colores cremas, salvo el caso de *R. farinipes* que es blanco.

A sus penetrantes aromas hay que unir una carne de sabor acre en la mayor parte de las especies, o desagradable en otras, lo que es determinante para valorar a todas las especies de esta sección desde un punto de vista puramente micológico-ecológico, desaconsejando su utilización con fines gastronómicos.

A nivel microscópico, la cutícula se presenta revestida de dermatocistidios que presentan una débil reacción a los reactivos sulfoaldehídicos como el sulfobenzaldehído (SBA), la sulfovainillina (SV), el sulfoanisaldehído (SA) o el sulfopiperonal (SP). Las esporas presentan una zona supraapical nula o apenas amiloide.

## 2. CUADRO DE CLASIFICACION GENERAL

Sección	Subsección	Especie
<b>INGRATAE (Quélet).</b>  Carpóforos con margen fuertemente acanalado-tuberculado. Colores ocre-amarillentos, pardo-rojizos, pardo-grisáceos. Pie cavernado. Olores fuertes en general. Dermatocistidios SBA = reacción débil. Esporas con zonas supraapical nula o apenas amiloide.	<b>Foetentinae (Melzer y Zvára)</b>  Especies medianas o grandes, hasta 171 $\mu\text{m}$ . Fuertes olores, ya desagradables, ya aromáticos (almendras amargas o anisado). Colores ocráceos, pardo-ocráceos o pardo-rojizos. Los jóvenes ejemplares presentan, en tiempo húmedo, un margen revestido de una densa mucosidad. Esporas más o menos espinosas o aladas con relieves superiores a 1 $\mu\text{m}$ . Esporada crema.	R. foetens (Fr. ex Pres.) Fr R. subfoetens (Smith) R. illota (Romag.) R. laurocerasi (Melzer)* R. fragrans (Romag.) R. fragrantissima (Romag.)
	<b>Pectinatinae (Bon)</b>  Especies pequeñas o medianas. Aromas menos intensos en general. Colores ocre-amarillentos o pardo-grisáceos más o menos intensos. Esporas con relieves más bajos. Esporada blanca o crema.	R. farinipes (Romell ap. Britz) R. pectinata (Fr.)* R. livescens (Batsch) Quél. ss. Bres. R. pectinatoides (Peck) R. amoenolens (Romag.) R. pseudoaffinis (Migl. et Nicol.)* R. sororia (Fr.) Romell ss. Boud.

Nota: Las especies marcadas con asterisco (\*) no las hemos encontrado, hasta el momento, en Euskal-Herria.

### 3. CLAVES DICOTOMICAS PARA LA IDENTIFICACION DE ESPECIES

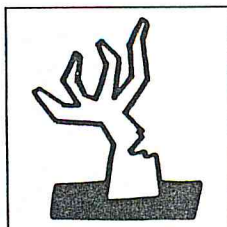
#### A) Clave dicotómica para la subsección Foetentinae.

1. Olor desagradable, como putrefacto, jamás a almendras amargas (benzaldehído), ni anisado (anisaldehído). Arista laminar nunca punteada de características manchas pardo-oscuras. .... 2
- 1\*. Olor aromático, a almendras amargas, en ocasiones mezclado con ciertos relentes fétidos, o bien carne que exhala un agradable olor anisado. .... 3
2. Esporas con verrugas fuertemente espinulosas, de hasta 1,6-1,7  $\mu\text{m}$  de altura. La carne en contacto con el hidróxido de potasio al 30-40 % reacciona en crema amarillento pálido. Carne acre-ardiente, persistente, a veces insoportable. Fuerte olor como a pescado putrefacto. .... *R. foetens* (Fr. ex. Pers.) Fr.
- 2\*. Esporas con verrugas subespinulosas, hasta 1  $\mu\text{m}$ . de altura. Reacción de la carne de color amarillo vivo con hidróxido de potasio al 30-40 %. Carne más o menos acre, soportable, jamás ardiente, dulce en ocasiones (var. grata 7). Olor similar a *R. foetens*, pero más atenuado. .... *R. subfoetens* (Smith).
3. Arista laminar característica y regularmente punteada de manchitas pardo-oscuras, incluso desde joven. Carne siempre acre. Olor a almendras amargas, pero mezclado de fondo con ciertos relentes fétidos. .... *R. illota* (Romagn.).
- 3\*. Arista laminar concolora, a lo sumo pardeando con la edad. Carne acre o dulce. Olor a almendras amargas o anisado. .... 4
4. Aroma muy agradable, anisado, recuerda al anisaldehído. .... *R. fragrantissima* (Romagn.)
- 4\*. Aroma penetrante de almendras amargas. .... 5
5. Sabor dulce en la carne, acre en las láminas. Esporas con alas enormes de hasta 2  $\mu\text{m}$ . de altura. .... *R. fragrans* (Romagn.).
- 5\*. Sabor acre en carne y láminas. Esporas con alas más bajas y menos desarrolladas. .... *R. laurocerasi* (Melzer).

#### B) Clave dicotómica para la subsección Pectinatinae.

1. Tonos ocráceos o amarillento-ocráceos. Carne siempre acre. .... 2
- 1\*. Tonos pardo-grisáceos más o menos intensos. Carne acre o dulce. .... 3
2. Consistencia elástica. Sombrero ocre-amarillento claro y uniforme. Esporada blanco puro. Dermatocistidios sobreabundantes y voluminosos. .... *R. farinipes* (Romell ap. Britz).
- 2\*. Consistencia normal de russula. Sombrero ocráceo +/- vivo, a veces algo parduzco en el centro y más amarillento hacia el margen. Olor similar a *R. foetens*. Esporada crema. .... *R. pectinata* (Fr.).
3. Carne dulce o, a lo sumo, apenas acre, láminas dulces o ligeramente acres. . . 4.
- 3\*. Carne más o menos acre. Láminas muy acres. .... 5.

4. Base del pie tintada de un llamativo color amarillo que vira espectacularmente a un llamativo rojo-anarajado al contacto con amoníaco o bases fuertes (NaOH y KOH). El margen de la epicutis muestra, bajo microscopio, características hifas incrustadas de granulaciones amarillentas (observar en agua). ..... **R. livescens** (Batsch) Qué. ss. Bres.
- 4\*. Base del pie manchada, a lo sumo, de pardo-amarillento. Sin reacción espectacular al amoníaco o bases fuertes. Epicutis desprovista de hifas incrustadas de granulaciones amarillentas. .... **R. pectinatoides** (Peck).
5. Olor aromático y característico a *Russula amoena*, *Lactarius volemus* o *Hygrophorus cossus*. Esporas con espinas de hasta 1 mm. de altura. Rápida y fuerte reacción al guaiaco en la parte alta del pie. .... **R. amoenolens** (Romagn.).
- 5\*. Olor desagradable, entre fétido y subespermático. .... 6
6. Sombrero (30-50 mm) cubierto parcialmente por los restos de un velo piléico bajo la forma de escamas blanquecinas, poco separables. Esporas con finas verrugas aisladas. .... **R. pseudoaffinis** (Migl. et Nicol.).
- 6\*. Sombrero más robusto (50-93 mm.), desprovisto de cualquier tipo de escamas. Esporas con ornamentación baja. .... **R. sororia** (Fr.) Romell ss. Boud.



## Apuntes para la gestión de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai (Bizkaia)

Por **Alberto Agirre Gaitero**  
de la Sociedad Micológica Barakaldo  
y **Rafael Ensunza Lamikiz**  
del Taller de Ecología de Gernika

### RESUMEN

La Ría de Mundaka-Gernika, previamente declarada como Reserva de la Biosfera por la UNESCO, quedaba protegida en Julio de 1989 mediante la Ley 5/1989 de Protección y Ordenación de la Reserva de la Biosfera de Urdaibai, aprobada por el Parlamento Vasco.

En dicha Ley se insta al Gobierno Vasco a la elaboración de un Plan Rector de Uso y Gestión de Urdaibai en el plazo de un año. El pasado mes de Diciembre veía la luz dicho plan y quedaba abierto un mes de plazo para alegaciones.

### LABURPENA

Mundaka-Gernika Itsasadarra, UNESCOk Biosferaren Erreserbatzat aitortua, 1989ko Uztailan geratu zen 5/1989ko Urdaibaiko Biosferaren Erreserbako Babes eta Antolaketaarako Legearen bitartez babesturik. Legea Eusko Legebiltzarrak onartua izan zen.

Lege horretan, urtebeteko epean, premiaz eskatzen zitzaion Eusko Jaurilaritzari Urdaibairen Erabilera eta Kudeaketarako Plangintza Eraentzaile bat egin zezala. Joan den Abenduan irten zen argitara Plangintza hura, eta zabalik geratu alegazioetarako epea.

La Ría de Mundaka-Gernika ha venido sufriendo desde hace un par de décadas, y más concretamente desde su declaración como Reserva de la Biosfera de Urdaibai, una serie de impactos y amenazas para su supervivencia:

—el enorme impacto que supone el desordenado turismo masivo que accede a la zona en vehículos privados.

—los proyectos de infraestructura viaria que se presentan como única solución a la congestión circulatoria; mientras se dejan de lado ciertas medidas disuasorias y alternativas que proporcionan garantías de conservación de los valores y recursos socioculturales y medioambientales del área de Urdaibai, así como la mejora de la calidad de vida de los residentes de la comarca.

—el impacto de un desarrollismo urbanístico (viviendas de segunda residencia, sobredimensionamiento en los planteamientos urbanísticos de los municipios...) y de una mala planificación industrial.

—el impacto de la contaminación urbana e industrial en la zona.

—el impacto de una gestión forestal desastrosa, de consecuencias gravísimas en los ciclos hidrogeológicos y de grave repercusión social (crisis del caserío, modificación del paisaje, perjuicios a la flora y fauna...).

Frente a tales agresiones se esperaba que la Ley y el Plan permitieran impulsar, en primer lugar, una adecuada política de «ecodesarrollo» (desarrollo autosostenido), evitando de este modo que un proyecto que debe tener como objetivo la protección y el desarrollo racional de los recursos de una Reserva de la Biosfera se pueda convertir en una puerta trasera que permita la utilización desarrollista de todo lo «verde».

Por otra parte, se hace necesaria una vía de apoyo prioritario a la economía basada en los propios recursos y, en particular, que impulse decididamente el caserío, sin condenarlo irremediablemente a la terciarización o conversión en zona de expansión urbana.

Y en tercer lugar, permitir la participación directa de la población en las decisiones que le afectan; es decir, posibilitar una auténtica democracia participativa, que permita el debate, la participación popular y la consulta.

## Plan Rector de Uso y Gestión

Si bien la aparición de este plan es un signo positivo frente a la historia reciente y la propia realidad actual, el análisis de sus puntos lleva a realizar las siguientes consideraciones:

—es un plan elaborado de espaldas a la propia comarca destinada a acoger sus consecuencias. Especialmente significativa es la marginación del Patronato, que queda desvalorizado y sin capacidad ejecutiva en la gestión de la Reserva.

—no aparece ninguna directriz específica que plantee el control del turismo masivo (potenciación del transporte colectivo, creación de áreas disuasorias...) por lo que se puede entrever un encubierto y decidido programa de su impulso.

—en el capítulo de grandes obras de infraestructura, se permiten construcciones que afecten a un máximo de 20 Ha. (!); y no se hace mención expresa sobre la realización de circunvalaciones, otros proyectos viarios, canalización de cauces, urbanizaciones..., obras todas ellas que fragmentan el territorio y modifican el delicado equilibrio que entre lo natural y lo humano se ha mantenido hasta hoy.

—el plan sólo afecta al territorio no urbanizable, pero paradójicamente prevalece sobre el planteamiento urbanístico de su ámbito territorial según especifica la Ley 5/1989. Con ello se renuncia a regular los vertidos contaminantes generados en las zonas de suelo urbano y urbanizable.

—no se aporta una concepción global del territorio de Reserva que posibilite una gestión integrada, y además, se retrasa hasta un mínimo de 5 años la realización del Programa de Armonización y Desarrollo de Actividades Socioeconómicas (plazo en contradicción con lo dictaminado por la Ley 5/1989, y que vulnera el espíritu de ésta). Este Programa es vital para garantizar una correcta gestión de los recursos del área y la promoción de un adecuado desarrollo que posibilite la supervivencia del caserío.

—la preservación de Urdaibai en toda su riqueza y valores pasa, sin lugar a dudas, por la supervivencia del caserío. «La integración de las actividades rurales tradicionales en el paisaje natural, así como los valores culturales, ecológicos y sentimentales que posee esta comarca, son fruto de una fuerte personalidad de las gentes de este valle y cuyo exponente significativo es el caserío» (1), auténtico baluarte del euskera, lengua propia que ha sabido mantener con admirable fidelidad la cultura tradicional rural del Valle de Urdaibai.

—se echa de menos una postura de defensa del suelo rural, de las áreas de interés agrario y de los núcleos de población en ellos enclavados, frente a la amenaza de su terciarización.

—en el aspecto forestal, no se concretan las medidas a llevar a cabo para la reducción de las plantaciones de pino y eucalipto, y del uso de maquinaria pesada; ni se habla de las compensaciones económicas que permitan al baseritarra la reintroducción de especies de crecimiento lento y que contribuyan a la economía del caserío, unidad productora del área rural.

—no se considera la ampliación de los límites territoriales del área protegida (como por ejemplo el macizo de Busterrigane-Iluntzar, verdadera unidad ecológica, geológica y social) ni la creación de una zona de amortiguación entre la reserva y las zonas de desarrollo no regulado.

—la conservación de los patrimonios histórico-artístico y etnográfico requiere una clasificación más exhaustiva, y la toma de medidas impulsoras de su investigación y protección.

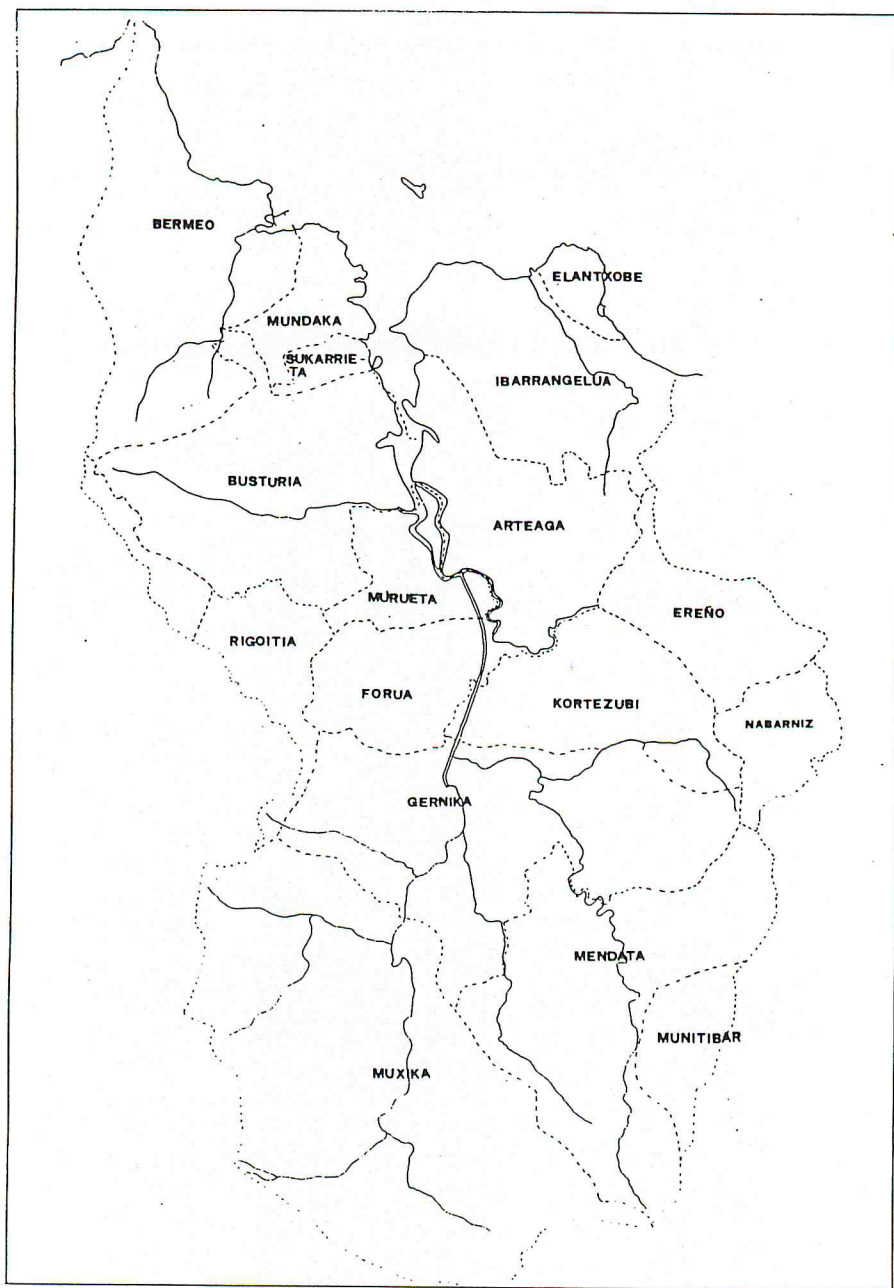
«Durante su segundo siglo de existencia será cuando el movimiento de parques encontrará la mayor guerra de oposición en las reclamaciones de tierras, en los peligros directos de la contaminación, en la degradación por el uso excesivo... y en el agravamiento de los problemas de administración».

**Max Nicholson (1972),**  
*cien años después de la creación  
de la primera reserva natural.*

---

(1) «Estudio Ecológico del Valle y Estuario de la Ría de Mundaka-Gernika». 1984. Sdad. Ciencias Arantzadi y Cátedra de Ecología de la Univ. Complutense de Madrid.





## URDAIBAI: RESERVA DE LA BIOSFERA

La Comarca de Busturialdea (Bizkaia) tiene como eje natural la Ría de Mundaka-Gernika, cuya cuenca repartida en 17 municipios abarca una extensión de 276 Km<sup>2</sup>. (la octava parte de la superficie de Bizkaia, aproximadamente) y soporta una población de unos 50.000 habitantes.

Esta zona constituye uno de los pocos y privilegiados enclaves de Euskal Herria en los que la Naturaleza se encuentra relativamente poco alterada y donde aún existe un equilibrio entre los ecosistemas naturales y las actividades humanas.

Por ello, el 7 de Diciembre de 1984 la UNESCO declaró este espacio como «Reserva de la Biosfera de Urdaibai» y Patrimonio de la Humanidad; entendiéndolo como un área protegible en la que se han de aunar los objetivos de conservación, desarrollo de poblaciones autóctonas, preservación de la variedad genética de las especies, investigación científica y educación ambiental.

### DESCRIPCION GENERAL

El área de Urdaibai limita al Oeste por el monte Sollube (673 m.); al Este por una cadena de montes cuyas cimas más renombradas son Ogoño (306 m.), Iluntzar (617 m.) y Gaztiburru (595 m.); al Sur con las formaciones montañosas de Oiz (1.025 m.) y Bizkargi (566 m.); y al Norte por el Mar Cantábrico, siendo los accidentes costeros principales la isla de Izaro y los cabos de Matxitxako y Ogoño, y formando ambos las bases de la boca del estuario.

La cuenca del río Oka (Comarca de Busturialdea) está integrada por 17 municipios, dos de los cuales, Gernika y Bermeo, concentran en su casco urbano la mayor parte de la población de la zona. La cuenca posee una extensión de unos 276 km<sup>2</sup>, y es habitada por casi 50.000 personas. La superficie agraria útil es de unos 245 km<sup>2</sup>, de la cual el 73,6 % lo ocupa el terreno forestal, el 15,1 % los prados y pastos y un 11,3 % los cultivos.

El eje natural de la comarca es la Ría de Mundaka-Gernika. Se trata de un estuario de valle fluvial formado en la desembocadura del río Oka y con unos 12 km. de longitud, 1.000 m. de anchura máxima y unos 3,5 m. de profundidad media. La amplitud de marea puede llegar a los 4,5 m. y su influencia en pleamar es patente hasta Gernika.

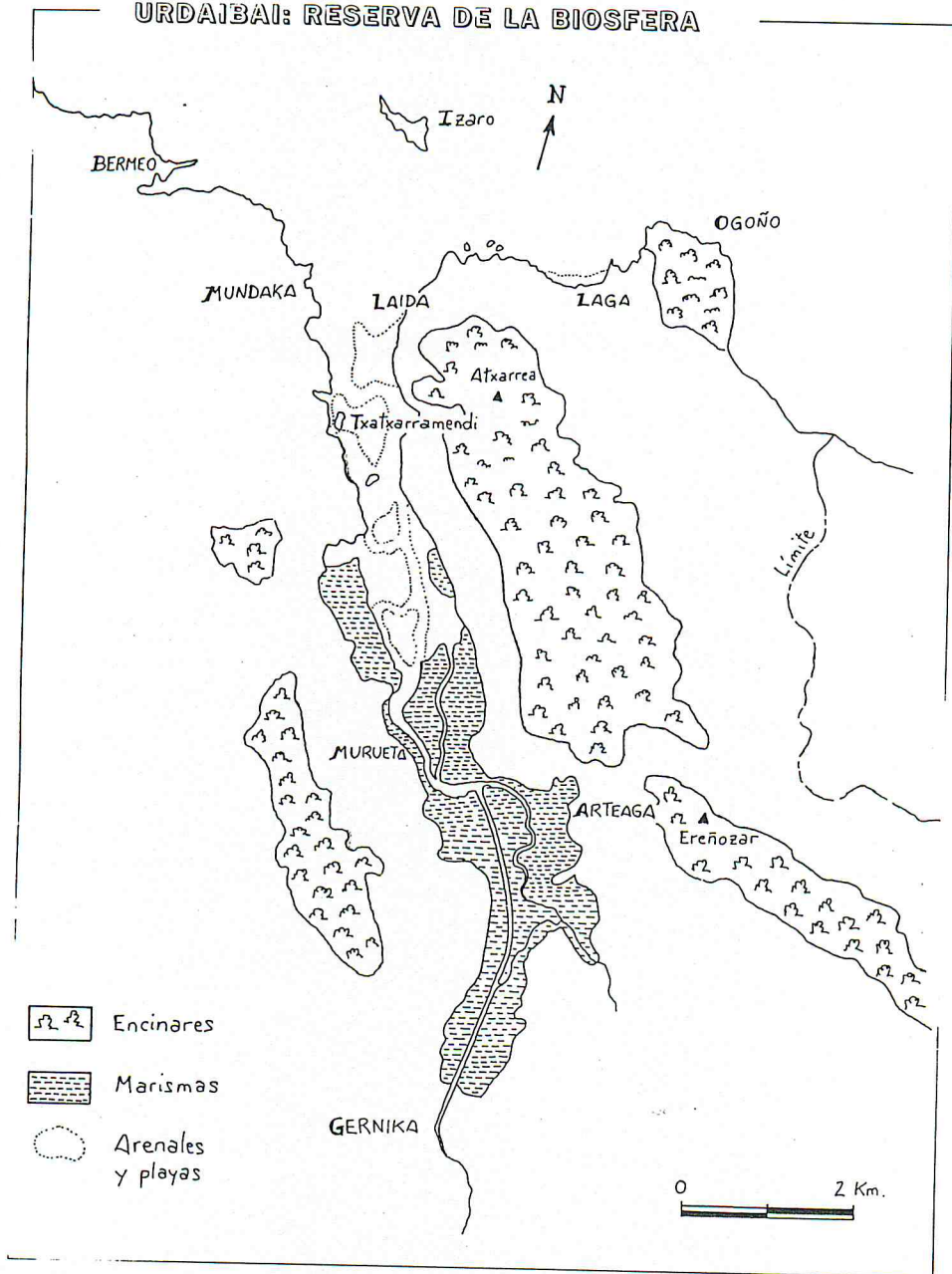
La ría, a su salida de Gernika, discurre por un canal estrecho tras el cual se ensancha dando lugar a numerosos brazos y meandros (algunos de ellos desgraciadamente desaparecidos o medio desecados) formando todos ellos una extensa zona de marisma. Su tramo final está más influido por el agua costera, en donde son apreciables los arenales de Laida, Mundaka y Sukarrieta.

### VALORES NATURALES

Entre los numerosos valores naturalísticos y ecológicos destacables en la comarca de Busturialdea, cobran especial importancia los terrenos kársticos, ya que constituyen el más importante recurso hídrico de la comarca y por el resultado final de su singular composición que nos permite contemplar en un mismo paisaje diferentes formaciones, como pueden ser las numerosas grutas y cavernas que en ellas se forman, destacando por su interés espeleológico la gruta de San Pedro de Busturia con 2.000 m. de desarrollo horizontal y la sima de Iñeritze en Nabarniz con 454 m. de desnivel. Entre todas es la cueva de Santimamiñe la que posee un mayor atractivo, debido a su interés arqueológico, paleontológico e hidrogeológico, conteniendo formidables formaciones de estalactitas y estalagmitas e impresionantes pinturas rupestres en sus salas, factores que hacen de ella uno de los yacimientos prehistóricos más importantes hasta ahora conocidos, así como un centro de interés de gran relevancia desde el punto de vista didáctico-cultural.

Junto a las diferentes unidades de paisaje apreciables en la comarca (zona montañosa, con el encinar cantábrico como elemento más representativo; zona media, con landas, prados, cultivos y presencia humana; y zona baja, con ríos, marismas y playas) merece mención especial la unidad de paisaje ofrecido por la integración de las actividades rurales tradicionales en el paisaje natural. Este es el caso particular del caserío, verdadera unidad de producción racional que fomenta su desarrollo en los propios recursos naturales que el entorno le ofrece.

# URDAIBAI: RESERVA DE LA BIOSFERA



## CUBIERTA VEGETAL

En la cubierta vegetal de la comarca hay que diferenciar entre las comunidades naturales o espontáneas (bosques de frondosas, matorrales y landas, acantilados, vegetación acuática y suelos arenosos) y las que necesitan la acción del hombre para su desarrollo y mantenimiento (prados, cultivos y plantaciones forestales).

La vegetación potencial forestal de la comarca de Busturialdea estaría representada pues por los bosques de frondosas atlánticos; constituidos por alisedas, bosques mixtos y robledales.

Las **alisedas** constituyen la vegetación de los márgenes de cursos de agua. Se asientan sobre suelos con alto grado de humedad a menudo encharcados. Los bosques de galería de alisos ocuparon antaño los márgenes de todos los ríos y arroyos de la comarca, así como las depresiones del terreno. Al aliso le acompañan, frecuentemente, fresnos, sauces y algún olmo.

El valor e interés naturalístico que ofrecen estas masas boscosas es sin duda considerable, tanto por la riqueza de su flora como por la función amortiguadora que ejercen en las grandes avenidas de agua. Sin embargo, en la actualidad este tipo de bosque se encuentra muy reducido debido a las salvajes canalizaciones y los frecuentes dragados que se realizan en los tramos medios y bajos de los ríos.

Los **bosques mixtos** de frondosas compuestos por robles, castaños, olmos, fresnos, avellanos, arces, tilos, abedules... se instalan sobre los suelos más profundos y fértiles constituyendo la vegetación potencial de vaguadas y hondonadas (de ambiente más fresco) y de los mejores terrenos de toda la cuenca, siendo ésta la causa de que en la actualidad este tipo de bosques se encuentre en su mayor parte destruido, habiendo sido progresivamente sustituido por praderas y cultivos. Aún se conservan bastantes aunque casi siempre reducidas masas, que encierran una variedad y riqueza florísticas muy notables.

Sin embargo, fue el roble pedunculado el representante por autonomía de nuestros valles. Los **robledales** que antaño se asen-

taban por todas las laderas de la cuenca prácticamente han desaparecido, debido sin duda al carboneo y a la saca de madera. Hoy día se encuentran representados por pequeños bosquetes bastante alterados, ubicándose principalmente en las dolinas y márgenes del encinar; un claro ejemplo del robledal atlántico lo encontramos en Arratzua. Se impone pues, el establecimiento de medidas para la conservación, mejora y extensión de los bosques de roble pedunculado.

Debido a una serie de particularidades climáticas y topográficas, es de destacar en ciertos lugares muy definidos de la franja costera el desarrollo de una vegetación de marcado carácter mediterráneo, auténtico vestigio de anteriores épocas, conocido como **encinar cantábrico**. Su característica más llamativa consiste en tratarse de un bosque de frondosas perennifolio. Forma un bosque muy cerrado de aspecto selvático, impenetrable, debido a las especies que se encuentran asociadas a la especie dominante, la encina, como son el madroño, laurel, aladierno y una gran variedad de lianas. Los encinares cantábricos actuales son considerados como relictos de edades pretéritas, con climas más próximos al del litoral mediterráneo actual, en las que ocuparían grandes extensiones. En épocas desfavorables se han acantonado en los ambientes más próximos a aquellas condiciones y donde no encuentran competidores. Se ubican sobre terrenos calizos poco profundos de marcada pendiente y en zonas abrigadas; razones por las que disfruta, como antes hemos mencionado, de un microclima especial.

A pesar de la intensa explotación a la que ha sido sometido, el encinar sigue ocupando grandes extensiones en la comarca, ubicándose en ambas márgenes de la ría y los valles de Basondo y Oma. Es indudable el interés de estos encinares, islotes de vegetación mediterránea incluidos en pleno paisaje atlántico; prestan diversidad al paisaje y ofrecen la presencia de un número considerable de especies que viven a ellos asociados. Por otro lado, los que se conservan ocupan suelos esqueléticos de muy poco interés agrícola o forestal; y, por el contrario, ejercen una clara función protectora y mejoradora del suelo.

Aún siendo las anteriores unidades potenciales de la comarca, existen otras comunidades vegetales, no forestales, que se mantienen como vegetación permanente en determinados enclaves que es preciso mencionar, como son:

Las **dunas y arenales** de muy pequeña extensión en la comarca, localizándose en las playas de Laga y Laida y en algún otro punto del estuario; hoy en día son comunidades muy alteradas y reducidas por el tránsito humano y las construcciones. Las comunidades vegetales que todavía subsisten aparecen muy fragmentadas y están limitadas a pequeñas superficies.

Los **roquedos y acantilados** constituyen sustratos de difícil colonización debido a la ausencia casi total del suelo fértil, unida al azote del viento, a los cambios bruscos de temperatura y al continuo aporte de sales por la proximidad al mar. Su flora más representativa está formada fundamentalmente por helechos, hinojo marino, zanahoria silvestre y céspedes halófilos. Ocupa esta comunidad una superficie reducida pero bastante bien conservada por su inaccesibilidad, lo que la hace propicia para la nidificación de aves. El acúmulo de excrementos y aves muertas, como ocurre en la isla de Izaro donde anidan centenares de gaviotas, favorece la aparición de plantas nitrófilas que conviven con las típicas de los acantilados marinos.

Las **landas atlántica y costera** configuran también comunidades vegetales estables. En la landa atlántica predomina una vegetación leñosa, arbustiva, en donde se suele instalar un breza-argomal; localmente existen pequeños encinares, bortales y otros matorrales propios de la degradación del encinar. La landa costera se caracteriza por una vegetación herbácea, adaptada a las salpicaduras del oleaje y a la acción directa del viento marino; se desarrolla bordeando el roquedo litoral en una franja más o menos ancha y sin límites definidos.

La mayoría de estas comunidades están en la actualidad alteradas debido al tránsito humano y al vertido de basuras, por lo que han quedado relegadas a zonas más inaccesibles (isla de Izaro y cabos de Ogoño y Matxi-txako).

La última de las comunidades vegetales espontáneas presentes en la zona es la que se desarrolla en el medio acuático, don-

de destacaremos la vegetación de **marismas**. Las comunidades botánicas presentes en el estuario, aunque todas ellas están adaptadas al agua salada, presentan diferencias debido a la cantidad de sal contenida en el agua (mayor cuanto más cerca de la costa) y a la frecuencia de encharcamiento del terreno.

En la marisma, terreno alternamente encharcado y con un elevado grado de salinidad, se instala una vegetación muy especializada y de aspecto peculiar, que se distribuye en bandas muy bien definidas tanto por su imagen como por su composición florística. En las zonas de mayor inundación destaca la gramínea *Spartina maritima* como auténtica pionera en la ocupación del terreno. También le acompañan la curiosa salicornia y la *Suaeda maritima*.

A ambos lados del estuario, sobre terrenos sólo inundables por las mareas vivas y soportando un menor grado de salinidad, nos encontramos con halófitos subarborescentes, especialmente *Halimione portulacaoides* y algunas comunidades de juncos. Tras ellos, dominan praderas altas y densas y herbazales de variada composición. No hemos de olvidar los *Tamarix* como única especie arbórea que, con sus largas raíces, ayudan a consolidar los terrenos y munas en los que los asientan.

Bordeando los canales de la ría, en donde el agua es más patente, se desarrollan los carrizales, también de gran valor faunístico.

Esta zona de marisma resulta sumamente interesante, puesto que en un espacio relativamente pequeño se pueden observar numerosas comunidades diferentes, al mismo tiempo que puede calificarse de única en toda Euskal Herria. Las marismas constituyen, además, el área de cría o la fuente de alimento de numerosas especies animales.

Actualmente, la mayoría de estas comunidades de los últimos tramos de la ría han visto reducida su extensión y alterada su composición debido a los hasta ahora continuos dragados de algunas zonas de la ría y con el consiguiente relleno de otras; también existen más agresiones, como son las contenciones ilegales de agua en la marisma que impiden su paso con la consiguiente desecación de ésta; la gran contaminación orgánica e industrial de toda la cuenca proliferación de viviendas de segunda residencia en ambas márgenes; etc.

Además de estas formaciones vegetales espontáneas, destacan otras, originadas y favorecidas por la acción del hombre, cuyo mantenimiento depende de los cuidados que éste les preste, como son: las praderas, cultivos y las plantaciones forestales.

Con respecto a los **prados**, se distinguen los de siega, labor que se realiza hasta cuatro veces al año, y los de diente, en las cuales pasta el ganado libremente. Lo más frecuente en la comarca son las praderas mixtas, donde se siega durante el verano (hierba seca) y el resto del año el ganado pasta en las parcelas con un turno rotativo.

Es de destacar en las proximidades de los caseríos el policultivo, que consiste en un mosaico de praderas y **cultivos** (nabos, remolacha..., para consumo del ganado; y pimientos, alubias y patata..., para consumo humano). Estas unidades vegetales, junto con los setos y escasas comunidades arbóreas que en ellas encontramos son las que dan lugar al ecosistema de **campiña**. La conservación de los setos y de pequeñas manchas de arbolado es de gran interés por constituir importantes enclaves de diversidad ecológica que permiten la vida a muchas especies animales y vegetales. Sin embargo, modernas técnicas de ganadería y agricultura, con más avaricia que sabiduría, amenazan su supervivencia.

Las **plantaciones forestales** están constituidas básicamente por pinares de *Pinus insignis* y de eucaliptales en alguna zona (zonas próximas a la costa), ocupando cerca del 75 % de la cubierta arbórea de la zona. Se distribuyen por toda la comarca, indiferentes al tipo de suelo y altitud; carecen de flora propia, siendo su vegetación dependiente de la comunidad que sustituyeron. Su explotación se realiza cada 20 ó 30 años.

Ecológicamente representan comunidades vegetales nocivas al entorno en general, por varias razones:

— provocan la acidificación y el empobrecimiento del suelo.

— La disposición de las acículas tanto en el árbol como en el suelo, no ofrecen la suficiente cobertura al terreno frente a la erosión (vientos, lluvias...).

— La superficialidad de las raíces.

A todo esto habría que añadir la técnica de talado y matarrasa mediante maquinaria pesada, que deja a nuestros montes despro-

vistos de vegetación, constituyendo este factor una gran agresión por lo accidentado de nuestra orografía.

### FAUNA

Debido a la diversidad de ecosistemas presentes en la comarca y el contexto geográfico en el que se encuentra la cuenca de la Ría de Mundaka-Gernika, constituye esta zona un lugar de auténtico refugio para su variada comunidad faunística.

Como principal patrimonio zoológico a salvaguardar está, entre los vertebrados, el grupo de las **aves**. Las más representativas son aquéllas que aprovechan los recursos de la ría y la marisma, como son las garzas reales y gargetas, que se alimentan de presas que son arponeadas con sus largos picos mientras pasean por las aguas someras; los cormoranes, grandes buceadores que se aprovechan de esta cualidad para proporcionarse el alimento; y las espátulas, que filtran el barro y limo con su peculiar pico.

Los terrenos que quedan al descubierto con la bajamar son poblados por limícolas, especialmente abundantes en la época otoño-invernal: correlimos, chorlitos, vuelvepiedras, ostreros, agachadizas, avefrías, avocetas, siendo su representante más voluminoso el zarapito real. Este grupo de aves se alimenta básicamente de invertebrados; sin olvidar a las oportunísimas gaviotas.

La marisma constituye también área de pasada y descanso de numerosas anátidas (gansos y patos). Ansáreos, como el ganso común, muy frecuente en los prados semiincharcados, en donde se alimentan de hierba, semillas y bulbos de plantas, y la casi totalidad de los ánades, bien visibles en la ría cerca de la ostrera vieja (en pleamar) y en la mitad del canal (en bajamar).

Entre las especies raras e interesantes observadas en la ría merecen citarse el cisne vulgar, la barnacla cariblanca, el tarro blanco, el pato colorado, y el morito. Tienen un interés especial los acantilados de Ogoño y la isla de Iزارo, pues en ellos se asientan unas importantes colonias nidificantes de gaviota argétea, así como otra pequeña colonia de cormoranes moñudos.

## URDAIBAI: RESERVA DE LA BIOSFERA

Entre las rapaces nocturnas se encuentran en cárabo, el mochuelo y la lechuza, sobre todo en bosques de frondosas. Las rapaces diurnas nidificantes están representadas por el águila culebrera, el ratonero común, el halcón abejero, el gavián y el alcotán. Han sido observados durante las migraciones los milanos real y negro, el aguilucho pálido, el águila pescadora...

La pequeña avifauna está muy diversificada. Habría que mencionar la polla de agua, el rascón, el carricero común, las lavanderas... en el área marismesa. Los mirlos, chochines, herrerillos, petirrojos y carboneros en zonas forestales y de campiña. Son también numerosas las pequeñas aves que buscan

aquí abrigo y alimento durante el invierno: la bisbita, el zorzal, la alondra, el escribano...

Teniendo ésto en cuenta es de reseñar el hecho de que este enclave esté considerado como el de mayor riqueza ornítica de toda la Comunidad, estribando prácticamente su interés en ser área de paso y de descanso migratorio de numerosas especies de aves. Su situación estratégica, en plena ruta de migración de las especies del Centro y Norte de Europa, convierte al lugar en una zona húmeda de obligada conservación.

Hasta la fecha se ha constatado la presencia de unas 210 especies diferentes de aves en el área de Urdaibai, de las que más de un centenar están relacionadas con el estuario y sus zonas húmedas.

Pero, sin embargo, no son las aves los únicos vertebrados interesantes que acoge la comarca. Así, entre los **mamíferos** que utilizan la marisma como hábitat destacan el turón, la rata de agua y, sobre todo, el visón europeo, especie en grave peligro de extinción en la Península y que ha sido detectado repetidamente en la zona. Dentro del encinar hay que mencionar al jabalí, la gineta y el gato montés; en la zona de campiña, la garduña, el tejón y el zorro; y en los pinares, la ardilla.

Entre los **anfibios** y **reptiles**, destacar la población más importante de rana patilarga del País Vasco y el lagarto verdinegro, como especies más interesantes; además del tritón jaspeado, la ranita de San Antonio y el lución. Por otro lado, y debido a sus condiciones, la marisma apenas está representada por el grupo de los reptiles. Sólo las culebras de collar y viperina llegan a adentrarse tímidamente en ella, en los pequeños pozos que quedan durante la bajamar. La víbora cantábrica siente preferencia por las praderas y landas, y la culebra de Esculapio se localiza en las zonas umbrías y húmedas del encinar.

# URDAIBAI: RESERVA DE LA BIOSFERA

## RELACION DE AVES ACUATICAS OBSERVADAS EN LA RIA DE MUNDAKA-GERNIKA

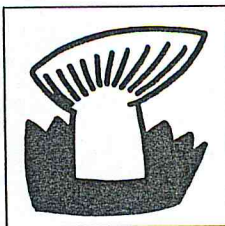
Colimbo ártico	I	Havelda	R	Archibebe oscuro	R
Colimbo chico	I	Negrón especulado	R	Archibebe claro	I
Colimbo grande	I	Negrón común	I	Combatiente	R
Somormujo lavanco	I	Eider	R	Correlimos gordo	R
Zampullín chico	I	Serreta mediana	I	Correlimos común	I
Pardela pichoneta	R	Serreta grande	I	Correlimos zarapitín	R
Alcatraz	R	Aguila pescadora	P	Correlimos menudo	I
Cormorán grande	I	Rascón	S	Corr. de Temminck	R
Cormorán moñudo	S	Polluela pintoja	E	Correlimos tridáctilo	I
Avetoro común	R	Polluela bastarda	R	Avoceta	I
Garceta común	I	Guión de codornices	R	Cigüeñuela	P
Garza real	P	Calamón común	R	Falaropo picogruoso	R
Garza imperial	P	Polla de agua	S	Gavión	I
Martinete	R	Focha común	I	Gaviota sombría	S
Cigüeña común	P	Ostrero	I	Gaviota argénteo	S
Cigüeña negra	R	Avefría	I	Gaviota tridáctila	I
Espátula	P	Chorlito grande	I	Gaviota reidora	I
Cisne vulgar	R	Chorlito chico	E	Gaviota enana	I
Cisne cantor	R	Chorlito patinegro	R	Fumarel común	R
Barnacla carinegra	R	Chorlito gris	I	Fumarel cariblanco	R
Barnacla cariblanca	R	Chorlito dorado	I	Pagaza piquirroja	R
Ansar común	I	Vuelvepedras	R	Charrán común	R
Ansar campestre	R	Agachadiza común	I	Charrán ártico	R
Anade real	I	Agachadiza real	R	Charrán patinegro	R
Anade friso	I	Agachadiza chica	R	Charrancito	R
Anade rabudo	I	Chocha perdiz	I	Alca	I
Anade silbón	I	Zarapito real	I	Arao	I
Cerceta común	I	Zarapito trinador	R	Frailecillo	I
Pato cuchara	I	Aguja colinegra	I	Martín pescador	S
Tarro blanco	I	Aguja colipinta	I	Lavandera boyera	E
Pato colorado	R	Andarríos chico	I	Carricerín común	E
Porrón bastardo	R	Andarríos grande	R	Carricero común	E
Porrón moñudo	I	Andarríos bastardo	R	Carricero tordal	E
Porrón común	I	Archibebe común	I	Escribano palustre	S

S: todo el año; I: invernante; E: estival; R: raro o accidental





*Fomitopsis pinicola*.



## Aproximación al Catálogo Micológico de Bizkaia: Parte V - *Aphyllophorales*

Por **José Antonio Muñoz Sánchez**  
y **A. Carlos Aranda Jimenez**  
de la Sociedad Micológica Barakaldo

### RESUMEN

Se presenta la última parte del Catálogo Micológico de Bizkaia de la S. Micológica Barakaldo que comprende el Orden Aphyllophorales.

### LABURPENA

Barakaldo Mikologi Elkartearen Bizkaiko Mikologi Katalogoaren azken zatia aurkeztu da. Zati hay Aphyllophorales Ordenari dagokio.

### INTRODUCCION

En esta última parte del Catálogo se enumeran las especies del orden de Aphyllophorales (106 especies) de las familias: Corticiaceae, Cyphellaceae, Coniophoraceae, Thelephoraceae, Hymenochaetaceae, Polyparaceae, Clavariaceae y Cantharellaceae. A partir de ahora, en esta publicación aparecerá una sección en la que se irán aportando las nuevas especies citadas tras la publicación de estos capítulos iniciales.

### CORTICIACEAE s. lat.

187. — *Pulcherricium caeruleum* (Fr.). Parm.  
C.F.: 2-3-80. Sobre madera de *Quercus rubra*. Alonsótegui.  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
192. — *Cylindrobasidium evolvens* (Fr.). Jül.  
C.F.: 7-2-83. Sobre madera de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, R. Luis.
193. — *Cerocorticium confluens* (Fr.: Fr.). Jül. & Stalpers.  
C.F.: 7-2-83. Sobre madera de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, R. Luis.

245. — *Merilium tremellosus* (Fr.).  
C.F.: 22-1-86. Sobre madera de *Pinus radiata*. Arcentales.  
L.: J. Muñoz.
276. — *Peniophora radiata* (Fr.).  
C.F.: 31-12-85. Sobre madera de *Fagus Sylvatica*. Orozko.  
L.: C. Aranda, R. Luis, J. Muñoz.
253. — *Peniophora quercina* (Fr.). Cooke.  
C.F.: 12-2-81. Sobre madera de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: J. Muñoz, C. Aranda.
298. — *Chondrostereum purpureum* (Fr.). Pouz.  
C.F.: 10-2-84. Sobre madera de *Quercus rubra*. Alonsótegui.  
L.: J. Muñoz, C. Aranda.
299. — *Stereum gausapatum* (Fr.: Fr.).  
C.F.: 10-2-84. Sobre madera de *Quercus robur*. Alonsótegui.  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
300. — *Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.). S.F. Gray.  
C.F.: 10-2-84. Sobre madera de *Quercus robur*. Alonsótegui.  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
303. — *Stereum sanguinolentum* (Alb. & Schw.:Fr.). Fr.  
C.F.: 8-2-80. Sobre madera de *Pinus radiata*. Arnabal (Barakaldo).  
L.: C. Aranda.
317. — *Vuilleminia comedens* (Ness.:Fr.). Maire  
C.F.: 10-2-84. Sobre madera de *Corylus avellana*. Alonsótegui.  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.

#### CYPHELLACEAE s. lat.

324. — *Merismodes anomalus* (Pers.:Fr.). Sing.  
C.F.: 12-4-87. Sobre madera de *Fagus Sylvatica*. Carranza.  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.

#### CONIOPHORACEAE Uibr.

338. — *Coniophora puteana* (Schum.:Fr.). Karst.  
C.F.: 2-3-82. Sobre madera de *Pinus radiata*. Arnabal (Barakaldo).  
L.: J. Muñoz.
342. — *Serpula lacrymans* (Wulf. apud. Jacq.:Fr.). Schroet.  
C.F.: 21-11-89. Sobre madera trabajada. Sopuerta.  
L.: J. Muñoz.

#### THELEPHORACEAE Chev.

356. — *Thelephora terrestris* (Fr.).  
C.F.: 18-12-82. Bosque de *Pinus radiata*. Arroletza (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.

- 356.1 — *Thelephora pallida* (Pers.ex Fr.).  
C.F.: 12-8-83. Sobre el suelo, bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
361. — *Hydnellum concrecens* (Pers. ex SChw.) Banker.  
C.F.: 21-6-86. Bosque mixto de *Quercus robur* y *F. Sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
366. — *Hydnellum spongiosipes* (Peck.). Pouz.  
C.F.: 2-7-86. Bosque de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
- 366.1 — *Hydnellum compactum* (Pers. ex Fr.). P. Karst.  
C.F.: 20-8-87. Bosque mixto de *Quercus robur* y *F. Sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
370. — *Phellodon niger* (Fr.).  
C.F.: 21-7-88. Bosque de *Quercus robur* y *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
376. — *Sarcodon joeides* (Pass.) Pat.  
C.F.: 21-7-88. Bosque de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
379. — *Sarcodon scabrosum* (Fr.) Karst.  
C.F.: 17-7-87. Bosque de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
382. — *Hydnum repandum* L.: (Fr.).  
C.F.: 16-7-88. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
- 382.1 — *Hydnum rufescens* (Fr.).  
C.F.: 6-12-87. Bosque de *Pinus radiata*. Zalla.  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
383. — *Auriscalpium vulgare* (S.F.) Gray.  
C.F.: 7-12-84. Sobre conos de *Pinus silvestris*. Galdames.  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
384. — *Creolophus cirrhatus* (Pers.:Fr.) Karst.  
C.F.: 2-10-90. Sobre madera de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
- 386.1 — *Hericium clatharoides* (Pallas: Fr.).  
C.F.: 24-7-89. Sobre madera de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
- 386.2 — *Hericium erinaceus* (Bull.:Fr.) Pers.  
C.F.: 4-11-86. Sobre madera de *Platanus hispanica*. Barakaldo.  
L.: J. Muñoz.

#### HYMENOCHAETACEAE Donk.

396. — *Hymenochaete rubiginosa* (Dick.: Fr.) Lév.  
C.F.: 12-2-82. Sobre madera de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: J. Muñoz.

398. — *Coltricia perennis* (L.: Fr.) Murr.  
C.F.: 4-11-86. Bosque de *Pinus radiata*. Monte Umbe.  
L.: J. Muñoz.
401. — *Inonotus cuticularis* (Fr.) Karst.  
C.F.: 10-11-85. Sobre *Platanus hispanica*. Jardines de Albia (Bilbao).  
L.: J. Muñoz.
402. — *Inonotus dryadeus* (Pers.: Fr.) Murr.  
C.F.: 6-7-85. Sobre tronco de *Castanea sativa*. Laukiniz.  
L.: José Manuel Calzada.
404. — *Inonotus hispidus* (Fr.) Karst.  
C.F.: 29-6-84. Sobre tronco de *Malus* sp. Balmaseda.  
L.: J. Muñoz.
405. — *Inonotus tamaricis* (Pat.) Maire.  
C.F.: 4-9-83. Sobre tronco de *Tamarix* sp. Algorta.  
L.: J. Muñoz.
407. — *Inonotus radiatus* (Fr.) Karst.  
C.F.: 2-3-81. Sobre tronco de *Alnus glutinosa*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
410. — *Phellinus conchatus* (Fr.) Quéf.  
C.F.: 2-3-81. Sobre tronco de *Salix* sp. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
413. — *Phellinus ferruginosus* (Schrad.: Fr.) pat.  
C.F.: 7-3-84. Sobre tronco de *Alnus glutinosa*. Usabel (Orozko).  
L.: R. Luis, J. Muñoz.
416. — *Phellinus ignarius* (L.: Fr.) Quéf.  
C.F.: 2-3-81. Sobre tronco de *Malus* sp. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
23. — *Phellinus robustus* (Karst.) Boud. & Galz.  
C.F.: 6-7-80. Sobre tronco de *Quercus robur*. Orozko.  
L.: J. Muñoz.
26. — *Phellinus tuberculatus* (Baumg.) Niem.  
C.F.: 2-12-85. Sobre tronco de *Malus* sp. Arcentales.  
L.: C. Aranda.
- 26.1.—*Phellinus torulosus*  
C.F.: 3-4-82. Sobre tronco de *Pinus radiata*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.

#### OLYPORACEAE s. lat.

29. — *Bjerkandera adusta* (Fr.) Karst.  
C.F.: 4-1-86. Sobre tronco de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz, R. Luis.
34. — *Postia caesia* (Schrad.: Fr.) Karst.  
C.F.: 15-3-84. Sobre tronco de *Pinus radiata*. Sopuerta.  
L.: J. Muñoz.

436. — *Postia stiptica* (Pers.: Fr.) Jül.  
C.F.: 17-12-86. Sobre tronco de *Pinus radiata*. Galdames.  
L.: J. Muñoz.
445. — *Cerrena unicolor* (Fr.) Murr.  
C.F.: 31-12-85. Sobre tronco de *Fagus sylvatica*. Orozko.  
L.: R. Luis, C. Aranda, J. Muñoz.
448. — *Daltronia mollis* (Sommerf.) Donk.  
C.F.: 11-5-81. Sobre rama de *Fagus sylvatica*. Itxina (Orozko).  
L.: J. Muñoz.
450. — *Dichomitus campestris* (Quél.) Dom. & Orl.  
C.F.: 27-7-88. Sobre rama de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
451. — *Funalia trogii* (Berk.) Bond. & Sing.  
C.F.: 14-6-85. Sobre tronco de *Populus nigra*. Leioa.  
L.: José Manuel Calzada.
452. — *Lenzites betulina* (L.:Fr.) Fr.  
C.F.: 2-3-81. Sobre rama de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
453. — *Pycnoporus cinnabarinus* (Jacq.:Fr.) Karst.  
C.F.: 29-9-89. Sobre rama de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
454. — *Trametes gibbosa* (Pers.:Fr.) Fr.  
C.F.: 20-6-88. Sobre tronco de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
455. — *Trametes hirsuta* (Wulf.:Fr.) Pil.  
C.F.: 2-3-81. Sobre madera de *Prunus avium*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
457. — *Trametes pubescens* (Schum.:Fr.) Pil.  
C.F.: 24-2-84. Sobre tronco de *Alnus glutinosa*. El Regato (Barakaldo).  
L.: J. Muñoz, R. Luis.
458. — *Trametes suaveolens* (L.:Fr.) Fr.  
C.F.: 14-6-87. Sobre tronco de *Tilia plathyphylla*. Leioa.  
L.: José Manuel Calzada.
459. — *Trametes versicolor* (Fr.) Pil.  
C.F.: 10-10-86. Sobre rama de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: C. Aranda.
460. — *Trametes abietinum* (Fr.) Ryv.  
C.F.: 24-2-81. Sobre rama de *Pinus radiata*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, R. Luis.
470. — *Perenniporia fraxinea* (Fr.) Ryv.  
C.F.: 23-5-86. Sobre tronco de *Robinia pseudoacacia*. San Vicente (Barakaldo).  
L.: J. Muñoz.
483. — *Daedalea quecina* (L.: Fr.).  
C.F.: 15-7-82. Sobre tronco de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.

485. — *Daedaleopsis confragosa* v. *tricolor* (Bull. ex Merat) Bo. & Sing.  
C.F.: 2-3-81. Sobre ramas de *Prunus avium*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
486. — *Fomes fomentarius* (L.:Fr.) Fr.  
C.F.: 4-8-84. Sobre tronco de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
487. — *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst.  
C.F.: 3-9-87. Sobre tronco de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
489. — *Gloeophyllum sepiarium* (Wulf.:Fr.) Karst.  
C.F.: 14-12-84. Sobre tronco de *Pinus radiata*. Avellaneda.  
L.: J. Muñoz.
493. — *Abortiporus biennis* (Bull.:Fr.) Sing.  
C.F.: 23-8-89. Sobre restos leñosos, en el suelo. Carranza.  
L.: R. Luis, J. Muñoz.
494. — *Grifola frondosa* (Dicks.:Fr.) S.F. Gray.  
C.F.: 9-10-82. Sobre tronco de *Quercus robur*. Sopuerta.  
L.: J. Muñoz.
496. — *Hapalopilus rutilans* (Pers.:Fr.) Karst.  
C.F.: 21-6-88. Sobre rama de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: R. Luis, J. Muñoz.
497. — *Heterobasidium annosum* (Fr.) Bref.  
C.F.: 10-12-81. Sobre tronco de *Pinus radiata*. El Regato (Barakaldo).
500. — *Laetiporus sulphureus* (Fr.) Murr.  
C.F.: 13-6-84. Sobre tronco de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda.
502. — *Meripilus giganteus* (Pers.:Pers.) Karst.  
C.F.: 29-9-84. Sobre tronco de *Castanea sativa*. Orozko.  
L.: J. Muñoz.
503. — *Phaeolus schweinitzii* (Fr.) Pat.  
C.F.: 14-11-85. Sobre tronco de *Pinus radiata*. Sopuerta.  
L.: J. Muñoz, C. Aranda.
504. — *Piptoporus betulinus* (Bull.:Fr.) Karst.  
C.F.: 3-10-88. Sobre tronco de *Betula celtiberica*. Alto de Sto. Domingo (Bilbao).  
L.: J. Muñoz.
507. — *Albatrellus cristatus* (Pers.:Fr.) Kotl. & Pouz.  
C.F.: 27-7-86. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz, R. Luis.
508. — *Albatrellus pes-caprae* (Pers.:Fr.) Pouz.  
C.F.: 27-7-86. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz, R. Luis.
511. — *Spongipellis pachyodon* (Pers.) Kolt. & Pouz.  
C.F.: 2-3-81. Sobre rama de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.
514. — *Polyporus arcularius* (Batsch.: Fr.).  
C.F.: 2-3-81. Sobre ramas de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.

516. — *Polyporus brumalis* (Fr.).  
C.F.: 14-4-87. Sobre ramas de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: C. Aranda.
522. — *Polyporus tuberaster* (Pers.:Fr.) Fr.  
C.F.: 2-6-85. Sobre ramas de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
523. — *Polyporus varius* (Pers.:Fr.).  
C.F.: 16-7-89. Sobre rama de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
524. — *Ganoderma adpersum* (Schulz.) Donk.  
C.F.: 3-2-82. Sobre tronco de *Prunus avium*. El Regato (Barakaldo).
525. — *Ganoderma applanatum* (Pers. ex Wallr.) Pat.  
C.F.: 9-12-84. Sobre tronco de *Fagus sylvatica*. Orozko.  
L.: R. Luis, J. Muñoz.
- 526.1 — *Ganoderma lucidum* (Fr.).  
C.F.: 2-2-81. Sobre tronco de encina. Urdúliz.  
L.: J. Muñoz.
527. — *Ganoderma resinaceum* (Boud. uin). Pat.  
C.F.: 14-11-85. Sobre tronco de *Quercus robur*. Otxaran.  
L.: J. Muñoz.
528. — *Fistulina hepatica* (Schaeff.:Fr.).  
C.F.: 24-9-82. Sobre tronco de *Quercus robur*. El Regato (Barakaldo).  
L.: C. Aranda, J. Muñoz.

#### CLAVARIACEAE Chev.

544. — *Clavaria vermicularis* (Fr.).  
C.F.: 20-12-88. En prado musgoso. Larrabetzu.  
L.: J. Muñoz.
546. — *Clavaria corniculata* (Fr.) Corner.  
C.F.: 20-12-88. En prado musgoso. Larrabetzu.  
L.: J. Muñoz.
547. — *Clavaria fusiformis* (Fr.) Corner.  
C.F. 7-11-82. Claro de bosque musgoso. Orozko.  
L.: J. Muñoz.
548. — *Clavaria helvola* (Fr.) Corner.  
C.F.: 2-12-86. En prado musgoso. Arcentales.  
L.: J. Muñoz.
555. — *Clavulina cinerea* (Fr.) Schroet.  
C.F.: 24-11-81. Bosque de *Pinus radiata*. Arnabal (Barakaldo).  
L.: C. Aranda.
556. — *Clavulina cristata* (Fr.) Schroet.  
C.F.: 1-6-86. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.

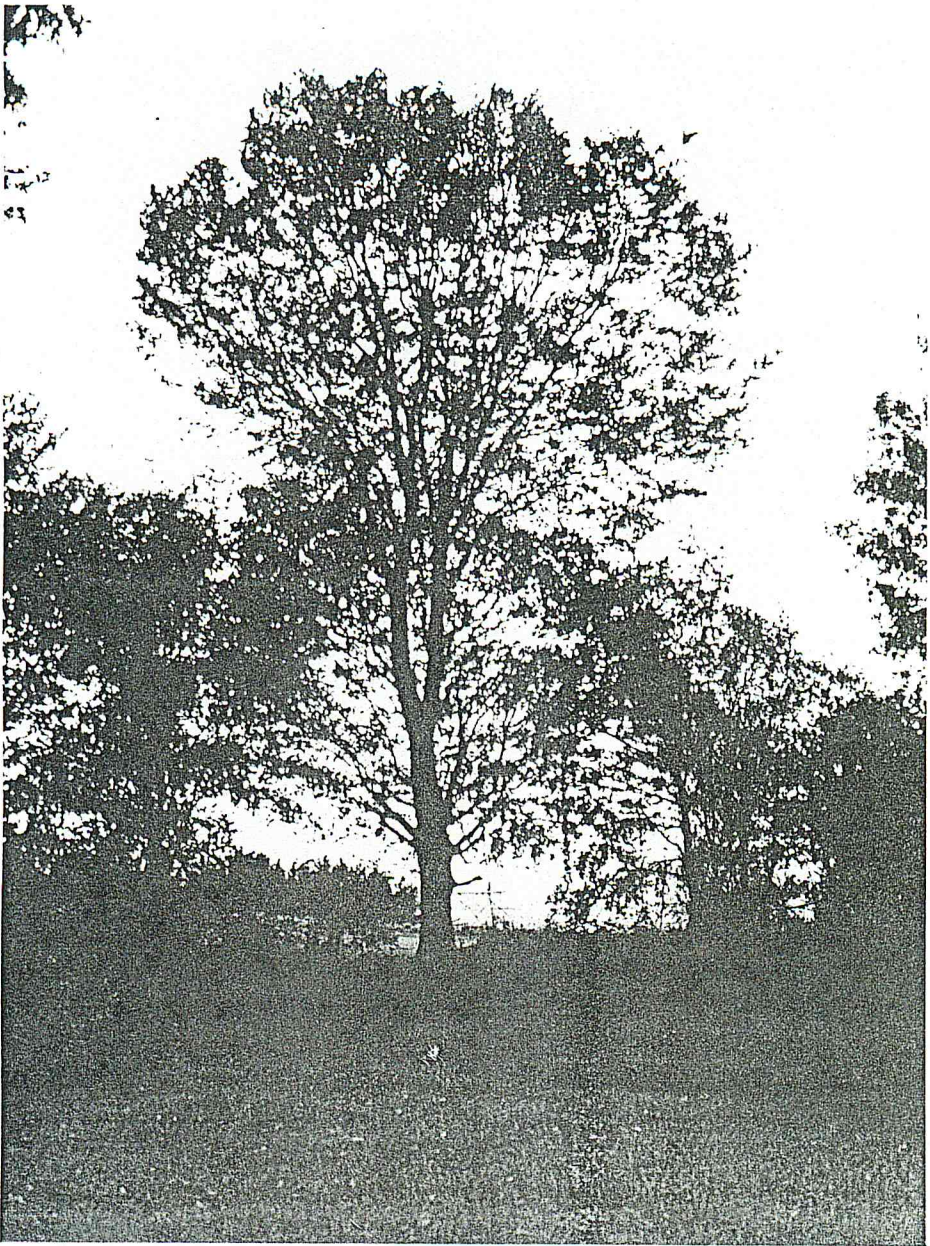


559. — *Ramaria aurea* (Schaeff.:Fr.) Quél.  
C.F.: 8-8-87. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
561. — *Ramaria botrytis* (Fr.) Ricken.  
C.F.: 8-8-87. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
564. — *Ramaria flava* (Schaeff.:Fr.) Quél.  
C.F.: 13-9-86. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
567. — *Ramaria formosa* (Fr.) Quél.  
C.F.: 25-7-86. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
568. — *Ramaria fumigata* (Peck.) Corner.  
C.F.: 31-7-86. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
573. — *Ramaria pallida* (Schaeff. per Schulzer) Ricken.  
C.F.: 9-8-86. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
575. — *Ramaria stricta* (Fr.) Quél.  
C.F.: 23-6-90. Sobre madera de *Quercus robur*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
578. — *Sparassis crispa* (Wulf.: Fr.).  
C.F.: 29-11-88. Sobre tronco de *Pinus radiata*. Gúeñes.  
L.: J. Muñoz.

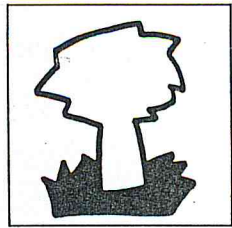
#### CANTHARELLACEAE Shroet.

581. — *Cantharellus cibarius* (Fr.).  
C.F.: 15-6-82. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
- 581.1. — *Cantharellus cibarius* v. *amethysteus*  
C.F.: 17-8-89. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
582. — *Cantharellus friesii* (Qél.).  
C.F.: 3-8-89. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
583. — *Cantharellus lutescens* (Fr.).  
C.F.: 15-11-86. Entre brezos y *Arbutus unedo*. Arrigorriaga.  
L.: R. Luis.
584. — *Cantharellus melanoxeros* (Desm.).  
C.F. 3-9-89. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
585. — *Cantharellus tubaeformis* (Fr.).  
C.F.: 21-12-81. Bosque de *Pinus radiata*. Arcentales.  
L.: Florentino Jimeno.

586. — *Cantharellus cinereus* Pers.: (Fr.).  
C.F.: 17-7-88. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
587. — *Craterellus cornucopioides* (Pers.).  
C.F.: 17-7-88. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.
588. — *Pseudocraterellus sinuosus* (Fr.) Corner ex Heinen.  
C.F.: 2-9-87. Bosque de *Fagus sylvatica*. Carranza.  
L.: J. Muñoz.



Haya, *Fagus sylvatica*.



## Los árboles de nuestra región: EL HAYA (y II)

Por **Fero**

De la Sociedad Micológica Barakaldo

### RESUMEN

Continuamos en esta segunda parte el capítulo anterior dedicado al haya, su extensión se debe a la importancia que tiene en nuestra región, primero como bosque de amplia distribución y segundo por el acoso que ha sufrido.

### LABURPENA

Bigarren zati honetan, pagoari dedikaturiko aurreko atalari jarraipena eman diogu. Luzatu egin dugu gure eskualdean pagoak daukan garrantziagatik, hedadura handia duelako, batetik, eta, jasan izan dituen erasoegatik, bestetik.

### FRUTOS

El fruto del haya es una **nuez** llamada hayuco, aunque también tiene otros nombres que posteriormente daremos a conocer. En el interior de cada hayuco hay, generalmente, dos semillas piramidales trógonas, que, cuando encuentran las condiciones óptimas de temperatura y humedad, germinan, abriéndose el pericarpio por su vértice, por donde aparece la radícula, cuyos tejidos están recubiertos por un **poleorhiza**, mientras la plúmula presenta al descubierto y en su vértice los tejidos más recientes. La radícula es la primera que adquiere visible desarrollo y se introduce pronto en tierra, sin esperar a que se haya desprendido el pericarpio; aparecen después los cotiledones, que son epigeos y opuestos, que al desenvolverse son de gran tamaño, contribuyendo con su sustancia al alimento y desarrollo de la tierna planta. La médula y la corteza del embrión contienen féculas, pero los cotiledones carecen de ellas, encerrando en su lugar notable cantidad de aceites por influencia del aire, la luz solar y la función de la vegetación, se convierten en féculas y clorofila, sustancias con las que se nutre al principio la plantita, hasta que se forman las hojas y empieza la radícula a absorber las materias nutritivas. Las dos primeras hojas, aparentemente opuestas, carecen de estípulas y alternan con los cotiledones, dando la impresión de un cuarteto de hojas distintas dos a dos; la parte de la plúmula

que se encuentra inmediatamente encima de estas primeras hojas se alarga pronto tres o cuatro centímetros, constituyendo el primer meritallo o entrenudo de la nueva planta y, a partir de este punto, van apareciendo las restantes hojas, ya alternas y con estípulas.

Los cotiledones no solo contribuyen en esta especie al desarrollo de la planta, cediéndole su propia sustancia, sino que, provistos de estomas en su cara inferior, son verdaderos órganos respiratorios, cuya función principian y verifican más tarde en compañía de las hojas primordiales, cosa que no ocurre con los cotiledones de otros árboles, como el roble y el castaño, cuyos cotiledones no poseen estomas. En el haya los cotiledones persisten con las hojas hasta el otoño y es tal su importancia que, en caso de perderlos antes de estar bien provista de hojas, la planta muere sin remisión, aunque no haya padecido la raíz.

Durante los primeros años de su vida, el sistema radicular del haya está formado por una raíz central recta, muy poderosa y con escasas ramificaciones, pero luego se hace insensible su desarrollo vertical, formándose numerosas raíces laterales que se extienden en sentido horizontal, a corta distancia de la superficie del terreno, con apariencia de una robustez de la que carecen, debiéndose este defecto al gran número de pequeñas raíces en forma de cabellera que forman una masa compacta y redondeada, que cubre completamente las raíces principales, haciéndolas parecer más gruesas de lo que en realidad son. Cuando el árbol tiene ya muchos años, llega a borrarse toda diferencia entre las raíces, resultando difícil distinguir la primordial de las secundarias. A causa de la poca profundidad de las raíces del haya, quedan muy sensibles a los efectos perjudiciales del frío y, sobre todo, del calor, dejándole además con poca defensa ante los vientos fuertes.

La madera de la raíz es más blanda y ligera que la del tallo; el floema, o liber, está más desarrollado en aquella que en éste y la corteza es lisa, como la del tronco, no produciéndose separaciones o descortezamientos.

Como casi todos los árboles forestales, el haya está provista de micorrizas, es decir, asociación simbiótica entre las raíces del árbol y diversos hongos, en su mayoría basidiomicetos. Se trata de ectomicorrizas con un micelio de espesor variable que envuelve a las raicillas; las hifas micelianas penetran en el interior de las raíces, pero sin herir los tejidos conductores de savia. Esta maravillosa circunstancia determina que el árbol no padezca lo más mínimo, aprovechándose los principios azoados que le ceden los hongos, mientras que éstos, a su vez, se benefician de los hidratos de carbono que les transfiere el árbol. Igual que en el abedul, el castaño y la mayoría de las especies forestales, estas ectomicorrizas juegan un papel considerable en el suministro de agua, y numerosas vitaminas, además de los nitrogenados citados antes, necesario todo para el desarrollo tanto del sistema radicular como para el resto de la planta. Las micorrizas aseguran además una protección de las raíces contra los numerosos agentes patógenos de los suelos forestales (*Fusarium*, *Verticillium*, *Rizoctonia*...) y también una protección química, elaborando sustancias bactericidas o modificando la rizosfera en un sentido desfavorable para la microflora patógena.

En el **fagetum** de Lorena, autores como Garbaye, Kabré, Le Tacón, Mousain, Piou y Voiry han encontrado en tres tipos de terreno hasta 37 especies de hongos simbioses que acompañan al haya. Entre ellos a *Laccaria amethystina*, Bolt. y *Russula Cyanoxantha*, Sch. en toda clase de terrenos, tanto de reacción ácida como básica; a *Boletus chryseron*, Bull. ex Fr., preferentemente en los acidófilos, moderados, neutrófilos o mesótrofos. *Hygrophorus eburneus*, Bull. y *Lactarius fuliginosus*, Fr., en estos cuatro últimos y en los calcícolas. Entre los que prefieren el suelo ácido y moderado hay una larga lista de hongos, entre los que figuran *Amanita citrina*, Sch. ex Fr., *Amanita rubescens*, Pers. ex Fr., *Russula vesca*, Fr. y *Tricholoma virgatum*, Fr.; entre los que prefieren sue-

los solamente neutrófilos o mesótrofos, están *Laccaria laccata*, Scop., *Russula olivacea*, Fr. y *Russula delica*, Fr. En los hayedos calcícolas, que son mayoría, hay un buen rol de hongos, entre los que pueden referirse nuestros conocidos *Amanita vaginata lividopalescens*, Gill., *Amanita phalloides*, Fr., *Clitopilus prunulus*, Fr. y *Russula emetica*, Fr.

Desde el comienzo de la vida de una haya, presenta ésta el tallo cilíndrico, recto y desprovisto de ramas, cuando crece en espesura, hasta la mitad e incluso dos tercios de su altura (hasta un máximo de 40 m.), o sea, hasta los doce, quince y hasta veinte metros; por el contrario, en los ejemplares aislados que reciben profusamente la luz, las ramificaciones se originan a menor altura y su porte es menos elegante, aunque sea verdaderamente majestuoso.

De los tres sistemas, medular, leñoso y cortical, del tronco, el haya tiene sumamente reducido el primero, ocupado casi todo el grueso del árbol por el segundo y limitado el tercero a una capa muy delgada, exteriormente lisa, de un color gris cinéreo, aún en la mayor edad de la planta. El color de la madera es sumamente variable, no sólo por las condiciones del suelo y la vegetación, sino también por el clima, la exposición e incluso por la edad del vegetal y el tiempo transcurrido entre su tala y el ulterior aprovechamiento, con un color que varía del blanco amarillento al rojizo similar al del roble, pasando por un bello rosa salmón. De un monte a otro, hasta en ejemplares de la misma localidad, varían la densidad, el peso, la resistencia y hasta el poder calorífico de las maderas, y si esto acontece con árboles que, al parecer, están sometidos a iguales o similares influencias, con mayor razón han de ser más notables las diferencias entre los que se desarrollan en distintas regiones, unas que recibieron las suaves brisas marinas y otras que se vieron azotadas por los impetuosos vientos de las montañas; las que crecieron con temperaturas más meridionales y las que se desarrollaron bajo la acción de los fríos subpolares. Es de notar en la madera del haya el pequeño centro medular por su color un tanto subido respecto al resto del tronco. Los anillos o capas leñosas presentan un grueso mucho más notable hacia el vértice del árbol, lo que configura la forma cilíndrica del tallo hasta pasadas las ramificaciones y a veces, hasta la parte superior de la copa.

Desecada convenientemente y tratada con los modernos sistemas de inyección, la madera de haya tiene múltiples aplicaciones. Su densidad, después de la de *Quercus pedunculata*, es la mayor, tanto por la facultad que tiene de lignificar todos sus tejidos, cuanto por lo apretados que se encuentran estos y las sustancias minerales que contienen; tiene la ventaja sobre el roble de aportar troncos rectos y cilíndricos de 25 y hasta más de 30 metros de longitud y además no es preciso retirar la madera recién formada, como ocurre con el roble. La madera de haya es inmejorable para las construcciones marinas en general; se usa también para traviesas en las vías férreas y con ella se fabrican zapatos, zuecos o almadreñas, manos de mortero, mangos de paraguas y cuchillos, cajas de tambores, duelas para toneles, palos para «sillas de Vitoria», aperos de labranza, escaleras de mano, prensas, etc.

El haya se halla dotada de una gran cantidad de savia putrescible, que empieza a fermentar apenas cesa la vida de la planta, comunicándose su descomposición a los tejidos leñosos, con lo que se origina la vida de un gran número de seres microscópicos, animales o vegetales, como polillas, hongos o bacterias que invaden por completo toda la masa, dejándola inútil para su aprovechamiento en muchos de los usos comunes a que pudiera destinarse. Ciertamente que en el interior del tronco la descomposición es más lenta, pues no

llegan tan fácilmente las influencias exteriores ni la savia elaborada se encuentra reunida como en la periferia; pero aparte del tiempo necesario para que el mal adquiera todo su desarrollo, lo indudable es que el xilema, o parte leñosa, se ve atacado por el mismo líquido destinado a su formación.

Para evitar esa descomposición, en otro tiempo se optó, una vez talado el árbol, por introducirlo en un estanque o río —cosa que aún se sigue haciendo— manteniendo el tronco sumergido durante cuatro meses, al objeto de que la savia se mezcle con el agua, que empapa la madera, haciendo desaparecer por ósmosis de ésta la mezcla agua-savia, a cambio de nuevas cantidades de agua, que diluyen todavía más la mezcla agua-savia existente en la madera, hasta suprimirla casi totalmente. Una vez extraídas las piezas del estanque o río, se ponen a secar cuidadosamente, antes de ser destinadas a la industria maderera. Este procedimiento es conocido de antiguo por los almadieros de los ríos pirenaicos, que ponen la madera a punto mientras la transportan río abajo, aupados sobre los grupos de troncos en su duro y arriesgado trabajo, en el que mantener el equilibrio para no darse un remojón o un golpe es su principal premisa.

Las inyecciones de sulfato de cobre han sido siempre el más común medio de extraer de la madera la putrescible savia del haya, quedando aquélla dotada de mayor elasticidad y dureza.

De las especies de madera dura, el haya es una de las de crecimiento menos lento y así los robles, encinas y nogales se desarrollan más despacio que nuestro cabeza de familia.

El principal mérito de la madera del haya consiste en su poder calorífico, superior al de todas las especies de nuestros montes, igualado sólo por el carpe (al que impropriamente se le suele llamar *haya blanca*) y, a veces, por algunas especies de arces o fresnos.

De la madera del haya se obtiene alquitrán vegetal, que destilado da creosota, cresol y guayacol, empleado este último en afecciones de las vías respiratorias, incluso contra la tuberculosis. El carbón de haya se ha empleado también en medicina como absorbente en fermentaciones intestinales, disenterías, etc.

El tronco de las hayas puede llegar a tener notable grosor. Guyot cita el «haya gruesa de Clermont, con casi ocho metros de perímetro, a la que se calculan 500 años. También en España hay hayas pluriseculares, aunque esos ejemplares son escasos y el haya muere generalmente antes de esa edad: es raro que sobrepasen los 200 años. Por otra parte, esos vetustos representantes de la especie no ofrecen utilidad, ya que, detenido el crecimiento, solo peligros les rodean.

Sobre la corteza del tronco vive un líquen (asociación simbiótica de alga con hongo), **Graphis scripta**, que produce apotecias que semejan signos de escritura. En las ramas se desarrolla otro líquen, **Graphis dendrítica**, que da al hayedo fantástico aspecto, que también facilita las leyendas.

Ya hemos dicho que cuando el haya crece libremente, extiende sus ramas, ocupando gran espacio, pero que cuando crece en espesura, se hallan sus ramas más apretadas. El número de ramitas que forman la copa del árbol es muy grande a causa de la gran facilidad que tiene esta especie en producir yemas foliáceas que son alargadas, fusiformes y terminadas en delgada punta, recubiertas por gran número de escamas, que varían del gris parduzco al marrón rojizo, y que están cubiertas en la extremidad superior por un vello blanquecino, que al caer en primavera, cuando se abren las hojas, dejan sobre el tierno brote unas cicatrices entre sí que persisten algunos años en la corteza de las ramillas terminales, que indican la edad de éstas. Las yemas se forman en el verano anterior al que han de formar las hojas y las flores, y hay tal diferencia entre las yemas exclusivamente foliáceas y las mixtas (éstas son más abultadas) al llegar el otoño, que

pueden predecirnos si la planta dará frutos o no el verano siguiente, o si dará muchos o pocos. Nos indicarán además que las condiciones por las que atravesó la planta el verano y el otoño anteriores, serán las que habrán de influir en la fructificación del año siguiente.

Por la facilidad que tiene esta especie de formar yemas, tanto foliáceas como mixtas, y la frecuencia con que se atrofian muchas de sus ramillas, no adquiriendo desarrollo en sentido longitudinal, las hojas, aunque alternas, toman apariencia fasciculada y tienden a recubrirse unas a otras, al mismo tiempo que, por su gran número, proporcionan una espesísima cubierta impenetrable a los rayos solares.

Salvo algunas especies de *Fagus sylvatica* que las tienen distintas, las hojas del haya son siempre alternas, cortamente pecioladas, ovaladas, acuminadas, generalmente enteras o con pequeñas ondulaciones en el borde; su nervación, que sobresale notablemente en el envés de la hoja, es marginal, siendo muy rectos y paralelos entre sí los nervios secundarios, formados por una sustancia coriácea. El color del limbo es generalmente de un verde alegre y medianamente semibrillante por el haz; en cambio el envés tiene el verde más pálido y mate. A lo largo de los nervios y sobre todo en sus axilas, se ven pelos sedosos amarillentos, los cuales bordean la hoja y el pecíolo con un color blanquecino; dichos nervios secundarios, aunque no perfectamente opuestos, conservan cierta regularidad, con tendencia a colocarse por pares, cuyo número oscila entre siete y nueve.

Las hojas, que son delgadas y bastante coriáceas, toman un tinte dorado al avanzar el otoño, pasando después a un anaranjado e incluso rojo para terminar en un pardo-marrón que recuerda al café con leche. Esta diferencia en la coloración de las hojas determina muchas de las subespecies y variedades de *Fagus sylvatica*. La más conocida es la que en 1700 fue llamada *Fagus sylvatica colorata*, que posteriormente fue dividida en cinco subespecies o variedades: *Purpurea*, *atropurpurea*, *rosea marginata*, *albovariegata* y *luteovariegata*, alguna de las cuales ha sido elevada al rango de especie.

La subespecie *purpurea*, por ejemplo, ha sido considerada especie por algunos con el nombre de *Fagus purpurea*. Es la más común de las variedades y se caracteriza por tener su porte, raíz, tronco, corteza, ramas, yemas, forma y tamaño de las hojas iguales que los del haya común, variando únicamente el color de éstas, que recuerda el de las cabelleras pelirrojas oscuras. Se puede multiplicar por semillas, pero en la descendencia se han podido observar grandes variaciones en las dimensiones y en el color de las hojas.

*Fagus sylvatica atropurpurea* = *atropunicea* = *purpurea major* = *atropurpurea latifolia* es la más bella forma de haya purpúrea, con muy grandes hojas de un bello color rojizo.

La subespecie *rosea marginata* ha sido ascendida también al rango de especie con el nombre de *Fagus tricolor*; es una rara especie de haya con tres colores en sus hojas: Verdes variegadas con blanco y rosa, este último rodea todo el margen del limbo, además de mezclarse con los otros dos colores en el interior de la hoja. Las demás partes del árbol son iguales que las del haya común, si bien no alcanza la talla de ésta.

La subespecie *albovariegata*, también rara, con hojas verdes maculadas de blanco, con la talla y demás partes del árbol iguales a *Fagus tricolor*.

Y la subespecie *luteovariegata*, con sus elementos iguales a las dos variedades anteriores, pero con las hojas verdes manchadas de amarillo pálido.

En las cinco formas anteriores sólo el color de las hojas es distinto al del haya común, pero en *Fagus sylvatica pendula*, aludida anteriormente, la corteza está resquebrajada, en lugar de ser lisa, y las hojas son enteramente verdes, pero con una forma similar a las de un fresno. Hay también una variedad *purpurea pendula*, con las hojas fresnoides rojizas. Ramas colgantes.



**Fagus sylvatica fastigiata**, llamada también **Fagus dawyckii**, tiene el porte enhiesto, similar al chopo lombardo.

La subespecie **zlatia** = **Fagus zlatia** es el haya de Hungría, con hojas doradas durante la primavera, volviéndose verdes en julio.

En la subespecie **laciniata** = **esplenifolia** = **heterophylla** las hojas varían mucho de forma dentro de cada árbol: Unas veces, lobuladas; otras, recortadas, largas y estrechas, similares a las de un sauce.

La subespecie **cristata** es muy rara; tiene las hojas sésiles, agrupadas, dentadas, más o menos en forma de cresta.

También la subespecie **rotundifolia** es rara, con hojas pequeñas, enteras y casi redondas.

Por último, **Fagus sylvatica tortuosa** es la que en Francia llaman «tortillard», que significa precisamente retorcida, tortuosa, enroscada. En esta subespecie la forma afecta a troncos y ramas, que son contorneados, con hinchazones irregulares, frecuentemente restañadas entre ellas. Las ramificaciones jóvenes son muy numerosas, con cierta tendencia pendular, lo que le da una forma más bien aparasolada. Las más conocidas son las **Faux de Verzy**, en la montaña de Reims, aunque también las hay en Argonne, Lorena y Alsacia. Asimismo se mencionan casos en Alemania, Dinamarca y Austria.

El origen del fenómeno **tortillard** es todavía objeto de controversia. Se han aventurado diversas hipótesis, como mutación originada por desviación genética o inducción viral, o micoplasmática. Lo más probable es que sea una mutación espontánea sobrevenida en un pasado más o menos remoto. En este caso parecería que el carácter **tortillard** se haya originado «en cualquier parte» bajo el determinismo de varias consideraciones coyunturales.

En el bosque de Verzy se presenta también el fenómeno **tortillard** en robles, encinas y castaños.

La marchitación de las hojas del haya comienza a últimos de octubre y se completa en noviembre, pero persisten en el árbol largo tiempo después de secas y caen al suelo hacia marzo, por lo que se dice que el haya tiene hojas marcescentes, aunque la verdadera marcescencia es la que ocurre en marzo con las hojas recién marchitas. Esta circunstancia determina que gran parte de la nieve que cae en los meses invernales, quede retenida en las ramillas y en las hojas secas y luego, ya a partir de marzo, cuando el sol tiene fuerza suficiente para calentar el suelo del bosque y favorecer la vegetación de las plantas menores que lo cubren, caen las hojas y esas plantas reciben el influjo benéfico del sol, que no podrán recibir cuando el hayedo reponga su toldo verde entre mediados de abril y primeros de mayo. Una vez las hojas en el suelo, tardan en descomponerse, al ser atacadas por las bacterias existentes en aquél; esta circunstancia, unida a que el haya produce inmensa cantidad de hojas, determina que el suelo de los hayedos esté recubierto por abundante hojarasca, que cuando es descompuesta por las aludidas bacterias, forma un terreno rico en humus, enriquecido sobremedida respecto a los cubiertos por otras especies de árboles.

La floración tiene lugar al mismo tiempo que la foliación, durante los meses de abril y mayo, según los climas, hallándose maduros los frutos hacia octubre.

La inflorescencia masculina del haya es una cabezuela o capítulo globoso largamente pedicelado, colgante, que nace en la axila de una hoja; forman dicho capítulo varias flores, compuestas cada una de un perigonio o involucre escamoso, acampanado y provisto de cinco divisiones, con número de estambres que oscila entre cinco y quince, insertos en el fondo del perigonio sobre un disco granuloso. Las anteras son cuadriloculares y

su dehiscencia se verifica por otras tantas aberturas longitudinales, situadas en la parte inferior de las mismas. Los granos de polen son cilíndricos, redondeados por sus dos extremidades, con tres repliegues longitudinales que sirven para la formación de los tubos polínicos en el momento de la fecundación.

La inflorescencia femenina es un capítulo pedunculado, erecto o un tanto reflexo, en el que se hallan reunidas dos flores envueltas en un involucre cuatripartido, provisto anteriormente de brácteas lineales muy numerosas, soldadas por la parte inferior en casi toda su longitud. Cada flor está compuesta por un perigonio adherente al ovario, cuyo limbo tiene seis dientes, y de un pistilo con tres estigmas lineales provistos de pelos, que sobresalen mucho sobre las demás partes de la flor. El ovario tiene tres cavidades, cada una de las cuales encierra un solo óvulo, suspendido por lo alto de su ángulo.

La fecundación presenta una particularidad notable, especialmente por su constancia, que consiste en la ramificación de los tubos polínicos al atravesar el estigma y la columna del pistilo, haciendo que la fovila llegue por varios puntos al ovario.

Entre junio y octubre inclusive tiene lugar la formación y maduración del fruto, al que comúnmente se le llama **hayuco**, aunque en Cantabria, León y Asturias se le denomina **fabuco**; en La Rioja, **hagüey**; en Navarra, **pastos** y en otros lugares, **ove** y **fabeta**. Consiste en una nuez prismática triangular, cuyo pericarpio, coriáceo, tiene un color pardo-rojizo que conserva después de maduro, y separado de las semillas por la marca triangular por donde han estado soldadas a la base. Como en el interior del involucre hay dos flores hembras, aparecen luego éstas convertidas en dos frutos, recubiertos exteriormente por el mismo cuerpo protector, cuyas valvas, en número de cuatro, se abren para dejar paso al hayuco en su desprendimiento, una vez adquirida la completa maduración. Cada nuez es generalmente monosperma y unilocular por el aborto de dos de los óvulos contenidos en el ovario, si bien este aborto no es absolutamente constante, pues se han visto varios frutos en que, dentro de una misma nuez, se encuentran varios embriones distintos, aptos para la germinación. Las dos nueces de cada involucre se hallan en contacto por una de sus dos caras. Es curioso que para que germine el hayuco, debe de estar previamente remojado cuando se procede a su siembra.

Ya hemos dicho que el hayuco, cuando está maduro, se halla desprovisto de albu-men y contiene, en cambio, gran cantidad de sustancias hidrocarbonadas y oleaginosas que, aunque hace más útil y apreciado el fruto, le hace tener, en cambio, una propensión a perder más pronto sus cualidades germinativas.

El haya comienza a florecer y a fructificar en edad muy avanzada, variando el comienzo de su madurez conforme sean la situación, la exposición y la mayor o menor espesura en que vegeta. En los casos más favorables, aislada, no comienza a fructificar hasta los 35 ó 40 años; en espesura pueden pasar 50 ó 60 años antes de la primera fructificación, esto en terrenos de buena calidad; en terrenos pobres retrasa aún más esa primera fructificación. Tampoco florece todos los años, una vez adquirida su madurez sexual; en los países septentrionales pasan diez, quince y hasta veinte años entre una y otra floración; en nuestras provincias norteñas de la Iberia Húmeda lo hacen con una interrupción de uno o dos años y, en ciertos casos, continuamente.

En España ha quedado prácticamente abandonado el aprovechamiento del hayuco, como no sea, y no mucho, para alimento del ganado, especialmente de cerdos y pavos. En cambio, en otros países se le utiliza todavía para la confección de margarina y la extracción de un aceite agradable al paladar, al que se le coloca con justicia al lado del obtenido de la aceituna, considerándole como segundo en importancia después de éste.

La industria comienza con la recolección de los hayucos con rastrillos que los separan de las hojas y ramillas, pasándolos después por un cedazo que los separa de las escamas e involucros. Se procede después a la monda y se muele la almendra interior en un molino similar a los usados en la elaboración del aceite de oliva; sería posible efectuar en un mismo molino la extracción de ambos aceites, si no fuera porque la aceituna exige una presión mucho mayor que el blando hayuco. Las almendras quedan convertidas en una pasta que, refinada, se convierte en margarina; a dicha pasta se le añade una pequeña cantidad de agua fría para facilitar el flujo de un aceite de primera calidad; pero si lo que se desea es una mayor cantidad, aunque sea de calidad inferior, se ayuda el prensado con calor y así se obtiene un aceite apto para la industria y el alumbrado, fin este último que ya no interesa. El desecho de pasta sirve para la alimentación del ganado, sobre todo de cerda.

La obtención de aceite de las semillas de girasol, cacahuete, algodón, soja y otras, han arrinconado a la industria del aceite de hayuco.

El haya es muy sensible a la sequedad y a las heladas tardías, especialmente cuando el invierno ha sido excesivamente benigno y se adelanta la vegetación. Sin embargo, las hayas carpetovetónicas han conseguido adaptarse, por lo menos parcialmente, a esos inconvenientes. Hemos observado además que, a pesar de la natural putrescibilidad de su savia, la descomposición de su madera no se desarrolla hasta que la planta pierde su vigor y muere, lo que indica que hay en la savia del haya principios adversos al desarrollo de los agentes patógenos. Seguramente por esto la madera de este árbol no es propensa a contraer el sinnúmero de enfermedades que afectan a otras especies antes de su vejez. También influye, sin duda, la facilidad con que las hayas recubren con nueva corteza las partes que hubiesen podido quedar al descubierto, cuando se producen desgarraduras por la acción de los vientos o el peso de la nieve.

Cuando el árbol ha muerto y se halla en condiciones de conservar su humedad, es atacado por hongos que consumen la sustancia fibrosa produciendo lo que vulgarmente se conoce como «yesca de las hayas». Por causa de esta misma humedad, cuando las maderas no han sido desecadas en condiciones favorables, se produce un principio de fermentación que se manifiesta en varias especies de robles y, sobre todo, de hayas, que presentan pequeñas manchas negras y amarillas que indican estar adelantada la descomposición.

Cuando la gris corteza del haya adopta un color rojo o rojizo oscuro, manifiesta —según Duhamel— un defecto que se cree es producido por la acción del sol, diciéndose en tal caso que el árbol está «quemado».

En la comarca de Ludsnghausen (Westfalia) fue detectada en la segunda mitad del siglo pasado una nueva enfermedad en el haya y también en el roble; posteriormente se averiguó que el causante era un hongo, *Nectria coccinea*, transmitido por la cochinilla del haya (*Cryptococcus fagisuga*, Lind.) Se manifiesta con minúsculos puntos blancos en líneas verticales sobre las fisuras de la corteza, en la parte inferior del tronco; el árbol comienza a padecer y debilitarse y, a medida que avanza la enfermedad, las manchas blancas aumentan hasta extenderse por todo el tronco como una capa de nieve, terminando por morir la planta. Esas manchas blancas están formadas por secreciones ciren-ses por la mencionada cochinilla, que manifiesta una predilección por los abrigos que le ofrecen las fisuras de la corteza, creadas artificialmente por plantas epífitas (algas, líquenes, hongos) y por *Xilococcus betulae* en América del Norte y por *Nectria ditissima* en Europa.

*Nectria ditissima* es también responsable del chancro del haya, que se desarrolla en el tronco o en una rama y se manifiesta en primer lugar por una pequeña zona deprimida rojiza de la corteza, frecuentemente al nivel de inserción de una rama. La evolución es más rápida en sentido longitudinal, pero en el 10 % de las ocasiones el chancro tiende a rodear el tallo parasitado, coincidiendo con el amarilleo prematuro del follaje, que se deseca en el extremo de las ramas; pero generalmente el huésped reacciona, formando un anillo cicatricial que tiende a limitar la extensión de los tejidos mecrosados.

Las fructificaciones de la fase asexual se diferencian desde el primer año de la evolución del chancro, bajo la forma de pequeños rodetes blanquecinos en la periferia de la zona alterada por el *Cylindrocarpon wilkomii*, que se reproduce por conidios, igual que *Cylindrocarpon candidum*.

*Phytophthora fagi*, Hartig, = *Phytophthora cactorum*, Schrocht, = *Phytophthora omnivora*, Barry, es un hongo saprófito que cuando alcanza a un haya debilitada se convierte en parásito, produciendo una dolencia similar al mal de la tinta. *Phytophthora cambivora* y *Phytophthora cinnamomi*, verdaderos productores de esta enfermedad —tan terrible para el castaño— no se presentan en el haya sino ocasionalmente.

La desinfección no es eficaz más que un tiempo limitado (Schonhar, 1955) y con el riesgo de recontaminación del suelo por otro parásito. Así todo, se dispone hoy de fungicidas sistemáticos a base de etilfosfito de aluminio y otras sustancias químicas que dan buenos resultados.

La podredumbre blanca está producida por varios hongos: *Ungulina fomentaria*, *Ganoderma applanatum*, *Inonotus hispidus*, *Leptoporus adustus* e *Irpex* (= *Trametes*) *pachyodon*; su acción deja un desecho de madera blanquecina en el pié o en el tronco.

La podredumbre roja, o rojiza, está originada por *Polyporus sulfureus*, *Panus conchatus*, *Mucidula* (*Oudemansiella*) *mucida* y *Pholiota*, sp., cuyas hifas se aferran preferentemente a la celulosa.

Asimismo nace abundantemente en los troncos *Pholiota mutabilis*, apreciada por los micófitos, que comparte su biotopo con un cortejo fúngico complejo: *Hypholoma fasciculare*, *Sublaterium appendiculatum*, *Pleurotus ostreatus* y el espectacular *Polyporus* (= *Grifola*) *giganteus*, que puede alcanzar un peso de varios kilogramos. También *Armillaria mellea*, asociada a *Nectria coccinea*, puede causar la declinación del árbol. Asimismo, una sequía más o menos prolongada puede conducir a una agravación en la alteración de la corteza por este último hongo. Se ha observado en los hayedos normandos que una pluviosidad otoñal menor a la habitual, en un período de uno o dos años, produce un recrudescimiento de las enfermedades fúngicas.

Las hojas son blanco también de los ataques de ciertos hongos, como *Micosphaerella maculiformis* (Fr.), que afecta a fresnos, hayas, carpes y sobre todo, a los castaños.

*Discula quercinea*, West, produce la antracnosis, que origina lesiones brunas irregulares bordeadas de negro, sobre todo en el ápice o en el borde del limbo.

El oidium, o blanco de haya, es producido por dos especies: *Phyllostictia suffulta* y *Micosphaera phitoides*, ambas con un micelio abundante, formando manchas blanquecinas sobre las hojas. Estos hongos causan efecto más frecuentemente sobre las hojas que sobre la raíz, tronco o ramas.

*Rhizoctonia solani* es el que origina la putrefacción de las semillas. En ausencia de la planta huésped, este hongo puede observarse varios años gracias a sus esclerocios que le permiten sobrevivir en circunstancias adversas, hasta que encuentra coyuntura favorable para reanudar sus funciones vitales y aferrarse directamente sobre las semi-

las, alterando sus células, especialmente en los cotiledones, tan importantes en el desarrollo de la nueva planta.

**Microtus agresti**, especie de medio abierto, pero se le encuentra en el bosque o en la selva, en los claros de viejos boscajes o a lo largo de los caminos enherbados. Su densidad es débil y débil es también su acción, no cifrable salvo en casos locales.

Hay que convenir que no hay muchos vegetales que perjudiquen al haya y el número de hongos que lo hacen es mediano; en cambio, el número de animales que lo son para nuestra cabeza de familia es elevado. Sólo en insectos se encuentran hasta 178 especies perjudiciales, 137 de las cuales son coleópteros, 33 lepidópteros y el resto, dípteros, himenópteros y hemípteros. Citaremos solo unos cuantos:

**Agrifus fagi**, Ratz.; **Diomis maculatus**, Fabr.; **Dicerea fagi**, Fabr. y **Phaleria fagi**, Lat., viven bajo las cortezas viejas, dejando aberturas por donde pueden atacar los agentes patógenos. **Biphillus fagi**, Lin., vive también bajo la corteza, con efectos similares a los anteriores.

Las larvas de **Acidalia brumata** (Tabaco de España) se introducen en las yemas de raya y otros árboles, antes de brotar; devoran también hojas y flores, causando grandes perjuicios, sobre todo en árboles frutales.

**Orchestes fagi**, Lin., es un pequeño insecto de 3 a 5 mm. de largo y de 1 a 2 de ancho, de cuerpo ovalado cubierto de vellosidades, cabeza pequeña con ojos gruesos y trompa cilíndrica arqueada; se nutre con las hojas.

Las larvas de **Bostrichus fagi**, Fab., cuando se encuentran en gran número, causan grandes daños en los bosques, alimentándose con la albura, que surcan en todas las direcciones hasta separar la corteza, que termina por desprenderse del árbol. Son insectos muy pequeños, de cuerpo cilíndrico, élitros cortados o encorvados y cabeza globosa que se oculta en el coselete.

El barrenillo (**Bostrichus typographus**) es el mayor de la familia de los coleópteros, fácil de reconocer por sus alas, cuyas extremidades aplastadas tienen ocho dientes. Su larva no tiene patas; es gruesa, blanquecina y casi sin pelos; pasa al estado adulto en abril o mayo. Acomete a las hayas, generalmente por las primeras subdivisiones del tronco, en cuyo interior construyen una cavidad principal, de la que parten galerías bastante recias, de 5 a 15 cm. de longitud. La hembra forma a los lados de éstas unas pequeñas excavaciones y deposita en cada una de ellas un solo huevo, llegando a poner un total de 100, aunque el número normal oscila entre 30 y 50. Cuando el insecto es adulto, se abre paso por la corteza, dejando un agujerito redondo.

Las larvas de **Apate fagi**, Lat., viven en la madera muerta, en la que trazan caminos tortuosos, que rellenan con excrementos parecidos al serrín. Pasados dos años se transforman en ninfa, saliendo los adultos en la primavera siguiente.

Las larvas de **Buprestis viridis**, Fabr., son muy sensibles al frío, por lo que su multiplicación se limita a los años cálidos. Excava galerías entre la corteza y la madera.

El piral de las hayas (**Pyralis fagana**) es un lepidóptero verde con las antenas y las alas de color rojo pálido, rara vez amarillo, y las alas superiores están surcadas por líneas oblicuas.

**Cynips fagi**, Lin., ataca a las hojas, produciendo agallas o tubérculos rosados.

La larva de **Xiloterus lineatus**, Gill., construye galerías que penetran en el tronco, a cuya costa vive y se desarrolla. Los demás lepidópteros son foliófagos.

**Limexilon navale** vive en las maderas de haya, roble, pino y encina sumergidas en el agua, destruyéndolas en menos de ocho años. Unas inyecciones de creosota pueden evitar la acción de tan perjudicial coleóptero.

El curioso **Diurnea fagalla**, Fabr., cuyas larvas tienen el tercer par de patas en forma de paletas, a las cuales —cuando se le irrita— imprime un movimiento sumamente rápido, produciendo un sonido de poca intensidad que recuerda el redoble de un tambor. Vive oculto en el tejido sedoso que se fabrica entre las hojas.

**Calligenia rosea**, Fabr., **Phibalocera fagana**, W.W., **Harpya fagi** y **Argyrosthia fagatela** viven sobre las hojas y se alimentan con ellas.

Entre los hemípteros es notable el pulgón del haya (**Aphis fagi**, Lin.), de color verde, provisto de una borra algodonosa que le cubre. Forma sociedades numerosas y se alimenta con la savia descendente, estableciéndose en hojas, tallos y raíces. Origina tubérculos o vejigas, donde se reúnen centenares de larvas que excitan y atraen la savia en perjuicio del árbol. Los pulgones causan más daño los años secos y cálidos. Depositán los huevos en las ramas de los árboles, permaneciendo en ellas hasta la primavera siguiente, en que se desarrolla el animal. Parecido a este insecto es **Kermes fagi**, Lin.

**Cecidomya tornatella**, Brenn., **Cecidomya fagi**, Bromi, y **Cecidomya annulipes**, Hartig, son dípteros que producen agallas en los limbos de las hojas, en cuyo interior se desarrollan las larvas, agallas que persisten en aquéllas después de haber salido los insectos adultos.

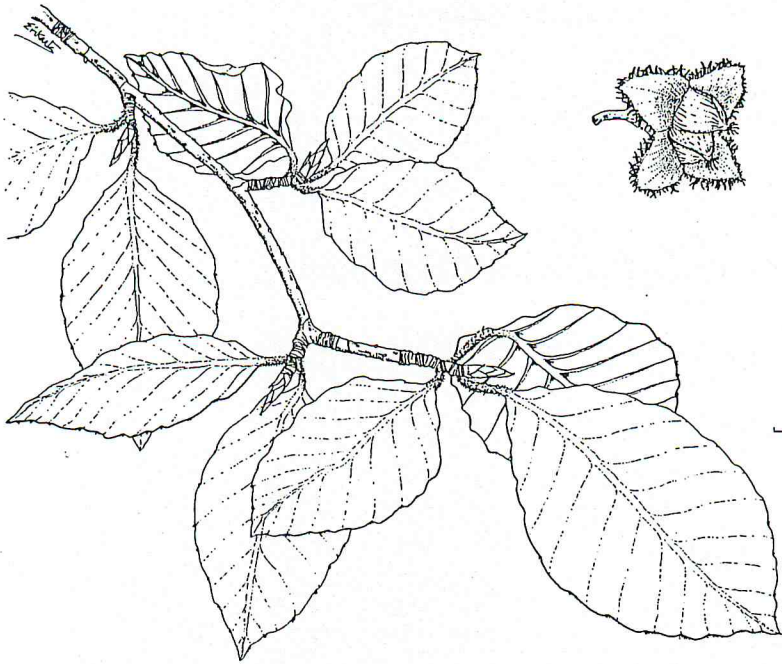
Entre los mamíferos el ratón es, sin duda, el que más daños produce en los árboles; roe la corteza y la albura de las plantas, perjudicando a éstas hasta el extremo de llegar a causarles la muerte.

Otros mamíferos como ciervos, cabras, gamuzas y muflones devoran las hojas de haya o de otros árboles que están a su alcance, perjudicando a los vegetales cuando estos son de poca talla y quedan completamente al alcance de los fitófagos, el perjuicio es total.

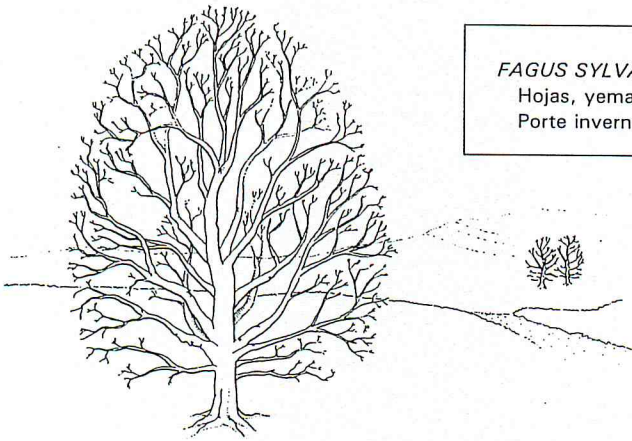
También la polución atmosférica daña, bien directamente, bien por medio de lluvias ácidas, a las hojas de arbustos y árboles, entre ellos el haya.

## BIBLIOGRAFIA

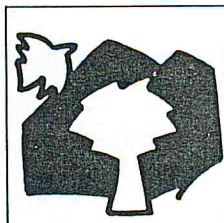
- CASTEL Y CLEMENTE, CARLOS. (1873). *Monografía dasográfica del haya*. El Debate. Madrid.
- Varios autores. (1981). *Le hêtre*. Institut National de la Recherche Agronomique. París.
- MITCHELL, ALAN. (1981). *Los árboles de España y Europa*. Blume. Barcelona.
- Varios autores. (1968). *Enciclopedia Salvat de las Ciencias*. Salvat. Pamplona.
- PALOMERO, GUILLERMO. (1985). *El bosque atlántico*. Mopu. Madrid.
- RINCON, MANUEL. (1987). *Andar por la Sierra de Guadarrama*. Penthalon. Madrid.
- LOPEZ GONZALEZ, Ginés. (1982). *Guía Incafo de árboles y arbustos de la Península Ibérica*. Incafo. Madrid.
- FONT QUER, Pío. (1964). *Botánica pintoresca*. Ramón Sopena. Barcelona.



*FAGUS SYLVATICA:*  
Hojas, yemas. Hayucos  
Porte invernal



## Los incendios forestales en Galicia y sus efectos ecológicos



Por **Antonio Rigueiro Rodríguez**

E.T.S. Enxeñeiros Agrónomos

Avda. de Madrid, s/n

27002 (LUGO)

### RESUMEN

Se analiza la problemática de los incendios forestales en Galicia, Comunidad Autónoma en la que estos siniestros alcanzan proporciones dramáticas.

También se comentan los efectos ecológicos más importantes de los incendios forestales: sobre el clima, sobre el suelo, sobre la vegetación y sobre la fauna.

### LABURPENA

Galiza, Autonomi Elkarteko baso-suteen arazoa aztertzen da, horietan iritsi bait dituzte maila kezkarriak hondamendiek.

Basoetako suteen eragin ekologiko garrantzitsuenak irazkintzen dira: giroaz, lurraz, begetazioaz eta faunaz.

Los incendios forestales son un grave problema a nivel mundial; pero, en Europa, especialmente en los países del área mediterránea, las consecuencias de estos siniestros son dramáticas. La privación de los beneficios directos e indirectos del monte, los efectos ecológicos negativos y, a veces, irreversibles y la pérdida de vidas humanas son secuelas derivadas de la proliferación de los fuegos forestales, verdadera plaga que asola nuestro medio natural.

Dentro del Estado español, la Comunidad Autónoma de Galicia es la más castigada por los incendios forestales que, año tras año, van consumiendo cientos de miles de hectáreas de monte raso y arbolado, sembrando el desconcierto y el pesimismo entre los campesinos, que observan impotentes las dantescas escenas del fuego en sus terrenos forestales. En los últimos 20 años ha ardido la superficie equivalente a la tercera parte de Galicia, es decir, un promedio de 50.000 Ha. por año, aunque en el 85 y en el 89 se han batido tristes récords, con totales de superficie quemada muy por encima de esa media.



Numerosas son las causas de los incendios forestales. Podemos diferenciar entre las directas o inmediatas y las estructurales. Entre las primeras podemos citar las negligencias en el uso del fuego y los incendios provocados voluntariamente, es decir, intencionados. Las segundas podemos resumirlas a la climatología desfavorable, la abundancia de ecosistemas frágiles ante el fuego, el incremento del número de visitantes y excursionistas en los montes, el aumento del combustible, la disminución de la población rural y la baja rentabilidad del monte debido a un deficiente uso del mismo carente de criterios técnicos y económicos.

Se supone que en Galicia es muy alta la tasa de intencionalidad como origen de incendios forestales. En estos casos son, con frecuencia, fuegos de efectos devastadores, pues suelen iniciarse en varios focos simultáneos, hacia el mediodía o a horas próximas al anochecer, cuando circula poca gente por los montes o se ven imposibilitados para actuar los medios aéreos de extinción. Las motivaciones de estos actos pueden ser muy diversas. Hace algunos años se empezó a hablar de la existencia de una «mafia» de carácter transnacional que quemaba los montes gallegos para dificultar su puesta en producción y, en consecuencia, evitar la competencia a otros países con importantes reservas madereras. Sea ésta u otra la razón, nos adherimos a las declaraciones de las autoridades de la Consellería de Agricultura en el sentido de que existe una «organización criminal» o «inteligencia» que se dedica a reducir a ceniza nuestros montes. Y si es así, los responsables de la acción policial y judicial tienen una importante tarea de investigación, de cuyo éxito o fracaso dependerá que Galicia vuelva a ser la «esquina verde» de España o se convierta en el desierto del noroeste.

Las distintas administraciones (Central, Autonómica y Local) tienen competencias en las tareas de prevención, detección y extinción de incendios forestales. En algunos casos las responsabilidades no parecen estar bien delimitadas, circunstancia ésta que conduce al absentismo o «escaqueo», como suele suceder con algunos poderes de ámbito local. Se está produciendo, por otra parte, una excesiva politización del tema que puede dificultar la coordinación de cometidos encaminados a poner fin a este grave problema.

Si los causantes directos de los fuegos intencionados —que en nuestra Tierra son la inmensa mayoría— actúan recompensados por una «banda criminal», organizada, que se mueve por injustificables intereses y con sombrías finalidades —como parece deducirse de la triste realidad diaria de cada estío—, surgen, inevitablemente, algunas preguntas: ¿cuáles son esos intereses?, ¿quién o quiénes remunera a los incendiarios?, ¿se trata de una organización de carácter regional, nacional o supranacional?... Como ya hemos señalado, la respuesta a estas interrogantes deben darla los servicios policiales y judiciales que, no cabe la menor duda, se apuntarían un «buen tanto» si desarticulan con prontitud esa presumible mafia que está destruyendo nuestro país. Se echa de menos un juez Garzón que sepa buscar el «quemamontes arrepentido». Sin embargo, en tanto a solución definitiva no se produce, hay que hacer frente al problema y, en este sentido, es plausible el esfuerzo presupuestario y humano que lleva a cabo la Consellería de Agricultura en lo que respecta, fundamentalmente, a la detección y extinción. Esperamos que esas acciones se complementen con medidas orientadas a reducir la erosión y a la rápida recuperación del bosque en las zonas incendiadas, sin olvidarse de actividades de prevención como la ordenación del combustible vegetal, creación de cortafuegos y juntos de agua, mejora de la red de pistas forestales, fomento de sistemas silvopastorales y agroforestales, empleo de especies resistentes al fuego, extensión forestal, sensibilización y motivación de la población, etc., medidas que deben incluirse en una política forestal gallega que, cada vez más, es demandada con insistencia por la sociedad.

La acción del fuego intenso en el monte conlleva la muerte de los seres que lo pueblan, especialmente los vegetales. Asimismo se ven afectados los valores recreativos y protectores y se reducen los recursos económicos en las zonas forestales. Igualmente la vida humana puede verse afectada: durante el período que abarca desde 1961 a 1986 se han registrado 154 accidentes mortales. En Galicia ha habido dos percances de aviones anfíbios con el resultado de varios muertos; otras personas perdieron la vida al verse sorprendidas por el fuego mientras llevaban a cabo trabajos de extinción.

## Efectos sobre el clima

En el incendio se liberan a la atmósfera grandes cantidades de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) que acentúan el «efecto invernadero», ocasionando subidas de la temperatura en la superficie terrestre. También se desprenden grandes masas de humo que, arrastradas por el viento, pueden alcanzar núcleos urbanos, ocasionando dificultades respiratorias y de visibilidad entre sus moradores, actuando las partículas sólidas transportadas con el humo como focos de condensación que favorecen la formación de nieblas.

Al destruirse la vegetación desaparece la función transpiradora que realizan las plantas, bombeando agua del suelo y devolviéndola a la atmósfera en forma de vapor de agua que después se condensará formando nubes y caerá nuevamente al suelo en forma de precipitación. Por eso, los incendios forestales tienen una incidencia notable sobre el microclima del área incendiada, ya que se reduce la humedad relativa y se incrementa la oscilación térmica; y sobre una superficie más amplia, al disminuir las precipitaciones. La desaparición de la vegetación incide, asimismo, en la calidad del aire, pues se reduce la cantidad de oxígeno liberado en la fotosíntesis.

## Efectos sobre el suelo

Los efectos sobre el medio edáfico dependen fundamentalmente de la intensidad del calentamiento y de la duración del incendio. Sólo penetra en el interior del suelo una pequeña parte del calor desarrollado en un fuego forestal; mas suele ser suficiente para que en la superficie del mismo se alcancen temperaturas elevadas que ocasionan la modificación de sus propiedades físico-químicas y biológicas.

En incendios forestales en los que se superan los 400°C. en la superficie del suelo —lo que sucede casi siempre en incendios de bosques o de matorral— la pérdida de la materia orgánica edáfica es imponente. Según investigaciones realizadas en el Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán, la pérdida media de materia orgánica en los 5 cm. superficiales del suelo, en 42 parcelas incendiadas, fue del 37 %.

Los incendios pueden ocasionar también pérdidas importantes de nitrógeno, nutriente muy relacionado con el contenido de materia orgánica. No obstante, los análisis edafológicos pueden reflejar un mayor contenido en este macronutriente después del fuego. Esto ocurre si el nitrógeno se acumula en las cenizas en mayor cantidad que el volatiliza durante la combustión de la materia orgánica.

La textura del suelo apenas se ve afectada, aunque la erosión posterior al incendio puede reducir la proporción de elementos finos (limo y arcilla); su estructura, en cambio, sí se ve alterada, ya que los agregados o concreciones pierden estabilidad al disminuir la materia orgánica.

El fuego provoca la mineralización, casi instantánea, de la materia orgánica, produciéndose una liberación de nutrientes y aumentando, en consecuencia, la proporción de los mismos en el suelo. Después del incendio, el pH en el agua se incrementa entre 1 y 2 unidades; el potasio, magnesio y calcio experimentan un notable aumento: 3 a 4 veces su valor inicial. El fósforo asimilable es el nutriente que presenta una medra más espectacular: 5 a 10 veces el valor primitivo. El efecto sobre el pH y potasio es poco duradero; mientras que sobre magnesio, calcio y fósforo se mantiene transcurridos algunos años después del fuego.

El incendio, especialmente si es de cierta intensidad, origina una esterilización parcial y momentánea del suelo, seguida de un incremento de la actividad de la microvida (estímulo que afecta, fundamentalmente, a los microorganismos responsables de los ciclos del carbono y del azufre, y, en menor medida, a los del ciclo del nitrógeno).

## Erosión

Un fenómeno de extraordinaria importancia, en relación con la degradación de los suelos y que se ve agravado por los incendios, es la erosión. Se estima que unas 200.000 Ha. de territorio gallego están sometidas a erosión fuerte, y cerca de 1.000.000 de Ha. soportan una erosión moderada. Los fuegos forestales, al destruir el tapiz vegetal, dejan los suelos expuestos a la acción climática, que, en Galicia, tiene una potencialidad erosiva alta. En terrenos incendiados las pérdidas de suelo por erosión oscilan entre 20 y 50 Tm/ha., superiores a la capacidad de regeneración y que suponen importantes arrastres de nutrientes. Por otra parte, el agua de escorrentía, con cenizas y tierra en suspensión, llega a los ríos, produciendo daños importantes a la pesca y aterrando los embalses, reduciendo así la vida útil de estas costosas obras hidráulicas.

## Efectos sobre la vegetación

La vegetación constituye el principal combustible en los incendios forestales; su cantidad y estructura condicionan de forma importante la intensidad del fuego, el cual destruye o provoca la destrucción de la parte aérea de los vegetales (excepto los especialmente protegidos), aunque los órganos subterráneos de muchas especies pueden sobrevivir.

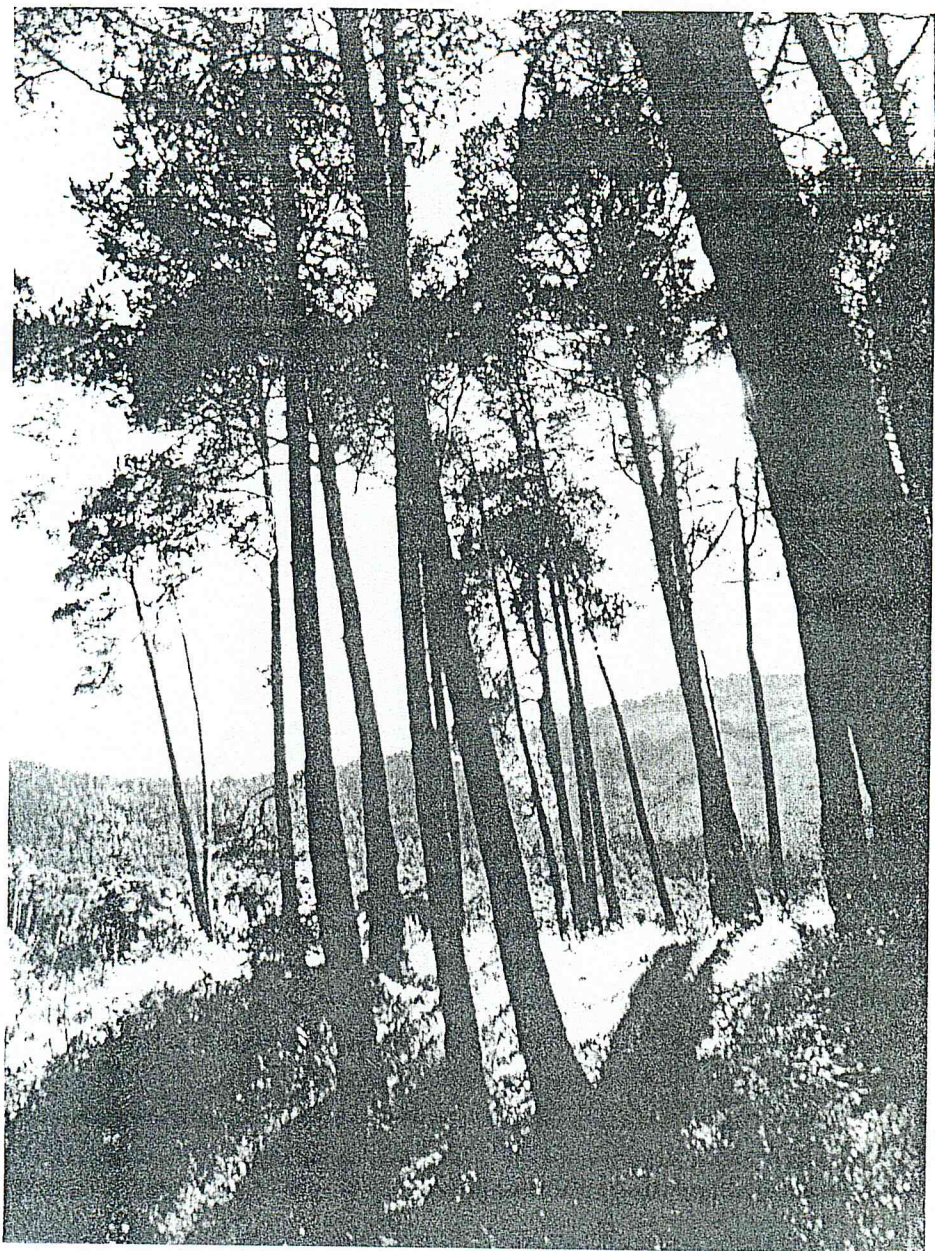
Las posibilidades de supervivencia son diferentes de unas especies a otras. Las hay muy sensibles al fuego; otras, sin embargo, se ven favorecidas por él, ya que rompe la dormancia de sus semillas o estimula la regeneración vegetativa (especies pirofitas). Los pinos y eucaliptos por ejemplo, son especies pirofitas que se ven beneficiadas por los incendios, que favorecen su expansión.

En Galicia los incendios tienden a estabilizar comunidades de matorral, en las que dominan especies heliófilas, acidófilas, frugales, colonizadoras y pirofitas (tojós, brezos, retamas, carqueixas, etc.). Incendios repetidos frecuentemente en el mismo sitio pueden ocasionar degradaciones importantes del medio y la estabilización de comunidades herbáceas.

## Efectos sobre la fauna

Las alteraciones en las comunidades faunísticas dependen de la mortalidad de individuos en el incendio y de la capacidad de recuperación de las poblaciones animales tras el fuego. En general, durante el incendio, se reduce notablemente la cantidad de animales que había en el monte, siendo más afectadas las comunidades aéreas que las subterráneas, y, dentro de aquéllas, los animales de menor movilidad. En lo referente a la fauna edáfica, la mayor mortalidad se produce en los 5 cm. superficiales del suelo, que es donde se alcanzan temperaturas más altas y donde la densidad faunística es mayor.

Los incendios alteran, de forma notable, los hábitats, por lo que las comunidades animales que se instalan después del fuego suelen ser diferentes a las iniciales. Los mamíferos acostumbran a emigrar a ecosistemas menos alterados, mientras que las aves insectívoras y granívoras visitan los terrenos quemados rápidamente, y lo mismo sucede con los reptiles.



Bosque de *Pinus sylvestris*.



## Parque Natural de Urkiola: Historia y Problemática

Por la **COORDINADORA PRO-DEFENSA DE  
URKIOLA/URKIOLAREN ALDEKO BATZORDEA**

### RESUMEN

La zona del Parque de Urkiola, recientemente declarado Parque Natural por el Gobierno Autónomo del País Vasco (Enero 1990), es una zona de montaña de indudable valor ecológico. Aunque sobre el papel la zona está ya protegida desde el punto de vista legal, lo cierto es que para aquellos que esperamos su conservación efectiva, existen aún graves amenazas sobre sus valores naturales, y por ello es por lo que nos hemos constituido en un movimiento social: la Coordinadora Pro Defensa de Urkiola, por medio de la cual ecologistas, una asociación cultural y montañeros intentamos que la conservación teórica se lleve a la práctica.

### LABURPENA

Urkiola Parkeko Zonaldea, Euskoa Jauriaritzako Autonomi Gobernuak Parke Natural aitortu berria (1990eko Urtarrila), balio ekologiko handia duen mendi-zonaldea dugu. Lege aldetik paperetan zonaldea babesturik dagoen arren, hura benetan kontserbatzea espero dugunon ustez, oraindik mehatxu larriak dauzka gainean bertako balio naturalek. Horrexegatik sortu dugu gizarte-mugimendu bat: Urkiolaren Defentzaren Aldeko Koordinakundea. Honen bitartez, ekologistak, kultur elkarte bat eta mendizaleak kontserbazio teorikoa praktika bilaka dadin saiatuko gara.

### 1.— Medio Físico

El País Vasco, en el que está enclavado el Parque Natural de Urkiola, es una zona de contrastes orográficos, en la que abundan las colinas de altura cercana a 500 m. y los valles. Entre estos desniveles destacan un conjunto de sierras de orientación general E-W de cotas cercanas a los 1000 m. y que separan las cuencas cantábrica y mediterránea. Dentro de este encuadre general, las características físicas correspondientes a la zona donde está enclavado el Parque son las siguientes:

Geológicamente, podemos distinguir tres unidades, (Purbek-Weald, Urganiano y Supraurgoniano). La litología predominante son calizas arrecifales con abundancia de rudistas de edad Aptense (Mesozoico); aunque existen pequeñas zonas de otros tipos de rocas sedimentarias (areniscas principalmente y margas y calizas arcillosas).

Geomorfológicamente, el área se caracteriza por la presencia de relieves calcáreos que encajan en materiales detríticos. En la actualidad las calizas se encuentran karstificadas superficialmente, existiendo por ello multitud de cavidades subterráneas, entre las que destacan, por su importancia arqueológica: Bolinkoba, Astakoba, Ohialkoba y Kobazarra. También se observan dolinas y campos de lapiaz. Al pie de los escarpes se desarrollan conos de derrubios que llegan a alcanzar grandes dimensiones. La red hidrográfica está constituida únicamente por el arroyo Mendiola que discurre próximo al contacto mecánico entre los materiales detríticos de la unidad supraurgoniana y las calizas urgonianas. Debido a esto, el arroyo Mendiola no tiene afluentes en la margen derecha, pues está formada por calizas y coluviones calcáreos en los que las aguas se infiltran. La climatología es la correspondiente a un clima marítimo de las costas occidentales de latitudes medias (Cfb según Köppen). La oscilación térmica se cifra en torno a los 10 grados centígrados, con una temperatura media anual cercana a los 12° C. La precipitación anual se sitúa entre los 1400 mm. en años secos y 1800 en años húmedos, siendo la zona de Urkiola más húmeda que los alrededores (1200-1600 mm) debido al carácter montañoso, que actúa como una barrera contra los vientos predominantes del NW cargados de humedad provenientes del Cantábrico. La evapotranspiración mensual supera la pluviometría media mensual durante los meses de junio, julio y agosto. La flora autóctona se corresponde con la habitual en zonas de estas características, aunque debido a la elevada pluviosidad y a la alta humedad, se encuentran plantas de montaña a baja altitud. La elevada pluviosidad y las características del suelo (carbonatos) provocan un predominio de los suelos ácidos sobre los neutros o básicos, con la consiguiente influencia sobre la vegetación. Dentro de la flora actualmente existente, las formaciones a destacar son:

—Prados y cultivos. Forman la base de la riqueza ganadera y agrícola. Destaca un sistema radical superficial muy denso en las herbáceas pratenses, dependiendo su desarrollo de un régimen abundante de precipitaciones.

—Pinares. Están representados por la especie **Pinus radiata**, ocupando grandes extensiones de repoblación forestal. No es una especie autóctona, sino que han sido introducidos debido a su rápido desarrollo con el fin de su aprovechamiento en la industria papelera.

—Cipresal. La especie que lo representa es la **Chamaecyparis lawsoniana**. Lo mismo que en el caso anterior.

—Robledal. La especie que lo representa es el **Quercus robur**. Se encuentran muy dispersos y alcanzan cotas de 700 m. sin formar grandes masas forestales.

—Hayedos. Los bosques de hayas (**Fagus sylvatica**) son de dos tipos, calcícolas y acidófilos, dependiendo del tipo de suelo. Aparecen sobre terrenos bien drenados de alturas superiores a los 600 m.

—Fresnos. Esta especie, **Fraxinus excelsior**, subsiste en pequeños bosques o como individuos aislados que acompañan a otras frondosas.

—Pastizal de montaña. Una vez talados los hayedos en las zonas altas, pasan al degradarse a constituir landas. Aquí predominan el brezo, la argoma y los helechos (**Erica Brico vagans**, **Calluna brecina vulgaris** y **Ulex nanus argoma**).

—Bosques de ribera. Las masas de alisos (**Alnus glutinosa**) conviven con los robles en los terrenos aluviales próximos a los cursos de agua.

—Vegetación de roquedo. Aparece una flora muy especializada, estas comunidades rupícolas son muy interesantes desde el punto de vista biológico, pues el aislamiento favorece el endemismo de algunas especies.

Las especies más importantes son: *Erinus alpina*, *Saxifraga trifurcata*, *Ribes alpinus* y *Taxus baccata*.

## 2.—Medio sociocultural

Inmersa en una zona que ha sufrido una fuerte industrialización desde finales del siglo XIX, el Parque de Urkiola es una de las pocas áreas del País Vasco que aún mantiene vestigios de lo que éste fue antes de la misma. La economía vasca ha seguido un modelo de desarrollo basado fundamentalmente en la industria pesada (aceros, fundiciones, altos hornos, minería) o industrias altamente contaminantes (químicas, papeleras, etc.), lo que ha llevado a la región a una gran densidad de población concentrada en torno a núcleos industriales y a una situación general de gran deterioro medioambiental. Frente a este panorama general, en la zona donde está enclavado el Parque Natural, predomina la agricultura, basada en explotaciones de poca extensión y la ganadería, tanto extensiva como estabular, predominando la primera. No obstante, la poca rentabilidad de esta estructura productiva ha provocado en muchos casos el abandono de la agricultura por parte de un alto porcentaje de la mano de obra que de ella subsistía, y su dedicación al trabajo en industrias o talleres cercanos.

Otro factor en el que ha tenido gran influencia esta escasa rentabilidad del trabajo tradicional en el campo ha sido la utilización sistemática del terreno en repoblaciones con especies arbóreas no autóctonas de rápido crecimiento en detrimento de especies autóctonas (fresno, haya, roble, etc.) con los perjuicios ocasionados a los suelos, la hidrología, etc.

No obstante, la persistencia de la vida rural en el área ha posibilitado la pervivencia hasta cierto punto de la cultura rural, de la lengua y de las tradiciones antiguas. Intimamente relacionado con esto, está la existencia en la zona de una arquitectura popular, de yacimientos arqueológicos importantes y de edificios de origen religioso.

## 3.—Historia de la lucha por el Parque

Como es habitual en estos casos, la reivindicación por el Parque Natural ha sido un movimiento popular que posteriormente ha sido engullido por la maquinaria burocrática de la administración y, hasta cierto punto, desvirtuado.

1979

La Asociación Cultural Gerediaga expone la idea de la creación del Parque Natural de Urkiola.

Ese mismo año, la Consejería de Ordenación Territorial, Urbanismo y Medio Ambiente estudia la creación de un gran Parque Natural de la Comunidad Autónoma, que incluiría un área considerablemente mayor que la actualmente protegida.



1981

El Gobierno Vasco empieza a poner en marcha el proyecto con representantes de Ayuntamientos, Diputación, Gerediaga, Congregaciones religiosas de Urkiola y otros estamentos interesados.

La Sociedad de Ciencias Aranzadi realiza un estudio de las zonas naturales a proteger por su interés ecológico, arqueológico, etc., en la Comunidad Autónoma.

1982

Se constituye la Comisión de Urkiola con el fin de realizar un Ecomuseo en Urkiola. Simultáneamente, RTVE comienza la instalación de un repetidor en Urkiolamendi.

1983

Se inician las obras de construcción del Ecomuseo de Urkiola. Se constituye una comisión que gestione 1500 Ha de la zona de Urkiola. Participan el Gobierno Vasco, la Diputación de Vizcaya y el Ayuntamiento de Abadiño, comisión en la que se da entrada a otros organismos como Gerediaga, la Federación de Montaña y la Sociedad de Ciencias Aranzadi al objeto de crear un Patronato que gestione el futuro Parque.

El Plan original de la Viceconsejería de Medio Ambiente, que incluía unos criterios conservacionistas más amplios que los finalmente aprobados, fue transferido a la Viceconsejería de Agricultura por un problema de competencias administrativas.

1984

El Departamento de Interior del Gobierno Vasco solicita la instalación de una antena en el monte Orixol, que era considerado por la Sociedad de Ciencias Aranzadi en sus estudios como reserva y aconsejaba no realizar ninguna construcción en el mismo. Este proyecto ha quedado momentáneamente paralizado por la oposición popular.

Comienzan este mismo año los trabajos de delimitación del futuro Parque Natural de Urkiola, ya bajo el control del Departamento de Agricultura y Pesca.

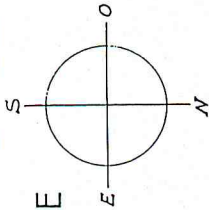
1985

En este año se paralizan de forma judicial las obras de conducción de electricidad al repetidor de RTVE, por lo que éste queda inoperante, pero ya construido.

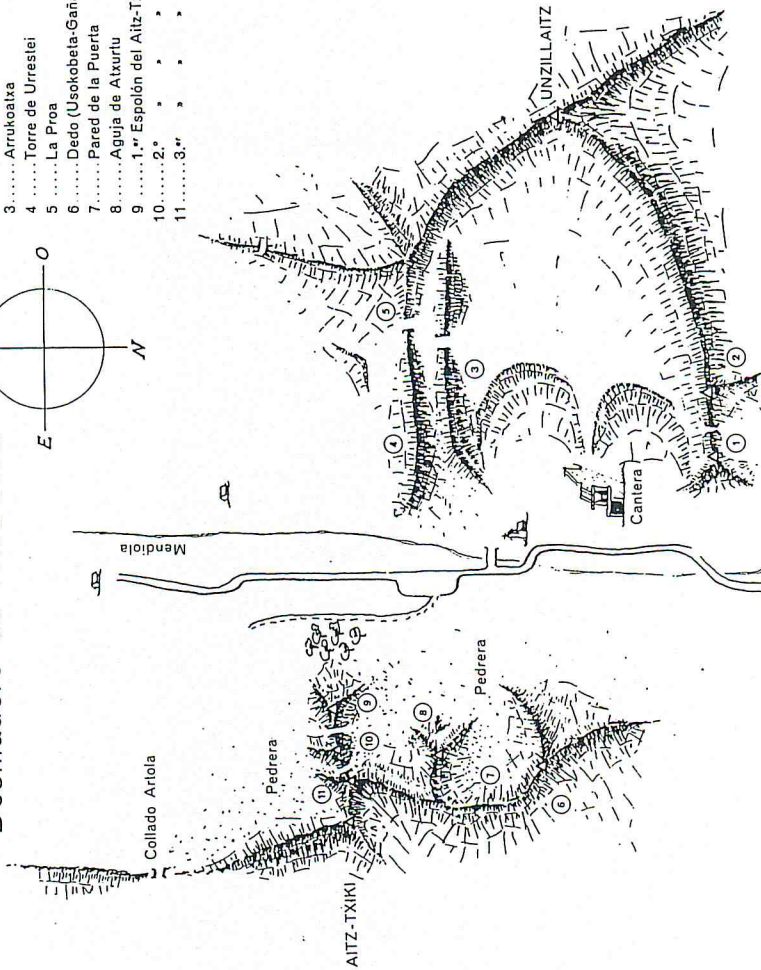
1986

En contradicción con las Normas Subsidiarias de Planeamiento Urbanístico del propio Ayuntamiento de Abadiño, este mismo Ayuntamiento acuerda en un Pleno la renovación de la concesión administrativa a las canteras de Atxarte durante otros 5 años más y 5 para las operaciones de remate final. Esta decisión se tomó aún en contra de las manifestaciones de ecologistas y escaladores.

# Desfiladero de ATXARTE



- P ..... Aparcamiento
- 1-2 ..... Labargorri, Cima Grande
- 3 ..... Arrukoata
- 4 ..... Torre de Urrestei
- 5 ..... La Proa
- 6 ..... Dedo (Usokobeta-Gaña)
- 7 ..... Pared de la Puerta
- 8 ..... Aguja de Aizurtu
- 9 ..... 1.º Espolón del Aitz-Txiki
- 10 ..... 2.º
- 11 ..... 3.º



3 Abadiano  
3 km.

Se publica finalmente el Decreto de Declaración del Parque Natural de la zona de Urkiola, actualmente en vigor.

Se constituye la Comisión Pro Defensa de Urkiola, siendo una de sus primeras acciones el realizar una colgada por medio de parejas de escaladores desde el día 24 de junio al día 7 de julio en una hamaca colocada sobre las canteras de Atxarte solicitando su cierre inmediato.

#### 4.—Marco legal

Las siguientes leyes son las que, tanto a nivel nacional como a nivel internacional, han sido ratificadas por el Estado Español, que, en consecuencia, debería de ser el responsable de su cumplimiento:

—Decreto 275/1989 de 29 de Diciembre de Declaración del Parque Natural de Urkiola (BOPV del 4 de enero de 1990).

En él se declara el Parque Natural de Urkiola, sus límites, los motivos que provocan esta declaración y las normas generales para su protección.

Sólo se prohíbe expresamente:

—La introducción de especies vegetales o animales no autóctonas sin permiso de la Diputación.

—El vertido o abandono de escombros, desechos o basuras fuera de los lugares habilitados al efecto por el órgano gestor.

—El encendido de fuegos, salvo para los usos tradicionales, en el exterior de las edificaciones existentes.

—La práctica deportiva con vehículos motorizados dentro de los límites del Parque.

—La acampada libre.

—La apertura de nuevas explotaciones mineras.

El resto de usos de los recursos naturales del Parque están sometidos a lo que en su momento dispongan el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión, que no tienen rango de ley y una validez máxima de 4 años. Se crea también el Patronato rector del Parque natural, con mayoría de representación institucional, un representante de grupos ecologistas nombrado arbitrariamente por la administración y algunas otras entidades como sindicatos de agricultores, sociedades culturales, Federación de Montaña, etc.. No obstante, este Patronato no tendrá en ningún momento capacidad ejecutiva sino sólo consultiva.

Este decreto 275/1989 del Gobierno Vasco se basa en la Ley 4/1989 del Gobierno del Estado sobre Conservación de los Espacios Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres, ley de carácter general en la que se expresan las condiciones en las que se procederá a la declaración de los parques naturales, las competencias administrativas, así como el espíritu que deben recoger estas declaraciones en cuanto a apartados detallados como flora, fauna, especies amenazadas, caza y pesca continental, etc. Se especifican también los hechos constitutivos de infracciones administrativas y las sanciones correspondientes. Existen además otras leyes aplicables a aspectos más puntuales como:

—RD 1302/1986 de 28 de Junio de evaluaciones de impacto ambiental o el RD 1131/1988 que desarrollan el reglamento que deben seguir estas evaluaciones. (Ambos derivan de la Directiva 85/337/CEE).

—RD 2994/1982 de 15 de Octubre sobre restauración del espacio natural afectado por actividades mineras.

—Ley 38/1972 de 2 de Diciembre de Protección del Ambiente Atmosférico, de carácter general, y el Decreto 833/1975 que la desarrolla en los aspectos particulares, así como un gran número de órdenes y modificaciones posteriores. En estos se contemplan los valores guía y límite de dióxido de azufre y partículas en suspensión en el aire, valores modificados recientemente (RD 1616/1985 que emana de la Directiva 80/779/CEE).

Todas ellas se están actualmente incumpliendo en algún punto dentro de los límites del Parque.

Existen además las leyes de aguas, de vertidos, las referentes a propiedades particulares, etc..

Como se contempla en el artículo 395 del Acta de Adhesión del reino de España y Portugal a la Comunidad Económica Europea, y en ausencia de exclusiones explícitas en el Anexo.XXXVI de la citada acta, toda la legislación medioambiental europea deberá ser de obligado cumplimiento en el Estado español desde el momento de la adhesión, esto es, desde 1985. Esto ha forzado al Estado español, no demasiado conservacionista en general, a adaptarse a una legislación más exigente que la española en cuanto a conservación de los recursos naturales se refiere. Entre ellas, destacan:

#### *Generalidades y Programas*

—85/337/CEE Directiva del Consejo de 27 de Junio de 1985 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

#### *Protección de las aguas*

—76/464/CEE Directiva del Consejo de 4 de Mayo de 1976 relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.

#### *Protección atmosférica*

—80/779/CEE Directiva del Consejo, de 15 de Julio de 1980 relativa a los valores límite y los valores guía de calidad atmosférica para el anhídrido sulfuroso y las partículas en suspensión.

—84/360/CEE Directiva del Consejo, de 28 de Junio de 1984 relativa a la lucha contra la contaminación atmosférica procedente de las instalaciones industriales.

#### *Conservación de la fauna y la flora*

—75/66/CEE Recomendación de la comisión, de 20 de Diciembre de 1974, a los estados miembros relativa a la protección de las aves y de sus espacios vitales.

— 79/409/CEE Directiva del Consejo, de 2 de Abril de 1979, relativa a la conservación de aves silvestres.

— Reglamento de la CEE número 3528/86 del Consejo de 17 de Noviembre de 1986 relativo a la protección de los bosques de la comunidad contra la contaminación atmosférica.

#### *Residuos, gestión de desechos*

— 75 L 0439 Directiva del Consejo de 16 de Junio de 1975 relativa a la gestión de aceites usados.

#### *Cooperación internacional*

— 279 A 0623(01) Convenio sobre conservación de las especies migratorias de la fauna silvestre.

— 279 A 0919(01) Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa.

#### **i. Valores en peligro**

Los valores ecológicos de la zona de la que estamos hablando son indudables, y están reconocidos y contemplados en el Decreto 275/1989 incluso por la Administración. No obstante, desde este reconocimiento a la protección efectiva existe aún un proceso que no está claro que la Administración esté dispuesta a seguir. A modo de ejemplo de este reconocimiento oficial valgan las siguientes citas.

«Creación de un Parque Natural por la presencia de elevados valores naturalísticos en un área con una localización geográfica favorable respecto al conjunto de la Comunidad Autónoma Vasca». Avance del Plan Especial de Protección del Area Natural Urkiola-Duranguesado. Viceconsejería de Medio Ambiente. Gobierno Vasco. 1984.

«El área cuenta con cualificados valores naturales, culturales y paisajísticos, y es considerada como uno de los ecosistemas de mayor singularidad del País Vasco». Decreto 275/1989 de Declaración del Parque Natural de Urkiola. Departamento de Agricultura y Pesca.

#### *Fauna*

Especies autóctonas vs pinos.

No recolección.

Pastoreo abusivo.

#### *Fauna*

Nutrias? (Protegidas por el Real Decreto 3181/1980).

Trucha de montaña?

Trucha de río?

Trucha arco iris?

## *Cursos de agua*

Río altamente degradado y contaminado.

## *Patrimonio histórico*

Las canteras de Atxarte han hecho desaparecer la cueva de Astakoba, cueva en la que existía un yacimiento arqueológico importante aún sin excavar y que fue descubierta por J.M. Barandiarán en 1931. Cercana a ella se encuentra la cueva de Bolinkoba, importante yacimiento arqueológico excavado por el mismo investigador y Telesforo de Aranzadi en 1932 y que no fue destruida gracias a la intervención personal de J.M. Barandiarán no hace muchos años.

Existían además otras cuevas en la zona de las canteras, como la de Atxarteko Koba, que se desconoce si albergaba o no algún yacimiento arqueológico. Estas desapariciones se encuentran registradas en el «Catálogo de Cuevas y Simas de la Provincia de Vizcaya» del año 1985, editado por la Diputación Foral de Vizcaya y redactado por el Grupo Espeleológico Vizcaíno.

## *Espacio recreativo*

Debido a la ausencia de zonas de esparcimiento en la Comunidad Autónoma del País Vasco, el público se dirige cada vez con mayor frecuencia a las zonas cuyo estado natural se puede calificar aún hoy día como aceptable. Este es el caso del Parque Natural de Urkiola, por lo que consideramos indispensable lo siguiente:

- Conservación de la zona como área de esparcimiento.
  - Regulación de las actividades de esparcimiento con el fin de que no aumente el impacto antrópico sobre los valores naturales aún preservados.
- Los principales problemas existentes, a nuestro juicio, serían:

### *—Pistas:*

La abundancia de pistas en la zona, así como el nulo control que se realiza del tráfico por las mismas, posibilita que, aún hoy en día, los coches y las motos circulen libremente por el interior del Parque, siendo especialmente dañino el impacto de las motos todoterreno que, por sus características, llegan a los lugares más recónditos y apartados, al interior de los últimos bosques de hayas de la zona, y destrozan los pastos, praderas y los caminos tradicionales.

### *—Escuela de escalada:*

En la zona de Urkiola, y dentro del recinto del Parque, existe la escuela de escalada más completa del País Vasco, y junto a ella unas cuantas canteras que, desde el interior del Parque Natural, están produciendo un rápido deterioro de la escuela de escalada:

## «ATXARTE», ESCUELA DE ESCALADA

«Está considerada como la escuela de escalada más completa del País Vasco...».

«La roca de estas montañas es caliza y en general bastante compacta...».

*Bizkaia pausuz pausu*. Editado por la Diputación de Bizkaia, 1987. «Atxarte».

«Climbing in Basque country on fine limestone walls, unfortunately under attack by an active quarry works, progressively devouring the mountain and destroying the tranquility of the place». *Escalades en Espagne/Climbing in Spain*. F. Burnier, D. Potard. P & B Chamonix 1990.

### ANTES DE QUE SEA DEMASIADO TARDE

«Nuestra obligación es la de evitar que diariamente los golpes de barreno continuen abriendo huecos cada día mayores en las paredes de estos maravillosos desfiladeros». Iñaki San Juan Unanue. Director de Deportes del Gobierno Vasco. Prólogo de la Guía de Escaladas de Atxarte. José Zuazua. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco. Octubre 1989.

Como se puede apreciar por estas citas, diversas opiniones coinciden en lo mismo, Atxarte es una buena escuela de escalada, pero sólo tiene un problema, que hay dos canteras, Atxarte y Atxa Txiki. La concesión administrativa que permite trabajar a estas canteras caduca respectivamente en abril y julio de 1991, aunque existen indicios de que las autoridades responsables no están excesivamente concienciadas para su cierre. No obstante, y como se puede apreciar por el informe adjunto, las irregularidades son numerosas, algunas están contempladas como infracciones administrativas en la legalidad vigente, y aunque estos hechos han sido comunicados a las autoridades, éstas no parecen demasiado interesadas en tomar ningún tipo de medidas. Los daños en las paredes de escalada son numerosos, y ésta es cada día más peligrosa debido a los desprendimientos provocados por las voladuras de la cantera. El polvo ha recubierto la vegetación, el río ha sido secado, dado que la cantera toma el 100 % de su caudal, el nivel sonoro es inadmisibles para un entorno natural, han sido destruidos yacimientos arqueológicos y realizado vertidos de aceites usados en el río. Frente a todas estas irregularidades, la administración no parece dispuesta a actuar de ninguna forma, e incluso en ocasiones nos tememos que la concesión administrativa les sea prorrogada el próximo año 1991 por un período de otros 5 años.

La Escuela Vizcaína de Alta Montaña ha solicitado de la Federación de Montaña que se encargue un estudio sobre la nidificación de aves en los roquedos con el fin de minimizar el impacto de los escaladores en las poblaciones de aves.

### —Presión humana:

La afluencia de paseantes en la zona supone también una gran presión sobre los recursos naturales, puesto que, si bien no es una práctica muy común, sí que es relativamente frecuente que algunos visitantes de la zona abandonen basuras, enciendan fuegos, corten plantas, etc.. Así por ejemplo, el acebo, una de las pocas especies vegetales de la zona que permanecen activas en invierno proporcionando refugio y alimento a las comunidades animales que de él dependen es un apreciado adorno navideño, por lo que en ocasiones es cortado para uso propio o para la venta, lo que está provocando su desaparición.

Por todo ello, pedimos una campaña educativa del Gobierno Vasco y la realización de los oportunos controles con el fin de sancionar a los infractores.

Solicitamos la prohibición total de la caza y de la pesca en la zona, actividades que hoy en día se practican, siendo el furtivismo una de sus características principales. Así son frecuentes la caza y la pesca fuera de época, especies o individuos protegidos y por medios legales o ilegales. Es de destacar la práctica de la caza de especies migratorias protegidas estrictamente por las leyes de otros países. También consideraríamos positiva una mayor presencia de guardas forestales con el objeto de efectuar un severo control de estas actividades depredadoras.

## 6.—Peticiones.

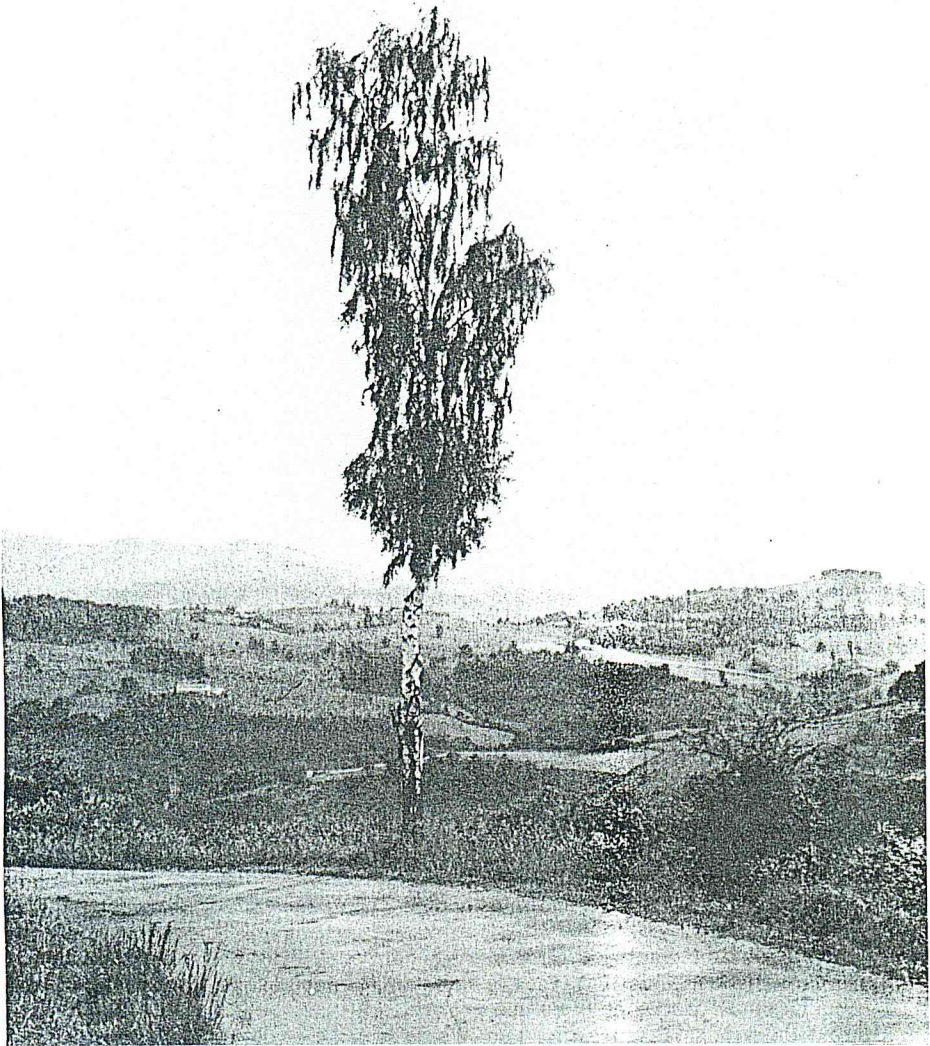
La Comisión Pro Defensa de Urkiola somos un colectivo apolítico formado por las siguientes entidades:

- Abadiño Gazte Asamblada.
- Bizkaiko Koordinakunde Ekologista.
- Eguzki.
- EKI del Duranguesado.
- Escaladores de Atxarte.
- Escuela Vizcaína de Alta Montaña.
- Gerediaga Kultur Taldea.

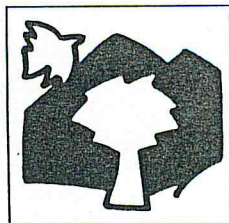
### *Nuestras peticiones concretas son:*

- \* Inclusión en el Parque de Urkiola de las 30.000 hectáreas del proyecto original de la Viceconsejería de Medio Ambiente en lugar de las 5.768 actualmente protegidas.
- \* Prohibición absoluta de la caza (en especial la sorda) y de la pesca dentro de los límites del Parque y en su zona de influencia.
- \* Limitación del acceso de vehículos dentro del recinto del Parque. Realización de un registro de usuarios. Colocación de una valla con llave en las pistas de acceso al parque.
- \* Demolición del repetidor de Televisión.
- \* Eliminación de los cables de alta tensión que cruzan el Parque debido al riesgo de incendio que suponen en caso de caída.
- \* Regulación del aprovechamiento forestal, repoblación con especies autóctonas.
- \* Señalización de los límites del Parque, con indicación expresa de las prohibiciones establecidas.
- \* Paralización inmediata de las canteras de Atxarte (dentro de los límites del Parque) y control exhaustivo de las de Mañaria (en los límites del Parque).
- \* Fomento de las especies ganaderas autóctonas. Control del pastoreo abusivo y su incidencia en el desarrollo de las masas forestales.
- \* Recuperación del patrimonio arquitectónico.
- \* Ordenación de las actividades recreativas.
- \* Aumento de los medios y la labor de los efectivos dedicados al control de las actividades desarrolladas en el Parque.
- \* Transporte público.





Abedúl, *Betula celtiberica*.



## Gestión de los bosques caducifolios de la región Cantábrica: usos y mejoras

Por **Juan Andrés Oria de Rueda**

Profesor de Botánica Forestal

Escuela Universitaria Politécnica de Palencia

Avda. de Madrid, 57

34071 PALENCIA

### RESUMEN

La explotación racional de un bosque no debe limitarse a la simple extracción de su madera, sino que debe aprovechar también sus múltiples recursos naturales. Cuando la explotación forestal se hace, además, con criterios respetuosos para el entorno se logra una garantía para su conservación, cuyo margen de beneficio económico supera en ocasiones al que proporciona la propia venta de la madera.

### LABURPENA

Basoaren zentzuzko ustiaketak ez dauka egurraren erauzketa hutsera zertan mugatu, naturak eskaintzen dituen baliabide desberdinetaz ere baliatu luke. Oihandar ustiapena, aurrekoaz gain, ingurua zainduko duten erizpideei jarraituz egiten bada, berau gordetzeko bermea lortuko da, zenbaitetan egintza honek eragindako etekin ekonomikoa egurra saltzearena berarena gainditzen duelarik.

### 1.—INTRODUCCION

La práctica totalidad de la vegetación potencial de la región cantábrica correspondería a bosques caducifolios, formados sobre todo por robles (*Quercus robur* y *Q. petraea*), hayas (*Fagus sylvatica*), fresnos (*Fraxinus excelsior*), álamos (*Populus alba*, *P. nigra* y *P. tremula*), tilos (*Tilia platyphyllos* y *T. cordata*), arces (*Acer pseudoplatanus*, *A. campestre* y *A. platanoides*) y, en menor medida, otras especies: acebos (*Ilex aquifolium*), alisos (*Alnus glutinosa*), abedules (*Betula pendula* y *B. celtiberica*), avellanos (*Corylus avellana*), sauces (*Salix caprea* y *S. alba*), cerezos silvestres (*Prunus avium*), olmos (*Ulmus minor* y *U. glabra*), castaños (*Castanea sativa*) y serbales (*Sorbus aria*, *S. Torminalis* y *S. aucuparia*).

Gran parte de la vegetación natural se encuentra destruída o degradada en diferente medida y los escasos retazos existentes presentan numerosas huellas de la actividad humana. La mayoría de los montes se encuentran realmente estropeados y distan mucho de ofrecer el aspecto selvático que antiguamente debieron tener. El avanzado estado de alteración, abandono y fragmentación puede inducir al error de que esta vegetación es económicamente improductiva y que sería recomendable su transformación en otro tipo de comunidad arbórea más rentable, tal como un pinar o un eucaliptal.

Sin embargo, las especies autóctonas del bosque caducifolio cantábrico ofrecen un sinnúmero de ventajas, tanto ecológicas como económicas. Dichas ventajas son especialmente notorias cuando el bosque que forman se cuida, conserva y aprovecha racionalmente, transformándose en inconvenientes cuando se utiliza avariciosamente y sin medida, como tristemente ha ocurrido y sigue ocurriendo en muchos de nuestros montes.

## 2. — TIPOS TRADICIONALES DE USO

En la Cornisa Cantábrica apenas quedan rincones apartados en los que nunca se han realizado aprovechamientos forestales, por lo que la inmensa mayoría de los bosques llevan la impronta humana. Incluso bosques relativamente conservados como el de Muniellos en Asturias o el de Saja en Cantabria, han sufrido procesos de sobreexplotación maderera.

Numerosos bosques están constituídos por árboles que proceden de brotes de cepa o de raíz que aparecen después de las cortas. Este método de tratamiento forestal se denomina monte bajo para diferenciarlo del monte alto en el que el bosque está formado por árboles procedentes de semilla. Son típicos los montes bajo de castaño y avellano en Asturias, en los que el aprovechamiento forestal tiene el objetivo de suministrar piezas para tonelería y ebanistería, postes para cercas, etc.

Existe un tipo intermedio denominado monte medio desmochado en el que las frondosas, que brotan fácilmente de cepa y ramas, sobre todo el roble, álamo y sauce y, en menor medida, fresnos, hayas, tilos, etc., son sometidos a «descabezamiento» o poda de las ramas; ya que al rebrotar regeneran de nuevo la copa. Este método tradicional ya estado muy extendido en comarcas ganaderas y forestales. Las ramas cortadas suministran forraje, además de leña o madera para tonelería, carpintería, etc., permitiendo a estancia de vacas, ovejas y cabras en los montes de manera permanente sin que haya necesidad de acotamiento para evitar daños a los brotes jóvenes. En los montes desmochados la cubierta arbórea (proyección de las copas sobre el terreno) varía entre un 10 y el 60 %.

Numerosos árboles añosos han sido sometidos a desmoches periódicos desde su juventud. De este modo se obtiene un monte bajo en las copas de las frondosas, en las que la cepa se sitúa a varios metros de altura en lugar de quedar a nivel del suelo.

Realizado cuidadosamente el desmoche y si el terreno lo permite, se ha comprobado que el desmochado alarga la vida de los árboles siempre que se mantenga vigorosa la producción de tejido de cicatrización con abundantes yemas durmientes.

### 3.—APROVECHAMIENTOS Y UTILIDAD DEL BOSQUE CADUCIFOLIO

#### Productos industriales

Entre las frondosas de madera apreciada destacan los robles (*Quercus robur* y *Q. petraea*), el castaño (*Castanea sativa*), el cerezo silvestre (*Prunus avium*), el haya (*Fagus sylvatica*) y el fresno (*Fraxinus excelsior*).

La producción media de madera por hectárea en los bosques caducifolios autóctonos en la Cornisa Cantábrica oscila entre 0,2 y 2 m., si bien poseen un potencial bastante superior (entre 2 y 9 m.). Esta baja productividad es debida al mal estado de la vegetación y al descuido y abandono. La mayor parte de nuestros bosques caducifolios son susceptibles de mejora e incremento sustancial de la producción.

Un robleal o bosque mixto bien conservado y gestionado ofrece claras ventajas económicas. En Europa Central, en masas de *Quercus petraea*, se alcanzan valores de la madera en pie superiores a las 350.000 pts./m. para diámetros gruesos, lo que da idea de la rentabilidad. Téngase en cuenta que el crecimiento de este roble puede superar los 3 m. por hectárea y año.

Entre otros productos comercializados destacan los hongos comestibles, tales como *Boletus aereus*, *B. edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Morchella esculenta*, etc. En algunas comarcas forestales el valor de este recurso llega a superar al de la madera. Asimismo se recolectan líquenes (principalmente de los géneros *Evernia* y *Usnea*) para su empleo en industrias químicas y de perfumería. Las plantas medicinales y los frutos comestibles (arándanos, frambuesas, moras, etc.) se recogen activamente en numerosas regiones.

#### Recreo y paisaje

Los bosques cercanos a las poblaciones cumplen un papel muy importante en cuanto a las actividades recreativas. La gestión forestal de dichos montes debe considerar prioritarios estos usos frente a los de producción de madera. Hay que anotar que sólo un pequeño porcentaje del área de estos montes satisface (aparentemente) a la mayor parte de los visitantes, lo que es decisivo en la planificación y zonificación forestal y de conservación de la naturaleza. Este porcentaje suele estar formado por las zonas más llanas y cercanas a las vías de comunicación.

El acceso masivo de excursionistas, buscadores de setas o frutos, etc., puede ocasionar impactos negativos, tales como la compactación del suelo, la alteración de la vegetación con resultado de aparición de dificultades en la regeneración natural de los árboles, huída de la fauna, etc.

En la gestión del paisaje forestal se considera deseable aumentar la diversidad y riqueza de especies, edades y composición de árboles y arbustos del bosque así como evitar las cortas y aprovechamientos maderables con elevado impacto visual, y también las líneas rectas que restan naturalidad y belleza al paisaje.

#### Caza mayor

En numerosos bosques caducifolios, el valor cinegético puede igualar e incluso superar en importancia al de la producción de madera. Entre la fauna cinegética destacan el jabalí y el corzo, que pueden alcanzar elevadas densidades. En la Europa Central y Atlántica el ciervo ocupa también bosques caducifolios no demasiado densos y pendientes.

El valor del bosque caducifolio para la caza depende de la capacidad de sostenimiento del hábitat. Habrá mayor densidad de herbívoros si la vegetación es productiva y si existe apreciable densidad de árboles, arbustos y herbáceas, distribución regular de abrevaderos y puntos de agua, claros en el bosque donde se produzca hierba de calidad y otros alimentos, etc.

### **Cortavientos y refugios para el ganado**

En diversas regiones, el bosque cumple una notable función como protección directa del ganado, donde se refugia cuando el clima es adverso. El arbolado disminuye asimismo la velocidad del viento en las praderas cercanas o cultivos. Racionalmente dirigido, el ganado favorece la descomposición de la hojarasca al aportar excrementos, pisar las hojas y materia orgánica, etc., lo que resulta positivo en terrenos silíceos y suelos ácidos. Los árboles caducifolios apropiados para cortavientos son: fresnos, olmos, castaños, álamos negros y temblones, tilos, arces, etc. Entre los arbustos destaca el espiño albar (*Crataegus monogyna*) y el acebo.

### **Conservación del suelo, de los recursos hídricos y de la flora y fauna silvestres**

Los bosques caducifolios autóctonos protegen el suelo y regulan la escorrentía en los montes de pendientes acusadas, mejor que las plantaciones artificiales de exóticas. Ello es debido al aporte de materia orgánica, diversidad florística y micológica y a la mejor adaptación a las condiciones locales. Además, sirven de abrigo y lugar de cría a los animales silvestres. Este recurso se considera de gran valor por sí mismo, aparte del interés científico, educativo y cultural que supone.

## **4.—SELECCION POSITIVA**

El objetivo es mejorar genéticamente la masa forestal para contrarrestar los siglos de selección negativa que han degradado los bosques y disminuído grandemente su vigor y productividad ecológica y económica.

Para la regeneración artificial habrá que:

a) recoger la semilla de bosques y árboles selectos (de la misma especie y variedad). Estos rodales selectos se caracterizan por:

- elevado vigor, aspecto saludable, libres de ataques de enfermedades y plagas;
- crecimiento más rápido y homogéneo;
- altura elevada y porte esbelto, con troncos rectos cilíndricos y sin ramas tortuosas.

b) en las claras y cortas, procurar que permanezcan como árboles padre (que suministran semillas para la regeneración natural) los más vigorosos y saludables, eliminando los árboles dominados y enfermos. Es preciso, no obstante, conservar los árboles añosos y huecos que sirven de cobijo a la fauna silvestre.

## 5.—VENTAJAS DE LAS MASAS MEZCLADAS

Para la mejora de la sanidad forestal conviene aumentar la diversidad y riqueza de especies arbóreas y arbustivas para aumentar las interacciones positivas y evitar la extensión de plagas y enfermedades.

### *Ventajas:*

a) Con frecuencia la mezcla de especies, unas de crecimiento rápido con otras de lento, permite turnos más cortos para las primeras, por lo que el interés en esto es de tipo económico. Así, es más atractivo para los particulares mezclar cerezos silvestres, fresnos y álamos, con robles y hayas.

b) En zonas expuestas a vientos fríos las frondosas crecen mejor y más rápidamente cuando se plantan bandas o barreras de coníferas en el contorno del monte, a modo de cortavientos o setos protectores. Se ha estudiado cómo el haya crece mejor cuando está intercalada con pinos. De igual manera, el roble común se intercala con alerce europeo.

Por otra parte, intercalando aliso (*Alnus glutinosa*) o *Robinia pseudoacacia*, ambos fijadores de nitrógeno, se aumenta el valor nutritivo del suelo, factor aprovechable por robles y fresnos.

c) La mezcla de especies con raíces superficiales como las hayas y álamos, con otras de sistema radical profundo, como robles y fresnos, permite el aprovechamiento total del suelo evitando pérdidas de nutrientes por lavado a los horizontes profundos.

d) El valor ecológico y paisajístico de las masas mezcladas es superior al de las homogéneas ya que al aumentar la diversidad y riqueza de especies aumenta el número de interacciones ecológicas y se evita la extensión de plagas y enfermedades. Por ejemplo, las masas mezcladas son más resistentes a los ataques de ardillas, orugas defoladoras y al ataque de hongos parásitos forestales. El haya sufre menos diversas enfermedades cuando se encuentra mezclada con robles, fresnos, acebos y pinos, que cuando forma bosques monoespecíficos.

### *Mezclas de frondosas recomendadas*

- Quercus petraea* y *Q. robur* con cerezo silvestre, castaño, fresno, aliso y tilos.
- Haya con cerezo silvestre y *Acer pseudoplatanus*.
- Fresno con cerezo silvestre, *Acer pseudoplatanus* y aliso.
- Abedul con pino silvestre y álamo temblón en altitudes entre 1200 y 1700 m.

Las mezclas de frondosas son más fáciles de conseguir que las de coníferas y frondosas juntas. Las coníferas conviene emplearlas para hacer bandas y no mezclarlas íntimamente.

## 6.—MEJORA DE LA CALIDAD DE BOSQUES POCO PRODUCTIVOS

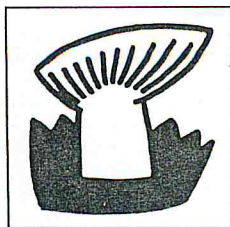
Numerosos bosques caducifolios presentan escasa calidad de sus productos, o bien existencias pobres (pequeño tamaño, escasa cubierta, etc.). Otras veces aparecen pocas especies comercializables directamente tales como el avellano, el espino y los serba-

es. Muchos de estos montes (cuando poseen suficiente extensión) se pueden convertir en buenas reservas de caza mayor especialmente de corzo y jabalí, y con frecuencia de ciervo. Si se desea aumentar la productividad en madera (técnica económica) habrá que realizar lo que se denomina un «enriquecimiento», que consiste en plantar árboles de especies de maderas apreciadas, tales como cerezo silvestre, fresno, haya, castaño o arce. Se emplean plantaciones por grupos de 10-15 árboles en los claros o áreas más productivas.

Previamente al enriquecimiento se toman las siguientes medidas:

- aclareo de árboles de escaso vigor (dominados) o con fustes deformes;
- plantación de las especies elegidas;
- control de las plantas arbustivas y subarbóreas que impidan el correcto crecimiento;
- aclareo y poda de los árboles plantados y ya establecidos tras 6-8 años.

En cuanto a la elección de especies se hace necesario asegurar la persistencia y el crecimiento adecuado. Las plántulas que se empleen deberán tener un vigor adecuado y el tamaño será superior al que se utilizase para una repoblación ordinaria, ya que la competencia con el resto de la vegetación será muy grande. Los plantones de talla elevada (de 1,5 a 2 m. de altura) pueden ser los de mayor éxito, aunque más costosos (se pueden emplear en el caso de cerezos y fresnos). El espaciamiento puede ser del orden de 3 y 4 m. entre las plantas. Hay que evitar que los plantones queden heridos, con ramas tronchadas, etc., porque puede haber problemas con ciertos hongos parásitos, sobre todo con *Armillariella mellea*.



**Estudio Micológico del bosque de La Calera  
del Prado de Karrantza (Bizkaia)  
Parte I**

Por **A. C. Aranda** y **J. A. Muñoz**

De la Sociedad Micológica Barakaldo

### RESUMEN

Se estudia la micoflora de un bosque caducifolio desde un punto de vista sociológico y florístico. Como fase inicial del trabajo se establece como hipótesis una división zonal del bosque en micotopos basándose en la estructura florística del dosel arboreo. Se realiza una exhaustiva catalogación de especies micológicas que habitan en el bosque cuyo resultado es la determinación de 382 especies de hongos.

### LABURPENA

Hostoerorkorren baso batetako mikoflora aztertzen da, soziología eta floraren ikuspegitik. Lanaren hastapen-fasean, basoaren arlokako zatiketa egiten da mikotopotan, zuhaitz-droselaren flora-egituran oinarrituz. Basoan bizi diren mikologi-espezioen sailkapen osoa egin eta ondorioz 382 ondo zehazten dira.



## INTRODUCCION

Este artículo corresponde a la primera parte de un proyecto de investigación emprendido por la Sociedad Micológica Barakaldo con el fin de conocer la micoflora del bosque de La Calera del Prado y las relaciones sociológicas y ecológicas que la unen y relacionan con la flora vascular que caracteriza a este biotopo.

Se comenzó a visitar a finales de los setenta, pero la mayor frecuencia de visitas se ha producido desde 1987 hasta la fecha. El porqué de la elección de esta zona se explica por la notable variedad micológica que hemos encontrado así como por la existencia de micetofitos claramente diferenciados en el bosque.

Si en un principio era uno más de los que visitábamos en nuestros recorridos micológicos, más tarde pasó a ser una parada importante de los mismos. Coincidiendo con esa última época, la Sociedad Micológica Barakaldo comenzó a interesarse por la ciencia micosociológica y se decidió a utilizar su metodología para el estudio del citado bosque.

La primera fase de este trabajo ha sido la catalogación del mayor número de taxones micológicos que habitan en el bosque. Es evidente que todavía quedan por identificar un gran número de especies (Ascomycetes y Aphylliphorales sobre todo), pero creemos que la mayor parte de los Agaricales ha sido ya determinada, lo que nos va a permitir acceder a la segunda fase del trabajo: el estudio micosociológico propiamente dicho.

En este artículo se estudia, como hipótesis de trabajo, una determinada división zonal del bosque en función de su estructura florística que se intenta relacionar, para demostrar la hipótesis, con una diferente composición micológica de cada una de las áreas en las que se ha subdividido el bosque. Es decir, se intenta demostrar que en el caso del bosque de La Calera del Prado, existe una correlación entre flora micológica y estructura florística vascular.

Los estudios micosociológicos realizados en la Península Ibérica, son más bien escasos. Merecen ser destacados, entre otros, los realizados por García Bona (1978), Freire (1981) y Castro (1985).

Las causas de la escasez de trabajos de esta índole son múltiples. Se necesita un largo período de investigación (de cuatro a cinco años) para realizar un estudio micosociológico del que se puedan extraer conclusiones válidas.

Al intentar aplicar los métodos de la Fitosociología clásica se encontraron con que éstos eran de difícil utilización para el caso de la Micosociología.

El aparato vegetativo del hongo, micelio, se encuentra incluido en la materia orgánica que le sirve de nutriente. Esto impide delimitar claramente al individuo fúngico por lo que el concepto de área mínima deja de tener sentido. Este problema, según Darimont (1973) y Freire (1981), queda soslayado por el concepto de área ecológica que sustituye al de área mínima. Un área ecológica sería una zona con similares características en cuanto a su vegetación, suelo y clima. En el caso de nuestro estudio, el aspecto florístico ha servido de base para establecer la división zonal del bosque.

Por otra parte, los carpóforos son fundamentales para el estudio micosociológico ya que son los únicos elementos con los que cuenta el investigador para realizar su análisis. En el caso de los carpóforos sí se aplican conceptos de la Fitosociología como son la abundancia y la sociabilidad de los mismos, admitiendo que son representativos de todo el individuo fúngico.

Otros problemas que se plantean son de índole estrictamente micológicos. Los aficionados e investigadores de la Micología asumen las grandes dificultades que supone el estudio de este grupo de organismos, dificultades debidas a la fugacidad de su aparición y a su complicada Taxonomía. El método micosociológico intenta superar estos

escollos con las reiteradas visitas al lugar de estudio y la realización de un análisis taxonómico completo, base fundamental de cualquier estudio sociológico. Es decir, el visitar frecuentemente un bosque, por ejemplo, nos va a permitir conocer el desarrollo anual de la foresta y de las especies fúngicas que la pueblan y el realizar estas frecuentes visitas durante varios años seguidos posibilita el recolectar especies que aparecen en intervalos de tiempo superiores al año, como establece la teoría del brote multiperiodico de Freire (1981).

Por otra parte, el realizar un profundo estudio taxonómico de cada especie es fundamental, pues es necesario conocer perfectamente las especies a las cuales estamos aplicando los índices sociológicos, para no obtener conclusiones totalmente falsas.

También merece ser destacado el hecho de que el análisis micosociológico de una zona puede representar una gran ayuda al realizar el estudio taxonómico de esas especies, ya que la frecuencia de aparición, el ciclo biológico y sus formas de vida son datos muy importantes que ayudan a la determinación correcta de una especie.

Desde un punto de vista ecológico, como apunta Castro (1985), se puede plantear la investigación de la micoflora de una zona desde los factores ecológicos que influyen en los hongos, como son: edafológicos, fitológicos, climáticos y biogeográficos, y también desde la autoecología de las especies. Esto último viene referido a las formas de vida que pueden adoptar los hongos. Estos actúan como parásitos si viven sobre animales o plantas vivas, saprofitos si se alimentan de materia orgánica en descomposición y micorrízicos si establecen una relación simbiótica con alguna planta. Una misma especie de hongo puede adoptar una o dos de esas formas, complicando más si cabe el estudio de estos seres vivos.

## MATERIAL Y METODOS

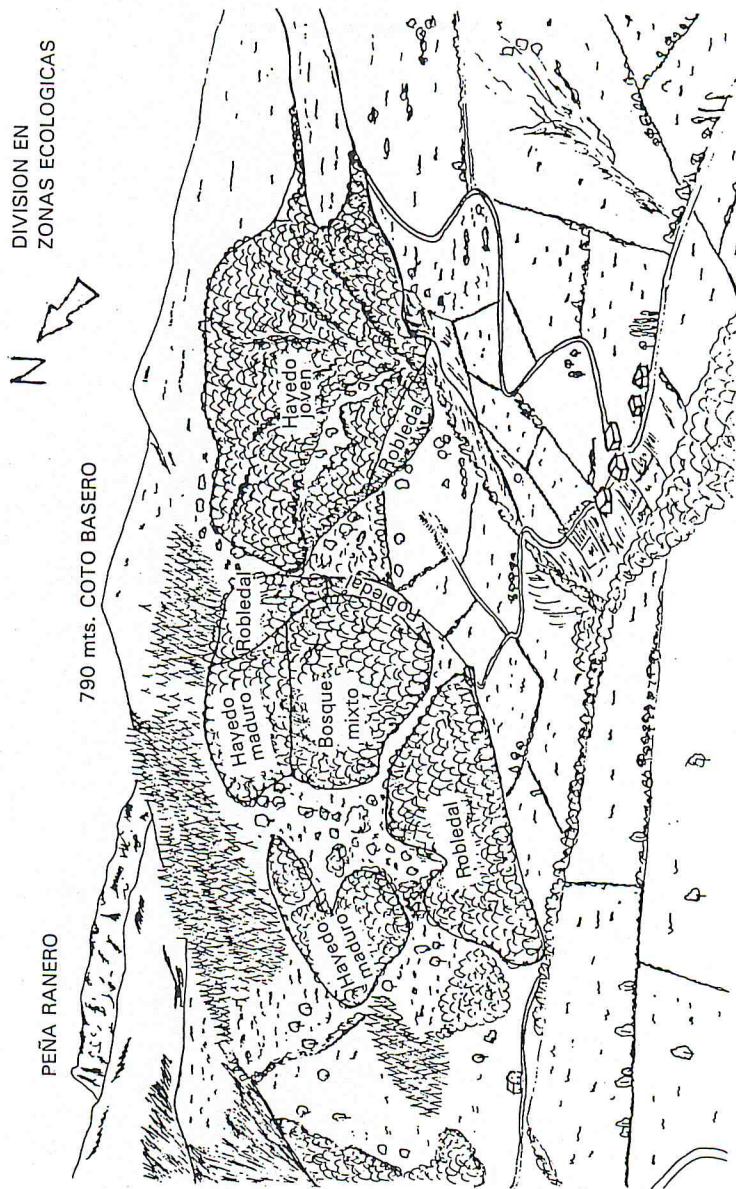
El material objeto de estudio ha sido la micoflora del bosque de La Calera del Prado. En total se han determinado 382 especies de Ascomycetes, Basidiomycetes y Myxomycetes que se encuentran depositadas en la micoteca de la Sociedad Micológica Barakaldo.

Los métodos de estudio han sido los usuales en trabajos de Taxonomía micológica y Micosociología. Los ejemplares recogidos en el campo eran analizados a nivel macroscópico y microscópico, complementando estos datos con los obtenidos «in situ»: hábitat, abundancia y sociabilidad. De cada visita se obtenía una lista fúngica. De la suma de estas listas fúngicas se derivaba la lista fúngica acumulativa de todas las campañas micológicas. De esta última se deducían la frecuencia de cada especie y las curvas de micetación.

## EL BOSQUE DE LA CALERA DEL PRADO

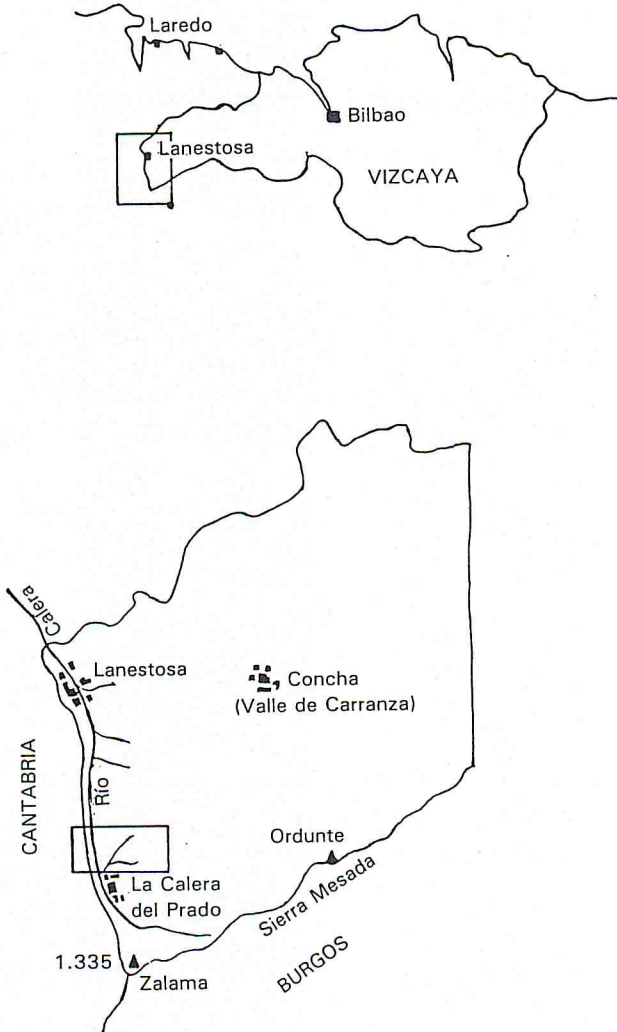
Se asienta en la ladera sur del monte Coto Basero (800 m.s.m.) y tiene una extensión de unas veinte Has. Su altitud oscila entre los 450 m.s.m. y los 725 m.s.m. Está surcado por numerosos cursos de agua, siendo los principales el arroyo Calera y el arroyo de los Guindos, ambos afluentes del río Calera. (ESQUEMA 1).

ESQUEMA 1: VISTA PANORAMICA DEL BOSQUE DETALLANDO LAS DIFERENTES ZONAS ECOLOGICAS



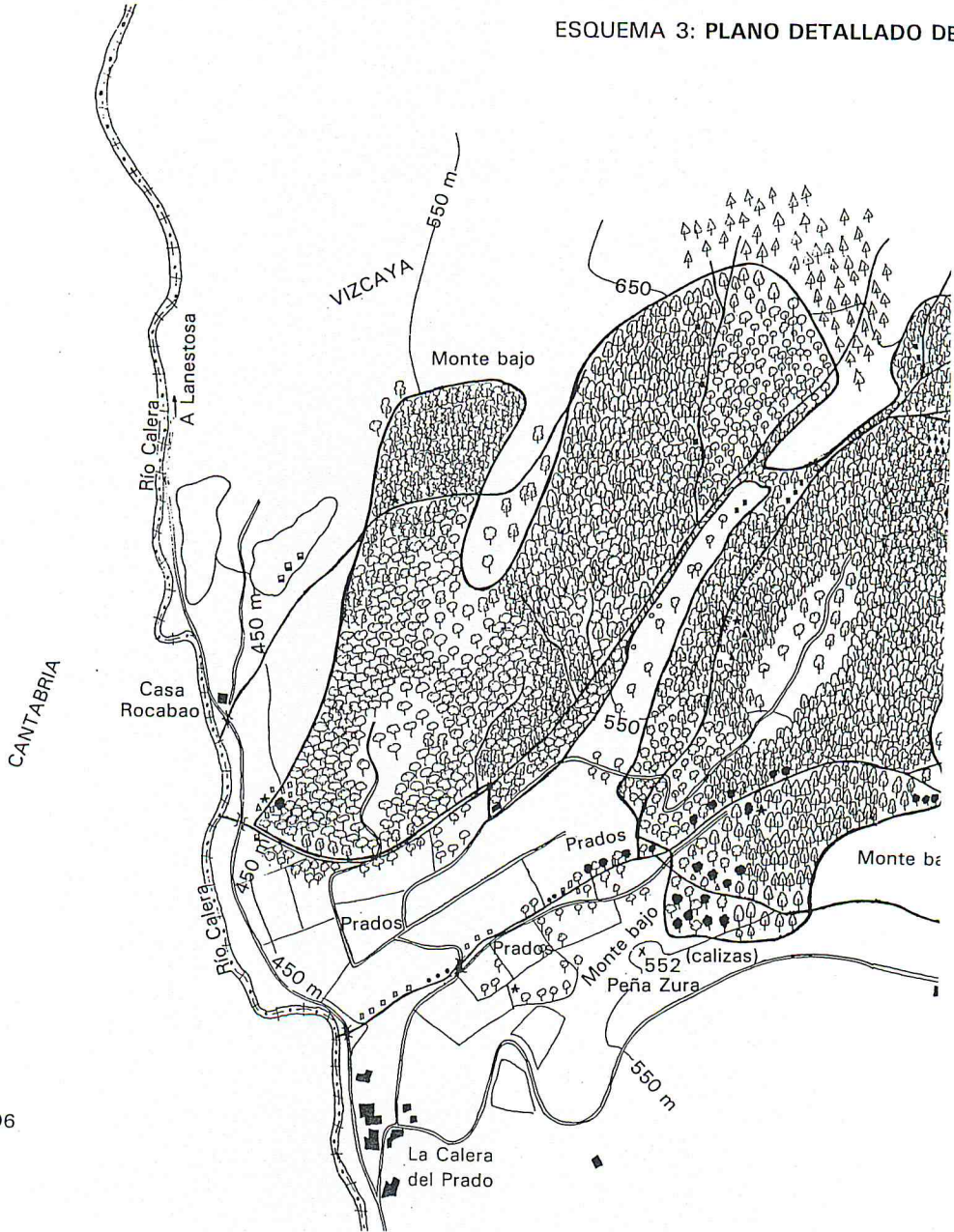
El bosque está situado en el barrio denominado La Calera del Prado, perteneciente al municipio de Karrantza. Esta zona corresponde a la parte más occidental de la provincia de Bizkaia. Limita al norte con el municipio vizcaíno de Lanestosa, al oeste con la provincia de Cantabria, al este con Karrantza y al sur con el monte Zalama y Burgos. (ESQUEMA 2)

ESQUEMA 2: LOCALIZACION GEOGRAFICA DE LA ZONA



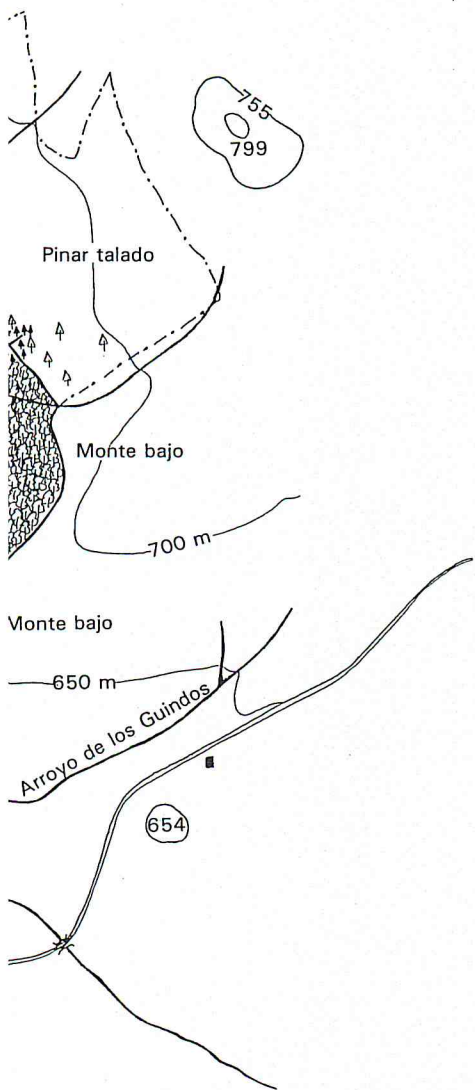
El vertiginoso desarrollo industrial que ha caracterizado a Bizkaia desde mediados del siglo pasado, ha traído consigo la casi total desaparición de los tradicionales bosques autóctonos de Quercus robur, Fagus sylvatica y Castanea sativa, principalmente, y su sustitución por especies alóctonas de crecimiento rápido. Especial importancia en este proceso ha tenido el Pinus insignis que hoy en día ocupa un 70 % de la superficie forestal

ESQUEMA 3: PLANO DETALLADO DE



de Bizkaia. Los restos del bosque autóctono se encuentran confinados en lugares de difícil acceso como el Duranguesado, macizo del Gorbea y valle de Karrantza. Es en este último lugar, por su alejamiento de las zonas más pobladas y su difícil accesibilidad, donde se conservan algunas manchas autóctonas en un estado aceptable. Es precisamente aquí donde se encuentra la foresta objeto de este estudio.

### SQUE DE LA CALERA DEL PRADO



#### SIMBOLOS

- ♣ Pinus radiata
- ♣ Quercus robur
- ♀ Quercus pyrenaica
- ♣ Alnus glutinosa
- ♣ Fagus sylvatica
- Ilex aquifolium
- ▲ Sorbus aria
- ★ Betula celtiberica
- Populus nigra
- Corylus avellana
- ♣ Castanea sativa
- Pyrus cordata
- △ Prunus avium
- ◆ Sorbus torminalis
- ▣ Fraxinus excelsior

Las especies arbóreas predominantes son: *Quercus robur*, *Quercus pyrenaica*, *Fagus sylvatica*, *Sorbus aria*, *Alnus glutinosa* y diversas especies de *Salix*.

El bosque se divide, en cuanto a la composición de su arbolado, en cuatro zonas claramente diferenciadas y que han servido para establecer cuatro posibles zonas ecológicas en cuanto a su micetización. Estas zonas son:

- Robledal de *Quercus robur* (R)
- Bosque mixto de *Quercus robur* y *Fagus sylvatica* (RH)
- Bosque de *Fagus sylvatica* maduro que llamaremos hayedo de la izquierda (HI)
- Bosque de *Fagus sylvatica* más joven, que llamaremos hayedo de la derecha (HD)

En el esquema número uno se pueden apreciar las diferentes zonas aludidas y su situación dentro del bosque.

## CATALOGO MICOLOGICO

En este capítulo enumeramos, por orden alfabético, las 382 especies de hongos recogidas hasta la fecha y las diferentes zonas donde han aparecido. No se mencionan las fechas de recolección, ni se establece un cuadro de frecuencias pues esto se analizará en la segunda parte de este estudio.

### RELACION DE ESPECIES

	ZONAS			
	R	RH	HI	HD
<i>Abortiporus biennis</i> .....			•	
<i>Albatrellus cristatus</i> .....			•	•
» <i>pes-caprae</i> .....			•	•
<i>Anthurus archerii</i> .....	•	•	•	•
<i>Anellaria semiovata</i> .....		•		
<i>Arachnopeziza nivea</i> .....				•
<i>Amanita umbrinolutea</i> .....		•		
» <i>inaurata</i> .....		•		•
» <i>vaginata</i> f. <i>grisea</i> .....	•	•		
» » f. <i>alba</i> .....	•	•		
» <i>crocea</i> .....	•			
» <i>fulva</i> .....	•	•		
» <i>caesarea</i> .....	•	•		
» <i>muscaria</i> .....			•	
» <i>pantherina</i> .....	•	•		•
» <i>gemmata</i> .....		•		
» <i>phalloides</i> .....		•		•
» <i>verna</i> .....	•			
» <i>virosa</i> .....				•
» <i>eliae</i> .....	•			
» <i>citrina</i> .....	•	•	•	
» » <i>v. alba</i> .....	•	•		

	ZONAS			
	R	RH	HI	HD
Amanita spissa .....	•		•	•
» aspera .....		•		•
» rubescens .....	•	•	•	•
» » v. annulosulfurea .....	•	•	•	•
Aureoboletus gentilis .....		•		•
Armillaria mellea .....		•		•
Asterospora lycoperdoides .....			•	
Agaricus sylvaticus .....			•	
Bolbitius vitellinus .....			•	
Bulgaria inquinans .....	•			
Bisporella citrina .....			•	•
Bertia moriformis .....			•	•
Boletus edulis .....			•	•
» pinicola .....		•		•
» aereus .....	•	•		•
» aestivalis .....	•	•	•	•
» appendiculatus .....	•	•	•	•
» regius .....				•
» speciosus .....		•		•
» calopus .....		•	•	
» albidus .....	•			
» luridus .....		•		
» erythropus .....	•	•	•	•
» queletii .....		•		
» purpureus .....	•	•		
» torosus .....		•		
» fetchneri .....				•
» junquilleus .....				•
Bovista plumbea .....			•	
Bjerkandera adusta .....				•
Calocera cornea .....		•		•
Calvatia utriformis .....		•	•	•
Cantharellus cibarius .....	•		•	•
» » v. neglectus .....		•		
» friesii .....			•	
» ianthinoxanthus .....			•	•
» tubaeformis .....		•		•
» cinereus .....		•		•
» bicolor .....	•	•		•
» subcibarius .....		•	•	
» amethystinus .....				•
» crispus .....				•
Cerocorticium confluens .....		•		
Creolophus cirrhatus .....		•		
Cerrena unicolor .....				•



	ZONAS			
	R	RH	HI	HD
Chalciporus piperatus .....				•
Ciboria amentacea .....				•
Choyromyces meandriformis .....				•
Clavulina cinerea .....			•	
» cristata .....			•	•
Cheylimenia stercorea .....	•		•	•
» fimicola .....			•	
Clitopilus prunulus .....	•	•		
Collybia peronata .....		•		
» dryophyla .....	•	•	•	•
» fusipes .....	•	•		
» maculata .....		•		
Cordyceps ophioglossoides .....		•		
Conocybe tenerea .....		•	•	
» bulbifera .....				•
» pubescens .....	•	•		
Coprobria granulata .....				•
Clitocybe caestata .....		•		
Coprinus atramentarius .....			•	
» lagopus .....		•		
» micaceus .....	•			
» niveus .....		•		
Cortinarius praestans .....		•		
» purpurascens .....				•
» opimus .....				•
» claricolor v. turmalis .....		•		•
» elatior .....				•
» crystallinus .....				•
» torvus .....				•
» delibutus .....				•
» cinnamomeus .....				•
» » v. cinnamomeobadius .....				•
» bolaris .....			•	•
» bicolor .....				•
» hinnuleus .....				•
» obtusus .....				•
» fulgens .....		•		
» multiformis .....				•
Craterellus cornucopioides .....		•	•	•
Cylindrobasidium evolvens .....				•
Cystoderma amianthinum .....			•	•
Clathrus striatus .....	•		•	
Crepidotus variabilis .....			•	•
Chlorosplenium aeruginascens .....	•	•		•
Calodon ferugineum .....		•		

ZONAS

	R	RH	HI	HD
Calodon zonatum .....		•		
Exidia glandulosa .....				•
» thuretiana .....			•	•
Entoloma sinuatum .....		•		
Euthypa flavovirens .....				•
Elaphomyces granulatus .....		•		
Dacrymyces stillatus .....		•	•	•
Daltronia mollis .....				•
Daedalea quercina .....		•		
Daedaelopsis confragosa v. tricolor .....				•
Dasyscyphus niveus .....		•		•
» virgineus .....				•
Diatrype disciforme .....		•	•	•
» stigma .....				•
Diatrypella quercina .....	•	•		
Diaporthe leiphaemia .....		•		
Dichomitus campestris .....	•	•		
Fomes fomentarius .....		•	•	•
Fistulina hepatica .....		•		
Fuligo septica .....		•		•
» cinerea .....				•
Guepinopsis buccina .....				•
Gloniopsis praelonga .....		•		
Galerina marginata .....				•
Hapalopilus rutilans .....	•	•		•
Hericium coralloides .....				•
Hebeloma radicosum .....			•	
» sinapizans .....		•		
Hysterium angustatum .....				•
Hypoxyton fragiforme .....		•	•	•
» howeianum .....				•
» multiforme .....				•
» nummularium .....		•		•
» serpens .....				•
Hypholoma sublateritium .....			•	
» fascicularis .....		•	•	•
Hygrophorus cossus .....			•	•
» dyscoxanthus .....				•
» marchii .....	•			
» nitratus .....		•		
» chrysodon .....				•
» nemoreus .....		•		•
Helvella phlebophora .....				•
Hydnellum compactum .....		•		

	ZONAS			
	R	RH	HI	HD
Hydnellum conrescens .....		•		
» spongiosipes .....		•		
Hydnum repandum .....		•	•	•
» rufescens .....			•	
Hyaloscypha hyalina .....				•
Ischnoderma trogii .....	•			
Inocybe maculata .....	•	•		
» hytrix .....				•
» fuscomarginata .....		•		
» lanuginosa .....		•	•	
» fasquiata .....	•			
» asterospora .....				•
» perlata .....				•
Krombholziella carpini .....		•	•	•
» nigrescens .....	•	•		
» quercina .....	•			
Kuehneromyces mutabilis .....		•		
Leptoporus caesius .....				•
Lycoperdon echinatum .....				•
» umbrinum .....		•		•
» perlatum .....		•	•	•
» velatum .....				•
Lentinellus cochleatus .....		•		
Laccaria amethystina .....	•		•	
» bicolor .....			•	
» laccata v. moelleri .....		•	•	
Lyophyllum fumosum .....		•		
» agregatum .....			•	
» cinerascens .....				•
Leotia lubrica .....				•
Lactarius vellereus .....			•	
» piperatus .....	•	•	•	•
» fuliginosus .....		•	•	•
» ruginosus .....				•
» uvidus .....				•
» chrysorrheus .....	•	•		
» blennius .....		•	•	•
» pallidus .....		•	•	•
» volemus .....	•	•	•	•
» quietus .....	•	•		
» evosmus .....				•
» camphoratus .....	•	•	•	•
» cyathula .....	•			•
» mitissimus .....			•	
» tithymalinus .....				•

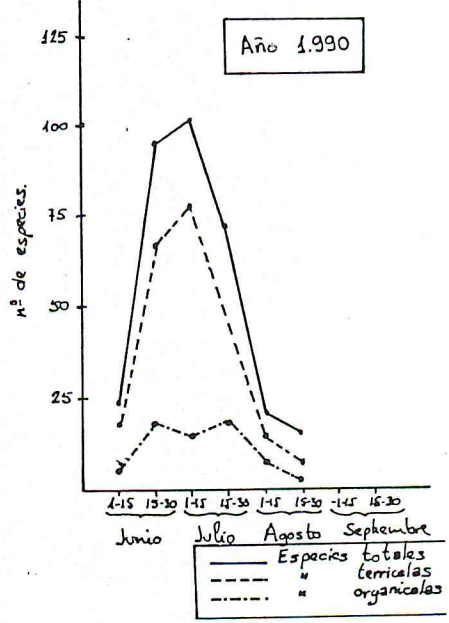
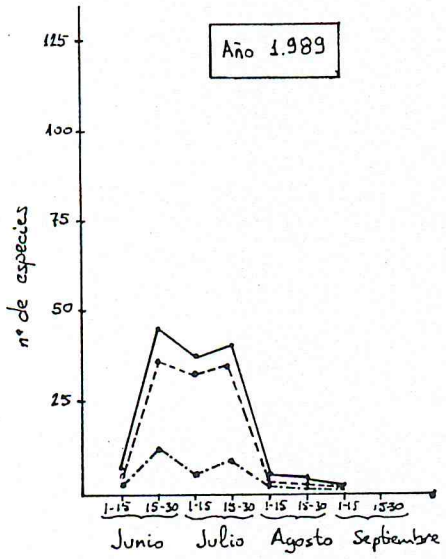
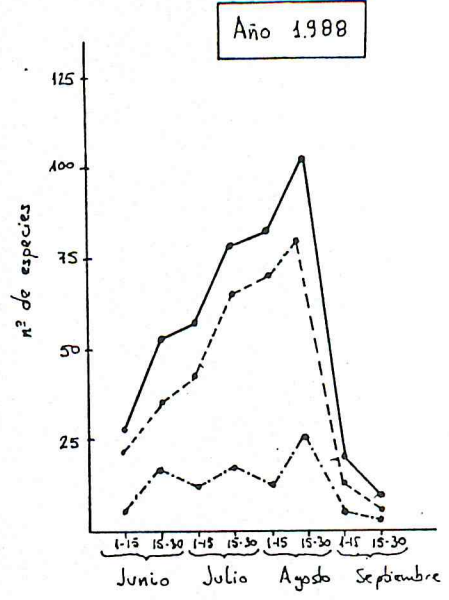
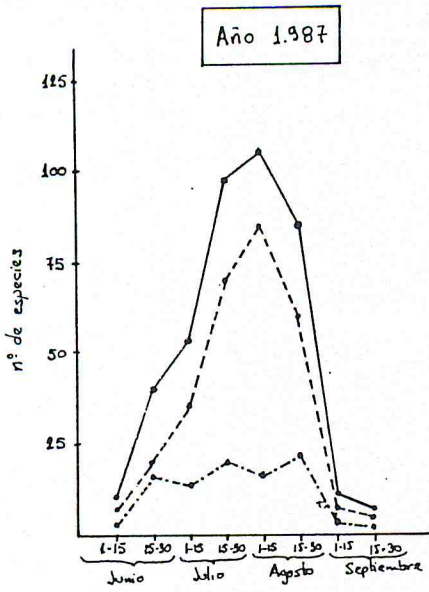
	ZONAS			
	R	RH	HI	HD
Lactarius acerrimus .....	•			
» subumbonatus .....				•
Lasiosphaeria hirsuta .....				•
» strigosa .....				•
Leocarpus fragilis .....		•	•	
Lycogala epidendron .....			•	
Lenzites betulina .....	•			
Merismodes anomalus .....				•
Marasmiellus albuscorticis .....				•
» ramealis .....		•		•
Marasmius rotula .....		•	•	•
» scorodonius .....	•			
» alliaceus .....				•
» cohaerens .....		•		
» peronatus .....		•	•	•
Mycena sanguinolenta .....				•
» pura .....			•	•
» » v. rosea .....		•		•
» inclinata .....				•
» alcalina .....			•	
Macrolepiota procera .....		•		
Macroscyphus macropus .....				•
Melastiza scotica .....				•
Mollisia cinerea .....		•	•	
» ligni .....		•		•
» melaleuca .....				•
Melanopus picipes .....				•
Mutinus caninus .....				•
Naucoria subincarnata .....			•	•
» submelinoides .....				•
Neobulgaria pura .....				•
Nectria cinnabarina .....		•		
» sinopica .....				•
Oudemansiella mucida .....				•
» platyphylla .....	•	•	•	•
» radicata .....		•	•	•
Omphalina fibula .....			•	
Orbilbia coccinella .....				•
Onygena equina .....				•
Peniophora quercina .....	•	•		
Phlebia radiata .....				•
Phellinus ferriginosus .....	•			
» robustus .....	•			
Postia subcesia .....		•		
Pycnoporus cinnabarinus .....				•

	ZONAS			
	R	RH	HI	HD
Polyporus forquignoni .....	•	•		
» arcularius .....	•			
» brumalis .....		•	•	•
» sulfureus .....	•			
Phallus impudicus .....		•		•
Pleurotus pulmonarius .....				•
Panus conchatus .....		•		•
Panellus stypticus .....	•	•	•	•
Pluteus leoninus .....				•
» lutescens .....	•			
» atricapillus .....	•	•		•
» villosus .....				•
» poliocnemis .....				•
Panaeolus sphinctrinus .....		•	•	
» fimicola .....	•	•		
Psathyrella candolleana .....	•			
» velutina .....			•	
» hydrophila .....		•	•	•
Psilocybe coprophila .....		•	•	•
Pholiota squarrosa .....				•
Phaeocollybia cristinae .....			•	
Peziza badiocnufa .....				•
» limosa .....		•		
» micropus .....				•
Pezizella amenti .....				•
Polydesmia pruinosa .....				•
Propolis versicolor .....		•	•	•
Podospora curvula .....				•
Poronia punctata .....			•	•
Pulcherricium caeruleum .....		•		
Phellodon melaleucum .....		•		
Pseudocratarellus sinuosus .....				•
Resupinatus applicatus .....				•
Rhodophyllum rhodopolium .....	•	•	•	•
» staurosporus .....		•	•	
» » v. plathyphillus .....		•		
» nidorosum .....			•	•
» lividoalbum .....				•
Rozites caperata .....		•		
Russula delica .....				•
» nigricans .....		•	•	•
» densifolia .....	•	•	•	•
» acrifolia .....		•	•	
» foetens .....		•	•	•
» subfoetens .....	•			

					ZONAS			
					R	RH	HI	HD
Russula	illota	.....	.....	.....		•	•	•
»	fragans	.....	.....	.....		•	•	•
»	sororia	.....	.....	.....	•			
»	virescens	.....	.....	.....	•	•		•
»	cyanoxantha	.....	.....	.....	•	•	•	•
»	»	v. pelterai	.....	.....				•
»	vesca	.....	.....	.....	•	•	•	•
»	amoena	.....	.....	.....				•
»	pseudo-integra	.....	.....	.....	•			
»	rosea	.....	.....	.....		•	•	•
»	brunneoviolacea	.....	.....	.....		•		•
»	olivacea	.....	.....	.....				•
»	aurata	.....	.....	.....		•		•
»	emetica	.....	.....	.....		•		
»	»	v. sylvestris	.....	.....	•		•	•
»	atropurpurea	.....	.....	.....	•	•		
»	»	v. depallens	.....	.....	•			
»	decipiens	.....	.....	.....	•			
»	lepida	.....	.....	.....	•			
»	grisea	.....	.....	.....	•			
»	melliolens	.....	.....	.....			•	•
»	fragilis	.....	.....	.....		•	•	
»	farinipes	.....	.....	.....				•
»	heterophylla	.....	.....	.....	•			
»	raoultii	.....	.....	.....				•
»	vitellina	.....	.....	.....			•	•
»	fellea	.....	.....	.....				•
»	lutea	.....	.....	.....		•	•	•
»	ochroleuca	.....	.....	.....				•
»	xerampelina	v. graveolens	.....	.....	•			
»	faginea	.....	.....	.....				•
»	romelli	.....	.....	.....	•			•
»	nauseosa	.....	.....	.....			•	
»	violacea	.....	.....	.....			•	
»	rubra	.....	.....	.....	•			
Rosellinia	aquila	.....	.....	.....				•
Ramaria	stricta	.....	.....	.....	•			
»	fumigata	.....	.....	.....				•
»	pallida	.....	.....	.....			•	•
»	flava	.....	.....	.....		•	•	•
»	formosa	.....	.....	.....				•
»	aurea	.....	.....	.....			•	•
»	botrytis	.....	.....	.....				•
Stereum	gausapatum	.....	.....	.....	•			
»	hirsutum	.....	.....	.....	•	•		

	ZONAS			
	R	RH	HI	HD
Stereum insignitum .....				•
Sarcodon joeides .....		•		
» muricatum .....		•		
» scabrosus .....		•		
Scleroderma bovista .....			•	
» citrinum .....			•	•
Schizophyllum commune .....				•
Stropharia semiglobata .....	•	•	•	•
Seryocybe rubicundula .....		•		•
Scutellinia kerguelensis .....				•
» scutellata .....				•
Stemonitis fusca .....				•
Sebacina laciniata .....				•
Strobilomyces strobilaceus .....				•
Sphaerobolus stellatus .....		•		
Tremella encephala .....				•
» foliacea .....				•
» mesenterica .....	•	•		•
Thelephora pallida .....			•	
Trametes gibbosa .....			•	
» hirsuta .....	•	•		
» versicolor .....	•	•	•	•
Trichaptum abietinum .....				•
Tylophilus felleus .....				•
Tricholoma ustale .....		•	•	
» sejunctum .....		•		
» columbetta .....		•		
» saponaceum .....		•		
» scioides .....		•	•	•
» acerbum .....		•		
» pardinum .....	•			•
» atosquamosum .....				•
Tubaria minutalis .....				•
Trochila ilicina .....				•
Ustulina deusta .....				•
Ungulina fomentaria .....		•	•	•
Vuilleminia comedens .....		•		
Vascellum pratense .....	•			
Volvariella bombycina .....			•	
Xerocomus subtomentosus .....	•	•		
» chrysenteron .....	•	•	•	•
» tumidus .....	•			
» badius .....	•			
» parasiticus .....				•
» leonis .....		•		
Xylaria carpophila .....				•
» hypoxylon .....			•	•

ESQUEMA 4: CURVAS DE MICETACION POR AÑOS





## DIVISION ZONAL DEL BOSQUE

Antes de comprobar la hipótesis que dividía el bosque en cuatro zonas ecológicas, se estudió la micetación global del bosque a lo largo de los años de estudio.

En el esquema número cuatro, se puede observar, en cada año de estudio, el número global de especies, las especies terrícolas (recogidas sobre tierra) y las especies organícolas (recogidas sobre restos orgánicos en descomposición) recolectadas durante los meses de junio, julio, agosto y septiembre. El resto de los meses del año no aparecen pues el número de especies recogidas es poco significativo.

Durante los años 1987 y 1988, los meses de mayor micetación fueron julio y agosto, mientras que en 1989 y 1990 los máximos se observan en junio y julio. Esto puede ser debido a que estos dos últimos años se han caracterizado por una intensa sequía estival que, por nuestras observaciones, no es habitual en la zona de estudio.

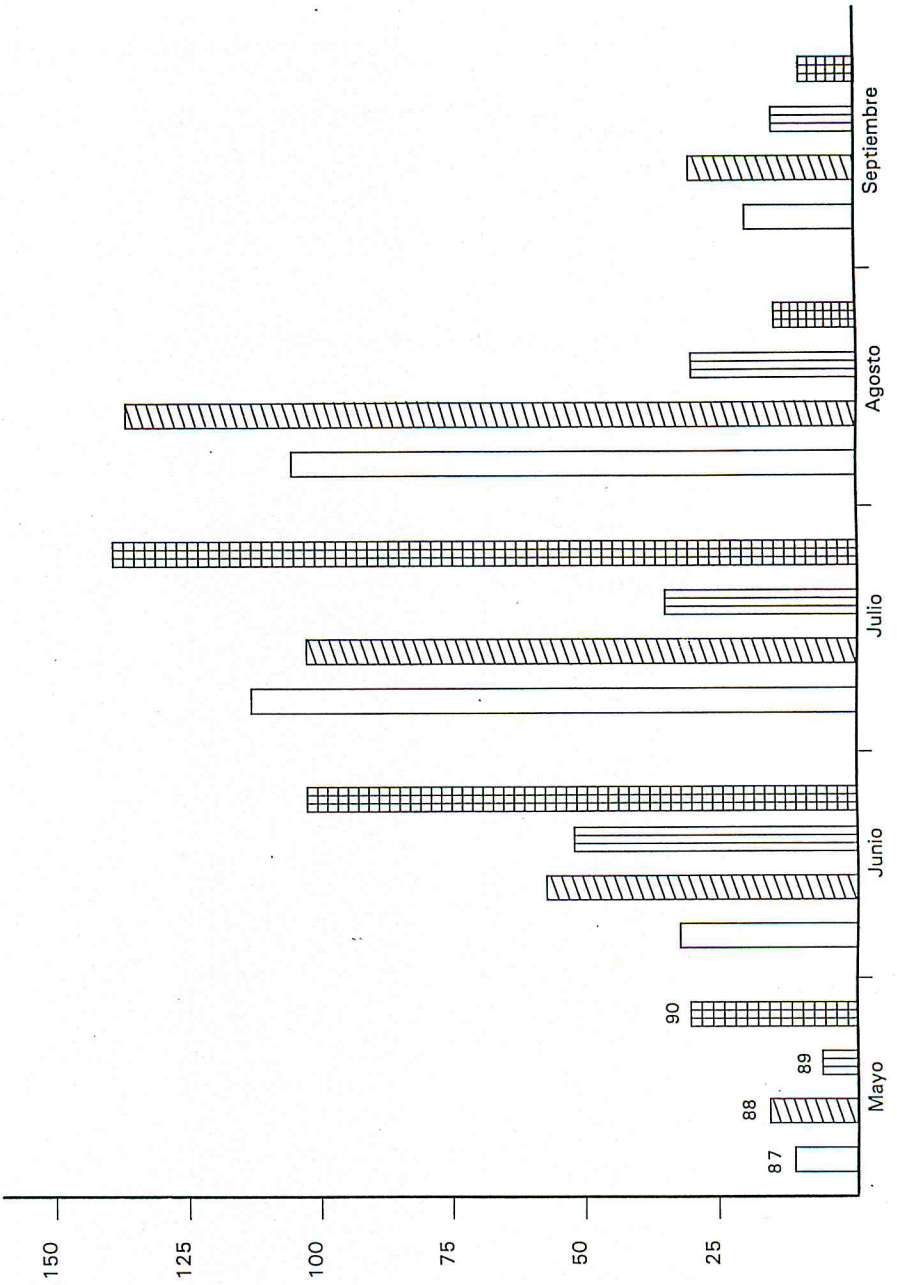
Las especies terrícolas que podríamos considerar, *grosso modo*, como micorrízicas, adoptan una gráfica en forma de campana con un pico máximo que suele darse en los meses de agosto. Esto último no se ha producido en 1989 ya que se produjeron dos picos máximos de micetación: uno en la última quincena de junio y otro en la última quincena de julio. El número total de especies recolectadas durante ese año fue particularmente escaso ya que en ningún caso superó la cincuentena de especies. Tampoco observamos la gráfica antes aludida en 1990 ya que apareció un máximo en la primera quincena de julio para producirse después un drástico descenso.

En cuanto a las especies organícolas o saprofitas, su gráfica corresponde a una línea quebrada o en dientes de sierra que se puede interpretar como una mayor dependencia de la humedad ambiental y de las precipitaciones por parte de este grupo de especies que por parte de las especies terrícolas. De todas formas, está claro que cuando la carencia de agua es muy acusada ambos grupos se comportan de igual manera. Simplemente dejan de aparecer.

Tanto de la gráfica número cuatro como de la número cinco (que sirve para complementarla) se deduce que la micetación del bosque se produce, sobre todo, los meses de julio y agosto, con un umbral en el mes de junio (en el caso de 1988 y 1989) y un retroceso drástico en el mes de septiembre. Durante el resto del año la micetación del bosque es poco significativa, limitándose, sobre todo, a especies de Aphyllophorales y Ascomycetes.

Como hemos comentado antes, dividimos el bosque en cuatro zonas ecológicas desde un punto de vista exclusivamente florístico. Conviene matizar que la diferenciación entre hayedo derecho e izquierdo no obedece, lógicamente, a razones florísticas sino simplemente a una discontinuidad entre ambas zonas. Esta separación se debe a un amplio claro que divide el bosque en dos mitades. Las diferencias en cuanto a micetación (razón del estudio por separado de ambas áreas) puede radicar en el distinto grado de desarrollo de los dos hayedos. El izquierdo está compuesto por ejemplares más maduros que los del derecho. No es nuestra intención afirmar que el grado de desarrollo de un hayedo es un factor que implica diferencias en cuanto al cortejo micológico que le acompaña. Demostrar eso requeriría estudios más profundos y concretos respecto a esos dos hayedos.

ESQUEMA 5: COMPARACION DE LAS MICETACIONES MENSUALES



Siendo la orientación y la humedad similares, habría que buscar la explicación en diferencias edafológicas entre ambos hayedos. De todas maneras, se podría afirmar que grado de madurez de un bosque está estrechamente relacionado con el grado de madurez del suelo y viceversa.

A continuación podemos observar el número de especies micológicas diferentes que hemos determinado en cada una de las zonas ecológicas:

1.—ROBLEDAL (R) .....	94 ESPECIES
2.—BOSQUE MIXTO (RH) .....	172 ESPECIES
3.—HAYEDO IZQUIERDO (HI) .....	117 ESPECIES
4.—HAYEDO DERECHO (HD) .....	232 ESPECIES
TOTAL .....	382 ESPECIES DIFERENTES

La zona más rica en especies micológicas es el hayedo derecho, seguido del bosque mixto. El robledal puro es la zona más pobre en especies.

Aplicamos el índice de Jaccard a la micetación de las cuatro zonas para observar la semejanza que guardan entre sí. Los resultados son los expresados en la tabla adjunta:

R	100			
RH	26,06	100		
HI	14,67	28,44	100	
HD	12,02	24,3	26,9	100
	R	RH	HI	HD

$$I_j = \frac{C}{A+B-C} \times 100$$

B ——— ZONAS COMPARADAS  
 C ——— ESPECIES COMUNES

Del análisis de esta tabla se puede deducir que las zonas no tienen un alto grado de semejanza. El pequeño porcentaje que se aprecia entre el robledal y el hayedo de la derecha sería achacable a la diferencia tan grande que existe entre el número de especies e ambas zonas. Más significativo, por la similitud de sus poblaciones, es la escasa semejanza entre el hayedo izquierdo y el robledal. La semejanza más grande se produce entre el hayedo izquierdo y el bosque mixto y entre el robledal y el bosque mixto. Puede ser debido a que estas zonas no tienen unos límites precisos sino que más bien se encuentran solapadas.

La siguiente gráfica estudia el grado de inclusión entre las zonas:

R	100			
RH	58,5	100		
HI	28,7	54,7	100	
HD	37,23	45,9	63,2	100
	R	RH	HI	HD

$$I_i = \frac{C}{B} \times 100$$

C ---- N° ESPECIES COMUNES  
 B ---- N° ESPECIES POBLACION MENOR

El mayor grado de inclusión se produce entre los dos hayedos siendo de un 63,2 %. Como su semejanza no es demasiado alta, un 26,9 %, se puede afirmar que el hayedo de la izquierda es una subzona, siguiendo el criterio de Freire (1981), del hayedo de la derecha.

Por otra parte, del estudio de estos datos se puede deducir que tanto el robledal como el hayedo de la izquierda constituyen subzonas del bosque mixto. Cabe resaltar aquí la mayor riqueza micológica del hayedo-robledal en comparación con la masa de hayas que le limita por arriba y la de robles que le limita por abajo.

Las menores inclusiones se producen entre el robledal y el hayedo izquierdo y entre el robledal y el hayedo derecho.

## CONCLUSIONES

De todos los datos hasta ahora observados, se puede extraer la conclusión de que el bosque de La Calera del Prado, en cuanto a la micetación de las diferentes masas arbóreas que la componen, se puede dividir en:

- 1.—dos zonas claramente diferenciadas:
  - bosque mixto de hayas y robles
  - hayedo derecho
- 2.—dos subzonas:
  - robledal, que estaría incluido en el bosque mixto
  - hayedo izquierdo que estaría incluido tanto en el bosque mixto como en el hayedo derecho.

## BIBLIOGRAFIA

- ISWORTH, G.C., SPARROW, F.K. & SUSSMAN, A.S. — 1973— «The fungi. An advanced treatise. Volume IV A. A taxonomic review with keys: Ascomycetes and fungi imperfecti». Ed. Academic Press. New York
- URDOT, H. & GALZIN, A. — 1984— «Hyménomycètes de France». J. Cramer. Vaduz.
- EITENBACH, J. & KRANZLIN, F. — 1981— «Champignons de Suisse. Tome 1: Les Ascomycètes». Ed. Mykologia. Lucerne. Suiza.
- STRO CERCEDA, M.L. — 1985— «Macromycetes de pinares gallegos». Universidad de Santiago. Tesis doctoral.
- RIMONT, F. — 1973— «Recherches mycosociologiques dans les forêts de Haute Belgique». Ed. Hayez. Bruselas.
- NNIS, R.W.G. — 1978— «British Ascomycetes». Ed. J. Cramer. Vaduz.
- EIRE, L. — 1981— «Macromycetes de la Selva Negra (Santiago)». Universidad de Santiago. Tesis doctoral.
- ARCIA BONA, L.M. — 1977— «Estudio micoecológico de las principales comunidades de la Navarra media y alta». Tesis Doctoral. Pamplona.
- HNER, R. & ROMAGNESI, H. — 1951 Ed. 1978— «Flore analytique du champignons supérieurs». Ed. Masson. París.
- RICHAND, A. — 1971 a 1986— «Champignons du Nord et du midi. Tomos 1 al 9». Société Mycologique des Pyrénées Méditerranéennes. Perpignan. France.
- INDAZA, R. & MONTOYA, G. — 1987— «Las setas. Guía fotográfica y descriptiva». Sección de Micología de Iberduero. Bilbao.
- OSER, M. — 1980— «Guida alla determinazione dei funghi (Polyporales, Boletales, Agaricales, Russulales)». Ed. Saturnia. Trento.
- AINDIA OLALDE, M. — 1986— «Ecología vegetal de las Encartaciones y macizo del Gorbea —Vizcaya—» Tesis doctoral. Universidad del País Vasco.
- ILLIPS, R. — 1981— «Mushrooms and other fungi of Great Britain and Europe». Pan Books. Londres.
- MAGNESI, K. — 1966 Ed. 1985— «Les Russules d'Europe et d'Afrique du Nord». Ed. J. Cramer. Vaduz.
- IGER, R. — 1986— «The Agaricales in modern Taxonomy». Ed. Koeltz Scientific Books. Koenigstein.
- LERIA, M.T. — 1980— «Contribución al estudio de los Aphyllophorales españoles». Ed. J. Cramer. Vaduz.
- RIOS AUTORES — 1988— «Vegetación de la comunidad autónoma del País Vasco». Gobierno Vasco. Vitoria.

## INSTRUCCIONES A LOS COLABORADORES DE «BELARRA»

---

El texto de los originales podrá venir redactado en lengua española o en euskara, si bien podrá excepcionalmente autorizarse la publicación en otros idiomas. Los trabajos se enviarán mecanografiados, escritos a doble espacio. Los márgenes habrán de ser amplios para admitir correcciones o anotaciones. Los trabajos de investigación serán inéditos.

Se ruega que cada original venga, a ser posible, completado con dos resúmenes, uno en castellano y otro en euskara.

En el encabezamiento de cada original se indicará el nombre del autor, la dirección del centro en el que trabaja o, en su defecto, la de su domicilio. Si son varios los autores se consignará la dirección de los distintos centros de trabajo.

Los nombres de los autores citados en el texto se pondrán en mayúsculas y seguidos del año de publicación de la obra según los dos ejemplos siguientes. Si se quiere hacer referencia concreta a una página se añadirá ésta al año:

DONK (1964: 31) los define como...  
Se definen (DONK, 1964: 31) como...

Los nombres científicos de especies irán subrayados, a fin de que sean publicados en cursiva. Palabras o frases que quieran remarcarse en negrita se señalarán y se precisará en un margen.

La lista bibliográfica deberá ser citada de la manera siguiente: autor, año, trabajo, revista, tomo y páginas. Si en lugar de revista se trata de un libro, tras el título del libro, que irá en negrita, se pondrá el editor, ciudad y páginas. Por ejemplo:

BARKAMAN, J.J. et al. (1976). Code de Nomenclature Phytosociologique. **Vegetatio**, 32 (3): 131-185.  
DIAZ, G. & MENDAZA, R. (1987). **Las setas: Guía fotográfica y descriptiva**. Sección de Micología del Grupo de Empresas, IBERDUERO, Bilbao, 932 pp.

Las figuras deberán tener su referencia en el texto y se acompañarán de sus respectivos pies de figura, irán dibujadas con tinta china en papel vegetal o en papel blanco con brillo. Si las figuras están tomadas de otras publicaciones, deberán ser citadas éstas. Se aconseja acompañar el trabajo con material fotográfico en buenas condiciones, bien de fotografías en blanco y negro, o bien de diapositivas en color.

Al realizar las tablas y figuras téngase en cuenta la reducción a que van a ser sometidas al publicarse, que afectará también a letras, signos y grosor del trazado. Por ello, se recomienda añadir a cada ilustración una escala métrica.

El cumplimiento de estas normas será requisito importante para la aceptación de un trabajo.

Toda correspondencia deberá dirigirse a:

SOCIEDAD MICOLOGICA BARAKALDO  
Apdo. Correos 182  
48900 Barakaldo (BIZKAIA)

## «BELARRA» LAGUNTZAILEEI ZENBAIT ARGIBIDE

---

Jatorrizko testuak euskaraz nahiz gazteleraz bidalido dira, nahiz eta salbuespen motura ere baimenduko den beste hizkuntzetan argitaratzea. Lanak, makinazko bi espazioan idatzirik bidaliko dira. Marjinak behar dute izan, zuzenketa eta oharrak idazteko moduan. Kerketa lanak argitaragabeak izango dira.

Jatorrizko bakoitza, ahal dela, bi laburpenez osoturik bidaltzea eskatzen da, euskaraz bat eta gazteleraz bestea.

Jatorrizko bakoitzaren izenburuan egilearen izena, lan egiten duen zentruarena edo txeko helbidea jarriko dira. Egileak asko badira, lan-zentru bakoitzaren izena erasoko da.

Testuetan aipatutako autoreen izenak handiz eta, obra argitaratu zeneko urtea jarraian erantsiz jarriko dira, honako adibideok bezala. Orrialdi bati erreferentzia egiten bazaio, berau urteari lotuko zaio:

DONKek (1964: 31) honela zehazten ditu...

Honela zehazten dira (DONK, 1964: 31)

Espezien izen zientifikoak marraztu egingo dira, kurtsibaz argitaratzeko. Nabarmendu nahi diren hitz edo esaldiak adierazi egingo dira, aldameneko tartean jakineraziz.

Zerrenda bibliografikoa era honetara adieraziko da: egilea, urtea, lana, aldizkaria, tomoa eta orrialdeak. Aldizkaria beharrean liburua bada, liburuaren izenburuaren ondotik, beltzean joango dena, argitaratzailea, hiria eta orrialdeak jarriko dira:

BARKAMAN, J.J. et al. (1976). Code de Nomenclature Phytosociologique. **Vegetatio**, 32 (3): 131-185.

DIAZ, G. & MENDEZA, R. (1987). **Las setas: Guía fotográfica y descriptiva**. Sección de Micología del Grupo de Empresas. IBERDUERO. Bilbao. 932 pp.

Irudeak erreferentzia argia izango dute testuan eta bakoitzaren mantxeta erantsiko zaie. Landare-paper edo dizdiradun paper zurian marrazkituko dira tinta txinarrak. Irudiak beste argitaralpen batzutatik hartu badira, hauek aipatu beharko dira. Komenigarria da lana fotografimaterialez egokiaz hornitzea, nahiz txuri-beltzean edo koloretako diapositibak.

Taula eta irudiak egiterakoan kontutan izan argitaratzekoan jasango duten murriztapena, horretara, letra, zeinu eta trazoaren lodiera eraginda geldituz. Horrexegatik, ilustrazio bakoitzari eskala metrikoa gaineratzea gomendatzen da.

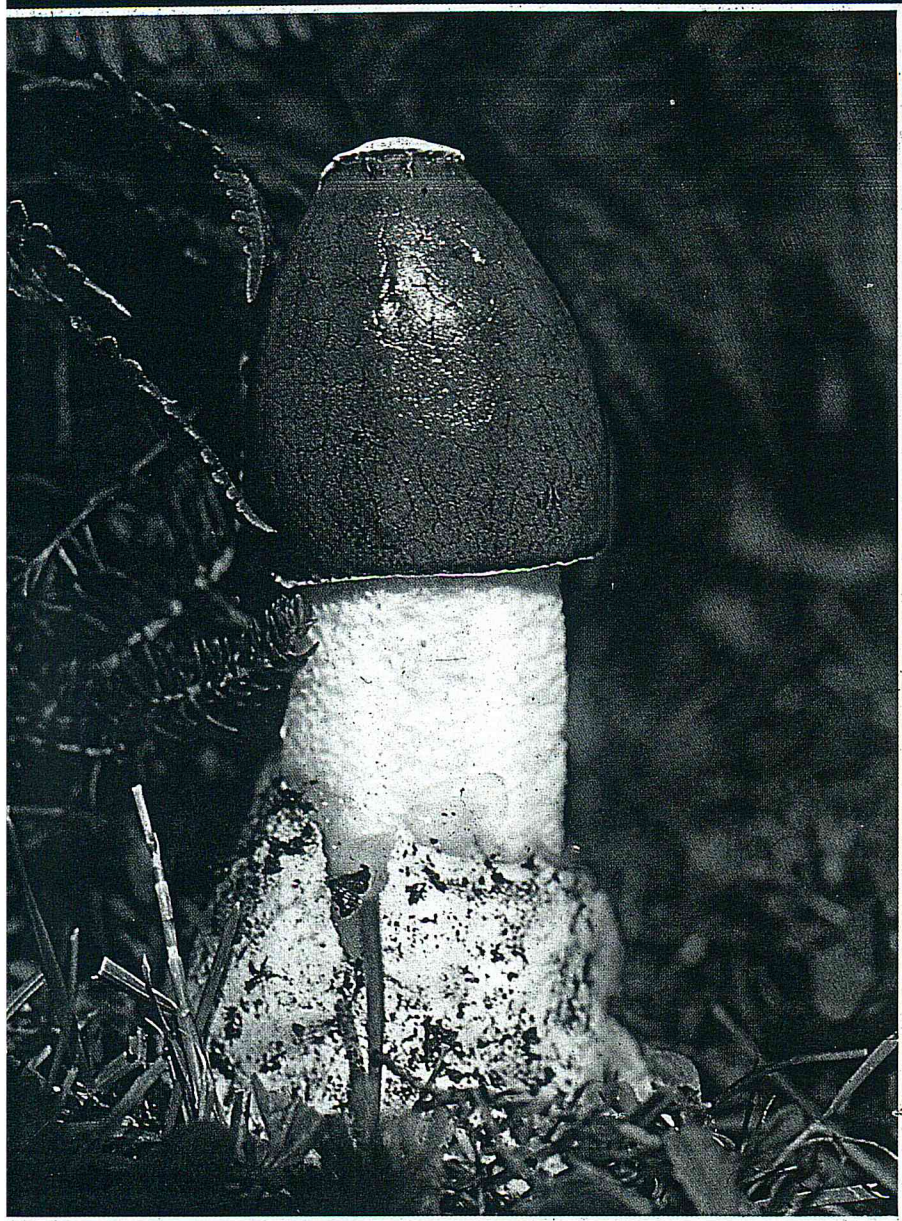
Arau hauek betetzea baldintza garrantzitsua izaten da lanak hartzeko.

Gutunak zuzenduko dira:

BARAKALDO MIKOLOGI ELKARTEA

Postakutxaila 182

48900 Barakaldo (BIZKAIA)



*Phallus impudicus* L. ex Pers.

**Autor: José A. Muñoz S.M.B.**  
Carranza, Septiembre 89