

ESTRUCTURA DE LA PUBLICACIÓN DE RESULTADOS DEL INVENTARIO ECOLÓGICO Y FORESTAL DE CATALUNYA

T. MATA (1), J. VAYREDA (1), J.A. BURRIEL (1), J.J. IBÀÑEZ (1) y C. GRACIA (1, 2)

(1) Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. Edifici C, Campus UAB, 08193-Bellaterra.

(2) Departament d'Ecologia, UB, Avda. Diagonal 645, 08028-Barcelona.

RESUMEN

El Inventario Ecológico y Forestal de Catalunya (IEFC) fue concebido y realizado entre 1988 y 1998 por el *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals*. A diferencia de otros inventarios forestales, éste incorpora variables de tipo ecológico que permiten un enfoque funcional de los bosques.

Los datos recogidos durante el muestreo de 10.644 estaciones, repartidas al azar por los bosques de Catalunya, y su posterior proceso generó una base de datos relacional con más de 2.000.000 de registros.

La publicación de los resultados se estructura en 9 volúmenes, 8 de los cuales corresponden a las llamadas Regiones Forestales establecidas en el *Pla General de Política Forestal de la Generalitat de Catalunya* y un noveno donde se describe la metodología de campo y laboratorio y el cálculo de diversas variables. Paralelamente se publican en Internet los mismos resultados para su consulta en línea. Cada volumen (excepto el de métodos) empieza con una sinopsis de los bosques de la región, su proporción respecto a otros tipos de cubiertas del suelo, las especies arbóreas más abundantes y su distribución según la orografía, por comarcas, por municipios y por los espacios protegidos presentes, distribución de los modelos de combustible y de inflamabilidad, etc; apartados que son tratados después con mayor detenimiento. De las especies más representativas de cada región se da información tabular y/o gráfica de su distribución según la orografía y de las estaciones donde la especie está presente y donde domina, las existencias por clases diamétricas, la estructura de las masas boscosas, biomasa, volumen y producción de las fracciones aéreas, la regeneración, indicadores dendrométricos y tarifas de cubicación. Acompaña a cada volumen el Mapa de Cubiertas del Suelo (cartografía de 1993 utilizada para el cálculo de superficies) de la región que permite ver la distribución de las masas boscosas y su grado de fragmentación o continuidad.

En conjunto, la edición en papel y el apoyo en Internet hacen de esta publicación una herramienta útil de consulta sobre el estado de los bosques catalanes.

P.C.: bases de datos, internet, región forestal

SUMMARY

The Ecological and Forest Inventory of Catalonia (IEFC) was designed and carried out between years 1988 and 1998 by the *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals*. Unlike other forest inventories, this one includes ecological variables which allow us a functional view of the forests.

The data gathered during the sampling of 10.644 plots (randomly distributed throughout the Catalan forest area) and their later process generated a relational database with more than 2.000.000 of records.

The publishing of the results is organised in 9 books, 8 of which corresponding to the so-called Forest Regions decreed in the *Pla General de Política Forestal (Generalitat de Catalunya)* and a ninth one where it is described the methodology used in the fulfilment of the IEFC and later calculations. At the same time these results are published online. Each book (except the one of methodology) begins with a summary of the forest conditions, the ratio between forest cover and other land covers, the more plentiful tree species and their distribution by districts or according to orography or protected areas, distribution of fuel and flammability models, etc; subjects which are developed lately. The information of the more representatives species in each region is: tabular and/or graphical information about their distribution according to the orography, the number of sampling plots where the specie is present and where it predominates, the stocks by diametric classes, the structure of the forest, values of biomass, volume and production of the aerial fractions (stem, branches, leaves), regeneration, etc. Each book has attached the Land Cover Map of the region which allows to know the distribution of the forests and their state of fragmentation or continuity.

The publishing and the online support, altogether, make this publication a useful tool for a better management of the Catalan forests.

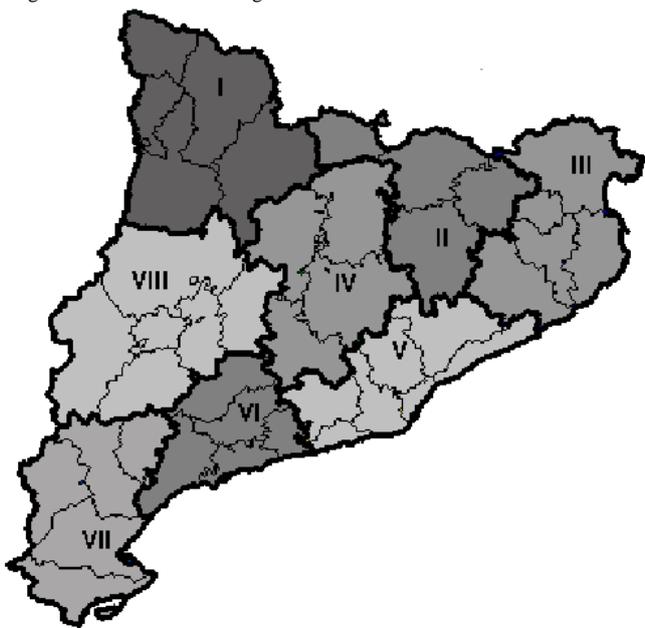
K.W.: databases, internet, forest region

INTRODUCCIÓN

La realización del Inventario Ecológico y Forestal de Catalunya (IEFC) ha generado una base de datos con más de 2.000.000 de registros.

Para el proceso de los más de dos millones de registros ha sido necesaria la utilización de programas informáticos, la mayoría de los cuales, desarrollados en el propio CREAM para una mayor adecuación a los cálculos propios de inventarios forestales y variables ecológicas. La principal herramienta para la gestión de la base de datos es el programa MiraBosc (Vayreda 2001) que permite el cálculo de diferentes variables a partir de los datos de campo y generar consultas sobre dichas variables en función de la especie, el ámbito geográfico, etc. La incorporación de los resultados en un sistema de información geográfica (MiraMon -Pons 2001-) permite la situación geográfica de las estaciones de muestreo y la generación de nueva información a través de consultas o añadiendo nuevas capas de información.

Los resultados del IEFC se publican en el ámbito de las Regiones Forestales que define el *Pla General de Política Forestal* de la *Generalitat de Catalunya* siguiendo patrones ambientales. Catalunya tiene una gran diversidad de ambientes que dan lugar a diferentes formaciones boscosas, desde bosques alpinos en el pirineo de Lleida hasta los bosques mediterráneos. Las regiones forestales reflejan esta variabilidad y, por otro lado una cierta homogeneidad dentro de cada región.



- Región Forestal I: bosques alpinos y subalpinos del pirineo de Lleida.
- Región Forestal II: bosques de caducifolios (hayedos y robledales) y pinares de montaña media (albar y laricio) del pirineo y prepirineo de Girona.
- Región Forestal III: bosques caducifolios, plantaciones de frondosas y bosques mediterráneos del litoral de Girona. Es la región con la mayor variedad de bosques y especies.
- Región Forestal IV: pinares de montaña media (albar y laricio), bosques de caducifolios (robledales) y encinares de la zona central de Catalunya.
- Región Forestal V: bosques mesoxerófilos (carrasco y piñonero) y bosques mediterráneos (encina y alcornoque) de la Sierra Litoral.
- Región Forestal VI: bosques mesoxerófilos y mediterráneos de Tarragona.
- Región Forestal VII: bosques mesoxerófilos y mediterráneos del sur de Catalunya y subalpinos de los puertos de Tortosa.
- Región Forestal VIII: bosques mesoxerófilos y mediterráneos de carácter continental.

Figura

1: Regiones Forestales según el *Pla General de Política Forestal* de la *Generalitat de Catalunya*.

MATERIAL Y MÉTODOS:

La principal herramienta utilizada para el cálculo y presentación de los resultados del IEFC es el programa. Se trata de un gestor de bases de datos adaptado al cálculo de variables típicas de los inventarios forestales, tales como la densidad de pies, el diámetro medio, alturas dominantes, volumen de madera, etc. Una vez calculadas las variables y resultados parciales los valores se distribuyen en tablas enlazadas con las que contienen los datos de campo permitiendo así generar consultas ya sea sobre los datos de campo, los resultados calculados o sobre ambos. Este tipo de consultas son las que se utilizan para obtener los resultados de la publicación.

Para la publicación de la mayoría de los resultados se han escogido aquellas estaciones de muestreo donde las especies más representativas de cada

región ocupan como mínimo un 70 % del área basal y con una cubida cubierta de por lo menos un 40 %. En ocasiones, sobretudo para el cálculo de superficies que ocupan las especies, se han escogido las estaciones donde las especies ocupaban como mínimo un 50 % del área basal y para el cálculo de las existencias se han considerado todas las estaciones donde la especie está presente. Las clases diamétricas en este inventario empiezan en 5 cm y el número mínimo de datos para dar un valor medio es de 5.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las publicaciones de los resultados del IEFC empiezan con una sinopsis del estado actual de los bosques, las comarcas que abarca, las especies más representativas según el grado de abundancia, el número de especies arbóreas halladas, la proporción de los modelos de combustible y de inflamabilidad, etc; apartados que serán desarrollados en los sucesivos capítulos de cada volumen. La publicación en línea de los resultados del IEFC sigue la misma estructura que la edición en papel pero con la ventaja de los enlaces entre los diferentes apartados de cada región y entre las especies de una misma región o entre las especies comunes a diferentes regiones. Actualmente se han publicado los libros correspondientes a las regiones II, III, IV, V, VI y el volumen de métodos (GRACIA *et al.* 2001). La serie estará completa en 2002.

A continuación se describen algunos de los resultados más interesantes de la publicación.

Cubiertas del suelo:

En la figura 2 se dan los porcentajes de cada cubierta respecto al total de la superficie de cada región y respecto al total de Catalunya (última barra). Así, las regiones más boscosas respecto a la superficie de cada una son, en orden descendente, la II, IV, III, I y la V (con una proporción de bosque superior a la media de Catalunya). Hay regiones que destacan por una importante proporción de alguna de las cubiertas como por ejemplo la región I con casi un 20 % de prados, las regiones VI y VII con un 20 % de matorrales y la región V donde el 18 % de su superficie corresponde a zonas urbanizadas y en las regiones VI, VII y VIII donde la cubierta mayoritaria son los cultivos.

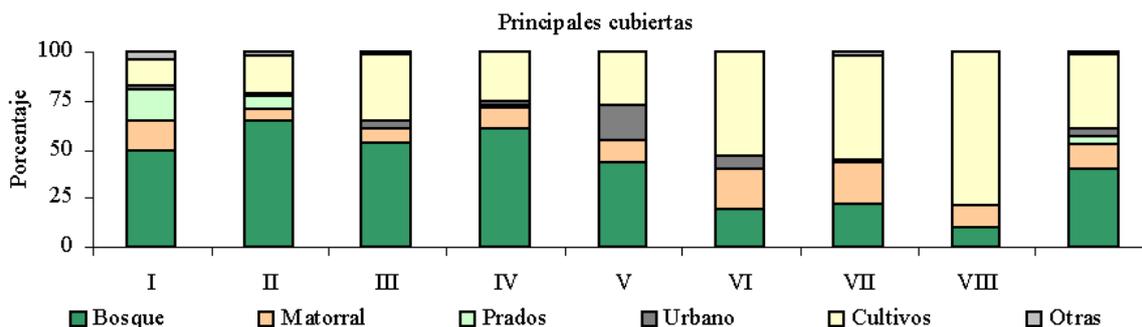


Figura 2: Porcentajes de cada cubierta respecto al total de la superficie de cada región. Fuente: Mapa de Cubiertas del Suelo de Catalunya (1993). Los datos son aún provisionales para algunas regiones.

En la figura 3 aparece una de las tablas de cubiertas del suelo, correspondiente a la Región Forestal IV, con la información sobre las superficies que ocupan las diferentes cubiertas (MCSC), las hectáreas de cada cubierta quemada en los incendios de 1994 a 1998 la superficie muestreada en el IEFC (así como el número de estaciones muestreadas) y el porcentaje que representa cada cubierta sobre el total de la superficie de la región. En cada región se desglosa la misma información para cada una de las comarcas que forman parte de ella.

Tipo de cubierta	IEFC	Incendios						MCSC	%
		1994	1995	1996	1997	1998	otros		
Arbolado (≥ 20 % CC)	220.616	28.174	0	0	0	13.032	1	231.108	53,22
Arbolado (≥ 5% y < 20%)	4.143	226	0	0	0	124	0	4.256	0,98
Bosque	224.759	28.401	0	0	0	13.156	2	235.364	54,21
Matorral	-	3.840	0	0	0	1.288	14	60.252	13,88
Prados y herbazares	-	35	0	0	0	10	0	6.125	1,41
Improductivo natural	-	-	-	-	-	-	-	6.134	1,41
Humedales	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Incendios 1993	-	0	0	0	0	0	0	2	0
Forestal	-	32.275	0	0	0	14.454	16	307.877	70,91
Improductivo artificial	-	-	-	-	-	-	-	13.005	3,00
Cultivos	-	-	-	-	-	-	-	113.327	26,10
Región Forestal IV	224.759	32.275	0	0	0	14.454	16	434.209	100

Nota: El muestreo se llevó a cabo entre octubre de 1988 y julio de 1998. En total se muestrearon 2.160 estaciones, 435 de tipo parcela y 1.725 de tipo punto.

Distribución de frondosas y coníferas:

En la figura 4 se muestra la proporción de estaciones donde dominan frondosas y coníferas. Así, en la región III dominan claramente las frondosas, en las regiones I, IV, VI y VII dominan las coníferas y, en cambio, en las regiones II, V y VIII prácticamente el porcentaje de estaciones donde dominan frondosas y donde dominan coníferas es casi el mismo.

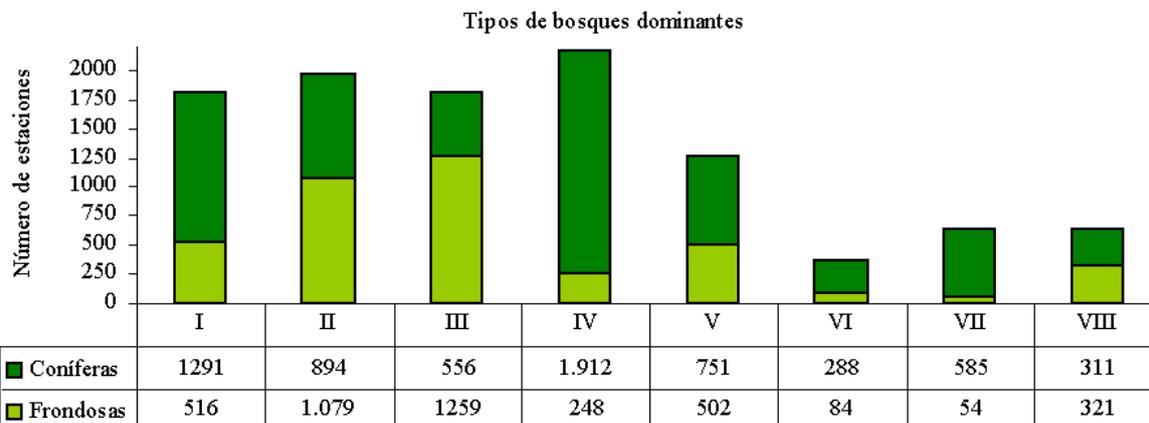


Figura 4: Distribución en número de estaciones donde dominan frondosas y coníferas en cada región.

Principales especies arbóreas:

En cada región las especies más representativas son diferentes aunque especies como *Pinus sylvestris*, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* y *Quercus ilex*

forman masas dominantes en casi todas las regiones.

De las principales especies de cada región se da información detallada de su distribución según la orografía, tanto en superficie, como en porcentaje de estaciones donde está presente y donde domina.

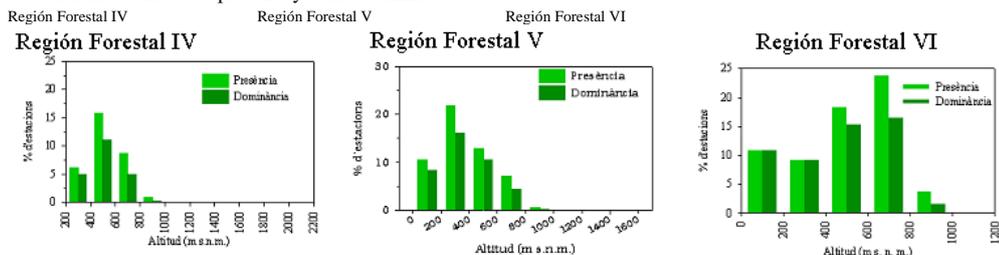


Figura 5: Ejemplo de distribución de *Pinus halepensis* según la altitud en las regiones IV, V y VI.

Se da, también, información de las existencias y medias en número de pies y volumen de madera y de madera con corteza por clases diamétricas, valores mínimo, máximo, media y error estándar de:

- Las variables características del estrato arbóreo y arbustivo como densidad DBH, altura dominante, área basal, área basal de albura con corteza, recubrimiento arbustivo, etc.
- Biomasa y producción de las fracciones aéreas.
- Volumen y producción de madera y madera con corteza.
- Regeneración de la especie bajo otras especies dominantes y regeneración de diferentes especies bajo la propia especie.

Se dan tarifas de cubicación de de una (clase diamétrica) y dos entradas (clase diamétrica y intervalos de altura) de madera y madera con corteza y de una entrada del incremento anual del volumen con corteza.

Otros datos de la especie son los indicadores dendrométricos (altura media, diámetro de copa, grosor de corteza, edad y crecimientos corriente y medio).

Finalmente se hace una comparación de diferentes variables (densidad, existencias en número de pies y en volumen de madera con corteza, área basal, diámetro medio, etc) de la especie entre las diferentes comarcas y regiones donde la especie forma bosques dominantes y en el total de Catalunya.

Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya - Microsoft Internet Explorer

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirección K:\regions\spc020.htm

Resum de l'espècie a Catalunya (darrera actualització: març de 2001)

El faig a Catalunya

Comparació de l'espècie per comarques i regions forestals I. Les existències es donen per a totes les estacions on l'espècie és present. Els valors mitjans es donen per a les estacions (n) on l'espècie és dominant. La darrera columna és el percentatge que representa n respecte al nombre d'estacions de la comarca, de la regió o de tot Catalunya.

	Existències (milers de peus)	Densitat (peus/ha)	peus ≥ 20 cm (%)	AB (m ² /ha)	DN (cm)	H.dom (m)	n	%
Regió Forestal I	4.866	818	26,2	34,8	25,7	18,7	38	2,1
Val d'Aran	4.005	806	27,2	36,8	26,9	19,2	33	19,9
Regió Forestal II	21.992	1.021	21,7	21,9	18,2	17,9	165	8,4
Garrotxa	6.217	1.038	25,4	22,8	17,6	18,5	49	9,4
Osona	6.035	992	23,5	23,5	19,7	18,4	52	7,3
Ripollès	9.736	1.032	17,3	19,9	17,4	17,1	64	11,8
Regió Forestal III	3.537	777	18,8	15,7	18,8	16,5	31	1,7
Alt Empordà	1.774	699	21,3	16,1	21,0	16,0	17	3,7
Selva	1.717	858	16,6	15,3	16,6	17,0	14	2,3
Regió Forestal IV	3.125	1.216	17,0	25,5	18,3	18,3	16	0,7
Berguedà	3.100	1.216	17,0	25,5	18,3	18,3	16	2,1
Regió Forestal V	1.864	1.044	26,3	26,1	18,1	16,0	17	1,1
Vallès Oriental	1.864	1.044	26,3	26,1	18,1	16,0	17	3,4
Catalunya	35.385	974	21,9	23,5	19,3	17,7	267	2,5

Tomar a Espècies principals a cada regió

Cerrar pantalla

Figura 6: Ejemplo de tabla comparativa de la especie en Catalunya en cada comarca y región donde forma bosques dominantes.

Publicación del IEFIC en Internet:

En la figura 7 se muestran los diferentes tipos de enlace que permiten navegar por los diferentes apartados de la publicación en línea. Arriba: por regiones, el índice de la derecha permite navegar por los diferentes apartados de cada región y el mapa del índice de la derecha permite ir al mismo apartado de otra región. Abajo: por especies, la lista de especies de cada región en la parte superior de la pantalla permite ir al mismo apartado de otra especie de la misma región, el índice de la derecha permite navegar entre apartados de una especie y el mapa del índice de la derecha permite ir al mismo apartado de la misma especie de la región escogida.

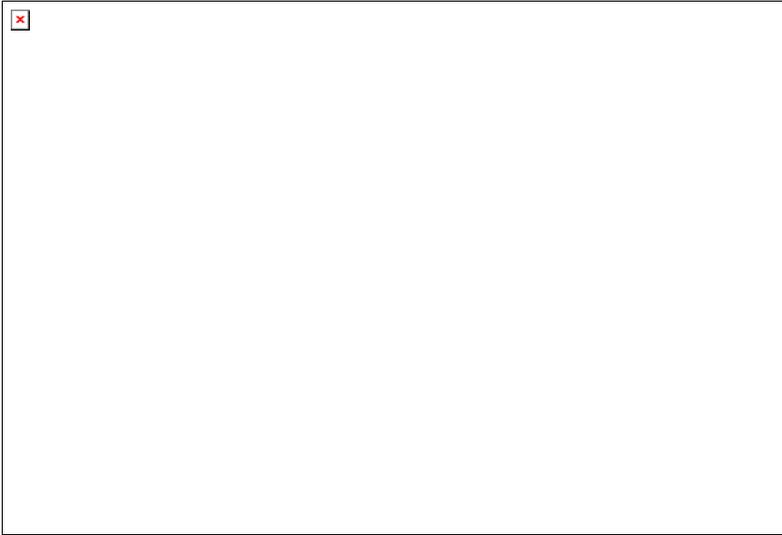


Figura 7: Esquema de los diferentes enlaces de los diferentes apartados de la publicación en línea del IEFC.

CONCLUSIONES

La publicación de los resultados del IEFC por regiones ambiental y forestalmente bastante homogéneas evita la dispersión de las variables debida a las diferentes condiciones geográficas, topológicas y climáticas de ámbitos de tipo administrativo.

Por otro lado, la publicación de los mismos resultados en Internet facilita la consulta puntual de cualquier tabla, gráfica o resumen de la región deseada y navegar comparando especies de una misma región, una misma especie entre regiones, distribución de cubiertas por regiones, comarcas, municipios o espacios protegidos, etc. sin necesidad de tener abiertos tres o cuatro libros por páginas diferentes.

Más información en la página web: <http://www.creaf.uab.es/iefc>

BIBLIOGRAFÍA

PONS, X (2001). *MiraMon. Geographic Information System and Remote Sensing software.*

CREAF. Bellaterra. ISBN: 84-93 1323-5-7

VAYREDA, J. (2000). *MiraBosc* :un programa gestor de l'Inventari Ecològic i Forestal de Catalunya. In: Silvicultura 29: 7-9. Edita: CPF

GRACIA, C.; IBAÑEZ, J.J.; VAYREDA, J.; BURRUEL, J.A. y MATA, T. (2000). *Inventari Ecològic y Forestal de Catalunya.* CREAF. ISBN de la serie: 84-93 1323-9-X