

CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL GRANADA 2001

## TÍTULO DE LA COMUNICACIÓN

PRIMEROS RESULTADOS DE LAS COMPARACIONES ENTRE LOS DOS ÚLTIMOS CICLOS DEL INVENTARIO FORESTAL NACIONAL CONTINUO DE ESPAÑA CON ESPECIAL ÉNFASIS EN LAS DASOMÉTRICAS

## AUTOR

José A. VILLANUEVA ARANGUREN

Doctor ingeniero de montes. Jefe del servicio INVENTARIO FORESTAL. Dirección general de Conservación de la Naturaleza. MIMAM. Gran Vía de S. Francisco, 4 28005 MADRID. Teléfono 915975416 Fax: 915975565 Correo electrónico, e-mail: [rocio.diaz@gvsf.mma.es](mailto:rocio.diaz@gvsf.mma.es)

MESA TEMÁTICA 1: Composición, estructura y evolución de los ecosistemas forestales

## RESUMEN:

Un inventario forestal nacional no sólo presenta la situación actual de los montes de un país sino que, por comparación con otros anteriores, permite conocer la evolución temporal de dichos montes. Cuando en 1985 se comenzó el diseño del segundo inventario forestal nacional se decidió hacerlo continuo, implantando unas parcelas fijas y marcadas que, en los sucesivos ciclos, serían buscadas, localizadas y remedidas. De esta forma los cotejos, además de ser globales entre inventarios, serían entre arboles y parcelas individuales.

Actualmente, y dentro de las labores del nuevo ciclo del IFN, se está encontrando, y midiendo una alta proporción de las parcelas ubicadas la vez anterior y esto nos ofrece una gran cantidad de información para el estudio de los montes españoles.

En esta ponencia se presentan las posibles comparanzas entre inventarios, el método de cada una, el interés de su análisis y los datos que pueden suministrar.

## SUMMARY

National forest inventories present not only the real situation of the forest stands in a state, but they allow appreciating their evolution through the monitoring and comparison with other inventories. In relation to the second spanish national forest inventory, the design began in 1985. It is a continuous inventory with permanent plots in order to identify and measure them again during the following cycles. Thus the comparisons are total, between inventories, between trees and between individual plots.

Nowadays, during the third NFI, a high percentage of the marked in the last cycle plots are been found, so that we obtain a big amount of information for the study of the forest stands in Spain.

The possible comparisons between inventories, their methodology, the interest of their analysis and the data that can provide, are presented in follows.

## PALABRAS CLAVE

Inventario forestal nacional, continuo, comparación, .  
National forest inventory, continuous, comparison, monitoring.

## TEXTO

### Introducción

El diseño del inventario forestal nacional permite hacer cuatro tipos de comparaciones entre los datos anteriores y los presentes: comparación de inventarios dividida en cotejo ordinario y cotejo de la curva de distribución diamétrica de los pies, comparación dasométrica y comparación dendrométrica. Estas comparaciones deben estudiarse y comentarse primero independientemente, pues muestran diferentes aspectos de los cambios producidos, y luego en relación unas con otras.

La interpretación de las variaciones acaecidas en los ecosistemas forestales entre los sucesivos inventarios es complicada, por lo que debe ser hecha por expertos no sólo en selvicultura y dasometría sino también en historia y economía. En las publicaciones de los resultados se glosarán únicamente los acontecimientos más llamativos mostrados por las cifras de los cuadros, dejando para dichos expertos el análisis más profundo de las posibles causas, así como las explicaciones pertinentes.

### Comparación de inventarios

#### Cotejo ordinario

Consiste en la comparación de las tablas de los resultados principales del IFN2 con las homólogas del IFN3. Ahora bien, no todos los conceptos, parámetros o variables de dichas tablas admiten una colación fácil y adecuada, unas veces porque entre un inventario y otro se han modificado los criterios de clasificación, de toma de datos o de operación de los mismos, y otras porque la nueva metodología, al ser más

compleja y diferir bastante de la anterior, complica los cálculos para el cotejo. Así, la comparación de la superficie forestal arbolada y desarbolada, monte en todas sus composiciones, presenta bastantes problemas y es poco significativa, pero al ser el parámetro más conocido y usado, especialmente por los medios de comunicación no especializados, para dictaminar sobre los bosques hay que tenerlo en cuenta. Más dificultades tiene el cálculo de las cabidas de las especies arbóreas pues, además de los cambios en la formación de estratos entre un inventario y otro, las masas mezcladas no tienen un criterio único al asignarlas a una u otra especie. También es bastante imperfecta para su empleo la biomasa arbórea, pues las funciones de cubicación se modifican con el paso del tiempo, y por eso sólo se publica una tabla simplificada con su correspondiente gráfico. Desde nuestro punto de vista el parámetro más conveniente para presentar la evolución de las masas forestales es la cantidad de árboles existentes de cada especie en las diversas clases diamétricas, por lo que se hará y expondrá en las publicaciones un amplio conjunto de comparanzas de este parámetro con sus tablas y gráficos.

### Cotejo de la curva de distribución diamétrica de los pies

La proporción en la que están repartidos los árboles por las distintas clases diamétricas manifiesta la situación y calidad de la masa y el mayor o menor éxito del tratamiento al que se ha sometido al ecosistema forestal durante los últimos años con el objetivo teórico de un desarrollo sostenible condicionado por las presiones de la naturaleza y de la economía. La mejor o peor gestión se descubre comparando las curvas de distribución de cada inventario entre sí y con las teóricas ideales de las principales especies arbóreas, para lo cual se publicarán los correspondientes cuadros y gráficos.

### Comparación dendrométrica

Aprendiendo de pasadas experiencias al prepararse en 1985 un nuevo ciclo del inventario forestal nacional se tomó la decisión de hacerlo continuo con un periodo de repetición de diez años. Además, para facilitar y mejorar el parangón entre inventarios, se determinó marcar cada parcela de muestreo de campo con una pieza metálica, denominada rejón, enterrada en su centro, invisible para los paseantes pero localizable con la ayuda de un detector de metales, y asociar a cada árbol medido unas coordenadas polares que permitiesen su identificación en futuras mensuras.

Cuando a mediados de 1997 principiaron las labores de campo del nuevo ciclo del IFN se ignoraba si el método de búsqueda de las antiguas parcelas daría buenos resultados, pero pronto descubrimos que, una vez asimilada por el personal de campo la debida instrucción, una gran proporción de los rejones se localizaba, a pesar de los 10 años transcurridos desde su entierro.

En estas parcelas repetidas se obtiene el aumento del diámetro normal y de la altura total de los árboles remedidos y, mediante las adecuadas ecuaciones de paso, el

incremento del volumen maderable y del área basimétrica.

La información así adquirida se selecciona, se modifica mediante los apropiados programas informáticos se estudia cuidadosamente, eventualmente se depura y se presenta en forma de tablas y gráficos.

Con los datos aquistados en esta comparación dendrométrica pueden ajustarse, por mínimos cuadrados, curvas de regresión para estimar los crecimientos diametrales, de alturas y de volumen en función de diversas variables independientes.

### Comparación dasométrica

El crecimiento de los parámetros de las masas forestales arboladas estudiadas en los inventarios sucesivos se puede calcular simplemente como diferencia de los dos valores de dichos parámetros objeto de estimación obtenidos al final y al principio del periodo considerado. En nuestro caso hemos seleccionado los dos más interesantes, CANT. P. MA. y VCC pero en esta explicación, para simplificar, sólo nos referiremos a VCC.

El incremento anual del volumen maderable con corteza podría calcularse con la fórmula  $INC\ VCC = (VCC_2 - VCC_1) / t$ , siendo t la diferencia en años entre uno y otro inventario.

Como la obtención de los volúmenes  $VCC_1$  y  $VCC_2$  conlleva unos errores de muestreo  $e_1$  y  $e_2$  la variación conseguida como diferencia también tiene su error de muestreo  $e_z$  expresado por la fórmula

$$e_z = [e_1^2 + e_2^2 - 2 K \text{cov} (VCC_1, VCC_2)]^{1/2}.$$

Si se considera que los dos inventarios son independientes se puede admitir que la covarianza es nula y quedaría un valor máximo para el error del crecimiento z,  $e_z = (e_1^2 + e_2^2)^{1/2}$ .

En el caso de parcelas remedidas en el mismo lugar con los mismos métodos y las mismas ecuaciones de cubicación el valor de  $\text{cov} (VCC_1, VCC_2)$  es positivo y puede alcanzar valores altos, por lo que el error de la diferencia se reduce considerablemente. De aquí la ventaja de estimar la variación, cuando sea posible, a partir de las mismas parcelas medidas en dos ocasiones.

En el cotejo de los volúmenes de las parcelas repetidas pueden usarse los volúmenes por hectárea de las parcelas o los individuales de cada árbol. En el segundo caso se alcanza un mayor control, una información más útil y un más alto grado de precisión que en el primero, ya que el incremento positivo o negativo del VCC de cada pie se introduce en la fórmula del crecimiento correspondiente y, además, se pueden

detectar posibles errores en los registros de cada árbol medido.

Esta comparación es sencilla cuando se trata de parcelas de muestreo circulares de radio fijo, pues los árboles en el primero y segundo inventarios son los mismos salvo los cortados o incorporados a la primera clase diamétrica. Pero el problema se complica en el caso de parcelas de varias circunferencias concéntricas con selección de los pies en círculos de distinto radio en función de su diámetro normal. Así, pueden aparecer en el nuevo inventario árboles que ya existían en el antiguo pero que no aparecían en el estadillo debido a su diámetro normal y a su distancia al centro. Por ello conviene definir claramente todos los conceptos implicados en el cálculo del crecimiento y el modo de obtenerlos a partir de los datos habientes en las parcelas de muestreo.

Tenemos, así, los siguientes conceptos y parámetros con sus definiciones:

CANT. P. MA.	= cantidad de pies mayores.
VCC	= volumen maderable con corteza.
IFN2	= segundo inventario forestal nacional.
IFN3	= tercer inventario forestal nacional.
INC	= incremento, aumento o crecimiento.
C	= cambio entre la situación actual y la antigua.
B	= balance del crecimiento total, incluyendo el producido por los caídos.
RE	= muestra reducida a sólo las parcelas encontradas y repetidas.
CO	= muestra completa con todas las parcelas buscadas.
S	= árboles supervivientes – los que hay ahora de los habientes en el IFN2 – y neófitos – los que se han seleccionado en el IFN3 al cambiar de categoría diamétrica -.
I	= árboles incorporados desde el grupo de pies menores.
C	= árboles caídos que comprende a los extraídos (E) y a los muertos (M) que permanecen en el monte sin aprovechar.
C+	= árboles caídos con su volumen corregido trasladándolo a la mitad del ciclo de inventario.
corr	= parámetro corregido en función de la muestra reducida.
IN	= incorporados nuevos.
IC	= incorporados cambiados.
SF	= supervivientes fijos.
SD	= supervivientes desplazados.

El método de cálculo es complicado, así como los programas informáticos hechos para su ejecución, por lo que no se expone aquí, pero está a disposición de las personas interesadas en sus hipótesis y su desarrollo que lo soliciten.

Analizando cuidadosamente la información que suministra esta comparación dasométrica se descubre que nos relata lo sucedido en los ecosistemas forestales

arbolados definidos y estudiados en el inventario anterior, eliminando la influencia que pudieran causar las variaciones en la cabida de dichos ecosistemas producidas por los añadidos y deducciones de terrenos. Es posible, así, saber los árboles que siguen existiendo ahora de los que había antes, cuanto han crecido, la cantidad de pies incorporados, aquellos que han muerto y se han sacado del monte o se han abandonado en él, el balance y los cambios por especie, clase diamétrica, estrato, etc. El volumen de información disponible es enorme y sus posibilidades de manejo y estudio lo son también, estando abierta la DIGCONA a suministrarla a toda persona que justifique su uso.