

## EL COTEJO ENTRE EL PRIMER Y SEGUNDO INVENTARIO FORESTAL NACIONAL

J. A. VILLANUEVA<sup>1</sup>

### RESUMEN

Con el objetivo de evaluar los cambios producidos en los últimos 20 años en los montes españoles se eligen los parámetros más significativos y se aplican a varias provincias para mostrar su correcta utilización.

**Palabras clave:** Inventario forestal. Comparación. Parámetros significativos. Ejemplos de evolución.

El propósito fundamental de un inventario forestal es la medición de los parámetros del ecosistema sobre el que se quiere actuar para lograr un conocimiento bastante de la realidad investigada a fin de alcanzar la meta deseada.

Un sistema forestal es una parte de la naturaleza de una gran complejidad y tiene muchos atributos o parámetros para cuantificar por lo que, ni aun los inventarios más exhaustivos, pueden investigar a todos. Una selección de ellos es la que, normalmente, se mide, para así caracterizar suficientemente cualquier ecosistema desde un punto de vista forestal. Pero ni siquiera la totalidad de esa selección puede usarse en la comparación de dos inventarios del mismo territorio, no sólo por su cantidad (más de veinte en un inventario simple a escala monte y más de cincuenta en un inventario forestal nacional), sino también por la variable precisión de las diversas estimaciones y por la dificultad del análisis de una estructura con muchos componentes. Así pues es obligado realizar una nueva tría de dichos parámetros.

Los resultados finales del Segundo Inventario Forestal Nacional (IFN2) se han adquirido en el año 1997. Como ya había un inventario previo (IFN1), finalizado en 1975, prontamente se ha manifestado un gran interés entre los profesio-

nales y entre la ciudadanía sobre la evolución en ese periodo de los montes españoles. Esta demanda ha producido una oferta grande pero, normalmente, bastante imperfecta, bien por emplear parámetros con insuficiente información, bien por ignorar cómo se han determinado en los inventarios dichos parámetros, bien por manejarlos indebidamente o bien por extraer conclusiones con un frágil apoyo en las comparaciones. En este trabajo se pretende mostrar cuántos parámetros deben escogerse para una colación conveniente, cómo deben usarse y cuáles son sus limitaciones intrínsecas al método del inventario.

Se han efectuado muchas pruebas y al final se han elegido los cuatro parámetros que figuran a continuación con sus ventajas e inconvenientes:

**PARÁMETRO 1.** Superficie, cabida, extensión y área forestal arbolada.

Normalmente se estudia la total de una provincia o comunidad autónoma pero también podría ser la correspondiente a fracciones (por especies, por propiedades, por comarcas, etc.).

**Ventajas.**

1. Es el más conocido por los medios de comunicación y el más usado por los generalistas.
2. Es el más fácil de aprehender y plasmar.
3. Se calcula frecuentemente y de diversas maneras en toda clases de proyectos.

<sup>1</sup> Servicio de Inventario Forestal. Dirección General de Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Medio Ambiente. Gran Vía San Francisco, 4. 28005 Madrid.

**Inconvenientes**

1. Adolece de falta de precisión.
2. No existe una definición común consensuada, ni nacional ni comunitaria.
3. Para su evaluación se usaron diferentes criterios en el IFN1 y en el IFN2.

**PARÁMETRO 2. Biomasa arbórea.**

Lo normal es reducirla al volumen maderable con corteza de todos los árboles de unas dimensiones mínimas del total de una provincia (u otra unidad de inventario), pero puede dividirse en partes más pequeñas.

**Ventajas.**

1. Es la manifestación mejor y más expresiva de la realidad de un ecosistema forestal.
2. Tiene un gran interés económico directo por cuantificar el bien tradicionalmente más importante de los bosques.
3. Muestra el capital de los terrenos arbolados.

**Inconvenientes**

1. No suele contener la biomasa de raíces, ramas, hojas, etc. ni la de otros vegetales no arbóreos.
2. Se calcula con ecuaciones de cubicación que varían en el tiempo y en el espacio.
3. Es de difícil análisis, pues agrupa árboles grandes, pequeños, jóvenes, viejos, caros, baratos, sanos, enfermos, etc.

**PARÁMETRO 3. Densidad de masa.**

De las varias definiciones existentes la más empleada es la medida por el volumen maderable con corteza de todos los pies provinciales por unidad de superficie expresado en metros cúbicos por hectárea, pero podría dividirse geográficamente o por grupos de especies.

**Ventajas.**

1. De todos los índices simples es el mejor para medir la calidad de las estaciones.
2. Faculta una comparación no sólo temporal sino también espacial.

3. Ayuda a disminuir o a eliminar la influencia de las modificaciones en la metodología de un inventario a otro.

**Inconvenientes**

1. No debe utilizarse por separado sino en unión con otros parámetros, lo que dificulta los análisis.
2. Le influyen mucho los cambios de ecuaciones o de criterios sobre los conceptos de forestal, forestal arbolado, forestal arbolado ralo y forestal desarbolado.
3. El cálculo de los valores individuales de cada especie es difícil.

**PARÁMETRO 4. Cantidad de árboles.**

Puede utilizarse el total provincial pero lo corriente es analizar los valores por especie y clase diamétrica a partir de un diámetro mínimo.

**Ventajas.**

1. Es independiente de las variaciones que pueda haber en las definiciones y criterios sobre cabidas y ecuaciones.
2. Permite un examen pormenorizado de la evolución de cada especie.
3. Sirve para descubrir los cambios introducidos en la silvicultura, en la ordenación o en los aprovechamientos forestales de una provincia.

**Inconvenientes**

1. La comparación es complicada de hacer y requiere expertos conocedores de la dasonomía regional.
2. El error de muestreo puede ser grande en muchos de los grupos analizados debido a su pequeñez, lo que obliga a ser cautos en las resoluciones.
3. En las clases diamétricas pequeñas puede haberse producido alguna alteración debido a las modificaciones de los métodos del IFN1 y del IFN2.

Cada uno de estos cuatro parámetros puede aplicarse individualmente para cotejar los dos resultados de años diferentes con los que se cuenta del

inventario forestal de las provincias españolas y apreciar sus semejanzas o diferencias pero, en la mayoría de los casos, es mejor usarlos conjuntamente y a ser posible por expertos en el ámbito forestal local.

Para ilustrar la manera más fácil y conveniente de proceder vamos a estudiar un trío de provincias geográficamente diferentes utilizando los valores de estos cuatro parámetros de distintas épocas, eso sí, recordando que la colación sería mucho más ajustada a la realidad y más ilustrativa si la hiciesen personas de mayor conocimiento sobre las estructuras forestales citadas que la que tiene el autor de este artículo.

Debido a que existen algunas discrepancias en las metodologías del IFN2 y del IFN1 es conveniente modificar algunos parámetros para que así las cantidades comparadas sean más homogéneas.

En el IFN1 había un único concepto para el parámetro 1, forestal arbolado, y tenía el límite de separación del forestal desarbolado en el 10% de fracción de cabida cubierta (f.c.c.). En el IFN2 hay dos conceptos en dicho parámetro, forestal arbolado y forestal arbolado ralo, con un límite de separación entre sí del 20% de f.c.c. y del 5% con respecto al forestal desarbolado. Esto significa que sólo una parte de las diferencias entre superficies se debe a la evolución de las masas, mientras que la otra tiene como causa la modificación del método. Podría evaluarse para cada provincia a partir de la tabla 122 (superficie forestal arbolada por estrato y fracción de cabida cubierta) de las publicaciones y, en algún caso, de fotografías aéreas la cuantía de cada parte pero es un trabajo muy laborioso, por lo que conviene más admitir la hipótesis, perfectamente válida según nuestra experiencia, de que en el Cantábrico y en los Pirineos la fracción de forestal arbolado ralo no considerada como forestal arbolado en el IFN1 es del 25%, en las comarcas con muchas dehesas del 30%, en el Mediterráneo centro y sur del 75% y del 50% en el resto.

Con esta misma hipótesis en el parámetro 2 se

calcula la porción de biomasa arbórea no inventariada en el IFN1 y sí en el IFN2 con los datos de las tablas 202 (Volumen maderable con corteza por fracción de cabida cubierta de 5 a 19%) y 204 (Volumen maderable con corteza de estratos de arbolado ralo), que muestran la biomasa arbórea de todo el forestal arbolado ralo y la correspondiente al forestal arbolado de f.c.c. de 5 a 19. A esta modificación se le añade la producida al computar el volumen de los árboles del IFN1 con las ecuaciones de cubicación aplicadas en el IFN2, para así eliminar la influencia de las diferencias en dichas ecuaciones (esta operación se hace sobre los valores medios por especie y clase diamétrica pues sería muy complicado aplicarla a cada pie individualmente).

También la densidad de masa, parámetro 3, se armoniza en el IFN2 con la hipótesis sobre forestal arbolado y forestal arbolado ralo, y en el IFN1 con los cambios de las ecuaciones de cubicación y con la eliminación de la aportación de la superficie repoblada artificialmente en el período próximo anterior a los trabajos de campo, que no se tuvo en cuenta al calcular los valores medios.

El parámetro 4, cantidad de pies por especies y clases diamétricas, tiene también algunas discrepancias pues en el IFN1 se diferenciaron los alcornoques descorchados y no descorchados, así como los pinos resinados y no resinados, y existía un concepto, árboles trasmochos como una especie diferenciada, que se eliminó en el IFN2. Por otra parte hay que matizar los corolarios inferidos de las comparaciones de aquellos grupos, poco importantes, que se muestrearon de distinta forma la primera vez, al estar en gran parte en el forestal desarbolado de entonces (clases diamétricas de 5 y 10 cm, montes adeshados y especies *Quercus ilex*, *Q. faginea*, frondosas de pequeño porte y *Juniperus* spp., principalmente).

Los datos, una vez armonizados, de todos estos parámetros correspondientes a las provincias de Huesca, Segovia y Cuenca figuran a continuación:

## PROVINCIA DE HUESCA

Año	Parámetro 1 Superficie arbolada ha	Parámetro 2 Volumen m. con corteza m <sup>3</sup>	Parámetro 3 Densidad de masa m <sup>3</sup> /ha
1970	405.931	17.412.194	42,90
1993	441.519	22.397.189	50,73
Cambio	+8,8%	+28,6%	+18,3%

## PARAMETRO 4

ESPECIE: *Pinus sylvestris* (21)

C.D.	1970	1993
5	31.095.025	56.880.239
10	16.917.953	35.525.354
15	11.990.257	25.122.019
20	12.215.562	16.545.604
25	6.493.577	9.790.209
30	3.981.623	5.358.001
35	2.486.817	2.892.785
40	1.169.830	1.439.270
45	714.324	591.938
50	309.464	298.899
55	135.837	121.518
60	62.567	56.602
65	24.062	22.231
≥70	31.800	30.515

ESPECIE: *Pinus uncinata* (22)

C.D.	1970	1993
5	4.738.795	8.187.776
10	2.336.082	4.214.056
15	1.931.277	2.954.610
20	2.398.660	2.377.241
25	1.535.713	1.511.189
30	807.840	890.687
35	405.036	434.235
40	210.568	201.573
45	115.039	83.040
50	49.629	40.792
55	26.678	17.246
60	23.324	10.423
65	6.482	3.685
≥70	14.985	8.708

ESPECIE: *Pinus nigra* (25)

C.D.	1970	1993
5	11.667.025	18.158.596
10	5.160.352	14.917.593
15	2.708.878	7.372.429
20	1.399.198	2.714.643
25	401.993	1.062.713
30	153.960	455.735
35	61.410	192.322
40	22.890	59.283
45	13.070	28.251
50	11.855	9.535
55	5.844	3.809
60	2.212	3.003
65	24	987
≥70	471	2.915

ESPECIE: *Fagus sylvatica* (71)

C.D.	1970	1993
5	5.853.903	16.846.118
10	1.531.083	4.734.396
15	938.682	2.233.268
20	1.005.284	1.195.203
25	669.405	579.296
30	408.503	338.355
35	280.589	167.606
40	179.631	80.069
45	128.768	73.005
50	54.896	51.249
55	31.512	29.827
60	27.520	10.745
65	8.496	13.646
≥70	21.788	41.187

ESPECIE: *Quercus faginea* (44)

C.D.	1970	1993
5	27.340.781	27.976.074
10	7.761.304	14.854.450
15	2.194.486	5.315.165
20	963.320	1.779.733
25	405.129	752.025
30	175.935	299.951
35	97.475	158.731
40	62.259	88.607
45	28.575	43.271
50	23.829	40.288
55	7.068	17.014
60	9.984	5.434
65	3.976	14.469
≥70	22.152	38.400

ESPECIE: *Abies alba* (31)

C.D.	1970	1993
5	2.480.815	3.827.540
10	822.883	1.486.475
15	811.542	942.909
20	600.598	511.404
25	359.608	389.565
30	351.785	320.563
35	325.340	157.417
40	172.979	83.870
45	73.843	55.927
50	58.248	32.895
55	51.699	16.838
60	39.202	9.368
65	21.373	5.530
≥70	28.028	14.408

ESPECIE: *Pinus sylvestris* (21)

C.D.	1970	1992
5	5.592.633	9.119.646
10	1.900.405	6.156.615
15	1.223.167	4.206.422
20	1.177.875	2.789.214
25	905.459	1.511.355
30	865.756	879.741
35	654.208	650.881
40	511.146	566.514
45	393.141	443.609
50	283.882	287.717
55	128.427	166.832
60	80.429	90.069
65	17.209	23.681
≥70	21.562	33.341

PROVINCIA DE SEGOVIA

Año	Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3
1970	178.609	12.764.553	71,47
1992	183.611	13.117.036	71,44
Cambio	+2,8%	+2,8%	0,0%

ESPECIE: *Populus nigra* x *P. canadensis* (58)

C.D.	1970	1992
5	2.299.263	414.606
10	1.315.929	490.282
15	501.058	431.462
20	542.975	274.677
25	609.432	368.424
30	256.545	220.093
35	101.510	63.577
40	66.507	72.902
45	50.432	20.980
50	13.956	7.036
55	34.327	5.805
60	12.236	3.317
65	4.005	2.488
≥70	4.799	0

PARAMETRO 4

ESPECIE: *Pinus pinaster* (26)

C.D.	1970	1992
5	3.477.632	3.636.683
10	2.405.216	2.131.058
15	2.341.915	2.233.858
20	2.634.961	2.294.834
25	4.357.795	2.595.754
30	4.920.804	3.218.123
35	2.609.168	3.108.105
40	1.207.624	1.563.153
45	565.148	713.457
50	260.822	292.456
55	134.745	131.059
60	67.484	51.046
65	25.630	22.817
≥70	30.401	29.362

ESPECIE: *Quercus pyrenaica* (43)

C.D.	1970	1992
5	21.175.871	39.434.972
10	2.162.876	7.204.366
15	472.411	1.312.104
20	89.533	431.039
25	39.198	123.388
30	13.980	55.517
35	4.362	22.951
40	4.439	14.421
45	5.762	12.565
50	3.547	7.902
55	874	6.826
60	922	4.377
65	235	1.758
≥70	237	6.565

## PROVINCIA DE CUENCA

Año	Parámetro 1	Parámetro 2	Parámetro 3
1967	412.321	32.875.975	79,73
1992	514.217	22.477.865	43,71
Cambio	+24,7%	-31,6%	-45,2%

## PARAMETRO 4

ESPECIE: *Pinus nigra* (25)

C.D.	1967	1992
5	44.978.880	48.394.597
10	28.140.640	31.290.477
15	24.918.040	18.380.772
20	23.016.160	12.015.334
25	14.855.202	7.721.444
30	8.615.898	4.174.647
35	4.187.249	2.374.947
40	2.128.901	1.230.449
45	993.069	549.162
50	503.754	295.810
55	215.380	157.888
60	92.005	50.611
65	24.930	20.440
≥70	18.318	21.512

ESPECIE: *Pinus pinaster* (26)

C.D.	1967	1992
5	9.395.954	10.449.078
10	5.622.702	8.509.670
15	5.506.050	6.319.096
20	6.594.601	5.803.989
25	5.317.158	4.509.950
30	3.056.468	3.176.316
35	959.773	1.210.669
40	477.464	408.750
45	162.879	136.050
50	65.137	62.702
55	34.609	28.890
60	7.424	23.932
65	0	9.940
≥70	0	6.688

ESPECIE: *Pinus sylvestris* (21)

C.D.	1967	1992
5	8.649.684	11.186.659
10	3.382.057	6.618.568
15	3.168.507	3.504.217
20	3.044.085	2.530.337
25	3.121.428	1.891.966
30	2.411.768	1.368.210
35	1.483.316	998.534
40	797.648	429.793
45	330.287	190.039
50	151.041	65.610
55	89.535	27.879
60	12.437	11.175
65	87.146	5.314
≥70	4.222	5.206

ESPECIE: *Pinus halepensis* (24)

C.D.	1967	1992
5	8.411.994	15.899.293
10	3.911.239	7.820.402
15	2.969.269	5.110.640
20	2.580.899	3.422.206
25	1.458.935	1.843.184
30	673.113	806.091
35	227.435	281.990
40	57.022	137.659
45	19.465	41.895
50	7.053	10.787
55	2.198	7.341
60	0	1.125
65	0	0
≥70	31	1.091

ESPECIE: *Juniperus* spp (37, 38, 39)

C.D.	1967	1992
5	13.179.533	52.202.433
10	1.403.432	2.250.260
15	866.981	1.458.776
20	634.181	858.416
25	379.451	499.795
30	179.631	221.087
35	102.502	142.647
40	58.369	60.925
45	25.441	48.372
50	19.439	26.021
55	6.328	8.758
60	3.249	9.385
65	1.042	11.288
≥70	6.153	11.742

ESPECIE: *Pinus pinea* (23)

C.D.	1967	1992
5	4.926.767	1.558.203
10	1.683.029	758.616
15	1.975.121	786.734
20	1.793.269	586.697
25	654.125	496.597
30	233.445	240.023
35	70.240	133.304
40	4.607	17.090
45	2.880	15.887
50	4.240	3.692
55	1.698	1.231
60	2.345	0
65	0	0
≥70	783	0

ESPECIE: *Quercus ilex* (45)

C.D.	1967	1992
5	42.131.464	136.756.259
10	4.576.142	12.698.237
15	1.220.620	2.407.859
20	310.685	637.768
25	149.040	173.350
30	46.044	103.414
35	16.457	43.800
40	9.569	24.910
45	3.367	5.654
50	825	4.787
55	1.150	2.076
60	881	981
65	551	3.992
≥70	1.303	3.325

ESPECIE: *Quercus faginea* (44)

C.D.	1967	1992
5	23.922.336	25.482.349
10	5.165.765	8.383.483
15	1.111.767	2.049.402
20	324.008	531.322
25	107.733	149.504
30	36.509	57.582
35	36.587	5.500
40	14.474	5.999
45	15.644	6.905
50	3.267	3.312
55	7.277	6.640
60	4.736	2.084
65	1.411	3.327
≥70	3.896	11.426

En *Huesca*, con la hipótesis de que el 25% del forestal arbolado ralo era forestal desarbolado antes, para la comparación el forestal arbolado es ahora de 441.519 ha con un crecimiento del 8,8% con respecto a lo que había 23 años antes, la biomasa arbolada de 22.397.189 m<sup>3</sup> con un aumento del 28,6% y la densidad de masa de 50,73 m<sup>3</sup>/ha con un incremento del 18,3%, lo que manifiesta una mejora general en los tres parámetros y, por tanto, en los montes provinciales. Sin embargo, observando el parámetro 4, se detecta que en las especies *Pinus sylvestris*, *P. uncinata*, *Fagus sylvatica* y *Abies alba*, maderablemente las más valiosas, a partir de la clase diamétrica 45, 40, 25 y 20 respectivamente hay ahora menos pies, lo que parece indicar que se han cortado muchos árboles gruesos de las dos primeras especies (o que se han muerto naturalmente y no ha habido reposición) y que se han modificado el tipo de aprovechamiento y las técnicas selvícolas (o que quizás se haya producido algún fenómeno natural o artificial cuyas consecuencias visibles ahora están camino de superarse, pues la cantidad de pies de las clases diamétricas pequeñas ha aumentado notablemente).

En *Segovia*, con la hipótesis del 50%, el forestal arbolado para el coto es actualmente de 183.611 hectáreas con un aumento del 2,8% en 22 años, la biomasa arbolada de 13.117.036 m<sup>3</sup> con un acrecentamiento del 2,8%, y la densidad de masa de 71,44 m<sup>3</sup>/ha con igualdad casi completa, lo que evidencia una gran estabilidad a lo largo del tiempo de los montes segovianos. Sin embargo el estudio del parámetro 4 matiza esta inferencia pues la citada estabilidad se ha producido por un notable desarrollo de las especies *Pinus sylvestris* y *Quercus pyrenaica* y por una merma de la especie *Pinus pinaster* (sobre todo en las clases diamétricas bajas y muy altas) y una enorme disminución de los chopos y árboles de ribera.

En *Cuenca*, con la hipótesis del 50%, el forestal arbolado para la colación era de 514.217 ha en 1992 con una progresión del 24,7% con respecto a 1967, la biomasa arbolada de 22.477.865 m<sup>3</sup> con un descenso del 31,6% y la densidad de masa de 43,71 m<sup>3</sup>/ha con una baja del 45,2%, lo que parece mostrar que hay ahora más superficie arbolada pero con menos capital vuelo y de peor

calidad. Sin embargo al analizar el parámetro 4 obtenemos una información muy interesante para matizar las conclusiones anteriores. La principal especie de la provincia, *Pinus nigra*, ha sufrido un gran descenso en la cantidad de pies a partir de la clase diamétrica 15 cm; igual le ha pasado a *Pinus sylvestris* a partir de los 20 cm y, en menor medida, a *Pinus pinaster*; pero otras especies como *Pinus halepensis*, *Juniperus* spp. y *Quercus* spp. han mejorado así como los pies pequeños de todas las especies. A reserva de la explicación que puedan dar los forestales conquenses parece que, en los últimos años, se ha sacado mucha madera

de las especies directamente más valiosas, probablemente porque había demasiados pies gruesos, y esto ha producido un gran desarrollo de la repoblación natural, lo que asegura un futuro próspero aunque ahora se tenga menos capital.

De la misma manera a como aquí se han examinado estas tres provincias puede hacerse con las restantes de España. Los datos están practicables en los libros del Inventario Forestal Nacional y en el banco de datos de la naturaleza de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza del MIMAM.

#### SUMMARY

In order to evaluate the changes produced in the last 20 years in the spanish forests the most significant parameters are chosen and are applied to various provinces in order to show their correct use.

**Key Words:** Forest inventory. Compare. Significant parameters. Examples of development.