

## ESTUDIO PREDICTIVO DE EXISTENCIAS MADERABLES. EL MONTE GALLEGO EN EL AÑO 2010.

Laura Nieto Zas(1), Christian Salas Eljatib(2), Alberto Irisarri Castro(3)

- (1) MMA S.L. Michelena 1-7º 36201 PONTEVEDRA [lnieto@mundo-r.com](mailto:lnieto@mundo-r.com)
- (2) Universidad de La Frontera. Dpto. Ciencias Forestales. CHILE [sala3886@uidaho.edu](mailto:sala3886@uidaho.edu)
- (3) IRISGAL S.L. Marqués de Valladares 25 36201 VIGO [irisgal@telefonica.net](mailto:irisgal@telefonica.net)

### RESUMEN

La publicación del III Inventario Forestal Nacional abre la posibilidad de aplicar métodos de tratamiento estadístico de la información de los tres inventarios existentes para tratar de extraer escenarios futuros de las existencias maderables en los montes españoles. Se plantea una discusión sobre la metodología y problemática en una novedosa aplicación de esta técnica a los resultados publicados sobre Galicia, con resultados hipotéticos para el horizonte del año 2010.

**Palabras clave:** Eucalipto, pino, posibilidad, inventario forestal, aprovechamiento, madera.

### SUMMARY

The publication of the III National Forest Inventory opens the possibility of applying methods of statistical treatment to the information of the three existing inventories, trying to extract future scenes of the commercial wood existence in Spanish forests. A discussion considers on the problematic methodology and in a novel application of this technique to the results published on Galicia, with hypothetical results for the horizon of year 2010.

**Key words:** Gum tree, pine, possibility, forest inventory, logging, wood.

### ANTECEDENTES

A la vista de la publicación de los datos de las cuatro provincias gallegas del tercer Inventario Forestal Nacional -en adelante IFN-, en el año 2003 la Federación Empresarial de Aserradores y Rematantes de Maderas de Galicia solicitó un estudio que analizase la evolución de las existencias maderables y la posibilidad de corta de las principales especies comerciales aprovechadas en los montes de Galicia. Los objetivos de este estudio eran varios y complementarios, no solo se trataba de exponer de forma gráfica y accesible los datos de existencias y posibilidad, sino que se encargaba en el estudio una comparativa que permitiese ver la evolución de las mismas desde el primer IFN hasta el presente. El estudio incluyó un apartado predictivo al horizonte de 10 años, lo que permitirá contrastar sus conclusiones con los resultados del IV IFN.

El estudio se fundamenta en el análisis de los datos de inventariación de la serie de los tres IFN existentes. Estos inventarios que cubren la totalidad de la superficie española, se realizan con una periodicidad de diez años aproximadamente. Aunque son cada vez más pormenorizados, y van ganando en complejidad y diversidad de aspectos (a ese respecto es significativo la inclusión en el Tercer IFN de la inventariación de los criterios paneuropeos relativos a la Gestión Forestal Sostenible según fueron definidos por las conferencias interministeriales europeas), sin embargo no aportan cifras concretas sobre la posibilidad o su estimación. Como cualquier técnico forestal debe conocer, la posibilidad no es el resultado de aplicar una fórmula fija, sino que es un valor variable que obedece a multitud de criterios. Por ello es necesario hacer supuestos sobre algunos parámetros selvícolas, para obtener desde las existencias la posibilidad teórica de corta. Ello puede ser objeto de controversia, dado que asignar uno u otro valor a estos parámetros es una opción del técnico selvicultor, y pueden justificarse valores diferentes que entreguen un resultado de posibilidad diferente.

Es preciso señalar que las conclusiones del presente trabajo son significativas en el plano teórico. Con ello los autores quieren señalar que es muy diferente la posibilidad teórica deducida de los datos de un inventario, de la oferta de madera en pie o para su corta. Si bien está claro que la disponibilidad física real del arbolado es el primer e imprescindible factor para su venta, otros muchos factores influyen en que los propietarios y/o gestores se decidan a ponerla a la venta. La casuística de esta cuestión excede el ámbito del presente trabajo, aunque debe ser tenida en cuenta.

### MATERIAL Y METODOS

#### Estructura del trabajo

La extensión del estudio objeto de esta ponencia hace imposible un resumen detallado del mismo, considerando que es imprescindible su lectura para una crítica fundamentada de sus conclusiones. El estudio está estructurado en tres partes principales:

En la primera parte – apartados 3 a 5 del estudio– se realiza un análisis detallado de cada una de la serie de datos de cada IFN. Realizado éste, en el apartado 6 se hace una exposición de la evolución en la serie de los IFN tanto e las existencias como de la posibilidad teórica de corta de las principales especies maderables presentes en el monte gallego. El estudio se centra en el aprovechamiento de las maderas para la industria de la celulosa, tablero, aserrío y chapa, descartando otros aprovechamientos maderables, particularmente los dirigidos a la producción de energía (biomasa).

	IFN 1	IFN 2	IFN 3
<b>AÑOS</b>	1964 -1975	1986 – 1995	1997 - ...
<b>DURACIÓN TRABAJO DE CAMPO EN GALICIA</b>	1972- 1973	1986 - 1990	1997 - 1998
<b>CLASIFICACIÓN DE SUPERFICIES</b>	PROPIA	MAPA DE CULTIVOS Y APROVECHAMIENTOS	MAPA FORESTAL DE ESPAÑA
<b>RESULTADOS SUPERFICIES</b>	POR ESPECIES	POR ESTRATOS: ESPECIE, DENSIDAD Y ESTADO DE MASA	POR ESTRATOS: ESPECIE, DENSIDAD Y ESTADO DE MASA
<b>RESULTADOS EXISTENCIAS</b>	POR ESPECIES Y CATEGORÍAS DIAMÉTRICAS	POR ESTRATOS: ESPECIE, DENSIDAD, GRADO DE OCUPACIÓN Y ESTADO DE MASA	POR ESTRATOS: ESPECIE, DENSIDAD, GRADO DE OCUPACIÓN Y ESTADO DE MASA. Sin embargo, a pesar de utilizar los mismos criterios que el IFN2, se establecen estratos diferentes.

Como principales géneros maderables se han considerado los géneros *Eucalyptus* y *Pinus*, sin distinción de especies. Aunque sería posible hacer estimaciones de la posibilidad de otros géneros y especies maderables, por ejemplo de los géneros *Quercus*, *Castanea* y otras frondosas nobles, no se han considerado en el presente trabajo dado que actualmente su aprovechamiento industrial no es significativo frente al de las especies de los dos géneros mencionados en primer lugar. No obstante, si se consolidan las superficies ocupadas por esta especie y se aplican los tratamientos selvícolas adecuados a las masas de las especies del género *Quercus* y, particularmente por la especie *Quercus robur L.*, es lógico pensar que esta especie pasará a tener un valor importante en la industria de la madera local.

En una segunda parte –punto 7– se pretende analizar la evolución previsible de las existencias de las mismas especies estudiadas en los apartados anteriores, para lo que se integran en el análisis los principales factores de uso y gestión de los recursos forestales que intervienen en la evolución del monte gallego. Los resultados deducidos de dicha previsión de existencias serán aplicados para realizar una previsión de la posibilidad futura que cubra el horizonte temporal del próximo IFN, al objeto de poder someter dicho análisis a una comprobación experimental.

#### El cálculo de la posibilidad

El concepto forestal de posibilidad está inevitablemente ligado a la gestión de la superficie forestal. De ahí que los Inventarios Forestales Nacionales en los que se toman datos del estado de las masas y la cuantificación de sus existencias pero no de su gestión, no establezcan valores de referencia sobre la capacidad productiva más allá que el propio crecimiento de las masas forestales. Para ligar estos resultados con el objetivo de conocer la generación de materia prima para la industria de transformación de la madera, o dicho desde el punto de vista del productor, la posibilidad de extracción de productos, es necesario, como ya se ha dicho, establecer presupuestos de gestión de las masas forestales.

Los tratados de ordenación de montes distinguen entre posibilidad por cabida y posibilidad en volumen (Prieto, 1994). La primera era utilizada para designar a las superficies de corta anual mientras que la segunda hace referencia al volumen de madera que puede ser aprovechada durante un plazo de tiempo para el que se planifica la gestión de una masa forestal (Davis, 2001). Esta segunda definición de la posibilidad es la más habitualmente usada en nuestros días y tiene mayor significado tanto por la información que suministra a la industria como por los propios datos que nos arrojan los Inventarios Forestales Nacionales. En cualquiera de los dos casos, su cálculo parte de decisiones previas que debe realizar el gestor de la superficie forestal como son el turno de aprovechamiento, invariablemente ligado al producto que quiere obtenerse y el modelo selvícola a aplicar. Es por ello que para hablar de posibilidad a nivel de comarca forestal o de la Comunidad Autónoma de Galicia, como es el caso, se plantea la dificultad de conocer, con el nivel adecuado de detalle, el tipo de gestión que se realiza de las masas o plantear un marco hipotético y formular dentro de él la estimación de la posibilidad.

En las actuales instrucciones de Ordenación de Montes arbolados (Ministerio de Agricultura, 1970), se define la posibilidad (artículo 115) como la expresión numérica de la capacidad productiva del cuartel al servicio de los fines de la ordenación. Por otra parte, los sistemas de certificación forestal implantados en España -PEFC y FSC- utilizan como

indicador principal de la sostenibilidad de la gestión forestal el hecho de que la posibilidad no supere el crecimiento de la masa forestal por lo que este parámetro se puede utilizar también como posible estimador de la posibilidad.

Las diferencias más notables a la hora del cálculo de la posibilidad derivan de la forma principal de masa forestal, es decir, de la distribución de edades de la masa. En las masas regulares – aquellas en las que las diferentes clases de edades ocupan diferentes superficies, la posibilidad se calcula por agregación de la obtenida en las cortas de las masas adultas y la resultante de las cortas de mejora. Por el contrario cuando se trata de masas irregulares en las que están mezcladas individuos de todas las edades posibles desde regeneración hasta individuos maduros, la estimación de la posibilidad deriva únicamente de las cortas de entresaca.

Dado que el estudio tenía como uno de sus objetivos principales el cálculo de la posibilidad según los datos de III IFN -el más próximo al tiempo presente-, éste se realizó detalladamente por estratos, puesto que eso permite definir pautas homogéneas de gestión. Para ello es preciso previamente hacer una serie detallada de consideraciones. En el apartado 6.2 del estudio se detallan hasta 16 consideraciones básicas.

### El planteamiento del modelo evolutivo

Como ya se ha comentado, a solicitud de la parte contratante se realizó una simulación evolutiva de las existencias y del parámetro posibilidad para el horizonte del IFN4, que coincidirá en el caso de Galicia con datos de campo tomados en el año 2008. Esta simulación se realizó mediante un sistema en principio novedoso, dado que los autores no han podido encontrar documentación que lo acredite como utilizado anteriormente. El fundamento del método utilizado proviene de la teoría ondulatoria, y particularmente del análisis de partículas sometidas a movimientos ondulatorios.

La semejanza entre un movimiento ondulatorio y la curva que define la gráfica de los parámetros “Volumen” y “Clase diamétrica” es clara al observador. El método consiste en el estudio desgregado de la evolución del parámetro “Volumen” para cada clase diamétrica, para realizar ajustes mediante el análisis de regresiones, y poder así predecir su evolución a corto plazo. No hemos podido constatar el empleo de este método anteriormente, pero desde el punto de vista práctico y de dinámica de bosques parece aceptable sin necesidad de establecer complejos análisis que podrían ser desarrollados una vez que se cuente con mayor cantidad de información.

- Para la correcta aplicación del modelo evolutivo, se plantea el mantenimiento sobre la década anterior de los factores siguientes:
  - Repoblaciones particulares.
  - Repoblaciones por la Administración.
  - Superficie de pinar afectada por el fuego.
  - Demanda de la industria de la madera.
  - Cortas de la madera de coníferas (% sobre la posibilidad e Incremento anual de volumen con corteza (IAVC)).
  - Aumento en las cortas de eucalipto (30% en el período)
  - Plagas y agentes destructivos del pinar.
- Se considera que no se cumple la condición “territorio suficiente” (monte disponible) para permitir la expansión no competitiva de las especies forestales –a efectos de este estudio las coníferas y eucalipto- en el IFN4.
- Se plantea la continuidad de la evolución socioeconómica del rural gallego
- Se plantea el estudio de la evolución porcentual de las existencias entre IFN, suponiendo el IFN4 como resultado de la aplicación sobre las existencias del IFN3 de la media porcentual corregida por la tendencia en las series IFN2/IFN1 e IFN3/IFN2.
- En las coníferas, la evolución de un pie de la clase diamétrica -en adelante c.d.- “i” es acotada en el intervalo considerado (10 años) hasta el tope de la clase “i+15” (es decir, hasta 3 c.d. posteriores, teniendo en cuenta que la división por c.d. se hace por intervalos de 5 cm) . Y hasta “i+20” (hasta 4 c.d. superiores) en los eucaliptos.

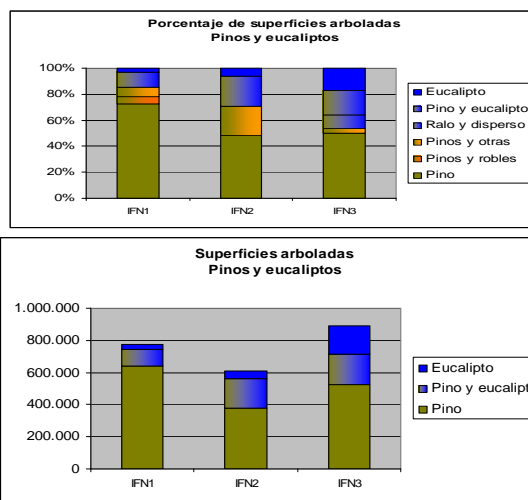
Siendo todos los supuestos anteriores más o menos discutibles, es el de la condición de necesaria competitividad por el terreno disponible (“territorio suficiente”) la más decisiva. Su estudio debiera basarse en el análisis pormenorizado de las distribución superficial de las especies, que junto con el conocimiento de su carácter invasor y dominancia, y la previsión del uso de los terrenos colindantes, permitirían realizar un mapa forestal para el IFN4 con cierta fiabilidad. No obstante, ese tratamiento formal de la información del territorio forestal y colindancias escapa a las posibilidades del presente estudio; y por ello se trata de suplir con el conocimiento de campo del monte gallego. Debe tenerse en cuenta que esta condición va a afectar principalmente a la expansión de la especie, es decir, a las c.d. menores (hasta c.d. 15 en coníferas y c.d. 20 en eucalipto); el resto de la evolución de las c.d. tiene su origen principal en la evolución de pies ya existentes, por lo que la condición restrictiva territorial, aunque les afecta por la competencia entre mayores, supone una restricción mucho menor.

En ese caso, y sobre esa condición, se realizan a mayores los siguientes supuestos:

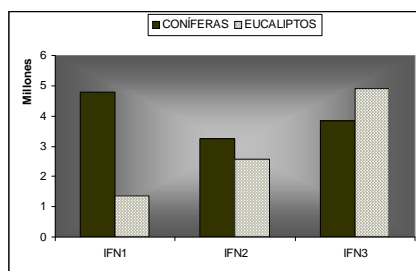
1. Excepto en las zonas de helada persistente, se considera que en caso de incendio sobre monte mixto, o en colindancias con monte poblado de eucalipto, la especie dominante en un futuro inmediato será el eucalipto, salvo una decidida intervención selvícola.
2. Excepto en zonas de helada persistente, se considera que en situación de abandono, el monte arbolado con presencia de eucalipto en masas mixtas, terminará en un futuro cercano, por causa de la regeneración natural, siendo dominado por esta especie.

### EXPOSICIÓN DE RESULTADOS

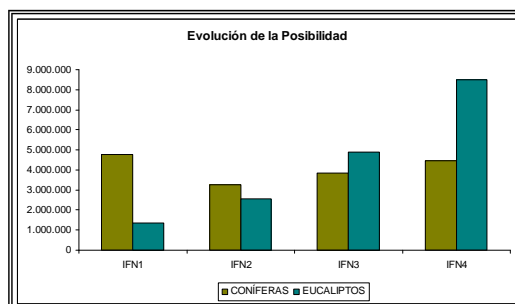
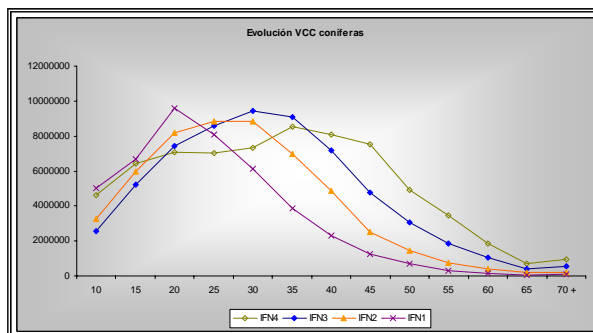
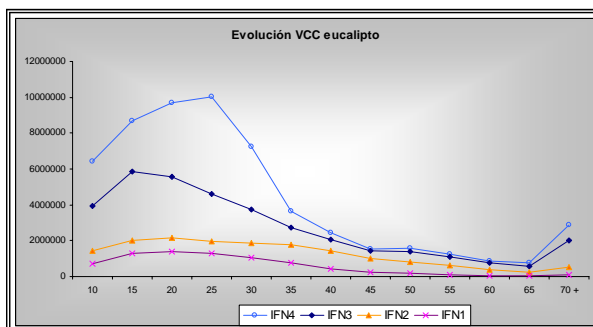
Por razón del limitado espacio de esta ponencia se reproducen sin más comentarios algunas de las gráficas del estudio, remitiendo al lector interesado al trabajo original:



❖ *Comparativa de la posibilidad.* Hipótesis: turno de aprovechamiento para coníferas de 40 años y para eucaliptos de 15 años.



❖ Resultados del modelo evolutivo (eje de ordenadas: m<sup>3</sup> - eje de abscisas: c.d. en cm.)



m3

## CONCLUSIONES

1. Los dos grupos de especies objeto del estudio han seguido una diferente tendencia evolutiva. Por un lado las coníferas (pino pináster en su mayoría, pino radiata y pino silvestre, en menor medida) manifiestan una reducción significativa entre el primero y segundo IFN que repuntan ligeramente en el tercero en lo que se refiere a valores de número de árboles; los valores de volumen reflejan un aumento sostenido desde el IFN1 motivado por el envejecimiento de la masa. Por otra parte, el grupo de especies de eucaliptos refleja un crecimiento sostenido en los parámetros número de árboles y volumen asimilable a una función de crecimiento de tendencia polinómica.
2. Las cortas de madera de coníferas se acercan a la posibilidad teórica obtenida para el monte gallego. Este hecho, si no se ajustan las cortas a un estricto planteamiento técnico provocará un desequilibrio entre las clases de edad respecto al ideal teórico para las masas regulares como parece reflejarse en la actual gráfica de existencias.
3. Las cortas de madera de eucalipto se ejecutan en cuantía muy inferior a la posibilidad teórica de corta. Este hecho junto con su carácter de especie invasora es el factor principal que justifica la explosión demográfica del eucalipto. Las repoblaciones apenas suponen el 20 % de la nueva superficie de eucalipto entre IFN2 e IFN3.
4. Es necesaria una esmerada gestión técnica de las masas de pino que debiera incluir la recuperación de las masas mixtas pino – eucalipto para incrementar la dotación de coníferas y frenar la invasión de eucalipto imparable en un monte carente de gestión.

## AGRADECIMIENTOS

A la Federación Empresarial de Aserradores y Rematantes de Maderas de Galicia, por confiarnos el desarrollo de este interesante trabajo.

## BIBLIOGRAFÍA

Davis, L., Johnson, N., Bettinger, P., Howard, T. 2001. Forest management: To sustain ecological, economic, and social values. McCraw-Hill. Fourth Edition. New York.

García, Oscar. 2001. "Aproximación a la dinámica de los montes gallegos. Existencias y evolución de los tipos forestales en la provincia de Pontevedra". Invest. Agr.: Sist. Recur. For. Vol. 10 (2)

Madrigal Collazo, Alberto. 1994 "Ordenación de Montes Arbolados". Icona. Madrid

**Ministerio de Agricultura. ICONA.** 1972. "Inventario Forestal Nacional". Madrid.  
Tomos: **La Coruña, Lugo, Orense, y Pontevedra**

**Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. ICONA.** 1993. "Segundo Inventario Forestal Nacional 1986 - 1995". Madrid.  
Tomos: **La Coruña, Lugo, Orense, y Pontevedra**

**Ministerio de Medio Ambiente.** 2002. "Tercer Inventario Forestal Nacional 1997 - 2006". Madrid.  
Tomos: **La Coruña, Lugo, Orense, y Pontevedra**

**Nieto Zas, L et al.** 2003 "Análisis de la Posibilidad de las Principales Especies Maderables Gallegas". FEARMAGA. Disponible en:  
[http://www.maderasdeg Galicia.com/contents/company1/files/info/109\\_ANALISIS\\_DE\\_LA\\_POSIBILIDAD\\_DE\\_LAS\\_PRINCIPALES\\_ESPECIES\\_MADERABLES\\_GALLEGAS.pdf](http://www.maderasdeg Galicia.com/contents/company1/files/info/109_ANALISIS_DE_LA_POSIBILIDAD_DE_LAS_PRINCIPALES_ESPECIES_MADERABLES_GALLEGAS.pdf)

**Prieto, A. y López Quero, M.** 1994 "Manual de ordenación de montes. Versión española del Manuel d'amenagement. Dubordieu". Editorial Paraninfo.

**Villanueva Aranguren, J. A.** 2001 "Primeros resultados de las comparaciones entre los dos últimos ciclos del inventario forestal nacional continuo de España con especial énfasis en las dasométricas". Actas del Tercer Congreso Forestal Español. Granada 2001