



Selvicultura de frondosas

PERSPECTIVAS PARA LA PRODUCCION DE MADERA

Por: J. Fernández-López*

INTRODUCCION

A pesar de que la superficie ocupada en Galicia por las frondosas autóctonas es el 38% de la superficie total arbolada, unas 370.599 ha, su aportación a la producción de madera no llega al 2% de la producción total. Por el contrario, pinos y eucaliptos, con una superficie de 605.477 ha producen el 98% de la madera cortada.

Esta situación de casi nulo rendimiento en madera de las frondosas, no se justifica por bajas tasas de crecimiento, sino que las causas están en la orientación misma de los bosques de estas especies. La más importante en cuanto a superficie ocupada es el carballo cerquiño (*Quercus pyrenaica*), especie dominante en las laderas de las montañas del oriente orensano. El roble (*Q. robur*), que ocupa unas 17.000 ha, está disperso en toda Galicia. El tratamiento a monte bajo, por desmoche y veces recepado, aplicado a ambas especies para la obtención de leñas de gran calidad, da lugar a árboles tortuosos y muy ramificados. La leña ha sido un producto tan necesario hasta hace dos o tres décadas que es difícil encontrar rodales en los que se pueda apreciar la magnífica conformación natural del roble. En tercer lugar, el castaño (*Castanea sativa*), se encuentra en plantaciones injertadas con variedades de fruto, en las montañas orientales de Orense y Lugo. En ellas se produce el 50% de la castaña española. Los castaños situados en áreas de clima húmedo están orientados en su cultivo a la producción de fruto y madera. A pesar de que la castaña es un producto con una demanda creciente para industrialización, los castaños situados en zonas accidentadas e inaccesibles han sido abandonados sin que se hayan realizado conversiones a monte productor de madera.

Con este panorama, tan alejado de una selvicultura para madera de calidad, no es



Castañar injertado orientado a la producción de fruto.

Se pretende crear un monte productivo

El encharcamiento y la compacidad del suelo limitan la implantación de frondosas

Las especies perennes tienen un mayor rendimiento maderero

El castaño puede llegar a ser una especie interesante

extraño que los escasos lotes que llegan a las industrias tengan mala reputación por escasos rendimientos y calidades. Y que, incluso algunos de los más fervientes defensores de las frondosas, asuman que aunque muy convenientes para el paisaje y la diversidad ecológica, no son rentables.

Pero, ¿no sería posible el desarrollo de una selvicultura de frondosas orientada a la producción de madera de calidad destinada a industria de aserrio, con buenos beneficios para los selvicultores?

Las previsiones de forestación con frondosas a lo largo de las próximas cuatro décadas tienen como objetivo llegar a 415.000 ha de monte productivo, constituido por un 52% de castaño. La mitad de esta superficie se destinará a castaños de fruto. Se prevé que las nuevas plantaciones de frondosas irán instaladas sobre matorrales (168.518 ha), por transformación de montes arbolados (181.034 ha), y una pequeña parte sobre tierras agrícolas (19.065 ha). Los cambios previstos en el Plan Forestal sobre frondosas son más cualitativos que cuantitativos pues la superficie de frondosas prevista supone una ampliación de sólo 45.000 ha sobre la superficie actual. Se trata fundamentalmente de crear bosques productores de manera de sierra de castaño y otras frondosas así como plantaciones orientadas a la producción de castaña.

La creación de una selvicultura de frondosas choca con la falta de tradición y con su mala imagen como especies muy exigentes en calidad de estación, difíciles de implantar y necesitadas de grandes cuidados, su consideración como especies de crecimiento lento y la obtención de aprovechamientos de madera en turnos excesivamente largos. Aunque algunos de estos aspectos son ciertos para muchas frondosas caducifolias, también lo son para algunas coníferas. La única especie de turno corto, importante para Galicia, es eucalipto globulus, con 15 años de turno cuando su madera se aprovecha para trituración. Para el resto de las especies el turno siempre superior a 25 años.

(*) Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán. Junta de Galicia.

Lo que sí es común a gran parte de las frondosas es la calidad de sus maderas. Las maderas de cerezo (*Prunus avium*), nogal (*Juglans regia*), fresno común (*Fraxinus excelsior*), arce blanco (*Acer pseudo-platanus*), roble y castaño son considerados maderas nobles. Algunas de ellas incluso maderas preciosas que pueden sobrepasar precios de 100.000 pts./mc en pie. Dos especies norteamericanas, el roble rojo (*Q. rubra*) y el nogal negro (*J. nigra*), suelen incluirse entre las frondosas a utilizar, con la expectativa de obtener también maderas de calidad.

De la misma forma que desde hace unas décadas se ha creado una selvicultura del pino y del eucalipto que abastecen a fuertes industrias de transformación ¿se dan las condiciones para una selvicultura de frondosas de calidad que tenga en el futuro importantes repercusiones en la industria? ¿Para cuál o cuáles de las frondosas productoras de maderas de calidad se dan los elementos necesarios: extensión suficiente a ocupar potencialmente por la especie, elevada producción de madera, ingresos atractivos para el selvicultor y utilización de sus maderas por la industria de aserío, chapas planas y del mueble?

Veamos las posibilidades de las diferentes especies en cada uno de estos aspectos.

LAS EXIGENCIAS EN CALIDAD DE ESTACION DE LAS ESPECIES REFLEJAN LAS POSIBILIDADES DE SU EXPANSION POTENCIAL

La calidad de estación de un sitio para una especie determinada es función de la calidad del suelo y de las condiciones climáticas del lugar. Gran parte de las tierras de monte gallegas son ácidas, pobres en nutrientes y compactas debido a la fuerte pluviometría y a prácticas antiguas de pastoreo, estivadas y roza de matorral. La profundidad del suelo determina en gran medida la reserva de nutrientes y de humedad, por lo que es el parámetro de calidad de suelo más importante. El encharcamiento y compacidad son dos factores que limitan el buen desarrollo de gran parte de las especies. Por otra parte, los principales factores climáticos que actúan como limitantes para la mayoría de las especies son las heladas tardías de primavera y el viento. La tabla 1 recoge las exigencias en calidad de estación de las principales especies forestales a utilizar en Galicia.

Pino pinaster y eucalipto globulus tienen en común el ser poco exigentes en nutrientes, tolerar bien la acidez y la compacidad de los suelos y actuar como especies colonizadoras en suelos descubiertos. Por estas razones, y también porque se las ha fomentado, han llegado a ser las especies más importantes del bosque gallego.

Castaños, roble común, abedul, roble americano, pino radiata y abeto douglas son especies tolerantes a la acidez, no muy exigentes en nutrientes. Se desarrollan bien en suelos de más de 50 cm siempre que por debajo no se encuentre una capa de roca dura o impermeable. Tienen posibilidades de expansión en grandes superficies. El castaño europeo es entre ellas la más sensible al encharcamiento y compacidad del suelo. El roble americano tolera suelos más compactos al igual que el castaño híbrido. El abeto douglas es sensible al encharcamiento y al viento. El pino radiata tolera bien la acidez pero necesita suelos frescos y profundos. Roble y abedul pueden actuar como colonizadoras de terrenos desnudos o bajo bosques abiertos de otras especies. Ambas especies están ampliando su área por regeneración natural al disminuir la presión del ganado y de los incendios. Quizás tengan en el futuro una repercusión en el monte que escapa a las previsiones y, no estaría de más el establecer una selvicultura para estas masas de regeneración natural. En conjunto se trata de especies con posibilidades de expansión en gran parte de los terrenos de monte con suelos de profundi-

dad superior a 50 cm. Es en estos terrenos donde se plantea la comparación de estas frondosas con pinos y eucaliptos.

El grupo de especies formado por cerezo, nogales, fresno y arce destaca por su exigencia en nutrientes, humedad disponible en el suelo durante el período vegetativo y no tolerancia de acidez, encharcamiento y compacidad del suelo. Su utilización se ha de limitar por lo tanto a suelos muy profundos, de pH cercano a la neutralidad o en los que se puedan realizar enmiendas. Estas condiciones que se dan en tierras agrícolas y en zonas con suelos situados sobre pizarras y esquistos, no son raras pero se dan en superficies de pequeña extensión. Luego, cada una de estas especies tiene sus exigencias peculiares. El cerezo se recomienda especialmente para el área oriental de Galicia, es una especie muy exigente en luz que funciona como colonizadora en suelos profundos y podría ser entre ellas la que mayor acidez tolera. El nogal común no tolera la competencia de la hierba, por lo que es necesario laboreo y sólo vive bien en suelos de pH de 6 a 7,5. El nogal negro americano resiste más la competencia de vegetación y es más tolerante a la acidez. Sin embargo so-

Tabla 1. Exigencias en calidad de estación de las principales especies forestales a utilizar en Galicia. Elaborado a partir de IDF (1990), Ceballos y Ruiz de la Torre (1979), IDF (1983).

Especie	Suelo					Clima		
	Riqueza ¹	Humedad ²	Encharc ³	Compac ⁴	Acidez ⁵	Hum aire ⁶	Viento ⁷	Heladas ⁸
Abedul	1	4	R	s	R	-	R	R
Castaño	2	3	MS	MS	R	2	R	s
Castaño híbrido	3	3	S	MS	R	3	r	S
Roble americano	2	3	-	s	R	-	-	-
Roble común	3	5	s	s	s	5	R	s
Cerezo	4	3	S	S	MS	4	R	s
Nogal común	3	4	S	S	MS	2	s	s
Nogal negro	5	5	S	S	S	3	S	MS
Fresno	4	4	S	S	S	4	s	S
Arce	4	4	S	S	s	4	s	s
Pino pinaster	1	3	R	R	R	4	R	S
Pino radiata	2	3	s	s	R	4	-	-
Eucalipto	1	3	s	R	R	-	-	MS
Abeto douglas	3	3	S	s	R	3	S	s

¹ Riqueza = necesidad en riqueza de nutrientes del suelo. ² Humedad = necesidad en humedad del suelo. ³ Encharc = resistencia al encharcamiento. ⁴ Compac = resistencia a la compacidad del suelo. ⁵ Acidez = resistencia a la acidez del suelo. ⁶ Hum aire = necesidad de humedad del aire. ⁷ Viento = resistencia al viento. ⁸ Heladas = resistencia a las heladas.

Necesidades de 1 a 5. Necesidad mínima 1.

Resistencia: R = Resistente; s = poco sensible; S = sensible; MS = muy sensible.

Tabla 2. Caracteres selvícolas y productivos de especies forestales a utilizar en Galicia. Elaborada a partir de IDF (1990), Plan forestal (1991), Alvarez et al. (1993), Fernández, A. (1985), Tablas de producción de pino radiata, Bourgeois C (1992), Bradley et al. (1962), Villarrino J (1993).

Especie ⁽¹⁾	Turno ⁽²⁾ años	Crecimiento medio (mc/ha.año)	Precio de la rolla (Pts/Tn)
Abedul	40-50	4 - 10	-
Castaño	40-50	7 - 13	13.000
Castaño híbrido	30-40	7 - 13	13.000
Roble americano	40-50	-	-
Roble	90-110	4 - 7	-
Cerezo	40-50	-	>40.000
Nogal común	60-70	-	>40.000
Nogal americano	60-70	-	>40.000
Fresno	60-70	4 - 11	>40.000
Arce	60-80	4 - 11	según calidad
Pino pinaster	35-50	7 - 17	6.000
Pino radiata	25-35	9 - 23	6.000
Eucalipto	15	11 - 32	4.500
Pseudotsuga	50-60	10 - 23	-

⁽¹⁾ Abedul = Betula celtibérica; Castaño = Castanea sativa; Castaño híbrido = C. crenata x C. sativa; Roble americano = Quercus rubra; Roble = Q. robur; Cerezo = Prunus avium; Nogal común = Juglans regia; Nogal americano = J. nigra; Fresno = Fraxinus angustifolia; Arce = Acer pseudoplatanus; eucalipto = Eucalyptus globulus.

⁽²⁾ Tiempo necesario para la producción de madera de sierra



porta peor el clima continental que el nogal común. El fresco común y arce blanco van bien en umbrías y riberas en áreas con poca influencia mediterránea. Son especies de luz por lo que se cultivan a grandes espaciamientos.

Dos especies interesantes desde el punto de vista productivo, aliso y clones de chopo, se están excluyendo de toda comparación. El aliso porque ocupa sitios muy especiales en los que sólo compite con sauces en su función protectora de los márgenes de ríos. Es la frondosa más importancia en Galicia por la venta de madera. Los clones de chopo tienen en Galicia un lugar muy restringido en el fondo de los amplios valles la provincia de Orense.

LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO, EL RÉGIMEN SELVICOLA, TURNO Y EL VALOR DE LA MADERA CONDICIONAN LOS RENDIMIENTOS DE LA SELVICULTURA

La cantidad de madera recolectada por el selvicultor en la corta final depende de la velocidad de crecimiento de la especie (se mide en mc/ha.año), de las claras realizadas y del turno de corta aplicado. La madera más rentable para el selvicultor es la madera de sierra aprovechada en la corta final. Sin embargo a falta de datos al respecto se utilizará el crecimiento medio de la masa total a la edad del turno para comparar las posibilidades productivas de varias especies (tabla 2).

Las especies perennifolias, pino pinaster, radiata, eucalipto y abeto douglas producen más madera que las especies caducifolias. El castaño y roble americano presentan los valores más elevados de crecimiento entre las frondosas caducifolias. Se supone que el roble americano crece como el castaño o algo más, aunque no se han encontrado datos acerca de ello. La comparación entre pinos y castaño se establece con frecuencia, por ser tratados a turnos muy semejantes, comprendidos entre 30 y 40 años. En suelos aptos para castaño los valores de crecimiento, estarían entre 7 y 13 mc/ha.año y podrían ser, en el peor de los casos, la mitad que los de pino pinaster o pino radiata. Sin embargo el valor de la madera de castaño es más del doble del precio de la madera de pinos. Aunque esta cuenta necesita muchos matices, vale para afirmar que los rendimientos para el selvicultor son mejores con castaño que con pinos, cuando las condiciones de estación lo permiten. También es frecuente la comparación de castaño con roble americano. El roble americano es un árbol bonito y de buen crecimiento. Sin embargo su madera no puede ser considerada una madera noble pues su duramen no tiene buena conservación. La buena fama de la madera de roble americano se debe a maderas del grupo de los robles blancos, mientras que la madera de

roble rojo americano se considera de una calidad equivalente a la del haya. No obstante puede ser utilizado para sustituir al castaño en suelos muy pesados. El castaño se presenta como una alternativa muy interesante en terrenos de mediana y alta calidad por debajo de 1.000 m de altitud, siempre que no estén encharcados o sean excesivamente pesados. Hay bastantes suelos con esas características por lo que podría llegar a ser una especie importante.

Para el grupo de las llamadas maderas

sobre suelos de elevada calidad, en peñas superficies.

El roble común es la especie en la que los aprovechamientos de madera de sierra se realizan a turno más largo, superior siempre a 100 años. Ello es debido no sólo a su lento crecimiento, de 4 a 7 mc/ha.año, sino también al régimen selvícola necesario para obtener maderas de calidad. La larga rotación del roble lleva con frecuencia a excluirlo del grupo de especies interesantes. Sin embargo cuando se aplican



Trazas de castaño en las que el duramen ocupa toda la sección del tronco. En la troza central se ve el defecto de acebolladura, defecto presente en el castaño gallego pero no de forma preocupante.

preciosas nogal, cerezo, fresno los crecimientos son moderados, de 4 a 7 mc/ha.año pero los precios de sus maderas son elevadísimos. Son tratados a turnos de 40, 50 ó 60 años, lo mismo que el abeto douglas. El precio de las maderas preciosas varía muchísimo con los diámetros y calidad de los árboles por lo que las podas han de ser muy cuidadosas. La selvicultura con estas especies es interesante

los tratamientos selvícolas adecuados la calidad de su madera es excelente y muy cara.

ASPECTOS TÉCNICOS MÁS IMPORTANTES PARA EL DESARROLLO DE UNA SELVICULTURA DE FRONDOSAS

Las plantaciones en los terrenos de me-

Tabla 3. Densidad de plantación y controles en la utilización de material vegetal de frondosas.

Especie	Nº plantas por Ha ¹	ORDEN ²	Materiales recomendados ³
Abedul	800-1000	no	Seleccionados o identificados.
Castaño país ⁴	1000-1200	no	Seleccionados o identificados. Altura > 600 m.
Castaño híbrido	400- 800	no	Material Controlado: clones resistentes a Phytophthora sp. seleccionados para producción de madera. Alt < 600 m.
Roble americano	600-1000	si	Uso obligatorio de material Seleccionado o Controlado.
Roble común	> 1000	si	Uso obligatorio de material Seleccionado o Controlado.
Cerezo ⁵	400-800	no	Materiales Seleccionados o Identificados
Nogal común	200-300	no	Identificados
Nogal negro	300-400	no	Identificados
Fresno	300-400	no	Identificados
Arce	300-400	no	Identificados

¹ Densidad de plantación.

² Indica si la utilización de materiales forestales de reproducción está o no regulada por la Orden de 21 de Enero de 1989 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción.

³ Material recomendado con posibilidad de utilización a un plazo medio o corto.

⁴ No utilizar semillas de frutos comestibles

jor calidad se encuadran en el ámbito de la selvicultura intensiva. La obtención de productos homogéneos, de elevada calidad, en un tiempo lo más corto posible se logra utilizando un material vegetal de calidad y mejorando las condiciones del medio con laboreo. La corta final se realiza a matarrasa, especialmente en plantaciones de pequeña superficie para facilitar la comercialización de los lotes de madera. Las plantaciones de nogal, cerezo, fresno, castaño y en general las plantaciones en los mejores sitios han de seguir un sistema de selvicultura intensiva.

La densidad de plantación a utilizar depende de la calidad de estación, de las necesidades de luz de la especie a utilizar y de su velocidad de crecimiento. Cuanto mayor es la calidad de estación y del material vegetal, menor densidad de plantación se puede utilizar (Tabla 3). Así en zonas de elevada pluviometría, sobre suelos profundos, la densidad de las plantaciones de nogal y de castaño se podría reducir tanto, que sería la misma que la de plantaciones de fruto. En realidad, las plantaciones de baja densidad de estas especies, pueden ser plantaciones de doble aptitud siempre que se utilice material vegetal adecuado y la formación de los árboles tenga esa orientación.

Uno de los aspectos más complejos de los programas de forestación es disponer de material vegetal con garantías de adaptación, crecimiento, calidad y resistencia a las enfermedades. El resto de los aspectos técnicos, incluida la calidad exterior de las plantas, tienen casi siempre una solución satisfactoria a corto plazo. Sin embargo con el material vegetal no siempre se puede improvisar. Los problemas ocasionados por la utilización de materiales inadecuados son especialmente graves cuando se trata de programas de forestación en grandes superficies.

Las normas que regulan la utilización de materiales forestales de reproducción tienen como finalidad el informar al usuario sobre el origen de plantas y semillas, y garantizar su calidad estableciendo varias categorías de materiales de reproducción certificados. En la normativa de la C.E.E. hay dos categorías: materiales Seleccionados y materiales Controlados. Los materiales Seleccionados son masas, huertos semilleros y clones con características de producción en volumen, calidad, estado sanitario y resistencia superiores a la media. En cambio para que los materiales sean admitidos como Controlados la superioridad sobre testigos ha de ser demostrada mediante ensayos especialmente diseñados e instalados. La puesta a disposición de materiales de base de la categoría Seleccionados se puede realizar a plazo corto en la mayoría de las especies autóctonas y en las ampliamente introducidas. Sin embargo para disponer de materiales de base de la categoría Con-

trolados es necesario contar con programas de selección y mejora genética.

Es en la selvicultura intensiva en la que más rendimiento se obtiene de la utilización de materiales mejorados por crecimiento, calidad, adaptación o resistencia a enfermedades. La selvicultura clonal permite las máximas ganancias genéticas a costa de reducir la variabilidad. Sin embargo en la mayoría de las frondosas caducifolias la propagación vegetativa ha presentado grandes dificultades hasta que las técnicas de cultivo *in vitro*, especialmente la micropropagación, han venido a ofrecer una solución. El costo de la planta de frondosas obtenida por métodos convencionales tiene un precio ya tan alto en relación con las coníferas que puede admitir el costo adicional de ser obtenido por micropropagación. En frondosas de calidad una cierta mejora genética justifica la selvicultura clonal mientras que en coníferas sólo se podría plantear su utilización en programas de mejora avanzados.

En el Centro de Investigaciones Forestales de Lourizán de la Junta de Galicia se ha llevado a cabo un programa de selección clonal de castaño. Una de las líneas ha sido la selección de clones resistentes a la tinta (*Phytophthora sp*) para madera y de doble aptitud madera-fruto. La multiplicación clonal se realiza por micropropagación y acodo. En otra línea del programa se ha realizado el estudio de los cultivos gallegos de castaño de fruto, de esta selección se obtendrán también selecciones de doble aptitud. Actualmente se están preparando los resultados y dispositivos de transferencia.

Para otras especies como nogal, cerezo, fresno y arce es interesante el desarrollo de programas de mejora genética para selección clonal, así como el desarrollo de métodos de micropropagación. Algunos de estos programas están en marcha pero en unos años no ofrecerán resultados. Mientras tanto se pueden utilizar materiales de base Seleccionados o Identificados.

En especies de turno largo o menos productivas como el roble común, abedul o plantaciones de castaño en zonas altas, es aconsejable la utilización de densidades de plantación más elevadas. Las masas naturales de roble se mantienen a alta densidad y se aplican claras suaves para obtener madera de anillos de crecimiento anuales estrechos y uniformes. Los materiales de base utilizados podrían ser de la categoría Seleccionados.

Algunos aspectos importantes como son los temas de calidad de madera en relación con la velocidad de crecimiento, la repercusión de las enfermedades y la conservación de la variabilidad genética no han sido tocados aquí por razones de espacio. Sin embargo el tenerlos en cuenta no habría cambiado el fondo del asunto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alvarez J.G. et al., 1993. Modelo dinámico de crecimiento de masas regulares de *Pinus pinaster* Air en Galicia, en Ponencias y comunicaciones. Congreso Forestal Español, Lourizán, Junio de 1993, 457-462.
- BOE, 1989. Orden de 21 de Enero de 1989 por la que se regula la comercialización de los materiales forestales de producción, BOE 33 de 8.2.1989. 3789-3792.
- Bourgeois, C. 1992. Le chataignier un arbre, un bois, Institut pour le developpement forestier. pp 367.
- Bourgeois, C. 1992. Le chataignier, moteur d'un developpement local. Forêt-entreprise, 88, 5-7.
- Bradley RT, Christie JM, Johnston DR. 1966. Forest Management tables. Forestry Commission, 16. 219.
- Ceballos L, Ruiz de la Torre, J (1979). Árboles y arbustos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. 512 p.
- Fernández A. 1986. Revision of classic oak selviculture in Central Europe. Departamento Forestal de Lourizán.
- Fernández J, Pereira S, Miranda E. 1992. "Fog and substrate conditions for chesnut propagation by leafy cuttings". In "Mass production technology for genetically improved forest tree species". AFOCEL/IUFRO. Bordeaux 1992.
- Fernández J, Pereira, S. 1993. Inventario y Distribución de los cultivares tradicionales de castaño (*Castanea sativa* Mill.) en Galicia. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Monografías I.N.I.A., 87, 271 p. ISBN: 84-7498-424-6.
- Fernández J, Pereira, S, Miranda E. 1993. Selección, identificación y esquema de producción de clones híbridos de *Castanea sativa* Mill. y *C. crenata* Sieb. et Zucc. o *C. mollissima* Blume para producción de madera o fruto. I Congreso Forestal Español, Lourizán, 2, 95-100.
- Hubert, M. 1992. La ligniculture, Forêt-entreprise, 88, p: 23-28.
- IDF, 1983. Le noyer a bois, Institut pour le developpement forestier.
- IDF. 1990. Les terrains boisés, Institut pour le developpement forestier, 3ª edition. 348 p.
- Miranda M.E, Fernández J. 1993. The micropropagation of chestnut tree: *in vivo* establishment and post-propagation growth. In: Mass production technology for genetically improved fast growing forest tree species, Symposium AFOCEL-IUFRO, 1, 421-426.
- Miranda M.E., Fernández J. 1993. Micropropagación, cultivo en vivero y calidad de planta de clones híbridos de *Castanea sativa* y *Castanea crenata*. I Congreso Forestal Español, Lourizán, 2, 165-170.
- Tablas de producción, cubicación y tarifas de *Pinus radiata* D Don en las provincias vascongadas. Ministerio de Agricultura.
- Plan Forestal de Galicia, 1991. Dirección Xeral de Montes e Medio Ambiente Natural, Xunta de Galicia, 614 p.
- Pereira S, Fernández J. 1993. Variabilidad intra e intercultural en cuatro cultivares gallegos de castaño interesantes para la producción de fruto y/o madera. I Congreso Forestal Español, Lourizán, 2, 207-212.
- Pereira A, Fernández J. 1992. The most important cultivars in Galicia. In International Chestnut Conference, Morgantown, West Virginia.
- Silva FJ, Rigueiro A. 1992. Guía das árbores bosques de Galicia. Ed. Galaxia. 294 p.
- Xunta de Galicia. anuario de Estadística Agraria 1991.