

INDUSTRIAS FORESTALES DE PRODUCTOS NO MADERABLES:**CORCHO, RESINAS, ETC.****W. Solís Sánchez**

E.T.S.Ingenieros de Montes. U.P.M. Ciudad Universitaria s/n, 28040-MADRID (España)

Resumen

Dentro del conjunto de las industrias referentes a los aprovechamientos de los productos forestales no maderables, se centra la atención en las de Corcho y Resinas, pasando revista a sus parámetros más característicos, poniendo de manifiesto su desigual andadura en el momento presente, y el significativo papel desempeñado por ambos en la C.E.

P.C.: Codrcho, Resinas, Perspectivas de mercado, C.E.E.

Abstract

Within the whole of the forest industries based on secondary forest products, regarding in Cork and Resins, reviewing to its more characteristics topics, showing its unequal tendency and the meaning role exercised by both in the European Community.

K.W.: Cork, Resins, E.E.C., Marketing

Debo iniciar mi intervención agradeciendo, al Comité Científico y a la Comisión Ejecutiva de este CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL, la inclusión en el mismo de una ponencia dedicada a los productos forestales no maderables dentro de la Mesa Temática V de "La Industria Forestal", pese a tratarse de materias a las que no suele concederse mucho interés en nuestro país, mientras que en Europa, en los últimos tiempos y más concretamente en la CE, se suscita una notable atención a estos temas pues no en vano se ve obligada a comprar productos forestales no maderables, de dudosa calidad a veces, y en cantidades importantes a pesar de que países integrantes de la Comunidad (España, Portugal, Francia, etc) podrían perfectamente aportarlos en cantidad y calidad suficientes.

Es cierto que cuestiones importantes de esta temática se tratan a su vez en las restantes mesas previstas en este Congreso y que las Comunicaciones aportadas cubren perfectamente aspectos de los productos forestales no maderables que no cabrían en el contenido de una sola ponencia, tales como las relativas a extractos de maderas y cortezas, aceites esenciales, plantas medicinales, aromáticas y condimentarias, aprovechamientos de hongos, piñones, etc, por lo que esta exposición se centrará en Corcho y Resinas, temas también tratados con acierto por diversos comunicantes a esta Mesa Temática.

Dictando una conferencia, hace relativamente poco tiempo, manifestaba que en mis inicios como enseñante (coincidentes con los de investigador y en la década de los 60) de las

materias objeto de esta ponencia, mi mayor dificultad consistía en como captar una real atención de mis alumnos, tratando de hacerles ver desde un principio que aquello merecía la pena, que tenía interés y que su conocimiento les iba a ser útil aunque no fuera objeto de su dedicación profesional en el futuro.

Y es que la aludida dificultad estribaba, por una parte, en que aquellos alumnos, que habían elegido la especialidad de "Industrias Forestales", estudiaban al mismo tiempo "Maderas", "Celulosa", "Papel" ... industrias de grandes cifras y espectaculares posibilidades al lado de las cuales las "Resinas" y el "Corcho" aparecían como encogidas en sus parámetros, raquíticas en sus pretensiones, lo mismo que sus resultados comparados con las de las grandes industrias citadas, en valores absolutos, y sobre todo utilizando la misma filosofía que tradicionalmente viene empleando la Administración Española en la valoración final de los productos forestales. Y, por otra parte, en la propia pobre imagen que ambos sectores proyectaban ante análisis objetivos, tanto por factores intrínsecos como extrínsecos, y por la escasa atención que les prestaban la comunidad científica y los propios técnicos y gestores forestales.

La dificultad inicial docente a que vengo refiriéndome fué superándose, en parte, con el tiempo, por una confluencia lógica de factores pero, a este respecto, confieso que cuando a principios del curso 1989/90 comenté con mis alumnos la "Convocatoria para la presentación de proyectos para el programa de investigación y desarrollo sobre materias primas renovables: FOREST", aparecida en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 10.8.89, en la que el corcho aparecía tratado en términos de igualdad con la madera, la celulosa y el papel y las resinas dignamente, mis esfuerzos por superar las dificultades de "venta de imagen de la asignatura" se vieron bastante aliviados.

Puede que no sea tan superfluo, dado lo expuesto y en cualquier caso; recordar lo que, aunque sobradamente conocemos, nos argumentan frecuentemente nuestros colegas comunitarios, animados, supongo, de las mejores intenciones:

. El corcho es un producto natural renovable casi específico de la Comunidad Europea, pese a los denodados intentos de otros países por introducirlo en sus respectivos ecosistemas, pues no en vano aporta el 85 por ciento a la producción mundial (415.000 toneladas métricas aproximadamente).

. El monte alcornocal, bosque mediterráneo occidental con carácter exclusivo, representa en la CE el 70 por ciento de la superficie total ocupada por *Quercus suber* L. y es indudable su riqueza medioambiental en el sentido de albergar importantes singularidades faunísticas (endemismos, zooespecies en peligro de extinción, etc).

. El alcornoque, dentro del sector forestal, presenta una positiva singularidad económica por su ciclo de producción corto (9 a 10 años, en la mayor parte de los casos) y por coincidir el monte alcornocal, en gran medida, con comarcas económicamente deprimidas (Extremadura y Andalucía principalmente), por lo que podemos afirmar que constituye el óptimo ecológico y económico de los sistemas agrarios del área natural de *Quercus suber* L.

. La producción española anual es del orden de 90.000 toneladas métricas (que son más de las contabilizadas en el Anuario de Estadística Agraria), aproximándose la superficie de alcornocal a las 500.000 hectáreas.

. El número de empresas de preparación e industrialización es ligeramente superior a 300, con una ocupación próxima a los 20.000 trabajadores.

. España consume, aproximadamente, la mitad de su producción y se exportan unas 48.000 toneladas métricas de productos suberosos, en distintos grados de elaboración industrial, con un valor por encima de los 18.000 millones de pesetas.

. El campo de las aplicaciones del corcho es muy amplio, empleándose en: construcción en

general, industria del frío, naval, automoción, tapamientos, transportes, maquinaria, textil, química, farmacéutica, pesquera, del calzado, embalajes, artículos deportivos, domésticos y ornamentales, aislamientos térmicos en naves espaciales, conducciones criogénicas y recubrimientos de refugios antiatómicos, entre otros.

. Dentro de la CE: Portugal primer productor mundial, seguido de España; Italia es país productor, transformador y consumidor (primer país productor de vino en el mundo). Francia, primer país importador de tapones, además de productor y transformador corchero. Alemania es importante productor vinícola y tradicional consumidor de corcho e Inglaterra, que consume mucho corcho aglomerado para aislamiento y revestimiento.

Como señalábamos anteriormente, el corcho ha obtenido una notable aceptación y potenciación en su consideración en la CE, fundamentalmente desde la integración de Portugal en la misma, pero sigue siendo un reto para los países interesados en el sector corchero tratar de conseguir el máximo de ayudas para el mismo y en esa línea se encuentra España. Ahora bien, decíamos en una comunicación al último Congreso Forestal Mundial en septiembre de 1991: ... "confluyen en todos los países corcheros y particularmente en los dos ibéricos (España y Portugal) dos líneas a veces antagónicas, por razón de su naturaleza y de su necesaria confluencia en la transacción del corcho; tales son las correspondientes a las esferas de la producción y de la industria, que pretenden sus máximos beneficios con un punto de fricción en el precio de la materia prima. Tal circunstancia ha determinado cierta escisión en las comisiones del corcho y, dentro las mismas, en su nivel de representatividad". Todo ello puede suscribirse ahora íntegramente, matizando que los problemas en comisiones a que aludíamos comprenden tanto los niveles nacionales como internacionales.

Lo anterior nos conduce a una reflexión, que curiosamente es común a todas las industrias basadas en los productos forestales no maderables, y que es la relativa al papel decisivo que juega la materia prima, y como consecuencia su precio y disponibilidad, en las mismas. Por lo que en ella debería centrarse la máxima atención, sin perjuicio de que se potencie la ejecución de proyectos de investigación en el ámbito industrial corchero con la participación de varios países comunitarios. Y así es el caso de proyectos como: "Optimización del proceso industrial de separación del corcho en las podas del alcornoque (falcas) y aprovechamiento industrial del polvo de corcho con otros desperdicios", "Aglomerados de corcho. Caracterización y nuevos materiales" y "Calidad del corcho y de los tapones de corcho natural", entre otros, con participación española en los mismos a través de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes y del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.

En cuanto a la materia prima, los principales problemas del sector, a nuestro juicio, se centran en los de repoblación artificial y escasa regeneración natural, pérdida de calidad de las cosechas de corcho y de su adecuada cuantificación, estando las posibles soluciones en las acciones encaminadas a la reconstrucción de la superficie actual y potencial del alcornoque y rejuvenecimiento de las masas actuales, mejoras genéticas, tratamientos selvícolas para lograr la persistencia de la masa y el aumento en cantidad y calidad del corcho, estudios e investigaciones sobre enfermedades y plagas así como la realización de estudios sobre rentabilidades de las dehesas de alcornocales.

Es cierto que los problemas de la subericultura y manejo de los alcornocales españoles no están basados siempre en escasez de conocimientos al respecto sino al poco uso que los gestores de los montes suelen hacer de los avances en aquellos, bien por falta de información y comunicación, por la disminución de rentas inmediatas para los propietarios que comportan las aplicaciones de algunas normas selvícolas correctas o la dificultad de su aplicación. Este comentario me sugiere el conocido hecho de que algunos gestores de montes alcornocales

poseen una magnífica información de primera mano sobre temas como: efectos de podas, laboreos y desbroces, calidad del corcho, regeneración natural y artificial, densidades óptimas, etc. que no está publicada y que sería de la máxima utilidad recopilar, publicar y controlar.

Por lo que respecta a la aportación científica española en el sector corchero, no es todavía consecuente con el papel que nos corresponde, pero la reactivación producida desde el inicio de la década de los 80, reflejada en un importante número de trabajos de experiencias e investigaciones publicados, con repercusiones en aplicaciones prácticas en subericultura e industrias corcheras, ha provocado un clima de interés y moderado optimismo basado en las actuaciones de diversas universidades y centros de investigación españoles, entre los que citaremos, sin ánimo de ser exhaustivos, a la Universidad Autónoma de Barcelona, Colegio Universitario de Gerona, Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de Salamanca, Universidad de Málaga, ICONA, IPROCOR, Servicio de Investigación Agraria de la Comunidad Autónoma de Madrid, Departamento de Industrias Forestales del C.I.T.-I.N.I.A., E.T.S.I. Montes de Madrid y el Departamento de Sistemas Forestales del C.I.T.-I.N.I.A.

El buen momento del mercado corchero y sus prometedoras perspectivas nos obligan a redoblar esfuerzos y a tratar de coordinar y sumar acciones, con imaginación, propiciando programas conjuntos de experimentación, transferencia tecnológica e investigación, tanto a nivel nacional como comunitario y en el seno del conjunto de los siete únicos países productores de corcho, todos ellos, como es sabido, del área mediterránea.

-----0-----

El Parlamento Europeo ha expresado en más de una ocasión, como puede comprobarse en el Diario Oficial de la C.E., sus consideraciones sobre la especial atención que debe concederse a la organización del mercado de la resina, cuya producción merece el apoyo comunitario, además de los correspondientes apoyos nacionales, dada la necesidad que tiene la Comunidad de los productos resinosos y las consecuencias positivas que puede aportar el sector resinero basado en la obtención de mieras como, por ejemplo, la creación de nuevos puestos de trabajo e ingresos suplementarios, el mantenimiento de poblaciones en regiones forestales de bajos niveles de renta, el aumento del rendimiento de los pinos resinados y la conservación de la escasa siniestralidad por incendios de los pinares que se resinan, que está comprobado que se incrementa cuando desaparece del monte la figura del resinero.

Pero si lo que acabamos de apuntar son los lógicos deseos Comunitarios ...nada más y nada menos..., otros muy distintos son los aludidos "apoyos nacionales" y las realidades consecuentes.

Por seguir un diseño semejante al que acabamos de emplear para el corcho, nos permitimos a continuación un recordatorio sinóptico referente a los productos resinosos:

. Cuatro son las fuentes principales de obtención, a nivel mundial, de productos resinosos: resinación de árboles vivos (miera, 59%), subproductos de fábricas de celulosa ("tall-oil" y aguarrás al sulfato, 32,7%), extracción mediante solventes de las maderas de coníferas (colofonia, aguarrás, dipenteno, pine-oil, 8%) y, a mucho menor escala industrial, destilación seca de la madera ("aguarrás DD", 0,3%).

. De todas las citadas fuentes de obtención existe representación en la CE, pero el balance producción/consumo es claramente deficitario y evaluable en cifras del orden de 200 millones de kilogramos de colofonia (referencia significativa, puesto que dicho producto viene a representar el 80 por ciento de la producción total de resinosos).

. Portugal, España, Grecia y Francia son, dentro de la CE, por orden de importancia, los países productores de miera, con pequeñas cantidades procedentes de otras fuentes y una producción conjunta que, en la actualidad, apenas alcanza los 100 millones de kilogramos, siendo su capacidad potencial en condiciones normales tres veces superior, próxima a la necesaria para enjugar el déficit Comunitario.

. La CE importa anualmente 200.000 toneladas métricas de colofonia, principalmente provenientes de la República Popular China, país que, pese a haber mejorado notablemente en los últimos tiempos, se caracteriza por una marcada irregularidad de la calidad de los resinosos que sitúa en el mercado, con los consiguientes riesgos para las modernas industrias de derivados de la colofonia, exigentes sobre todo en cuanto a constancia de características sobre la base de un mínimo en las calidades.

. La industria española consume en la actualidad el equivalente a 30 millones de kilogramos de miera (aproximadamente 20 tm de colofonia) y su producción es inferior a la tercera parte de dicha cifra, toda ella procedente, prácticamente, de la resinación de *P. pinaster* Ait.

. España posee la tecnología más avanzada de extracción de mieras, mediante la puesta a punto, por parte de sus propios equipos de investigaciones y experiencias, de la modalidad española, con sus distintas variantes, del sistema de resinación de Pica de Corteza, que permite aumentos de productividad mediante su correcta aplicación y compatibilidad con los aprovechamientos maderables, celulósicos, de frutas, etc., que ha sido transferida con éxito a varios países del área latinoamericana en competencia con la potente tecnología de U.S.A.

Las respectivas tecnologías industriales de obtención de productos inmediatos y derivados ostentan un nivel adecuado a sus fines.

. El campo de las aplicaciones de los resinosos ha evolucionado en detrimento de las aplicaciones clásicas, como jabones, insecticidas, cremas para zapatos, abrillantadores, linoleum, lacres, etc., a favor de: colas para papel, caucho sintético, revestimientos aislantes, emulsionantes, adhesivos, tintas de imprenta, ceras, barnices selectos, gomas de mascar, conservación de frutos cítricos y modernas industrias química y farmacéutica.

. Los aprovechamientos de resinas de árboles vivos se centran en la obtención de productos naturales renovables, mediante procedimientos sencillos y no contaminantes y su ordenada y moderna explotación contribuye, de manera evidente, a la conservación del medio natural.

Entendemos que se deduce de lo anterior que los problemas de la industria resinera española no son precisamente tecnológicos y la comercialización de los derivados de la colofonia se enfrenta a una dura competencia del mercado internacional pero la demanda está en alza constante pese a la concurrencia de los derivados del petróleo. El cuello de botella radica en las crisis de suministro de materias primas resinosas, tanto a nivel nacional como internacional, ese es el auténtico problema y nuestro país lo está afrontando con singular torpeza, a nuestro juicio.

España, que llegó a alcanzar producciones superiores a 50.000 tm (54.000 tm, en 1963), fué reduciendo su área de aprovechamiento y centrándola fundamentalmente en la Comunidad de Castilla y León (90% en 1989) y más concretamente en las provincias de Segovia, Valladolid y Avila. De 28.500 tm en 1982 ha ido descendiendo, con diversas alternativas, a cifras por debajo de los 9 millones de kilogramos.

Los motivos del descenso de la producción son complejos y se deben, por una parte, al encarecimiento del valor de la mano de obra, ligado a las migraciones del medio rural, a la falta de adecuación de las formas de explotación, a las innovaciones tecnológicas que se han venido produciendo, al desinterés de algunos gestores y a evidentes errores administrativos.

Como consecuencia de una larga lucha, que vivimos en directo, en favor de un

adecuado encauzamiento de los aprovechamientos resineros por parte de la Administración española, tanto central como autonómica, leímos con satisfacción en el "Boletín Oficial de Castilla y León" la Orden de 7/4/87 de su Consejería de Agricultura, Ganadería y Montes, por la que se establecían ayudas a la constitución de cooperativas para la resinación en los montes de dicha Comunidad. Decía en su exposición de motivos:

"El sector resinero atraviesa una profunda crisis que afecta muy negativamente a la economía regional, al incidir sobre un elevado número de trabajadores y propietarios de montes, tanto públicos como privados, así como a la industria de transformación de la miera.

De persistir la situación actual, el sector estaría irremediabilmente abocado a la desaparición, con las repercusiones negativas de tipo económico, social y ecológico. Para evitar estos hechos es imprescindible acometer el Plan de Reestructuración para cinco años firmado el pasado día 12 de marzo por las partes implicadas, en el que se sientan las bases para hacer viable y duradera la actividad de la resinación."

Seguían los detalles del articulado que favorecían la constitución de cooperativas de resineros para hacer posible, junto a otras medidas, el citado Plan de Reestructuración, firmado en Segovia en 12.3.87 por representantes del M.A.P.A., Junta de Castilla y León, Industriales Resineros, U.G.T. y CC.OO.

Dicho Plan comprometía la resinación por el método de Pica de Corteza con estimulantes químicos a partir del segundo año del plan (2ª Fase), reestructuración de las matas, adquisición, por parte de los industriales de, al menos, 14 millones de kilos de miera a un precio fijado en el Plan y anualmente revisable. Contemplaba, asimismo, el compromiso de la propiedad de poner sus montes en resinación mediante el abono de un precio revisable y constituía a los propios resineros en adjudicatarios de la miera.

Una Orden del M.A.P.A. de 6.4.87 homologaba los contratos-tipo de compra venta de resina para su transformación industrial que regiría durante la campaña 1987, prorrogable para las campañas de 1988 a 1991.

El Plan, fruto como apuntábamos, de muchos trabajos, desilusiones e incomprensiones previas, era un difícil consenso que funcionó, con esfuerzos y dificultades, pero funcionó durante cuatro años y habría completado su vigencia de un ciclo inicial de 5 años, pero no fué posible porque, sin ignorar que la falta de acuerdo inicial entre industriales resineros y cooperativas de trabajadores fué el factor desencadenante, se tomó, en el último año de vigencia, la decisión administrativa que más podía perjudicar a la continuidad de los aprovechamientos resineros y que fué, en síntesis, emplear a dichos trabajadores en el monte para faenas que, en ningún caso, comprendería las labores de resinación; algo así como el invento del, tan deseado por algunos, "obrero forestal" pero con la limitación señalada. Y así seguimos ... en una Comunidad que aportaba el 90% de la producción nacional.

El M.A.P.A. ha mantenido históricamente líneas de experimentación e investigación sobre los distintos parámetros del sector resinero a través del I.F.I.E. y su su continuador I.N.I.A., reconociendo la importancia del sector por su impacto socio-económico en áreas de bajos niveles de renta e incidencia directa sobre la conservación del medio natural y también teniendo en cuenta que no existe en nuestro país ningún organismo ni entidad, pública o privada, que se ocupe de la investigación en este campo.

No es el momento de entrar a pormenorizar ahora los frutos de esta política pero sí de reconocer que se ha llevado a cabo con criterios muy realistas y en directo y permanente contacto con los distintos sectores implicados, tanto públicos como privados, lo que ha permitido disponer, desde la década de los sesenta, de la más avanzada tecnología de procedimientos extractivos de resinas y fabricación de sus derivados, consecuencia de la transferencia tecnológica efectuada de los trabajos de investigación básica y aplicada al

respecto, transferencia que ha traspasado amplia y repetidamente nuestras fronteras.

Por eso nos desconcierta más el hecho de no haber sido capaces de "ser profetas en nuestra tierra" plenamente a efectos finalistas pero, ciertamente y aparte otras circunstancias, así como en el sector corchero el hecho autonómico ha venido a favorecer al mismo en conjunción con otros factores (potenciación de la investigación, por ejemplo) en el sector resinero ha ocurrido todo lo contrario y, a veces, no podemos evitar la dura reflexión de que muchos gestores forestales no somos ajenos a una especie de intento de abandonar a su suerte y querer perder de vista un tema tan "pringoso" para muchos y desconocido para otros como los aprovechamientos resineros. Si no fuera así, celebraría estar equivocado, pero, por si lo fuera, estamos a tiempo de rectificar, aún contando con que no ignoramos los problemas que cíclicamente presenta el mercado internacional de resinosos, la temática social enfrentada a un régimen de oligopolio industrial, la inhibición de las Administraciones y la tendencia a politizar estos temas.

Porque, pese a todo, se ha seguido avanzando en el conocimiento y así, fruto de los últimos proyectos de investigación realizados, han sido la puesta a punto de una nueva tecnología de "resinación descendente" y la confirmación de las posibilidades de un original método de resinación por "estimulación continua" en campaña reducida.

Existe otro proyecto, "esperando turno" en el I.N.I.A., que hasta ahora, por una conjunción de desafortunadas circunstancias, no ha podido disponer de financiación y que estimamos sería útil y oportuno acometer. La síntesis de sus objetivos es la siguiente:

- Aumento de productividad por adecuación de tiempos en las fases de resinación.
- Determinación de las variables tecnológicas que inciden directamente en los planes técnicos de ordenación y aprovechamientos de montes resinables.
- Catalogación de árboles "plus" de la principal zona productora de resina (provincia de Segovia).
- Determinación de la consideración de "plus" mediante el estudio de correlación entre contenido en extracto en acículas y producción de miera.

Si nuestras carencias no son tecnológicas, sino todo lo contrario, si los productos resinosos continúan siendo insustituibles en gran cantidad de aplicaciones industriales de la tecnología moderna, si España y la CE tienen un notable déficit al respecto ..., parece evidente el interés que debería existir en recuperar mantener y potenciar esta fuente de materias primas que está enmarcada en una grave crisis de suministro de las mismas a nivel mundial y que contribuye a la conservación del medio natural.

Para ello no se precisa sino voluntad y algo de imaginación y tener muy presente la flexibilización, frente a excesivas rigideces del pasado, que deben presidir los aprovechamientos resineros del futuro, contemplando los mismos como explotaciones forestales no necesariamente continuas ni en el tiempo ni en el espacio.

BIBLIOGRAFIA

- I.N.I.A. (1992). *Resultados de los Proyectos de Investigación terminados en 1989*. M.A.P.A. 299-302
- SOLIS, W. (1971). *Extracción de resinas en Honduras*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. F.A.O. Roma. 40 pp.
- SOLIS, W. & ZAMORANO, J.L. (1974). Características y utilización de la "Pasta IFIE" como estimulante de resinación. *Comunicaciones Técnicas I.N.I.A.* 2: 1-19. Madrid.
- SOLIS, W. (1979). *Mejoramiento de la Industria Resinera en México*. Documento técnico de F.A.O. Roma. 39 pp.

- SOLIS, W., ISABEL, F. & ZAMORANO, J.L. (1982). Estudio sobre el empleo de fitocidas para la obtención de productos resinosos. *Comunicación I.N.I.A., serie: Recursos Naturales* 6:1-31. Madrid.
- SOLIS, W. (1983). Resinas. Primeras Jornadas Forestales Hispano-Mexicanas. *Publicación especial del I.N.I.F.* 41: 413-420. México.
- SOLIS, W. (1984). *Los productos resinosos*. I Asamblea Nacional de Investigación Forestal. Comunicación 17.1: 967-976. M.A.P.A.
- SOLIS, W., ISABEL, F. & ZAMORANO, J.L. (1988). Obtención de productos resinosos mediante aplicación de Paraquat sobre *P. pinaster* Ait. *Comunicaciones I.N.I.A.* 15:1-38.
- SOLIS, W. et al. (1991). *Ordenaciones específicas*. Seminario sobre Inventario y Ordenación de Montes. T.R.A.G.S.A. Tomo III Unidad Temática 9.
- SOLIS, W. (1991) Crítica de "Subericultura". de Vieira Natividade. *Revista de estudios Agrosociales* 158(4/1991): 217-226
- SOLIS, W. & VELASCO, L. (1992). El corcho en el marco de la C.E. *Montes* 27, 21-26.
- ZAMORANO, J.L. (1983). *Mejoras para las explotaciones resineras*. Hoja Técnica I.N.I.A. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- ZAMORANO, J.L. (1984). *Resinación descendente*. I Asamblea Nacional de Investigación Forestal. Comunicación M.A.P.A. Madrid.
- ZINKEL, D.F. & RUSSELL, J. (1989). *Naval Stores. Production. Chemistry Utilization*. Pulp Chemicals Association. New York. U.S.A.