

CONSTRUIR LA TECNOLOGÍA: EL CASO DE LA RESINA DE PINO EN FRANCIA, SIGLOS XVIII Y XIX

JUAN LUIS DELGADO
Instituto de Geografía
Universidad Nacional Autónoma de México (México)

Resumen

En este artículo se explora la construcción de la tecnología aplicada para extraer y transformar la resina de pino. La intención es analizar una parte específica de la tecnología, definida como un conjunto de elementos heterogéneos, para intentar llegar a comprender qué es, cómo se hace, y cuáles son sus límites y alcances. Fue entre los siglos XVIII y XIX en las Landas de Gascuña, al suroeste del país, donde se concibió esta tecnología (una de las más imitadas en el espectro resinero mundial contemporáneo). Se estudian las razones para consumir resina en un contexto de crecimiento industrial del sector químico, lo que a su vez obligó a modelar una nueva forma técnica y organizativa tanto en la fábrica como en el monte, lo cual estaba también siendo modificado por las nuevas disposiciones legales para aprovechar el bosque a través de un inequívoco fomento de lo forestal por parte del estado. La principal conclusión es que la tecnología resinera fue construida a partir de dos polos opuestos: el mercado y el estado. Las necesidades industriales requeridas por el mercado y las condiciones de acceso y gestión del bosque impuestas por el estado convergieron en un punto: las técnicas de recolección de la resina en el pino. Por esta razón Pierre Hugues, el promotor del dispositivo finalmente adoptado para la recolección, ha pasado a la historia como el innovador por antonomasia del sector resinero francés.

Abstract

This article explores the construction of the technology applied to extract and process pine resin. It tries to analyze a specific branch of technology, defined as a set of heterogeneous elements, in order to understand what it is, how it is made, and what are its limits and scopes. This technology was conceived between the eighteenth and nineteenth centuries in the Landes of Gascony (Southwest France), and was one of the most imitated in the world resin spectrum. The paper studies the reasons for using pine resin in a context of industrial growth in the chemical sector, which gave rise to a new technical and organizational form both in the factory and in the forest. These practices were also promoted by means of new governmental legal provi-

sions for promotion of forestry. The main conclusion is that pine resin technology was built from two opposite poles, the market and the state: industrial needs and state forest management regulations converged in one point, namely, the collection techniques of pine resin. For this reason, Pierre Hugues, the developer of the finally adopted pine resin collection device, has gone down in history as the most outstanding innovator of French pine resin sector.

Palabras clave: Resina de pino, Silvicultura, Tecnología, Industrialización, Francia, Siglos XVIII-XIX.

Keywords: Pine resin, Forestry, Technology, Industrialization, France, 18th-19th Centuries.

Recibido el 22 de junio de 2016 — Aceptado el 5 de octubre de 2016

1.- INTRODUCCIÓN

La premisa de partida es que la tecnología es una fusión de elementos heterogéneos donde historia y naturaleza convergen para buscar, proponer y aplicar soluciones determinadas a problemas específicos; en este sentido, no se considera que la historia, es decir, lo humano, tenga mayor peso en la tecnología del que tiene la naturaleza, ni viceversa; así pues, para que una tecnología se considere completa (que no cerrada) debe contemplar ambas entidades. De esta convergencia resulta un conjunto de herramientas y procedimientos, es decir, lo que entendemos por tecnología. Conocer cómo se construye ese conjunto es una de las tareas de la historia de la tecnología, para saber qué es y cómo se hace, para reconocer sus límites y sus alcances.

En este artículo vamos a explorar la participación francesa en el desarrollo industrial contemporáneo a través del estudio de la construcción de la tecnología resinera. Cuando se piensa en la primera revolución industrial pocas veces se piensa en Francia, sin embargo, la impronta francesa en el caso resinero se extendió ampliamente en muchas regiones del globo donde posteriormente se industrializó la actividad resinera¹. Este conjunto tecnológico fue desarrollado en las Landas de Gascuña, al suroeste del país, entre los siglos XVIII y XIX, donde, al entrelazar elementos heterogéneos, se fue conformando una compleja red que se extiende y proviene, por un lado, de la necesidad industrial de los derivados de la resina de pino: el aguarrás y la colofonia, y, por el otro, de los condicionamientos legales para acceder y gestionar el bosque.

Para abordar este proceso empezaremos por conocer las razones por las cuales aumentó la demanda de aguarrás y colofonia, luego continuamos con los talleres de destilación que satisficieron aquella demanda, después abordaremos las exigencias que la producción en fábrica impuso a la recolección de la resina en el monte, a continuación explicaremos el método de resinación propiamente dicho, para seguir con la forma en que se dispuso el bosque para explotar sus pinos con el fin de extraerles su resina y terminar, finalmente, con unas conclusiones.

2.- LA PRÁCTICA Y LA TEORÍA EN LOS USOS DE LA RESINA DE PINO

La resina de pino como materia prima era bien conocida y utilizada desde la más remota antigüedad, sin embargo, para el siglo XVIII los productos resinosos más empleados eran los obtenidos a partir de la madera resinosa, a saber: el alquitrán y la brea. Se utilizaban especialmente para la impermeabilización de los barcos y sus cuerdas. Por su parte, la esencia de trementina (o aguarrás) y la pez (o colofonia), derivados directos de la resina de pino, se producían a menor escala para diversas aplicaciones como preparación de barnices, remedios para la salud (de animales y personas), o para el recubrimiento de odres donde se transportaba el vino, etc. etc.

Tanto los usos del alquitrán y la brea como los del aguarrás y la colofonia estaban basados principalmente en un conocimiento empírico de sus propiedades físicas, de lo perceptible a través de los sentidos: olor, tacto y gusto (*jugo aromático, pegajoso, inflamable, de sabor acre y amargo*). Durante los siglos XVII y XVIII esta situación comenzó a cambiar mientras se profundizaba en el conocimiento de la naturaleza gracias al desarrollo de la química. La experiencia en la combinación de sustancias y el desarrollo de nuevas técnicas para fraccionarlas permitieron empezar a reconocer los constituyentes de la resina de pino (*aceite esencial y ácidos varios*).

Hasta el último tercio del XIX la práctica científica marcó con rotundidad el uso de los derivados de la resina, cuando se descubrieron los *terpenos* del aceite esencial y se reconocieron mejor los ácidos. Mientras tanto, la gran mayoría de las aplicaciones se realizaban empíricamente. La diferencia con respecto al alquitrán y la brea fue que para utilizar a gran escala el aguarrás y la colofonia fueron necesarios unos conocimientos mínimos sobre sus propiedades físico-químicas. Este proceso sucedió entre el siglo XVIII y el XIX, en Francia principalmente.

Los mayores cambios en la ciencia de la materia dieron comienzo en el siglo XVII. Sin embargo, la teoría en esta ciencia avanzó poco, los químicos eran más manipuladores que pensadores. A principios del XVIII, Nicolás Lémery, un francés insigne en este campo, sostenía, como muchos de sus contemporáneos, que la química era un arte y no una teoría, su objeto no era comprender la naturaleza y diversidad de la materia sino separar las mezclas y extraer diversas sustancias de las cosas, útiles sobre todo para medicina [BAUDET, 2004, pp. 101, 107].

Este es el sentido en el que se debe entender la atención otorgada a la resina de pino a partir de ese momento. Para entonces su estudio empezaba a particularizarse en la distinción cualitativa de las resinas y no solamente de la planta de la que se originaban (tal como se hacía desde la antigüedad clásica). De esta forma, se dividió a los jugos de las plantas en resinas, gomas y bálsamos, entre los que se encuentran la trementina, la goma arábiga, la laca, el copal, la sandárica, el ámbar, el alcanfor, el elemí, la sangre de dragón, etcétera. La primera diferencia reconocida entre estas sustancias era su capacidad para disolverse en agua o en alcohol.

A principios del siglo XVIII las resinas eran sustancias mejor conocidas gracias al trabajo de importantes químicos franceses como el citado Lémery o Étienne François Geoffroy, quien fuera quizá el químico más autorizado sobre la materia en aquel tiempo. Seguramente por la difusión de alambiques en los laboratorios, con los cuales se podía destilar las resinas y así obtener más fácilmente aguarrás y colofonia², se sostenía que estaban compuestas por aceite esencial y ácidos [GEOFFROY, 1736, p. 24]. A finales de siglo, Jean-Antoine Chaptal [1794, pp. 44-45], conocido por fomentar el maridaje entre ciencia e industria, afirmaba que las resinas eran unas sustancias inflamables, solubles en alcohol y que cuando se quemaban producían mucho hollín (útil para la fabricación de tintas de imprenta). Añadía que se disolvían en los aceites pero no en el agua. Según él, eran aceites concentrados por la combinación con el oxígeno, lo cual se demostraba con ponerlos al aire, o descomponiendo ácido en ellos. Además, sostenía que eran menos suaves que los bálsamos, y que cuando se destilaban daban más aceite volátil (esencia de trementina) y no sal ácida; en su opinión, por tanto, el compuesto ácido de las resinas era menor con respecto al aceite esencial.

El análisis químico había hecho menos progresos en el reino vegetal que en el mineral. La causa era la dificultad para aprehender tales sustancias sin que sufrieran cambios por su contacto con diversas materias como el oxígeno. No obstante, el estudio acerca de la afinidad de este gas con los aceites volátiles estaba en pleno desarrollo (la capacidad de oxidación de la esencia de trementina empezaba a causar un gran interés científico). El principio reconocido era que cuando el aceite absorbía oxígeno, aquél pasaba al estado de resina sin poder fermentar más librando de putrefacción a todos los cuerpos que penetraba: principio en el cual se fundaba la teoría para embalsamar y que era también fundamental para la industria de pinturas y barnices (si bien en el plano puramente industrial la esencia de trementina fue demandada por su capacidad para disolver los cuerpos; de hecho, fue hasta entrado el siglo XX, el disolvente por antonomasia).

En el cambio de siglo XVIII al XIX la colofonia causaba menos interés científico que el aguarrás por la dificultad antes aludida de aprehender la sustancia sin que sufriera cambios en su composición por el contacto con agentes atmosféricos o con el calor durante las pruebas de laboratorio; no obstante, en la industria del jabón y del papel comenzó a considerarse ampliamente por sus propiedades ácidas. Su uso respondía en gran medida a un tipo de conocimiento práctico, a saber: la producción de sales, también llamadas jabones, mediante su combinación con álcalis como la sosa o la potasa.

Así pues, el gran detonante en la demanda de resina de pino y de sus derivados, y responsable de la conformación de la nueva industria resinera francesa y, por ende, de su tecnología, fue el conocimiento, por un lado, de la afinidad del aguarrás con el oxígeno, y, por el otro, de la acidez y posibilidad de formar sales de la colofonia.

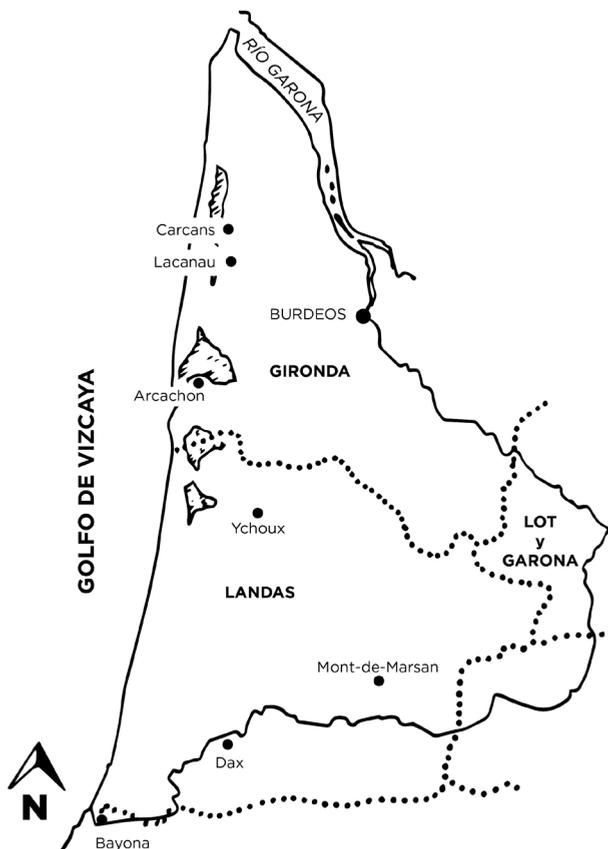


Figura 1. La región de las Landas de Gascuña abarca tres departamentos: Gironde, Landes y Lot y Garona

De tal forma, mientras la fabricación de navíos de madera iba en lento pero constante declive, la producción de alquitrán y brea fue igualmente disminuyendo, en tanto que una renovada materia prima como la resina de pino comenzaba su también lento y constante ascenso. El aguarrás y la colofonia desplazaron paulatinamente al alquitrán y la brea del primer lugar en la escala productiva de sustancias resinosa. En este intervalo hubo que modificar el proceso productivo de la resina de pino empezando por las técnicas de transformación en la fábrica.

3.- EL TALLER DE DESTILACIÓN

En la composición tecnológica de la actividad resinera fue muy notable la consolidación de los talleres de destilación. Previamente se efectuaba la transformación en

hornos y calderas ubicados y reubicados lo más próximo posible a los lugares de extracción dentro del bosque. El desarrollo de los talleres de destilación fue el suceso que marcó el hito fundador de la industria resinera contemporánea, a partir del cual se fueron renovando los mecanismos de trabajo no sólo en su parte técnica sino también en la organización.

La destilación en las Landas de Gascuña comenzó a practicarse durante el siglo XVII debido a la competencia con los holandeses, quienes compraban en las Landas las resinas para extraerles la esencia de trementina que luego vendían en Francia [SARGOS, 1997, p. 157]. Por tanto, ni en el siglo XVIII ni en el XIX la destilación en el alambique era una novedad, aunque dicha práctica empezó popularizarse por el aumento en la demanda de aguarrás y colofonia. Así pues, las causas que propiciaron la expansión del alambique en las Landas fueron la presencia de una creciente burguesía con la convicción de adaptar la producción local a las nuevas necesidades industriales, el inicio de la apropiación de los espacios comunales y las primeras grandes plantaciones de pinos iniciadas desde finales del siglo XVIII [SARGOS, 1949, p. 461; HAMON, 1986, pp. 258-259, 263].

El aguarrás y la colofonia se podían obtener en los hornos y calderas, sin embargo, estos aparatos se utilizaban sobre todo para la producción de diversos tipos de trementina, de brea, o de alquitrán (como veremos en el apartado 6), más acordes a las necesidades del momento. De ninguna manera esto significa que los hornos y calderas hayan sido aparatos rudimentarios frente al alambique, sino que cada uno fue utilizado en función de requerimientos específicos según la dinámica del mercado (Fig. 2). Así por ejemplo, a principios del siglo XX, cuando los talleres de destilación tenían casi una centuria de experiencia y habían instalado ya sofisticados alambiques para transformar la resina en aguarrás y colofonia, la demanda de diversos tipos de brea hizo necesario recuperar aquellos hornos y calderas (mejorándolos en todo lo posible).

Desde luego el uso del alambique y la consolidación de los talleres de destilación tuvieron repercusiones en lo técnico, pero sobre todo en lo organizativo. Al sustituir a las calderas y los hornos propiciaron que los resineros dejaran de fabricar ellos mismos sus productos en el monte, estando obligados a llevar la materia prima recolectada a dichos centros de transformación. Hamon [1986, p. 263] es muy radical en este sentido, pues sostiene que a partir de entonces sólo existió ese único modo de transformación centralizado, ya que la creciente burguesía institucionalizó el «taller» en la escala local como el punto de paso obligatorio para la salida de las materias resinosas. Sin embargo, como luego se verá con respecto a la adopción del dispositivo *Hugues*, la producción de resinosos fuera del circuito industrial, es decir, la que no producía aguarrás ni colofonia, se mantuvo viva incluso durante el siglo XX.

En 1817 el más célebre pionero de la industrialización resinera en las Landas, Frédéric Lesca, obtuvo un permiso para instalar una destilería en La Teste, un pobla-

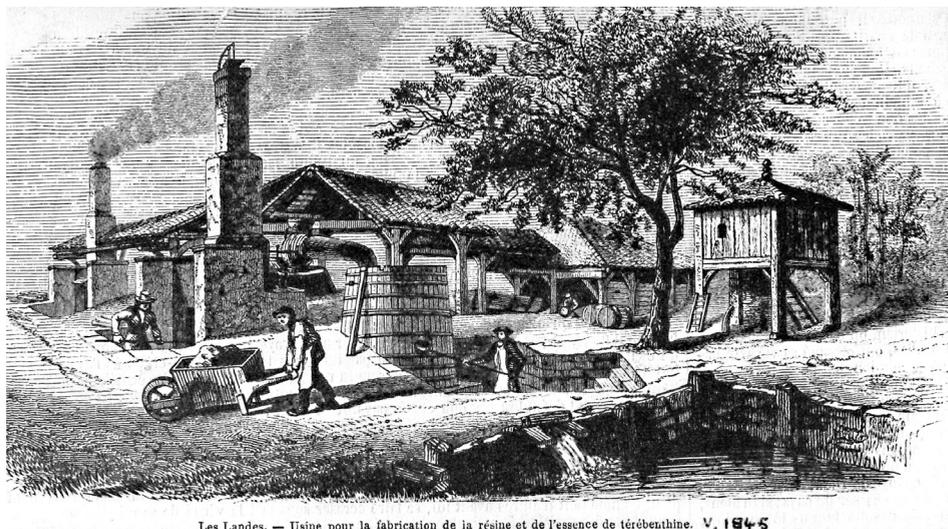


Figura 2. Recolección y transformación de la resina en el bosque [AUFAN *et al.*, 1989, p. 13]

do vecino de Arcachon (Fig. 1). Aunque en el mismo año hubo otras autorizaciones para la misma actividad en esa misma población³, la de este empresario tuvo más repercusión por la tradición resinera de su familia y la influencia que ejercieron sus métodos de fabricación.

Las características de los principales talleres de destilación en las Landas durante casi toda la primera mitad del siglo XIX eran las siguientes: dentro de un hangar había un depósito donde se almacenaba la resina recién llegada del bosque (Fig. 3), que luego era transportada a unas calderas para su preparación (mediante la aplicación de calor la resina se reblandecía y facilitaba la eliminación de las cortezas, virutas o insectos, que durante la resinación y recolección pudieran haberse mezclado) y posteriormente destilada en un alambique con su chapitel y su serpentín, ambos de cobre. Como el hangar normalmente no tenía paredes los riesgos de incendio eran altos, si bien con el paso del tiempo se fueron dando muchos cambios que mejoraron, facilitaron y redujeron los riesgos inherentes a la producción de sustancias inflamables⁴.

Algunos de esos cambios ocurrieron en la preparación de la resina y en la destilación de la trementina (una resina preparada pasaba a denominarse trementina). En lo



Les Landes. — Usine pour la fabrication de la résine et de l'essence de térébenthine. V. 1845

Figura 3. Taller de destilación c. 1845 [ADL, AD 40, 5 Fi

que respecta a la preparación, la mayor innovación consistió en utilizar una caldera cerrada para evitar la evaporación de la esencia de trementina, pues al calentar la resina aquélla se comenzaba lentamente a desprender disminuyendo el rendimiento de aguarrás al final de la destilación. Esta caldera se empezó a generalizar en la región hasta que el ingeniero civil E. Dromart la introdujo en 1857 junto a los hermanos Dussillol, con quienes registró la patente [DROMART, 1865, p. 22].

En lo que respecta a la destilación el azar contribuyó a mejorar una parte del proceso, pues durante el mismo eran muy grandes las pérdidas de esencia de trementina por los resquicios que dejaban las juntas de la cucúrbita con su chapitel; los acoplamientos de ambas partes del alambique estaban sellados con arena lo que tenía la intención precisamente de evitar dicha pérdida. En una ocasión, probablemente a mitad del siglo XIX, al caer una tromba sobre Dax (Fig. 1), el viento y agua de la misma disiparon la arena facilitando la entrada de agua en el interior de la cucúrbita mientras la trementina estaba en ebullición; la expulsión de la esencia hacia el serpentín de condensación fue enorme, lo que sorprendió al «maestro obrero», quien al terminar la condensación pudo comprobar que la esencia obtenida por ese caso fortuito era más pura y en mayor cantidad [LABARTHE, 1874, pp. 8-9]. A pesar de esto, el uso del agua en la destilación estaba muy extendido para entonces, la novedad radicaba en saber el momento para añadirla: a mitad de la destilación.

El empleo de agua fue el antecedente inmediato al uso de vapor de agua como estimulante en la destilación de la trementina. El primero en aplicarlo fue el ingenie-

ro Henri Violette en su fábrica de La Hume, cerca de La Teste, en algún momento a mitad de siglo [RABATÉ, 1902, p. 110; VÈZES & DUPONT, 1924, p. 227]. Si bien no sabemos cuál era el rendimiento de aguarrás antes de la aplicación del vapor de agua, según Violette con su sistema se podía obtener entre el 18 y el 22 por ciento, mientras que 10 por ciento era de agua, y el 70 restante el residuo sólido de la destilación, es decir, la colofonia, la cual, según el mismo ingeniero, era de un color blanquecino parecido a la cera (durante todo el siglo XIX y buena parte del XX se consideraba que cuanto más claro fuera el color de la colofonia era de mayor calidad) [TRONQUOY, 1859, p. 19; RABATÉ, 1902, p. 111].

El uso de vapor se empezó a extender con lentitud. Los empresarios Venot y Ramondin, de La Teste, recogieron la idea de Henri Violette durante la década de 1860 e introdujeron en su alambique una corriente de vapor ordinario para facilitar la segregación de la esencia de trementina. Unos años más tarde, Frédéric Lesca (¿hijo?) adoptó el mismo procedimiento por su eficacia y por ser mucho más barato que la maquinaria para producir vapor recalentado (30.000 francos frente a 150.000). Sin embargo, los detractores del sistema *Venot-Ramondin* argumentaban que la maquinaria seguía siendo cara, aumentaba los costes de fabricación y producía derivados de los que no se podía esperar plusvalía [LABARTHE, 1874, pp. 13, 22, 29-30; SARGOS, 1949, p. 500].

El uso de vapor estaba apoyado en estudios sobre la cantidad de calor necesario para alcanzar los puntos de ebullición de la trementina y de su esencia según las cantidades destiladas. Estos estudios se basaban en la termodinámica, especialmente en la Ley de Dalton o Ley de las presiones parciales de los vapores (1803), y en la tabla de Regnault de cálculo de la temperatura y tensión del vapor del aguarrás (1862), de gran ayuda para determinar las temperaturas necesarias para destilar con la mayor ventaja.

Las formas habituales de producir las sustancias resinosas quedaron completamente transformadas por la irrupción del taller de destilación, cuyos innovadores más importantes en el terreno técnico fueron Lesca, Violette, Dromart, Venot y Ramondin. En este sentido, no puede resultar extraño que la fabricación obligara a perfeccionar el método de recolección de la resina. La necesidad de una materia prima limpia era crucial para mantener las expectativas de una producción eficaz dentro de los parámetros establecidos: una trementina cargada de esencia y una colofonia lo más clara posible.

4.- PIERRE HUGUES Y LA RENOVACIÓN DE LA RECOLECCIÓN

El dispositivo patentado por Pierre Hugues en 1845 para recolectar la resina, consistente en un recipiente, un crampón y un clavo, ha sido la innovación técnica más relevante del panorama resinero. Hasta entonces lo común era recoger la resina vertida en depósitos practicados a pie de árbol (el llamado método *au crot*), aunque

al menos desde el siglo XVIII también se empleaban ocasionalmente cubos, artesas, o incluso cuernos de diferentes animales. A pesar de esto, fue el dispositivo *Hugues* el que marcó un punto de inflexión en la historia industrial y tecnológica de la resina de pino porque llegó en un momento en que los consumidores de aguarrás y colofonia estaban demandando productos más acordes a sus requerimientos industriales.

Los intentos más serios por sustituir el depósito a pie de árbol empezaron en la década de 1830. En 1836 un químico y farmacéutico oriundo de Dax, Hector Serres, publicó una nota sobre el desarrollo de unos pequeños depósitos de barro, con o sin cubierta, que se enterraban a pie de árbol hasta nivel del suelo para recibir la resina que manaba desde el punto de secreción; la manufactura de éstos, decía Serres, no podía ser costosa debido a la disponibilidad de arcilla en la zona. Pero este artilugio sólo ayudaba a resolver el problema de la limpieza de la resina y el de su filtración en las paredes del depósito, no eliminaba ni reducía el inconveniente del largo trayecto de la resina desde el punto de exudación hasta el de recolección, el cual provocaba la evaporación de la esencia y la oxidación de la resina⁵. Por esta razón, uno de los objetivos consistía en reducir el trayecto entre el punto de exudación y el de recolección; además, las lluvias torrenciales arrastraban la resina del tronco causando grandes pérdidas. Si bien con este artilugio Serres no resolvió estas dificultades, sí dio con la clave para solucionarlas posteriormente, a saber: un recipiente de barro semi-des-cubierto y móvil por la entalladura del tronco.

Serres no era propietario ni explotaba pinos cuando concibió su idea; como farmacéutico se dedicaba a la fabricación de algún tipo de pez, de ahí su vinculación con la actividad resinera. Años después colaboró con Pierre Hugues en la mejora de un aparato destilador. De tal forma, este último no robó la idea de Serres de emplear un dispositivo móvil para la recolección sino que únicamente la desarrolló, es decir, fue quien logró poner en marcha el sistema [APARASI-SERRES, 1946, pp. 14-16]. Hugues era abogado, propietario, agricultor e inventor nacido en Bazas en 1794.

Con una creencia de adalid del progreso y del bienestar general en lucha individual y tenaz contra el mundo, Hugues se embarcó en el asunto de perfeccionar las ideas conocidas sobre los dispositivos de recolección de la resina sin imaginar que sería la última batalla de su vida. Instalado en Pessac, a unos kilómetros de Burdeos, puso en práctica su invención patentada por un período de quince años el 28 de febrero de 1845. Su patente se titulaba: *Nouveau système d'extraction des résines à l'aide d'un réservoir ou récipient ascensionnel à déversoir avec couvercle concave à tiroir et a filtre s'élevant avec la carre et recevant la matière résineuse à sa sortie immédiate de l'arbre* (Fig. 4).

Lo primero que hizo Hugues fue señalar las desventajas del sistema tradicional, el método *au crot* (del gascón hoyo o depósito), tales como ocasionar la pérdida de una cantidad notable de resina por filtración y evaporación; proporcionar una materia muy contaminada por la mezcla con virutas, insectos, tierra, etc.; contener exceso

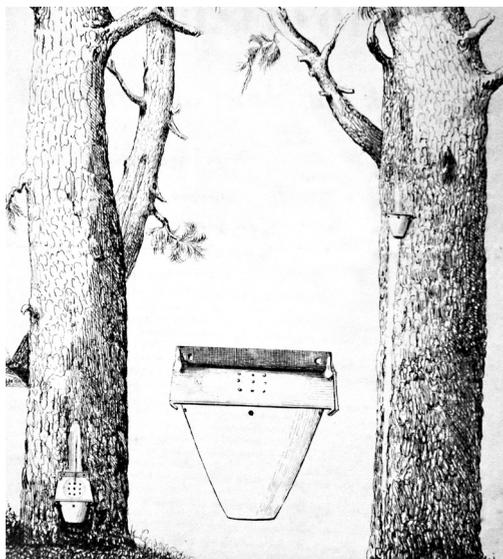


Figura 4. Ilustración del método de recolección Hugues patentado en febrero de 1845 [HUGUES, 1845a]

de agua de lluvia; desperdiciar la resina cuando los árboles estaban torcidos (decía que dentro del bosque al menos un tercio lo estaban); pérdida de un 25 por ciento del peso de la resina petrificada en la entalladura (conocida como *barrasco*) mientras está expuesta al sol y al aire antes de ser recolectada a final de la campaña; y, finalmente, causar un daño irreparable en el árbol debido a los canales hechos en el tronco para conducir la resina hacia el depósito. En total cifraba las pérdidas en un 50 por ciento aproximadamente.

Para eliminar estos inconvenientes su sistema se basaba en dos elementos: el recipiente y la cubierta. Ambos debían estar fabricados con barro de fuerte espesor, pues la madera se alabeaba por el calor y el metal era muy caro. En barro costaría 10 céntimos la unidad, tendría un diámetro de 20 cm, una altura de 15 a 16 cm, y una capacidad de dos a tres y medio kilogramos. Su forma estaba calculada de manera que la colocación en el árbol resultara sencilla: por medio de dos clavos de tres centímetros, incrustados dos tercios dentro del tronco, se colgaba la cubierta a través de dos orificios que partían del recipiente, a un centímetro del borde; para facilitar el vertido de la resina en el interior del depósito empezó utilizando una viruta colocada sobre el pote.

El asunto de la cubierta se ensayó previamente y terminó por unirse al recipiente, pues al no estar fija en aquél era sencillo que el viento o el resinero, al efectuar las incisiones, la moviera de su posición. La cubierta estaba provista de varios orificios en el centro para que la resina caída de las entalladuras realizadas en árboles torcidos

podiera introducirse en el interior del recipiente. Por otra parte, se observó que la cubierta no evitaba la introducción de agua dentro del pote, por lo que finalmente se intentó aprovechar la presencia de este líquido, pues era sabido que la resina bajo el agua se conservaba siempre fresca.

Todo este sistema tenía, en opinión de Hugues, las ventajas de conservar el árbol, evitar el contacto de la resina recolectada con el aire y el sol, reducir los cuerpos extraños, evitar el problema de la resina de árboles torcidos, agilizar la recogida de resina de cada pino (acción conocida como *remasa*), obtener un producto abundante, de una mayor calidad y pureza, y, recoger dos o tres veces más resina que con el método *au crot*. La molestia de subir cada año el recipiente (es decir, su carácter *móvil*) era, según Hugues, justamente la ventaja del nuevo sistema. Por todo ello, invitaba a una demostración y explicación en su propiedad de Pessac [HUGUES, 1845a].

Pero éstos fueron apenas los primeros pasos de dicho sistema. A partir de entonces se sucedieron multitud de mejoras. Hugues añadió cuatro certificados de adición para mejorar su patente: el 5 de junio y el 20 de diciembre de 1845, y el 26 de febrero y 18 de junio de 1846 [CUZCAQ, 1899, p. 107; VÈZES & DUPONT, 1924, p. 263].

En la primera adición, publicada como la patente en un folleto divulgativo a expensas del propio Hugues, dio cuenta de los resultados de los análisis de resina realizados por Magonty, profesor de química en Burdeos. Esta circunstancia es sumamente relevante pues demuestra la naciente incidencia del factor científico en el proceso productivo resinero. La resina de los antiguos depósitos contenía un 12 por ciento de esencia, la de los recipientes sin cubierta un 18 por ciento y la de los recipientes cubiertos un 30 por ciento; además, decía, con dicho método se incrementaba la cantidad de producto. Por otro lado, abordaba también la controversia de cómo retribuir de manera justa las ventajas del sistema, para ello apelaba a la imparcialidad del legislador, quien, en su opinión, ajeno a los intereses del inventor o del consumidor podría determinar la forma más adecuada. Explicaba la ley de patentes de 1844 para alejar las intenciones de otros industriales o especuladores de aprovechar el registro de una leve mejora al sistema original para atribuirse como propio el invento y usarlo sin pagar la retribución. Finalmente, sostenía que la mayoría de los vecinos de las Landas no estaban preparados para acatar y reconocer los beneficios de una patente, que para Hugues simbolizaba bienestar y progreso [HUGUES, 1845b].

Las mejoras se practicaron en la cubierta para hacer más fácil su instalación, en el interior del recipiente, barnizándolo para evitar la absorción de la materia por su adhesividad, en el uso de dos virutas en lugar de una que se colocaba encima del pote, así como la recomendación de que éstos se produjeran por alfareros locales.

En la segunda adición, del 20 de diciembre de 1845, también divulgada a través de un folleto informativo, reconocía los inconvenientes de su propio sistema: la incisión transversal a la entalladura para poner la viruta, la selección de tal viruta, la necesidad de emplear clavos para fijar la cubierta al árbol, la formación de barrasco acumulado

en la cubierta, y las dos incisiones laterales para colocar las virutas y dirigir la resina al interior del recipiente.

Para empezar sustituyó todas las virutas por un pequeño trozo de chapa o hierro de 14 cm de largo y 2 de ancho, dentado en sus extremidades, con forma ligeramente redondeada y con un gancho en el medio para sujetar el pote; su flexibilidad permitía colocarla en el tronco como si fuera una V muy abierta, cuyo vértice inferior se dirigía hacia el recipiente y los dos superiores hacia el ancho de la entalladura. Este trozo de hierro fue llamado *crampón*. El crampón fue el único instrumento de la tecnología resinera creado *ex profeso* para resolver un problema puntual: lograr conducir de forma más eficaz la resina, viscosa y adhesiva, al interior del pote; el resto de instrumentos (las virutas, el pote de barro, el alambique, las hachas para ejecutar las incisiones, etc.) fueron materiales o enseres modificados o adaptados a la cuestión resinera.

El crampón representó el puente que, literal y metafóricamente, allanó el camino entre la naturaleza y el mercado, pues el objetivo de este nuevo dispositivo de recolección no era solamente sustituir el depósito a pie de árbol por un recipiente sino, considerando las condiciones naturales del pino y la resina, lograr el traslado de esta última de uno a otro punto, es decir, extraerla de su medio natural para facilitar su disposición en el medio industrial.

Sobre la tercera adición de mejora a su sistema, fechada el 26 de febrero de 1846, no sabemos nada, y en la última, la del 18 de junio del mismo año, proponía desarrollar un artefacto que pudiera realizar la incisión y la recolección al abrigo de los agentes atmosféricos [MERLET, 2003, p. 368]. Este sistema, no obstante, sólo se pudo llevar a la práctica hasta la década de 1930.

A pesar de todos los esfuerzos de Hugues por generalizar su método de recolección, éste fracasó estrepitosamente. Los pocos propietarios que lo utilizaron se desanimaron muy pronto: los potes no eran robados, algo que Hugues sospechaba podría suceder, sino que eran destruidos. Pierre Hugues murió arruinado en su casa de Saint Esprit, en Bayona (Fig. 1), en febrero de 1850, debido a un derrame cerebral provocado por una inflamación aguda del oído. Al poco tiempo, en abril, su viuda e hijos cedieron la fábrica de Tarnos (levantada por el difunto en 1848 y donde empleó una caldera inventada por él asesorado por Serres) a un comerciante de Bayona llamado Charles Detroyat, y la patente de invención a una sociedad formada por Detroyat, Gustave Dihinx, Joseph Désirat, Jean-Baptiste Novion y Jean Ader [CUZCAQ, 1899, pp. 149-150, 155-156]⁶.

Las primeras resinas recolectadas con el sistema de Pierre Hugues que fueron vendidas en el mercado de Dax datan de 1858 [MERLET, 2003, p. 358], aunque en realidad a partir de la década de 1860, cuando la patente había caducado, aparecieron varias mejoras del recipiente patentado y perfeccionado por el propio Hugues: con cubierta, sin cubierta, con crampón de una manera o de otra, con o sin orificios en el

pote, con la cubierta y el pote, o separados, etc. [HAMON, 1986, p. 245]. Lo que preveía era la idea principal: un recipiente móvil de recolección barnizado en el interior, utilizando un crampón para dirigir la resina al interior. Por otra parte, la generalización del método *Hugues* también estuvo influida por el incremento del precio de la resina a causa de la falta de productos resinosos norteamericanos en el mercado europeo debido a la Guerra de Secesión [MERLET, 2003, p. 358].

Para Éloi Samanos [1862, p. 39] fueron las restricciones impuestas por la patente la razón de la escasa propagación del método *Hugues*. Samanos fue uno de los más férreos defensores de Pierre Hugues⁷; su biógrafo, Pierre Cuzcaq, fue otro. Todos ellos se habían percatado de que para hacer útil una nueva técnica o procedimiento era fundamental seguir y conocer a profundidad los preceptos de la naturaleza [LABARTHE, 1874]. No obstante, aún estaban lejos de advertir de que si no se seguían también los preceptos socio-culturales, por muy revolucionaria que fuera la técnica inventada no serviría de nada.

Aun así, no cabe duda de que los resineros participaron del perfeccionamiento del método al ser ellos los encargados de ponerlo en práctica. Para 1847, según se publicaba en los *Annales de la Société d'agriculture de la Gironde*, algunos resineros que habían utilizado el método recomendaban que el pote no se colgara del crampón, sino que mejor se sujetara sobre un clavo fijado en el tronco; asimismo era preciso que el crampón aumentara de ancho, pues sus dientes eran inútiles y dispendiosos, y era suficiente con dos golpes para hacerlo penetrar en el tronco. Decían también que el material del crampón mejoraba al ser de hierro en lugar de chapa pues ésta tendía a oxidarse fácilmente, mostrando sus efectos nocivos durante la destilación. La nota terminaba diciendo que los propietarios, quienes debían pagar por todo el dispositivo, estarían convencidos hasta que los resineros también lo estuvieran [CUZCAQ, 1899, pp. 114-115]. Por otro lado, los resineros objetaban que la presencia del recipiente cerca de la entalladura hacía que la ejecución de la incisión fuera más difícil, y exponía al destrozo tanto el material de recolección como sus propios útiles; para evitar esta molestia se les recomendaba simplemente obrar con precaución [SAMANOS, 1862, p. 38].

Entre los perfeccionamientos, «anónimos» o no, que fueron modificando el original método *Hugues* se contaron los siguientes: se suprimió el orificio hecho en el fondo del pote para reducir la cantidad de agua durante el invierno, en lugar de dejarlo suspendido sobre el árbol se quitaba y se dejaba bocabajo en el suelo al lado del tronco; la cubierta también se eliminó, fue reemplazada por una paleta de madera que el resinero llevaba consigo y colocaba sobre el recipiente mientras ejecutaba la incisión; finalmente, el lado afilado del crampón se sustituyó por cinco dientes que permitían fijarlo al tronco sin necesidad de un instrumento [SAMANOS, 1862, pp. 17-18].

Ahora bien, mucha gente de la región ni siquiera llegó a escuchar del método *Hugues* o de sus variantes sino hasta principios del siglo XX, muy posiblemente debido

al régimen de propiedad que literalmente provocaba el aislamiento de las fincas⁸. El 20 por ciento de plusvalía que generaba el uso del método *Hugues* fue aprovechado por quienes estaban abocados a la fabricación de aguarrás y colofonia, mientras que aquellas personas que seguían elaborando otro tipo de resinosos no tenían necesidad de utilizar ningún método nuevo de recolección, ya que productos como la brea seguían teniendo una demanda suficiente como para mantener con vida a sus fabricantes.

En definitiva, la trascendencia histórica del dispositivo *Hugues* consistió en que, más que ningún otro artefacto o método de la tecnología resinera, logró conjugar una naturaleza difícilmente asible con unas necesidades y condiciones culturales específicas. En lo primero considérese a los pinos torcidos, que propiciaban la caída de la resina fuera del depósito de recolección, pero especialmente, la viscosidad y adhesividad de la resina, que al salir del pino entra en contacto con el medio ambiente exterior provocando la evaporación de la esencia –por la acción del calor– y la oxidación de la resina –por su exposición al aire atmosférico–, dos aspectos que reducían enormemente su calidad. Por si esto no fuera poco, el artilugio a crear debía ser: barato, para facilitar su compra; sencillo de manejar, para posibilitar su uso; y, sobre todo, rentable (frente al método *au crot*), para asegurar su éxito. Éstas eran razones suficientes para obstaculizar la confección de un artilugio que solventara todas estas dificultades; el dispositivo *Hugues*, aunque no las conjugó a todas, sí las acercó bastante como para erigirse en uno de los vértices de la tecnología resinera francesa que contribuyeron a su adopción más allá de sus fronteras.

5.- LAS TÉCNICAS DE RESINAR EL PINO

En los países donde se adoptó el sistema resinero francés es común confundir el dispositivo *Hugues* con todo el método de resinación, sin embargo, debe quedar claro que la contribución de Pierre Hugues se redujo específicamente al proceso de recolección; su artilugio, por tanto, no hizo más que adaptarse al método de resinación practicado al menos desde mitad del siglo XVIII. Dicho método estaba pensado para administrar la extracción de resina del pino, es decir, mantener el suministro el mayor tiempo posible mediante la aplicación de una técnica que apenas afectara la vitalidad del árbol. Ésta ha sido una de las características más representativas del sistema resinero francés y que en el extranjero ha servido para calificarlo como uno de los más refinados métodos para gestionar el aprovechamiento de resina y la conservación del bosque.

Las descripciones del siglo XVIII sobre el método de resinación en la región nos proporcionan una idea bastante clara del orden seguido en su ejecución. Era un orden sistematizado que se iba recogiendo en los tratados de arboricultura, estaba basado en el conocimiento y tratamiento del pino como principal objeto de trabajo, y aunque todavía se estaba muy lejos de la formación de un sistema forestal que contemplara plenamente la explotación «ordenada» del bosque destinado a la produc-

ción conjunta de madera y resina, esto no representaba rémora para que el aprovechamiento «pre-forestal» basado en el pino siguiera un orden estricto inducido por la necesidad de prolongar la obtención de resina durante el mayor espacio de tiempo.

En esta transición forestal, sin embargo, la técnica de resinar apenas fue modificada. El orden establecido correspondía de lleno con las nuevas pretensiones a finales del siglo XVIII y principios del XIX de combinar la producción –primero de resina, luego de alquitrán y finalmente de madera– dentro de un plan que empezaba a contemplar al bosque, y no al pino, como unidad básica de trabajo. En las descripciones del siglo XVIII que disponemos sobre el método de resinación el pino seguía representando esa unidad básica. En este sentido, la práctica de la resinación tenía por objeto promover el aprovechamiento del pino.

Al final de su exposición sobre los pinos, Duhamel du Monceau [1755, pp. 167-169] sintetizaba en 13 puntos lo que podría considerarse la primera *teoría de la resinación*, la cual consignamos a continuación:

1. El jugo resinoso fluye del cuerpo resinoso, de entre la madera y la corteza.
2. Este jugo comienza a fluir al fin de la primavera, de manera abundante durante el verano hasta la mitad del otoño; durante las épocas frías no fluye nada.
3. Los árboles bien expuestos al sol son los que dan más resina.
4. Cuando se hacen las heridas en el árbol en el momento en que el tronco está caliente, se ven salir pequeñas gotas transparentes como de cristal.
5. El calor del sol favorece el flujo de resina, por lo que es conveniente empezar por el lado que da al mediodía; cuando el tronco de un árbol está a cubierto del sol es indiferente en cuál costado se hace la entalladura.
6. Las entalladuras que se hacen en las raíces proporcionan mucha resina.
7. Las capas leñosas exteriores dan más resina que las interiores.
8. La resina de pino de cinco hojas es más corriente que la de los pinos de dos o tres hojas; parece además que estos árboles mantienen el medio entre los pinos y los alerces.
9. No parece que la pérdida de resina debilite al pino; es conveniente no hacer la herida muy extendida ni profunda, esto menos para evitar su agotamiento que para reducir el volumen de su madera; porque haría morir al árbol y privaría a los propietarios de lo que reciben todavía cuando los cortan; se ha dicho que el pino puede dar resina de 15 a 20 años, dan buenas planchas y pueden ser quemados para obtener alquitrán. La resina parece fluir de la parte superior; y no hay apariencia de que se eleve desde las raíces.
10. M. Gaultier sostiene que las capas de líber comienzan a dar resina cuando son parte de los cuerpos leñosos.

11. Siempre hay mucha resina en los sitios de los nudos, y se debe preferir para cargar los hornos de alquitrán; las raíces son también preferidas a las ramas, las raíces de los árboles muertos y los que tengan el tronco podrido.
12. Hay razones para creer que se hace una extravasación de resina en la sustancia leñosa cerca de las entalladuras; esta madera da más alquitrán que el resto del cuerpo del mismo árbol.
13. Hay que subrayar las ventajas de plantar pinos para los propietarios: 1) este árbol se puede elevar en las arenas, donde nada puede crecer; 2) el pino es de rápido crecimiento en todos los terrenos donde se le plante. Desde el décimo año se pueden hacer los apoyos para la vid, y cuando llega a la edad de 15 o 18 años se le corta para quemar, teniendo la precaución de descortezar y dejar secar dos años, en que ya no tenga casi olor; a la edad de 25 o 30 años, comienza a dar resina, si se hacen bien las entalladuras se puede extraer un promedio anual durante treinta años, cortarlo para hacer buena madera para carpintería; en muchas provincias se vende a dos terceras partes del precio del roble; todas las partes grasosas se pueden usar para dar alquitrán. Los pinos adquieren toda su fuerza a los 80 años. Se puede concluir que los montes altos de pino son más ventajosos para sus propietarios que los robles, no solamente porque se les puede cortar dos veces [al roble sólo una], sino todavía porque los montes altos de pinos producen una renta anual bien considerable. *Es increíble que propietarios de grandes extensiones de arenas, que no producen más que mala salud, no se hayan decidido a plantar pinos, casi sin costo: un padre de familia no puede hacer nada mejor para su familia [cursivas mías].*

El principio fundamental de la técnica estribaba en la ejecución secuencial de entalladuras con un tipo de hacha específica bien afilada, desde la base del tronco por uno de los lados, subiendo anualmente el corte hasta alcanzar una altura determinada para completar la llamada *cara*; luego volver a empezar por otro lado, y así hasta cubrir la circunferencia entera e incluso abrir de nuevo las caras cicatrizadas, pudiendo prolongar el trabajo tantos años como el pino lo permitiera. Antes de finalizar esta etapa se procedía a abrir hasta cuatro caras a la vez para acelerar la extracción de resina; este método también se utilizaba cuando había un árbol que debía ser derribado. El nombre de una y otra técnica es muy representativo, al primero se le llamaba *resinación a vida* y al segundo *resinación a muerte* o *pino perdido*. Al menos desde el siglo XVII se practicaban ambos métodos, pues su aplicación se basaba en el aprovechamiento total del pino, incrementándose el método *a muerte* cuando había mayor demanda de alquitrán [SARGOS, 1949, pp. 451-452, 455; HAMON, 1986, p. 46].

Dentro del principio técnico de resinar los matices diferían en las medidas de la circunferencia del árbol apto para ser resinado, de la entalladura anual (alto, ancho, profundo), y de la altura total a la que se debía trabajar una cara. Las dimensiones eran más o menos aproximadas, de hecho, en ninguna de las fuentes consultadas

coincidían, lo que nos da a entender que no había uniformidad en este aspecto, quizá porque ni siquiera había necesidad de ello. Mayor variación se encuentra con respecto al tiempo total en que, según la zona, se extendía el aprovechamiento del pino según el tipo de madera que se quisiera obtener al finalizar la resinación: desde 15 a 30 años en la Provenza [DUHAMEL, 1755, pp. 168-169] hasta los 120 a 150 años en algunas zonas de las Landas [CAZEAUX, 1842, p. 157]. Por otra parte, había quienes opinaban que un pino debía ser resinado durante 70 u 80 años, tiempo en el que su madera adquiriría mayor valor para carpintería y fabricación de planchas, mientras que el pino no resinado continuaba su crecimiento y bienestar para extraerle buena madera en el futuro, según las fluctuaciones del mercado. Además, la madera resinada era reputada de mayor calidad por la disminución del crecimiento anual en diámetro que aumentaba su dureza [LORENTZ, 1842a, pp. 60-61; HAMON, 1986, pp. 43-44].

A continuación presentamos una breve explicación de cómo se resinaba en el siglo XVIII (Fig. 5) con la finalidad de demostrar que la resinación era un oficio metódico antes de industrializarse.

Un pino se empezaba a resinar cuando la circunferencia estaba cerca, o superaba, el metro de circunferencia, a los 20 o 30 años de edad. El primer paso era descortezar con un hacha común desde la raíz hasta unos 50 o 60 cm de alto por 25 cm de ancho aproximadamente; esto se realizaba durante el invierno, en los meses de enero y febrero. El siguiente paso consistía en realizar el hoyo o depósito a pie de árbol (método *au crot*), tapizado de musgo, donde sería almacenada la resina (también podía ser realizado en la misma base del árbol, como se hacía en Estados Unidos, lo que aseguraba una resina más limpia pero facilitaba la muerte del pino por debilitamiento de su fuste). La labor de realizar el depósito era una tarea ardua que llevaba su tiempo, por eso, y porque a veces la disposición del árbol impedía realizar el hoyo, también se utilizaba una artesa de madera o un cubo [CHAPTAL, 1797, p. 383; SARGOS, 1949, pp. 451-452]. A partir de entonces, finales de marzo o principios de abril, comenzaba la práctica propia del resinar. Se trataba de retirar la segunda corteza, el líber, traspasar el cámbium y penetrar en el cuerpo leñoso, la albura, usando una herramienta bien afilada⁹ para extraer una viruta muy delgada de 10 cm de ancho y 7 cm de altura; casi inmediatamente empezaba a fluir la resina en forma de gotitas transparentes que conforme iban entrando en contacto con el aire atmosférico se espesaban y tornaban su color hacia un blanco lechoso más o menos amarillento. Esta herida se refrescaba periódicamente cada una o dos semanas para renovar la exudación, aumentando la altura y manteniendo el ancho, de modo que al terminar la campaña, hacia septiembre u octubre, se alcanzaba una altura de unos 40 cm. Al año siguiente se continuaba elevando la entalladura hasta que después de siete u ocho años de trabajo llegaba a una altura aproximada de más de dos metros. La siguiente cara se realizaba a un lado de la precedente hasta completar la circunferencia, trabajando incluso sobre las caras cicatrizadas. Normalmente, y para no hacer más depósitos de recolección de los estrictamente necesarios, se practicaban unos canales para dirigir la resina de caras que

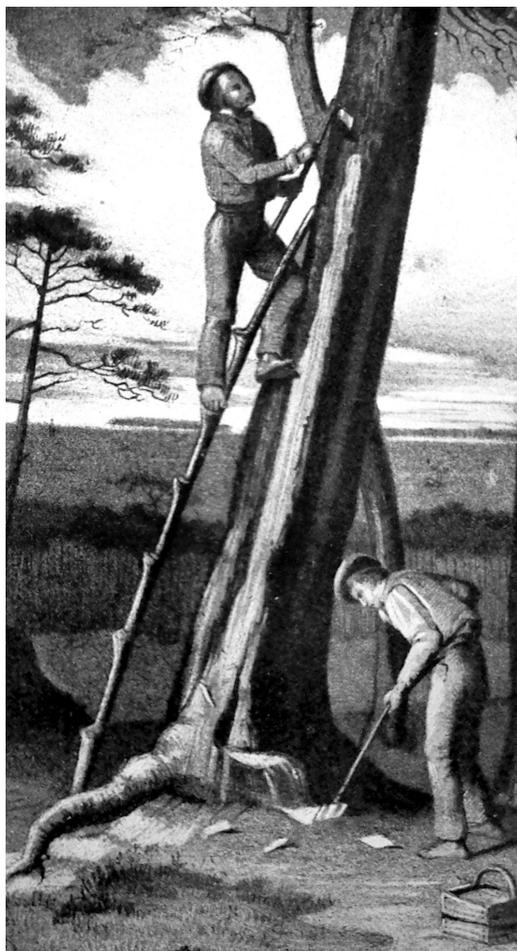


Figura 5. Resinación y recolección a principios del siglo XIX [RIFÉ, 1949]

no lo tuvieran. Cuando las incisiones llegaban a una altura determinada el obrero tenía que hacer su trabajo con la ayuda de una percha que debía ser ligera para no entorpecer la marcha de un pino a otro, separados entre sí por al menos 5 metros [DUHAMEL, 1755, p. 147; HAMON, 1896, pp. 399-401]¹⁰.

La aparición de folletos o artículos en las revistas especializadas de la época que recogían descripciones sobre la técnica de la resinación, seguramente influidos por la integración del aprovechamiento de resina y madera, contribuyó a estandarizar y popularizar los conceptos y el vocabulario técnico. El objeto de tales textos era difundir los métodos para continuar animando a los propietarios a cultivar y resinar

los pinos; en ellos se profundizaba en detalles, por ejemplo, el momento adecuado para efectuar la resinación *a vida* o la resinación *a muerte*, los pasos de la técnica y sus respectivos nombres. Asimismo, empezaron a desarrollarse variantes en la disposición de ejecutar las caras; si antes se continuaba la siguiente al lado de la anterior, con el llamado método *gemmage au quart*, la segunda se colocaba en el lado opuesto a la primera y luego otras dos en los lados restantes. En el caso de distribuir en forma de triángulos equiláteros las caras, se trataba del método llamado *gemmage au tiers*.

Si bien cada propietario era libre de proceder como mejor le pareciera, cuando se trataba de bosques comunales éstos estaban sujetos a disposiciones gubernamentales, las cuales, no obstante, tampoco se entrometían con la forma de dirigir el trabajo; su labor se reducía a poner un límite máximo en la altura de la cara (3,14 metros). Fue hasta 1877 cuando se dictó la primera disposición estatal sobre medidas de resinación, aplicable sólo a los terrenos comunales¹¹.

La técnica de resinar los pinos ha sido desde entonces fundamentalmente la misma. Las variaciones continuaron marchando en gran medida según la costumbre regional e intrarregional –dentro de las Landas los resineros del área de Buch poco tenían que ver con los de Mont-de-Marsan–. Los perfeccionamientos recayeron en detalles, algunos más importantes que otros, manteniéndose la idea principal del método, a saber: explotar la resina del pino en pie la mayor cantidad de tiempo posible. Precisamente ésta fue una de las características principales de la tecnología resinera desarrollada en las Landas de Gascuña, rasgo que fue de la mano de la creación y mantenimiento de un bosque *ad hoc* para sostener la actividad económica y evitar la expansión de las dunas.

6.- LA INSTITUCIÓN DEL BOSQUE RESINERO EN LAS LANDAS DE GASCUÑA

La silvicultura aplicada en esta zona de Francia nada tenía que ver con la ciencia forestal alemana desarrollada entre los siglos XVIII y XIX (la cual terminó por convertirse en el paradigma dominante en Europa), si bien ambos modelos perseguían el mismo objetivo: convertir la naturaleza en recurso natural [SCOTT, 1998, p. 13].

Para entender mejor la conformación de este modelo productivo es necesario echar un vistazo al fomento en la fabricación de alquitrán. En el último tercio del siglo XVII el ministro Colbert decidió establecer la producción de alquitrán como artículo de primera necesidad con un doble propósito mercantil: asegurar la independencia de los aprovisionamientos y estimular las producciones industriales de las provincias francesas para sustituir la importación del «alquitrán de Estocolmo». Debido a la tradición que acumulaba en la manufactura de productos resinosos, las Landas de Gascuña fue uno de los lugares escogidos para desarrollar esta industria. La experiencia en la región, no obstante, radicaba en la transformación de la resina y no de la madera resinosa, algo que, entre otras razones, propició que la producción de alquitrán fracasara en la zona.

A pesar de ello, el método de gestión del bosque era compatible con la producción de alquitrán, pues sin otro orden más que esporádicas cortas de pinos la regeneración del pinar se debía a la propia naturaleza, que formaba una masa arbórea irregular de la cual se aprovechaban los árboles muertos o tumbados por el viento para extraer resina. Así, al iniciar el siglo XIX los pinos eran resinados durante 120 años para luego utilizar su madera en la producción de alquitrán; sin embargo, debido a que la industria de la madera comenzó a desarrollarse por la misma época, se tuvo que conciliar la producción de todos los esquilmos posibles, lo que acabó por remodelar la gestión. Durante el Antiguo Régimen se fue conformando en las Landas una combinación entre la tradición regional en la manufactura de productos resinosos y la propia de los países escandinavos, lo cual para finales del siglo XVIII y principios del XIX resultó en una práctica caracterizada por exprimir todas las posibilidades que el pino podía ofrecer tanto vivo como muerto¹². Esta circunstancia los escandinavos no podían aprovecharla, pues su clima frío no era el adecuado para permitir el flujo abundante del jugo del pino¹³.

La consolidación productiva a finales del siglo XVIII y principios del XIX corrió paralela a las intenciones del Estado de repoblar y sanear forestalmente las Landas de Gascuña para evitar la expansión de las dunas. Estas intenciones no tenían como primer propósito aprovechar económica e industrialmente la experiencia resinera de la región, sino que la repoblación contribuyó a la consolidación industrial de la actividad resinera, pero también dio comienzo al proceso de institucionalización del bosque y la conformación de una cultura asentada en torno al pino¹⁴.

La intervención de las autoridades fue elemental tanto para el fomento de la cultura del pino como para la reordenación del territorio, que desmembró el comunal y promovió la propiedad privada. La promulgación de la Ley de 1857, una ley dirigida específicamente a las Landas de Gascuña, fue el símbolo más inequívoco de la suplantación del régimen pastoral por una silvicultura intensiva¹⁵. La población fue parte activa en este proyecto impuesto por las autoridades centrales, pues tuvo que adaptarse y someterse a la transición de un tipo de economía campesina fuertemente autónoma a una economía de mercado y de división del trabajo. Se trató de una mutación profunda donde el labrador cedió el paso al obrero agrícola asalariado [CHIVALLON, 1990, p. 80]. En este sentido, la intervención del Estado a través de su Administración forestal fue decisiva para la transformación del bosque.

El bosque que se había perpetuado por regeneración natural desde la más remota antigüedad fue durante largo tiempo objeto de quemas realizadas por los pastores locales. La historia de las Landas ha estado marcada por la creencia de que la región había sido completamente devastada: desde el mito de la completa desnudez hasta la genial idea de sembrar pinos a finales del siglo XVIII. Aunque la replantación de pinos en la zona era un acontecimiento que al menos se venía realizando desde el siglo XVII¹⁶.

La idea de repoblar las Landas también debe ser contemplada en el contexto nacional en el que la monarquía estaba interesada en mantener y acrecentar la disponibilidad de maderas para su uso como combustible y como calefactor, para el hogar y las industrias, así como para fomentar la producción de alquitranes y breas para la Marina Real. Estos bosques pasaron a ser vigilados por guardas forestales, pues además de la preocupación por obtener bosques productivos se intentaba preservarlos [VIVIER, 2003, pp. 146-148].

La primera persona conocida en promover la repoblación con pinos en las Landas fue miembro del Cuerpo de Puentes y Caminos. Al ingeniero Nicolas Brémontier, quien trabajó en el proyecto desde 1780 hasta 1805, se le atribuye el mérito de fijar las dunas mediante la plantación de pinos. La primera de ellas se desarrolló en la zona del litoral mientras las dunas avanzaban hacia el interior, amenazando a la ciudad de Burdeos. Como novedad respecto a otras repoblaciones, esta vez junto al pino (*Pinus pinaster*) se introdujo una especie herbácea extraordinariamente resistente y robusta. Se trataba de una gramínea conocida como barrón (*Ammophila arenaria*), la cual es capaz de soportar la sequedad, la acidez y la ausencia de estabilidad de sustrato, por lo que es considerada la planta fijadora por excelencia gracias a su denso sistema radicular. La repoblación del pino fue también acompañada de especies leñosas bajas fijadoras de nitrógeno, como la retama de escoba (*Sarothamnus scoparius*) y la aliaga (*Ulex sp.*). Los esfuerzos de Brémontier, buen observador de las prácticas locales, condujeron a una amalgama de diversas experiencias que lograron despertar la atención del Gobierno para acometer el saneamiento de la región: cubiertas de ramajes, sistemas de fajines para proteger los sembrados o para bloquear la dinámica eólica [LORENTZ, 1842b, p. 63; ARNOULD *et al.*, 2003, pp. 95-96].

En 1793 las dunas fueron abandonadas debido al desarrollo de la revolución. Ocho años después un decreto del Gobierno nombró una comisión mixta de ingenieros de Puentes y Caminos y de Aguas y Bosques encargada de continuar con dicha labor. Se llevaron a cabo muchas siembras por agentes forestales, pero lo exiguo de los fondos y la división de atribuciones de la comisión entre cuerpos distintos no permitieron dar a los trabajos la continuidad y celeridad que su urgencia reclamaba. En 1817 la Ordenanza Real de 5 de febrero dio a la administración de Puentes y Caminos las atribuciones antes divididas y aumentó los créditos destinados para hacerle frente. No obstante, en opinión del forestal Lorentz, el trabajo requería la labor de ambas corporaciones: la de Puentes y Caminos para fijar las dunas expuestas a ser levantadas por el viento, y la de los forestales para efectuar la plantación en las pendientes y los pequeños valles [LORENTZ, 1842b, pp. 63-64].

A grandes rasgos éstas fueron algunas de las condiciones bajo las cuales se fue desarrollando la repoblación de pinos en las Landas durante la primera mitad del siglo XIX, sin embargo, fue hasta el Segundo Imperio cuando tuvo lugar la otra gran obra de ingeniería que terminó por convertir a la región en un verdadero objeto de devoción técnica, legitimando el poder napoleónico de la regeneración rural [LAFAR-

GUE, 2001, p. 18]. Se trataba de la lucha contra la humedad en las Landas a través de un complejo sistema de drenaje concebido y liderado por el Servicio Hidráulico. El gran personaje al que se le atribuye esta innovación fue Jules Chambrelent, aunque Sargos insistirá que en realidad el creador de los pozos filtrantes fue Henri Crouzet, quien había preconizado e interpretado el viejo método regional de saneamiento [SARGOS, 1949, pp. 187-191].

El desarrollo de la cultura de pino estuvo acompañado por la privatización de la propiedad, un fenómeno que no excluía necesariamente a los habitantes de los pueblos sino que por el contrario les brindaba la oportunidad, tomada principalmente por la burguesía local, de adquirir la propiedad. Como afirmaba Billaudel en su obra *Les Landes* (1826): no había especulación más segura y rentable que los bosques de pino [MORTEMART, 1841, p. 70]. La división del territorio fue desigual; la gran mayoría de los terrenos cercanos al litoral fueron convertidos en pequeñas y medianas propiedades, mientras que de mayor extensión fueron aquéllos en el interior, donde se desarrolló la aparcería. En las pequeñas propiedades los mismos propietarios eran los resineros, e incluso hubo un tiempo en que estos últimos igualaban en número a los aparceros. La acumulación de riquezas provocó que su número disminuyera en tanto podían aumentar su propiedad y arrendar sus pinos para que fueran otros quienes los resinaran [HAMON, 1986, pp. 306-310; LAFARGUE, 2001, p. 22].

Por otro lado, cuando se empezó a propagar el uso del dispositivo *Hugues* en la década de 1860, los pequeños propietarios fueron los últimos en invertir. Ocasionalmente en los terrenos de mayor extensión se estaba dispuesto a introducir innovaciones, como el caso de la compañía agrícola de Arcachon, que con sus 12 mil hectáreas presumía de moderna. De cualquier manera, la productividad del resinero no estaba determinada por la extensión de la propiedad sino por el ritmo de trabajo, es decir, el tiempo empleado en labrar un pino y continuar con el siguiente. La fragmentación de la propiedad no representaba ningún inconveniente, podía ser incluso deseable para evitar completas devastaciones en caso de incendios: «*Et le remembrement n'a jamais été dans les Landes une nécessité technique ou industrielle*» [MORTEMART, 1841, p. 99; HAMON, 1986, pp. 310-311].

La Ley de 19 de junio de 1857 condensaba todas estas formas organizativas al tiempo que las promovía para el futuro. En concreto dos puntos se señalaban en la Ley como los grandes problemas de la región: uno físico, la composición geológica y el estancamiento de las aguas, y otro social, un régimen deficiente de administración de los bienes comunales. Sobre el carácter físico de la zona, se concluía que el suelo no era apto para el cultivo agrícola pero sí para el forestal, principalmente de pino marítimo (nombre vulgar con el que se conocía al *Pinus pinaster*), pero también de roble, alcornoque, pino silvestre y abeto de montaña. En definitiva, el Estado había resuelto promover la silvicultura. A mitad de siglo los comunales correspondían al 44% del territorio; y dentro de su demarcación eran ellos mismos, y no el Estado, los encargados de sanear y plantar árboles en las rutas habituales del ganado,

dejando al menos una doceava parte del terreno para el pastoreo; cuando estos trabajos estuvieran concluidos, las parcelas serían vendidas o arrendadas; el Estado se comprometía a costear, por su parte, una red de caminos¹⁷.

En efecto, se trataba de la cristalización del paso del régimen pastoral al forestal, en el que los pastores fueron reemplazados por los resineros. Sin embargo, esta Ley no fue aplicada con el mismo espíritu con el que había sido concebida; hubo zonas como el Marensin donde no tuvo el menor impacto; otras donde sí lo tuvo desembocó en la venta general declarada por expertos (que luego serían los compradores de tales terrenos). A pesar de todo, la Ley debió ser suspendida inmediatamente después de los siniestros de 1870, muy probablemente también porque desde el inicio de la Tercera República los traspasos de responsabilidades de una dependencia a otra, de un ministerio a otro, crearon la confusión de quién debía encargarse de qué tareas. Para entonces, sin embargo, la región ya había sucumbido al poder del pino y de sus jugos¹⁸.

En palabras de Sargos [1949, p. 573], se aprendieron dos lecciones de la aplicación de la Ley de 1857. En primer lugar, que era necesario mantener un cierto régimen pastoral para permitir la colonización y asegurar una cierta protección al bosque; y en segundo lugar, que fueron los landeses mismos, especialmente «el propietario-campesino», quienes crearon el bosque. Otra lección derivada del proceso de institucionalización de dicho bosque fue que la explotación de la resina contribuyó a perpetuar las masas forestales existentes, al ser considerado *un recurso sostenible y seguro* [MORTEMART, 1841, p. 64; HAMON, 1986, p. 308].

A partir de la década de 1860, la convergencia de varias circunstancias –como la Ley de 1857, la proliferación de pequeños y medianos propietarios resineros, la generalización en el uso del dispositivo *Hugues*, la mejora de los procedimientos de transformación en la destiladora o la Guerra de Secesión norteamericana– hicieron que la resinación landesa comenzara a destacar por su perfeccionamiento técnico y su organización industrial, dotada de un saber-hacer perfectamente curtido del que los resineros hablaban con orgullo y cuyo arte fue divulgado más allá de sus fronteras. El pino era la especie que mejor definía la cultura de la región y no sin motivos le llamaron el «árbol de oro».

7.- CONCLUSIONES

Para ilustrar mejor la construcción tecnológica de la resina de pino referida en estas páginas consideremos lo siguiente: los bosques están formados de pinos, del pino se obtiene la resina, la resina se transporta al taller de destilación donde es transformada en aguarrás y colofonia, éstos son trasladados a las fábricas donde serán consumidos para la producción de papel, jabón, barnices, pinturas, etc., etc. Este recorrido constituye el tránsito de la naturaleza, que empieza en el bosque, pasa por el pino, continúa en la resina, que, fraccionada en aguarrás y colofonia, termina for-

mando parte de un producto enteramente humano. Se trata, pues, del esquema de la primera transformación industrial.

Sin embargo, nuestro objetivo ha sido conocer el trayecto recorrido para construir lo que ahora denominamos tecnología resinera, de tal forma, tenemos que el aguarrás y la colofonia apenas eran demandados antes de la formación de la industria química a gran escala durante el siglo XVIII, después lo empezaron a ser cada vez más pues diferentes estudios científicos dieron a conocer la conformación fisico-química de ambas sustancias, esto trajo como consecuencia el establecimiento de talleres de destilación donde tales productos podían ser obtenidos en condiciones más apropiadas a las demandas industriales, que el tipo de producción practicado hasta entonces en hornos y calderas no satisfacía; dentro de dichos talleres los métodos de producción fueron mejorándose mediante la pericia técnica, la ciencia y el azar, pues los industriales consumidores de aguarrás y colofonia así lo exigían, lo que a su vez resultó en la necesidad de los empresarios destiladores de procesar una materia prima más limpia y pura, es decir, había que mejorar las técnicas de recolección de la resina en el pino.

En este sentido, la tecnología estrictamente resinera termina donde lo hace la influencia de los consumidores de aguarrás y colofonia: en la recolección de resina en el pino¹⁹ –el caso del farmacéutico Michel Serres bien lo ejemplifica–. La labor de idearla y ponerla a disposición fue obra de empresarios destiladores como Pierre Hugues, hasta que finalmente los resineros se encargaron de ponerla en práctica, pues sin la participación de estos cualquier innovación resultaría inútil. La tecnología resinera construida en las Landas de Gascuña a partir de las necesidades del mercado finaliza ahí.

Igualmente sucedió con el sistema tecnológico francés exportado a otras regiones del globo donde se instauró la industria resinera, pues la parte correspondiente a la tecnología forestal aplicada a la resinación, es decir, la gestión de los boques resineros propiamente dicha, no tenía la misma facilidad de aplicación, con la notabilísima excepción de la característica principal de la resinación forestal francesa, a saber: prolongar el aprovechamiento resinero del pino el mayor tiempo posible. Muchos factores explican tal situación aunque lo podríamos reducir a lo siguiente: los pinares resineros habitan en sus respectivos contextos ecológicos, sociales, jurídicos e institucionales. Esto quiere decir que las particulares condiciones socio-ambientales son las que marcan el rumbo de la gestión forestal de cada bosque. En el caso específicamente francés pudimos observar cómo las directrices impuestas por el Estado desde finales del siglo XVIII conformaron una región de vocación obligadamente forestal a costa del desmembramiento de la propiedad comunal y de las formas tradicionales de subsistencia como el pastoreo, pero no a costa de la naturaleza, pues un paraje arenoso en vías de expansión fue convertido en un cultivo de pinos.

En definitiva, la construcción del sistema tecnológico resinero francés no puede concebirse sin los requerimientos del mercado ni sin las condiciones del estado. El lugar donde ambas entidades coincidieron fue justamente en el momento de recolección de la resina, pues por el lado que involucraba al estado, ésta sólo podía ocurrir cuando los propietarios del bosque tuvieran bien definidas sus atribuciones legales, cuando los miembros de los Cuerpos de Aguas y Bosques y Caminos y Puentes contribuyeran a mejorar las condiciones del bosque para resinarlo, y cuando los resineros efectuaran la labor propiamente resinera con el cuidado correspondiente para mantener con vida al pino el mayor tiempo posible y asegurar un suministro a largo plazo; mientras que por el lado creado por el mercado, la recolección de resina sólo podía suceder cuando los industriales resineros tuvieran la demanda de materias primas recolectadas y fabricadas conforme a requerimientos específicos. Por esta razón el dispositivo *Hugues* es tan relevante para la historia tecnológica resinera francesa, porque constituyó el puente definitivo entre el bosque, el propietario del bosque, el forestal, el pino, el resinero, la resina, el empresario destilador y el consumidor de aguarrás y colofonia. Pierre Hugues tenía esto en mente al patentar y perfeccionar su dispositivo, no contaba, sin embargo, con que el devenir histórico pocas veces coincide con las aspiraciones personales.

NOTAS

1. Entre los países con regiones resineras que tradujeron la tecnología francesa a su contexto socio-ambiental contamos a España, Portugal, Argelia y Grecia, los cuales compartían con el suroeste francés algunas afinidades medioambientales; también en Rusia se intentó introducir la impronta francesa aunque por lo frío de su clima la posibilidad de secreción de la resina por el pino dificultaba con exceso su aplicación. En el continente americano hasta el momento únicamente tenemos noticia de que en México fue introducida por empresarios españoles.
2. Antes del alambique, el aguarrás se obtenía destilando la resina en calderas tapadas con pieles de oveja o carnero en cuya lana se condensaban los vapores desprendidos hasta su saturación, momento en que los recuperaban retorciendo los vellones [DELGADO, 2015, p. 245].
3. ADG, Santé publique, hygiène: 5M 421.
4. Sobre todo desde mitad del siglo XIX los perfeccionamientos en los procesos de transformación fueron sucediéndose de tal manera que incluso se llegó a decir que era necesario saber conducir ese ímpetu innovador para no caer en el extremo opuesto derivado del fracaso de la mayoría de los nuevos inventos [Dromart, 1865, p. V].
5. Véase CUZCAQ [1899, pp. 105-106], APARASI-SERRES [1946, p. 14], MERLET [2003, p. 358].
6. Charles Detroyat registró en España la patente de este dispositivo en octubre de 1850; posteriormente, en 1866 junto a Jean Ader, inscribió otra patente en España de un aparato mejorado para recolectar la resina llamado «Sistema ascensional *Ader*» [DELGADO, 2015, p. 209].
7. Su folleto fue publicado en 1862 y, según él mismo, tuvo un enorme éxito entre la gente de la región [SAMANOS, 1864, pp. 124-125].
8. Entre 1847 y 1904 la mitad de la producción era recolectada por el método *Hugues*. La última comuna que recolectaba la resina según el proceder antiguo fue la de Villandraut [DRUHEN, 1946, pp. 24-25].
9. El afilado de la herramienta era muy relevante, tener precaución con ello «importa para la salud del árbol, y para sacar mayor cantidad de resina» [CHAPTAL, 1797, p. 383].

10. Todas estas cifras deben tomarse únicamente como orientativas. Con respecto a la percha, Hamon asevera que su uso estaba inspirado en los zancos utilizados por los pastores de la región, quienes debido a los suelos arenosos y muchas veces fangosos estaban obligados a utilizarlos para mantener su movilidad.
11. Véase ANÓNIMO [1841, pp. 66-67], CAZEAUX [1842, p. 157], LORENTZ [1842b, pp. 120-123], T.V. [1858, pp. 153-154], SARGOS [1949, p. 489].
12. Véase CHAPTAL [1801, pp. 18-19], MORTEMART [1841, p. 105], MATHIEU [1860, p. 410], SARGOS [1949, p. 451], AUFAN & THIERRY [1990, p. 108].
13. Según Chaptal [1794, p. 113], las esencias volátiles (de las resinas) eran los atributos de los árboles de climas meridionales, mientras que en los septentrionales era la robustez en el crecimiento.
14. Por ejemplo, al resinero se le comparaba con el pastor, personaje típico de la región, a quien, no obstante, se le consideraba un salvaje; se pensaba que entre los dos, el resinero estaba más llamado «a la civilización», era él uno de los principales protagonistas en la nueva cultura del pino.
15. A diferencia del *Code Forestiere* de 1827, de escala nacional, la Ley de 1857 fue aplicada únicamente en las Landas de Gascuña.
16. Véase SARGOS [1949, pp. 424-425], HAMON [1986, pp. 37, 306], LAFARGUE [2001, p. 17].
17. ADG, Agriculture, eaux et forêts: 7M 641.
18. Véase SARGOS [1949, pp. 155-156, 191], HAMON [1986, p. 295], LEVITT [2013, p. 815].
19. No obstante, hubo quienes fueron más allá interesándose en las especies de pino de donde se obtenía la resina, pues el aguarás o colofonia podían variar bastante según provinieran de una o de otra especie y, por ende, su viabilidad para la producción de un tipo de pintura podía no ser adecuada, por ejemplo. Este interés, sin embargo, no tuvo ningún influjo en la construcción tecnológica que aquí hemos estudiado.

FUENTES Y BIBLIOGRAFÍA CITADA

Archivos

- ADG: Archives départementales de la Gironde, Bordeaux
 Archives publiques modernes: Administration générale et économie, série M:
 Santé publique, hygiène.
 Agriculture, eaux et forêts.
- ADL: Archives départementales des Landes, Mont-de-Marsan
 Bibliothèque.
 Documents iconographiques:
 Série Fi: quelques documents relatifs au costume, à l'habitat.

Bibliografía

- ANÓNIMO (1841) “Del modo de extraer la resina del pino, y de fabricar la brea”. *Semanario Industrial*, 2(6), 66-70.
- APARASI-SERRES (1946) “Historique de l'invention du pot à résine”. En: *Centenaire de l'Invention du Pot à Résine par Pierre Hugues*. Dax, Societé de Borda / Labèque, 9-22.
- ARNOULD, P. & MARTY, P. & SIMON, L. (2003) “Bosques, paisaje, medio ambiente. Dos siglos de mercantilización y de reconquista forestal en Francia, 1800-2000”. En: J.A. Sebastián Amarilla & R. Uriarte (eds.) *Historia y economía del bosque en la Europa del Sur (siglos XVIII-XX)*, Zaragoza, Prensas Universitarias de Zaragoza y SEHA, 89-117.

- AUFAN, R. & BOYÉ, F. & LABATUT, F. & PLANTEY, J. (1989) "Le pays de Buch sous la révolution". En: *Bulletin de la Société historique et archéologique d'Arcachon et du Pays de Buch*, 60(2^{ème} trimestre), 3-33.
- AUFAN, R. & THIERRY, F. (1990) *Historie des produits résineux landais*. Arcachon, Société historique et archéologique d'Arcachon et du Pays de Buch.
- BAUDET J. (2004) *Penser la matière. Une histoire des chimistes et de la chimie*. Paris, Vuibert.
- CAZEAUX, E. (1842) "Economie forestière du pin maritime et de l'extraction de la résine". *Le cultivateur* (tiré-à-part), 153-160.
- CHAPTAL, J.A. (1794) *Elementos de química, Tomo III*. Madrid, Imprenta de la Viuda e Hijo de Marín. Trad. Hyginio Antonio Lorente.
- CHAPTAL, J.A. (1797) "Instrucción sobre el modo de extraer del pino la pez y otros principios resinosos". *Semanario de Agricultura y Artes dirigido a los párrocos, II(51)*, 381-388.
- CHAPTAL, J.A. (1801) *Suplemento a la traducción castellana de los Elementos de Química de J.A. Chaptal, Tomo III*. Madrid, Imprenta y de Yega y Compañía. Ed. y Trad. Juan Manuel Munárriz.
- CHAPTAL, J.A. (1803) *Elementos de química, Tomo II*, 2ª Edición, Madrid, Oficina de García y Compañía. Trad. Hyginio Antonio Lorente.
- CHIVALLON, C. (1990) "Autour d'un métier: le résinier de la forêt des Landes de Gascogne". *Bulletin de l'Institut Aquitain d'Études sociales*, 22(55), 80-93.
- CUZCAQ P. (1899) "Notice biographique sur Pierre Hugues". En: *Bulletin de la Société des Sciences et Arts de Bayonne*, 97-120 & 145-165.
- DELGADO, J.L. (2015), *Del bosque a la fábrica. Técnica y ciencia de la resina de pino en la España contemporánea*. Tesis Doctoral, Departamento de Historia Contemporánea, Universidad Autónoma de Madrid.
- DROMART, E. (1865) *Traité théorique et pratique de la recherche, du travail et de l'exploitation commerciale des Matières Résineuses provenant du pin Maritime*. Paris, P.A. Bourdier.
- DRUHEN, M. (1946) "La plus-value que nous devons à Hugues". En: *Centenaire de l'Invention du Pot à Résine par Pierre Hugues*. Dax, Societé de Borda / Labèque, 23-27.
- DUHAMEL DU MONCEAU (1755) *Traité des arbres et arbustes. Tome second*. Paris, H.L. Guerin et L.F. Delatour.
- GEOFFROY, E.F. (1736) *A treatise of the fossil, vegetable, and animal substances, that are made use of in Physick*. London, W. Innys and R. Manby. Translated by G. Douglas.
- HAMON, Y. (1986) *Une technique d'exploitation de la forêt Landaise: Le gemmage des pins*. Paris, These pour le doctorat de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- HUGUES, P. (1845a). *Nouveau système d'extraction des résines à l'aide d'un réservoir ou récipient ascensionnel à déversoir avec couvercle concave à tiroir et à filtre s'élevant avec la carre et recevant la matière résineuse à sa sortie immédiate de l'arbre*. Bordeaux, Imprimerie de Ragot.
- HUGUES, P. (1845b) *Système-hugues pour l'extraction des résines*. Bordeaux, Imprimerie de Ragot.
- HUGUES, P. (s.d.) *Système-hugues pour l'extraction des résines*. Bordeaux, Imprimerie de Ragot.
- LABARTHE, B.S. (1874) *Études sur la cueillette, la distillation, et le commerce des matières résineuses*. Bordeaux, Vve. Cadoret, Imprimeur de l'Académie.
- LAFARGUE, J. (2001) *Protestations paysannes dans les Landes. Les gemmeurs en leur temps (1830-1970)*. Paris, L'Harmattan.

- LEMERY, N. (1727) *Dictionnaire ou traité universelle des drogues simples*. 4^{ème} ed., Rotterdam, Jean Hofhout.
- LEVITT, T. (2013) "Liberty, equality, technology: Virtuous inventors and base profiteers in the French industrial revolution and beyond". *Technology and Culture*, 54(4), 815-819.
- LORENTZ (1842a) "Notice sur le pin Maritime. I". *Annales forestières, I(Février)*, 57-69.
- LORENTZ (1842b) "Notice sur le pin Maritime. II". *Annales forestières, I(Mars)*, 119-130.
- MATHIEU, A. (1860) *Flore Forestière*. 2^a edición, Nancy, Nicolas Grossjean successeur.
- MERLET, J.C. (2003) "Contribution à l'histoire des pots à résine". *Bulletin de la Société de Borda, 4^{ème} Trimestre(472)*, 355-378.
- MORTEMART (1841) *Voyage dans les Lander*. 2^a ed., Paris, Imprimerie de L. Bouchard-Huzard.
- RABATÉ, E. (1902) *L'industrie des résines*. Paris, Gauthier-Villars.
- RIFÉ, M.P. (1949) *Investigaciones sobre nuevos derivados de la colofonia*. Madrid, Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias.
- SAMANOS, E. (1862) *Le système-Hugues pour la extraction de la résine*. Bayonne, Imprimerie de Veuve Lamaignère.
- SAMANOS, E. (1864) *Traité de la culture du pin Maritime, comprenant des études sur la création des forêts, leur entretien, leur exploitation et la distillation des produits résineux*. Paris, Librairie Agricole de la Maison Rustique.
- SARGOS, R. (1949) *Contribution a l'histoire du boisement des Landes de Gascogne*. France, Éditions Delmas.
- SARGOS, J. (1997) *Histoire de la forêt landaise*. 3^a ed., Bordeaux, L'Horizon Chimérique.
- SCOTT, J.C. (1998) *Seeing like a state: how certain schemes to improve the human condition have failed*. New Haven and London, Yale University Press.
- TRONQUOY, C. (1859) *L'industrie des résines et fabrication de l'essence de térébenthine*. Extrait des "Mémoires de la Société des ingénieurs civils".
- T.V. (1858) "Extraction et fabrication de la résine dans les Landes". *Annales Forestières, IV(Juin)*, 151-157.
- VÈZES, M. & DUPONT, G. (1924) *Résines et Térébenthines. Les industries dérivées*. Paris, Librairie J.-B. Baillièrre et fils.
- VIVIER, N. (2003) "La mercantilización de los bosques comunales en Francia en el siglo XIX". En: J.A. Sebastián Amarilla & R. Uriarte (eds.) *Historia y economía del bosque en la Europa del Sur (siglos XVIII-XX)*. Zaragoza, Pressas Universitarias de Zaragoza y SEHA, 143-159.