

ESTUDIOS DE PROUST SOBRE EL ALCANFOR DE MURCIA*

MANUEL VALERA
JUAN FRANCISCO LOPEZ SANCHEZ
Universidad de Murcia

RESUMEN

En 1789, durante su estancia en Segovia, Proust publicó una Memoria sobre el alcanfor de Murcia, que alcanzó cierto relieve, pues sendos extractos de la misma aparecieron en prestigiosas revistas de la época, como el Journal de Physique y los Annales de Chimie.

En la primera parte de la memoria, Proust ofrece una detallada exposición del análisis experimental a que fueron sometidas diferentes esencias de aceites de plantas aromáticas murcianas (lavanda, mejorana, salvia y romero) para obtener alcanfor, y las cantidades de alcanfor obtenidas con cada uno de ellos. En su minucioso estudio, Proust expresa las proporciones que resultan entre los respectivos aceites, así como los beneficios que podrían derivarse de su explotación con fines industriales.

ABSTRACT

In 1789, a Memory on the camphor of Murcia was published by Proust, during his stay in Segovia. The work achieved some renown, since abstracts of it were published in prestigious journals of the time, like the Journal de Physique or the Annales de Chimie.

In the first half of the memory, Proust offers a detailed exposition of the experimental analysis of the different oil essences of aromatic plants of Murcia (lavender, marjoram, sage, rosemary) to obtain camphor, as well as the quantities obtained when using each of them. In his detailed research, the proportions between the oils and the benefits that could be derived from them through industrial exploitation.

* Una primera versión más reducida de este trabajo se presentó al Congreso Internacional sobre Louis Proust celebrado en Segovia en mayo de 1992.

Trabajo financiado parcialmente por la Consejería de Cultura y Educación de la Comunidad Autónoma de Murcia (proyecto PSH93/103).

Recibido el 21 de julio de 1994

En la segunda parte, Proust tras ofrecer una breve reseña histórica del alcanfor, finaliza con una interesante exposición sobre los principios y la naturaleza de los aceites de esencias aromáticas.

In the second half, Proust gives a short historical survey of camphor and finally, he presents an interesting exposition on the principles and nature of the aromatic oil essences.

Palabras clave: Alcanfor, Aceites Esenciales, Proust, Química, España, Murcia, Siglo XVIII.

Introducción

En 1785 Louis Proust fue contratado como catedrático de química del Colegio de Artillería de Segovia¹. Durante los 20 años que se prolongó esta segunda estancia en España, Proust realizó, además de numerosos trabajos de investigación, gran cantidad de informes sobre muy variados temas de interés comercial o industrial: pólvoras, preparados farmacéuticos, fabricación de jabón², etc. Se ocupó también de las aplicaciones prácticas de algunos de sus descubrimientos, como el de la glucosa, proponiendo los procedimientos de obtención de grandes cantidades de azúcar de uva (glucosa) como sustituto del azúcar de caña³.

El interés de Proust por las aplicaciones prácticas, comerciales o industriales de su actividad, es un fenómeno bastante generalizado entre los químicos del siglo XVIII⁴. Como Hufbauer⁵ pone de relieve para el caso alemán, durante el siglo XVIII la Química pierde su papel de servidora de la medicina y se presenta como una ciencia con diversas aplicaciones prácticas; señala también que la mejora en su consideración social depende fundamentalmente de una percepción cada vez más amplia de su utilidad, así como de la difusión de una concepción racional y utilitaria de la misma. Otros autores, como Guerlac⁶ para el caso francés, o Donovan⁷ para el británico, han señalado igualmente la importancia que el concepto de utilitarismo tuvo para el surgimiento de un apoyo social para la Química en este siglo.

Entre las investigaciones de Proust de marcado interés comercial, se encuentra un trabajo sobre la posible producción y explotación industrial del alcanfor obtenido a partir de los aceites esenciales de diferentes plantas de la familia de las labiadas de la Región de Murcia.

El alcanfor fue introducido en Europa por mediación árabe, y era ampliamente utilizado, especialmente para la preparación de diversos medicamentos (elixir paregórico, aceite de manzanilla alcanforado, aceite

alcanforado, piedra divina, bálsamo nerval, pomada alcanforada, etc.), por lo que su comercio reportaba abundantes beneficios. El alcanfor ordinario o alcanfor del Japón, se obtenía por destilación de la madera del alcanforero (*Cinnamomum Camphora*), un árbol parecido al tilo europeo, que se daba sobre todo en Formosa y Japón; posteriormente se refinaba en Holanda, país que ejercía un monopolio prácticamente absoluto sobre su comercio.

A principios del siglo XVIII ya se había puesto de manifiesto la presencia de alcanfor en algunos aceites esenciales de plantas europeas, lo cual no resultaba demasiado sorprendente, pues anteriormente se había conseguido en diversas plantas orientales diferentes al alcanforero de Japón, como la Cedoaria, la Menta de Ceilán, o el alcanforero de Borneo y Sumatra (*Dryobalanos Camphora*). Entre las plantas europeas, el tomillo fue la primera de la que se obtuvo alcanfor, y Neumann, que fue quien lo consiguió, ya adelantó que muchas plantas de la familia de las labiadas, cuyo olor es tan fuertemente alcanforado, podrían producir esta materia en Europa; tal suposición fue confirmada posteriormente por Meyer al obtener alcanfor de aceite esencial de romero.

El inicio del trabajo de Proust fue consecuencia de la observación accidental de unas cristalizaciones producidas en un frasco de aceite de espliego. *Hasta aquí -dice Proust- no había creído ver otra cosa que los átomos de alcanfor raramente observados en los Aceytes esenciales de nuestras plantas de Europa, y confundidos muchas veces con aquellas concreciones salinas que produce en ellos la rancidez. Sin embargo, al cambiar el líquido de recipiente y desbordarse un poco de aceite, Proust descubrió poco después un hilo como de nieve por toda aquella porción de frasco, que había bañado exteriormente el aceyte al tiempo de pasarle a la otra vasija. Este efecto fue debido a la disipación del disolvente, que permitió se manifestase el alcanfor.*

Estos hechos bastaron para convencerle de la presencia de alcanfor en el aceite de espliego de Murcia, por lo que le pareció de la mayor importancia examinar si el clima en que cría esta planta influye en ella de modo que se impregne de alcanfor en mayor abundancia, que lo que se ha creído hasta ahora posible en Europa, y si podía merecer, en fin, la atención del comercio. En el caso de que se pudiera obtener alcanfor en cantidades rentables, su explotación industrial podría reportar pingües beneficios, pues se lograría romper el monopolio comercial holandés. Proust, además, sospechó de inmediato que no sería el espliego la única planta que tuviese esta propiedad, por lo que entendió que debería ampliar sus indagaciones al resto de aceites esenciales que se suministraban desde Murcia, como los de romero, mejorana y salvia.

Proust comenzó sus investigaciones sistemáticas en diciembre de 1788, y al año siguiente publicó el resultado de las mismas en una amplia Memoria que lleva por título *Resultado de las experiencias hechas sobre el Alcanfor de Murcia*⁸, de la que pronto se hicieron eco algunas de las revistas más importantes de la época⁹. La Memoria está dividida en dos partes bien diferenciadas en cuanto a su contenido. En la primera, dividida a su vez en nueve secciones, Proust ofrece una detallada exposición de los procedimientos y resultados habidos en sus investigaciones encaminadas a la obtención de alcanfor a partir de cuatro esencias de plantas aromáticas murcianas (espliego, mejorana, salvia y romero) y al cálculo del rendimiento económico que cabría esperar del proceso. La segunda parte tiene un contenido bastante diferente; aquí Proust apenas se refiere a las experiencias concretas realizadas sino que, adoptando un punto de vista más general, ofrece una documentada exposición sobre aspectos relativos a la producción de alcanfor, estudios de investigadores anteriores, lugares donde se produce, etc., y realiza, así mismo, una cuidada exposición sobre la naturaleza de los aceites esenciales, que constituye uno de los aspectos más interesantes de la obra.

Obtención de alcanfor por evaporación y destilación de aceites esenciales

El procedimiento más sencillo para obtener alcanfor a partir de los aceites esenciales es el de evaporación de éstos, y fue el primero de los utilizados por Proust¹⁰. Para facilitar la evaporación empleó unos recipientes de porcelana aplanados y de gran diámetro, que se instalaron en un lugar aislado de cualquier perturbación. A medida que la evaporación hacía que se depositasen cristales de alcanfor, se retiraban con una espumadera y se echaban *en un embudo guarnecido de una gasa de Italia, y suspendido sobre el plato de su correspondiente aceyte, a fin de que el Alcanfor gotease con la menor pérdida posible.*

Mediante este procedimiento tan simple, Proust logró extraer alcanfor de los cuatro tipos de aceites volátiles utilizados. Las masas de alcanfor obtenidas quedaron *pulvulentas, secas al tacto, y brillantes como la nieve, á cuya blancura se acercaban lo bastante, y aunque provenientes de varios aceytes, se asemejaban todas de tal modo por el olor, que era bien difícil distinguir las, una vez llegadas a mezclar.* La proporción de alcanfor conseguida en cada caso permitirían obtener una arroba de alcanfor a partir de 16 arrobas de romero; de 9 arrobas, 21 libras y dos onzas de mejorana; de 7 arrobas, 13 libras y una onza de salvia; y de cuatro arrobas de espliego.

El segundo de los procedimientos utilizados fue el de la destilación, que es, en palabras de Proust, *uno de los principales medios de que se vale la química para desunir las partes de un compuesto*. El fundamento del procedimiento consiste, básicamente, en suministrar el calor necesario para separar las porciones que componen un todo, gracias a la *desigual dilatabilidad de sus partes*. Dado que la volatilidad del aceite esencial y la del alcanfor es diferente, aunque muy similar, es posible utilizar la destilación para separarlos entre sí, pero hay que proceder con sumo cuidado, pues si no se hiciera así ambos productos se mezclarían al evaporarse. Probablemente, señala Proust, ésto es lo que sucede en la destilación que se hace en Murcia para extraer los aceites esenciales, y por lo cual los destiladores no se dan cuenta de la existencia del alcanfor.

El procedimiento seguido para llevar a buen término la destilación usando aceite de espliego lo explica Proust con todo detalle¹¹. En primer lugar, hay que disponer de un alambique provisto de su capitel y de su baño-maría; el baño-maría debe ser más ancho que profundo y contener una cantidad de aceite tal que alcance los dos tercios de su altura. Una vez que la caldera con agua se calienta hasta su ebullición, se coloca en ella el baño-maría, teniendo sumo cuidado en que el agua no toque el recipiente; después se cubre el aparejo con el capitel, se adapta un recipiente y se enfría el alambique durante la destilación, como se hace habitualmente. Posteriormente, se apaga casi todo el fuego dejando tan solo un rescoldo con el fin de mantener constante la temperatura del baño-maría, siempre un poco inferior a la de la caldera y procurando que el agua de ésta se mantenga en un grado inferior al punto de ebullición. La destilación debe continuar hasta que se haya evaporado aproximadamente un tercio del aceite empleado, pues si se intentase extraer más de esta cantidad, lo mismo que si llegase a hervir el agua de la caldera, el alcanfor y el aceite se elevarían juntos debido a su cercana volatilidad y la operación fracasaría.

La primera destilación produce aproximadamente la mitad del alcanfor contenido en el aceite de espliego, bastando tres destilaciones para extraer todo el alcanfor de una cantidad cualquiera de este aceite. *El Alcanfor extraído por este método es muy blanco y puro, sin que necesite de mas preparación que la de una especie de afino, ó purificación para acabarle de despojar del resto de aceyte que retiene aún.*

La cantidad de alcanfor obtenida por destilación resulta inferior a la que cabía esperar según los resultados obtenidos por evaporación. La pérdida es atribuida por Proust a la gran volatilidad de dicha sustancia, y trae como consecuencia *que de 72 arrobas de Aceyte de Espliego, podrá esperarse con*

fundamento extrahér entre 12 y 15 arrobas de Alcanfór, en lugar de las 18 arrobas que correspondían según el resultado de la evaporación al ayre libre.

En cualquier caso, aunque por este procedimiento se obtenga una cantidad menor que la prevista, está claro que sería el más adecuado para obtener alcanfor en grandes cantidades. Además, el procedimiento de destilación podría ser puesto en práctica por los mismos destiladores de los aceites esenciales en el momento de su obtención, pues a la vista de los resultados obtenidos, cabe suponer que *con un Baño-maria capaz de contener tres arrobas de aceyte (...) se podrían obtener 14, á 15 libras de Alcanfór por medio de dos, ó á lo mas tres destilaciones.* Esta operación, que podría efectuarse cuando se obtiene por destilación el aceite de espliego, sería muy económica, *además de que sería muy fácil su execucion á los que destilan en Murcia estas plantas.*

Procedimiento para afinar el alcanfor y rendimiento económico

El procedimiento para afinar el alcanfor¹², es decir, la manipulación necesaria a que debe someterse para su purificación y para conseguir la blancura y el brillo característicos del elaborado y comercializado por los holandeses, *no es una cosa absolutamente difícil, aunque no dexa de exigir, sin embargo, una cierta precisión en el modo de conducir esta operación, ya que es bastante fácil obtener sublimados de poca consistencia y densidad, que fácilmente se deshagan entre los dedos; y aunque este alcanfor no es menos puro, ni son inferiores sus cualidades, bien es cierto que no sería tan a propósito como el de Olanda para ser conservado y transportado.*

Lo que Proust no sospechaba antes de iniciar estas investigaciones es que las cualidades de consistencia y transparencia del alcanfor, así como la apariencia externa con que suele verse en los comercios, *fuesen menos el fruto de una habilidad privilegiada, que el efecto de la forma de las vasijas que para la sublimación del Alcanfor usan los Olandeses.* Proust sabía que en Holanda se utilizaban vasijas de vidrio delgadas y chatas, cuya forma se asemeja bastante a la de los *Porriones que están en uso en varios parages de España para poner en ellos el vino por menor.* Para comprobar si realmente la forma de las vasijas era la causa de la diferente apariencia externa del alcanfor, mandó construir varios recipientes similares a los observados en Holanda, confirmando los resultados plenamente sus conjeturas. La diferencia entre los sublimados de alcanfor recogidos en un matraz esférico y los obtenidos en una vasija chata y aplanada dependen básicamente de que en esta última se produce una distribución de calor uniforme y el calor llega con igual facilidad al fondo que a la bóveda de la vasija, lo que permite conseguir un sublimado uniformemente denso, sólido y transparente.

Por otra parte, para obtener el sublimado de alcanfor es necesario emplear mucho más calor del que parecería en principio por tratarse de una materia tan volátil, pues si disminuye el calor el sublimado es entonces esponjoso y sin consistencia, como la nieve. No se corre riesgo alguno porque llegue a hervir el alcanfor, e incluso parece que para obtener un producto sólido, homogéneo y transparente, la temperatura más adecuada es la más próxima al punto de ebullición.

En definitiva, *en esto consiste todo el misterio de la purificación Olandesa; esto es, se reduce a escoger vasijas chatas, y suministrar un calor tal, que el sublimado conserve su transparencia en toda su extensión, desde el principio hasta el fin de la operación.*

Para finalizar con todo lo relativo a la obtención de alcanfor, Proust efectúa en las cuatro últimas secciones de la primera parte de la Memoria, una estimación detallada de los costos que acarrearía la preparación de alcanfor a partir de la arroba de los diferentes aceites utilizados y los beneficios que reportaría su venta. Como resumen de sus cálculos, cabe destacar que en el caso del aceite de espliego se obtendría una ganancia neta considerable, comprendida entre el 60 y el 63 por ciento del capital invertido¹³. Para los restantes aceites los beneficios serían mucho menores, pues en el caso del aceite de salvia el rendimiento se situaría entre el doce y el trece por ciento¹⁴, en el de mejorana estaría comprendido entre el diez y el once por ciento¹⁵ y en el de romero entre el cuatro y el cinco por ciento¹⁶.

Proust finaliza esta primera parte del trabajo señalando que tras el refino, al alcanfor obtenido por los procedimientos indicados, sólo le queda el olor de la planta en cuyo seno se ha formado, que es lo único que puede diferenciarlo del oriental. Sin embargo, en una nota posterior publicada en el primer volumen de los *Anales de Química*, Proust indica que *en el espacio de un año se ha disipado de tal modo el poco olor aromático que conservaba este alcanfor, que en el día es imposible distinguirle del alcanfor de Olanda*¹⁷.

Naturaleza de los aceites esenciales

Sin duda, las páginas más interesantes de la segunda parte de la Memoria corresponden a la descripción y discusión que hace Proust sobre los principios y la naturaleza de los aceites esenciales¹⁸.

Según Proust, en todos los aceites esenciales se deben distinguir *dos substancias diferentes*, una de las cuales *puede considerarse como el radical de una resina, o bien como una resina condicional*, mientras que la otra ha de

considerarse como *principio generador o radical de un ácido*. Ambas tienden a combinarse con la base del aire vital, pero con fuerzas desiguales, pues el radical de la resina se apodera de la base del aire vital mucho antes que el radical acidificable; incluso éste no se une a la base del aire más que cuando el radical resinoso está ya saturado. Este es un hecho que se puede observar en la naturaleza, pues la primera alteración que sufren los aceites esenciales es la de *espesarse y acercarse más y más a la consistencia resinosa*, mientras que *las concreciones salinas no se manifiestan en estos aceites sino muy tarde, y aun después de una cierta serie de años*.

La tendencia que tienen los aceites para combinarse con el oxígeno y convertirse en resinas puede comprobarse sin más que observar con atención la manera en que los árboles dejan correr su resina, pues cuando esta substancia sale por una incisión practicada en el árbol es líquida, perdiendo rápidamente la fluidez que tenía en el tejido del árbol en cuanto se combina con el *principio atmosférico* que es la causa de su solidificación.

En suma, la metamorfosis de los aceites volátiles en resinas no es el efecto de una pérdida como se había creído, sino el de una adición que provoca un aumento de peso.

Hay también en todos los aceites esenciales un radical acidificable o un ácido condicional, *que solo espera la base del ayre puro para transformarse en ácido formal*. Proust hace observar que *este radical no es propiamente el aceite esencial, sino un principio que se halla mezclado con él*, pues si fuese un aceite esencial, se convertiría por completo en ácido, y esto no tiene lugar, ya que de él pasa siempre una fracción al estado de resina.

Por todo lo que precede, se ve claramente que el alcanfor difiere mucho de los aceites volátiles; así, para cualquier temperatura, el aire no ejerce acción alguna sobre el alcanfor, mientras que espesa los aceites; éstos son los generadores de las resinas, mientras que el alcanfor es radical de un ácido. Además, las emanaciones del alcanfor no son malsanas, mientras que las de todas las producciones vegetales muy aromáticas hacen mortal el aire. Por otra parte, los médicos reconocen en el alcanfor uno de sus calmantes mas potentes en los mismos casos en que los aceites volátiles producirían un efecto nocivo. El alcanfor no tiene, pues, nada en común con los aceites esenciales en cuyo seno se ha formado.

Precisamente para remarcar más la diferencia entre ambos, contraponiendo el carácter mefítico o nocivo de los aceites esenciales a las benéficas propiedades del alcanfor, recoge Proust un pasaje de la *Historia de la China* del

Padre Navarrete, en la que se muestra un uso del alcanfor desconocido hasta entonces en Europa. Dice Navarrete:

"Tiene aquella gente [los Chinos] notabilísimo amor a sus difuntos; por esto los tienen días dentro de casa antes de darles sepultura consolándose con su presencia. Para que no se corrompan con el gran calor que allí hace, usan del Alcanfór de la manera siguiente: sientan el difunto en una silleta, abierta por abaxo, y de tiempo en tiempo le soplan en la boca un cañuto de Alcanfór; entra por el cuerpo, y á brevísimo rato sale por la otra puerta. De este modo conservan los cadáveres sin la mínima corrupción"¹⁹.

Alberga Proust la esperanza de que al conocer esta utilidad del alcanfor, en el futuro se pueda considerar su uso para *retardar la corrupción de los cadáveres*, sobre todo por parte de *los célebres Anatómicos de París, que es el parage de la Europa donde se encuentra mayor número de Anfiteatros*.

Tampoco puede clasificarse el alcanfor entre los aceites concretos, pues *posee propiedades que le distinguen infinito de estos aceites*. Es más, el alcanfor posee ciertas propiedades *que no se hallan absolutamente en producción ninguna vegetal; en una palabra -prosigue Proust- tiene caracteres que nos obligan a reconocerle por una substancia única en el Reyno vegetal*.

En definitiva, termina diciendo Proust, *todas estas propiedades manifiestan también a todo aquel a quien no domina el prurito de clasificar, que al alcanfor nada tiene de común con los aceytes esenciales concretos*. Cabe recordar aquí que Lavoisier en su *Traité élémentaire de chimie* dice textualmente que *el alcanfor es una especie de aceite esencial en estado concreto que se extrae por sublimación de un laurel que crece en la China y en el Japón*²⁰.

Conceptos relativos a la nueva química presentes en la memoria sobre el alcanfor

En diferentes pasajes de la Memoria sobre el alcanfor se ponen de manifiesto conceptos y razonamientos que pueden servir para clarificar la evolución de las ideas de Proust sobre la nueva química.

En la época que Proust escribió esta Memoria todavía no había rechazado explícitamente la teoría del flogisto, cosa que no haría hasta la publicación del primero de los tomos de sus *Anales de química* en 1791, cuando manifiesta en uno de sus trabajos no haberse referido al flogisto *porque yo no lo encuentro necesario para la explicación de algún fenómeno de la Química*²¹; igualmente,

en otro de los artículos publicado en los mismos *Anales* afirma que *Admitir la existencia del flogisto, en los términos de Stahl, era admitir una existencia imaginaria*²². Sin embargo, a lo largo del trabajo sobre el alcanfor hay diversas alusiones a Stahl y a otros autores que indican un gran alejamiento de Proust de las ideas cercanas al flogisto. Así, en un momento determinado se refiere a Stahl diciendo de él que su *sublimidad de ideas no puede menos de admirarse aun cuando explica la Naturaleza por una especie de romance*²³. Y en otro momento se refiere a Meyer como alguien *seducido por la Doctrina de Stahl*, lo que le ha llevado a la elaboración de su erróneo concepto de *causticum*, censurándole seguidamente porque *en lugar de haber empezado por estudiar y conocer su sugeto, se anticipó su imaginación, y se cuidó unicamente de establecer los principios de él a su gusto*²⁴. Es decir, critica en Meyer la utilización de principios *a priori*, dentro de los cuales quiere encajar la realidad sensible que se nos muestra a través de la experiencia, en lugar de proceder justamente al contrario.

En el mismo sentido critica una explicación de Boerhave, en la que éste afirma que *el aceyte esencial de una planta rehusa subir en la destilación una vez que llegó a perder (...) su espíritu rector*. Para Proust el fenómeno *debe atribuirse más a su desecamiento por el ayre puro, que a la pretendida disipación de un principio que no se ha manejado hasta ahora mas que el flogisto*²⁵; parece establecer así una equiparación entre este supuesto principio y el flogisto, contraponiéndolos a una explicación experimental en términos de una acción del oxígeno (*ayre puro*) sobre el aceite; y prosigue diciendo que *el espíritu rector es un nombre que nada significa, y la materia de este espíritu es tan desconocida en nuestros días como lo era en tiempos de Vanhelmont*.

Con respecto a la nueva nomenclatura y al papel desempeñado por el oxígeno en la nueva química de Lavoisier, la posición de Proust es un tanto ecléctica, como acertadamente ha señalado R. Gago²⁶. Recordemos que incluso dos años antes, en 1787, en una carta dirigida a Jean-Claude de la Métherie y publicada en *Observations sur la Physique*, Proust llamaba al aire vital *aire deflogisticado, el principio común a todos los ácidos*²⁷. Sin embargo, en la Memoria sobre el alcanfor Proust nunca habla ya de *aire deflogisticado*, aunque tampoco utiliza en ningún momento el término oxígeno: siempre habla del aire vital o del aire puro o de términos similares. A este respecto merece la pena consignar que en la reseña de Aréjula publicada en los *Annales de Chimie*²⁸, este autor sí que en todo momento habla de oxígeno allí donde Proust habla del aire vital o del aire puro. De todos modos, el mismo año de publicación de esta Memoria (1789), en una carta a Jean Darcet publicada en los *Annales de Chimie*, Proust ya se referirá al aire vital como *aire puro o principio oxígeno*.

En diversos momentos muestra su plena aceptación del papel jugado por el oxígeno en la formación de ácidos. Así cuando dice que la metamorfosis de los aceites volátiles en resinas no es *la consecuencia de una pérdida, sino que al contrario es el efecto de una adición bien patente, adición que no puede menos de aumentar el peso del aceyte esencial, así como aumenta el de un ácido que se une a la base del ayre vital*²⁹. Igualmente cuando habla de que las resinas no son otra cosa que *el aceyte esencial más la base del ayre puro, así como el ácido fosfórico es el fósforo más esta misma base*³⁰. Al margen del ejemplo empleado, Proust equipara aquí claramente al oxígeno (o *base del ayre vital*, como él le denomina) con el oxígeno como *engendrador de ácidos*, que es la acepción de la nueva química. En definitiva, sus manifestaciones apuntan a una línea de pensamiento enmarcada dentro de las ideas de la nueva química de Lavoisier, aunque con la salvedad de no mencionar en ningún momento al oxígeno ni utilizar la nueva nomenclatura.

Cabe destacar, por otra parte, la aparición en la Memoria de una formulación implícita de la ley de las proporciones definidas. Así, en un pasaje en el que asegura que las resinas no son sino *el aceyte esencial, mas la base del ayre puro*, seguidamente añade que el conocimiento de las mismas mejorará cuando se conozcan *las cantidades en que se han reunido los aceytes esenciales, y la base del ayre puro*, pues las diferencias entre las distintas resinas serán *el resultado de la diferencia con que la naturaleza habrá distribuido las proporciones, baxo las cuales permite se combinen estos dos principios*³¹. Es decir, para Proust no podrá darse cualquier combinación de los principios que forman las resinas, sino sólo la que corresponda a las proporciones permitidas por la naturaleza. Dicho en otras palabras, tales principios sólo se podrán combinar entre sí según unas *proporciones definidas* y no de cualquier manera y, además, esas diferentes proporciones permitidas por la naturaleza darán lugar a diferentes tipos de resinas. Haciendo abstracción del ejemplo concreto utilizado, la idea de combinación según ciertas proporciones determinadas (y sólo según ellas) está perfectamente expresada.

Señalemos para finalizar que, también en un corto pasaje, hace Proust referencia al concepto de *calor latente de fusión*. Así, al mencionar la propiedad del alcanfor de disolverse en diversas sustancias (espritu de vino, acido nitroso, etc.), indica que dicha disolución se realiza con un importante enfriamiento, debido a que el alcanfor *al modo de los cuerpos que pasan del estado de sólidos al de fluidos, absorve o destruye una parte del calor sensible de estos disolventes, y se le apropia á sí por su fusion*³².

NOTAS

1 Tras impartir un curso de Química en la Cátedra de Química de Vergara en 1779 bajo la dirección de la Sociedad Vascongada de Amigos del País, Proust regresó nuevamente a España a finales de 1785 contratado como catedrático de química del Colegio de Artillería de Segovia, aunque su enseñanza en este centro no la inició sino siete años después, en febrero de 1792. Transcurridos otros siete años, en 1799 Proust se trasladó a Madrid para dirigir el recién creado Real Laboratorio de Química. En el verano de 1806, viajó a Francia con objeto de resolver unos asuntos particulares, pero la invasión francesa de 1808 impidió que regresase a nuestro país. La mayor información sobre la estancia de Proust en España se encuentra en la biografía realizada por SILVAN [1964]. Sobre las actividades de Proust en Segovia se ofrece una amplia y detallada reseña en GAGO [1990].

2 Además de la práctica totalidad de los trabajos contenidos en PROUST (1791-1795), pueden verse, por ejemplo, para prevenir la fiebre amarilla, PROUST [1805]; para la fabricación de jabón, PROUST [1802]; información sobre métodos para fabricar pólvora pueden verse en GAGO-MAUSKOPF [1981].

3 PROUST [1806a, 1806b].

4 A este respecto pueden verse, entre otros, los trabajos de CLOW-CLOW [1952], LE GRAND [1984], GOLINSKI [1988], etc.

5 HAFBAUER [1982].

6 GUERLAC [1959].

7 DONOVAN [1975].

8 PROUST [1789].

9 Sendos resúmenes de la obra de Proust se publicaron en el *Journal de Physique* y en los *Annales de Chimie*. En el primer caso el extracto, aparecido sin firma (ANONIMO [1790]), no resultó del agrado de Proust, mientras que en el segundo caso, debido a ARÉJULA [1790], el resultado fue más satisfactorio. Refiriéndose al resumen de Aréjula, dice Proust que "es una perfecta análisis de dicha memoria, y que manifiesta bien que á D. N. Arejula le es tan familiar la Lengua Francesa, como la Química". Sin embargo, no puede dar "las mismas gracias al que puso otro extracto del Alcanfor en el Diario de Física del mes de febrero de 1790, en el que *las faltas de sentido igualan a las de Gramática*" [PROUST, 1791c. *Cursiva nuestra*, MV-JFLS].

10 PROUST [1789, Sección III, pp. 13-18].

11 *Ibid.*, Sección IV, pp. 18-26.

12 *Ibid.*, Sección V, pp. 26-38.

13 *Ibid.*, Sección VI, pp. 38-42.

14 *Ibid.*, Sección VII, pp. 42-44.

15 *Ibid.*, Sección VIII, pp. 45-46.

16 *Ibid.*, Sección IX, pp. 46-54.

17 PROUST [1791c, p. 425].

18 PROUST [1789, Segunda Parte, pp. 50-73, esp. pp. 60-67].

19 *Ibid.*, Nota 13, pp. 78-79.

20 LAVOISIER [1789, p. 297].

21 PROUST [1791a, Nota (1), pp. 23-24].

- 22 PROUST [1791b, p. 50].
 23 PROUST [1789, Nota 12, pp. 77-78].
 24 *Ibid.*, Nota 8, pp. 75-76.
 25 *Ibid.*, Nota 11, p. 77.
 26 GAGO [1988].
 27 *Ibid.*, p. 175.
 28 ARÉJULA [1790].

29 PROUST [1789], p. 66. Naturalmente, el término «base» tiene en este contexto un significado diferente al de «álcali», pues en el siglo XVIII dicho término se utiliza para designar "la sustancia responsable de las propiedades específicas y diferenciadoras de un determinado compuesto perteneciente a un género o familia de cuerpos" (Véase GAGO-CARRILLO (1979), p. 41). Así, en el caso concreto mencionado por Proust la *base del aire vital* era la sustancia que daba las propiedades específicas de este aire, y que lo diferenciaba de otros aires o gases, es decir, el oxígeno.

- 30 PROUST [1789, p. 65].
 31 *Ibid.*, p. 65.
 32 *Ibid.*, Nota 16, p. 80.

BIBLIOGRAFIA

ANONIMO (1790) "Résultat d'experiences sur le camphre de Murcie; par M. Proust. A Segovie, chez Antonio Spinoza. Extrait". *Journal de Physique*, 36, Part I, 123-132.

ARÉJULA, N. (1790) "Extrait d'une dissertation de M. Proust, qui a por titre, Résultat des experiences faites sur le camphre de Murcie". *Annales de Chimie*, 4, 179-209.

CLOW, A.; CLOW, N.L. (1952) *The Chemical Revolution: A Contribution to Social Technology*. London.

DONOVAN, A. (1975) "British Chemistry and the Concept of Science in the Eighteenth Century". *Albion*, 7, 131-144.

GAGO, R.; MAUSKOPF, S. (1981) "La producción de pólvora en la España de finales del siglo XVIII: informe inédito de L. Proust (1754-1826) sobre dos métodos para fabricar pólvora ideados por el ingeniero francés J.F.C. Cossigny (1730-1809)". *Dynamis*, 1, 311-319.

GAGO, R. (1988) "The New Chemistry in Spain". *Osiris* (2ª serie), 4, 169-192.

GAGO, R.; CARRILLO, J.L. (1979) *La introducción de la nueva nomenclatura química y el rechazo de la teoría de la acidez de Lavoisier en España*. Málaga, Secretariado de Publicaciones y Facultad de Medicina de la Universidad de Málaga.

GAGO, R. (1990) "Louis Proust y la cátedra de química de la Academia de Artillería de Segovia". Introducción a la reimpresión de PROUST, L. (1791-1795). Tomo I, pp. 3-51.

GOLINSKI, J.V. (1988) "Utility and audience in eighteenth-century chemistry: case studies of William Cullen and Joseph Priestley". *Brit. J. Hist. Sci.*, 21, 1-31.

GUERLAC, H. (1959) "Some French Antecedents of the Chemical Revolution". *Chymia*, 5, 73-112.

HAFBAUER, K. (1982) *The Formation of the German Chemical Community (1720-1795)*. Berkeley-Los Angeles, University of California Press.

LE GRAND, H. E. (1984) "Theory and application: the early chemical work of J.A.C. Chaptal". *Brit. J. Hist. Sci.*, 17, 31-46.

LAVOISIER, A. L. (1789) *Tratado elemental de química*. Introducción, traducción y notas de Ramón Gago. Madrid, Alfaguara, 1982.

PROUST, L. (1789) *Resultado de las experiencias hechas sobre el alcanfor de Murcia*. Segovia, Imprenta de D. Antonio Espinosa.

PROUST, L. (1791-1795) *Anales del Real Laboratorio de Química de Segovia*. Segovia, Academia de Artillería, reimpresión 1990, 2 vol.

PROUST, L. (1791a) "Ensayos sobre algunas minas de plomo de España". *Anales...*, 1, 1-35.

PROUST, L. (1791b) "Sobre la combinación del carbón con el plomo". *Anales...*, 1, 45-50.

PROUST, L. (1791c) "Sobre el alcanfor de Murcia". *Anales ...*, 1, 425-426.

PROUST, L. (1802). "Informe sobre la fabricación de jabón en frío". *Semanario de Agricultura y Artes*, 12, 9-16.

PROUST, L. (1805) "Análisis de un licor y de unos polvos venidos de Londres como específico para prevenir y curar la fiebre amarilla". *Varietades de ciencias*, 7, 286-294.

PROUST, L. (1806a) *Ensayo sobre el azúcar de uva*. Madrid.

PROUST, L. (1806b) *Cartilla para los labradores que quieran hacer azúcar de uva*. Madrid.

SILVAN, L. (1964) *El químico Luís José Proust, 1754-1826*. Vitoria, 1964.