

## PLATINA ESPAÑOLA PARA EUROPA EN EL SIGLO XVIII

LUIS FERMIN CAPITAN VALLVEY  
Universidad de Granada

### RESUMEN

*La demanda europea de platina desde el mismo momento de su descubrimiento científico hacia mediados del siglo XVIII crece de manera continua. Al poseer España las únicas minas conocidas de este material se movilizan para conseguirla científicos y coleccionistas a través de embajadores y correspondientes. Se analizan en este artículo las diversas remesas de platina que, de forma particular o institucional, se envían desde España hacia Europa entre 1750 y 1808, tiempo que dura el dominio español sobre el metal. Se estima en más de 267 kg la platina remitida de la que sólo el 9,3% es de platino, siendo el resto material bruto.*

### ABSTRACT

*European request for platina was grown constantly from the moment of its scientific discovery in the middle of XVIII Century. Spain being the unique owner of the known mines of this material, scientists and collectors have tried to get platina through ambassadors and correspondents. Here were analyzed the different platina shipments -both private and institutional- sent from Spain to Europe between 1750 and 1819, the period of Spanish dominance over this metal. It is estimated that more of than 267 kg of platina sent, 9.3% was pure platinum and the remainder raw material.*

Palabras clave: Metalurgia, España, Europa, Siglo XVIII.

### 1. Introducción

El descubrimiento de la platina -mena de los elementos del grupo del platino- en los lavaderos de oro de la zona del Chocó situada al occidente del virreinato de Nueva Granada a principios del siglo XVIII y su análisis científico hacia la mitad de la centuria, sitúa a España como único poseedor de

un metal pronto considerado como noble y objeto de estudio por los químicos más renombrados de Europa.

A través de un estudio bibliométrico de la producción científica [1] podemos distinguir dos etapas en la investigación realizada en Europa sobre la platina entre 1750, época en que se realizan las primeras averiguaciones sobre ella, y 1820, fecha en que Wollaston abandona la producción de platino en Inglaterra debido a dificultades de aprovisionamiento.

La primera abarca desde 1750 a 1786 y en ella se realizan las observaciones más elementales sobre la platina, se establecen sus propiedades y se la define como metal noble. El esfuerzo se concentra ante la dificultad de su purificación, paso previo para darle la maleabilidad necesaria para cualquier uso. Las necesidades europeas de platina son pequeñas: investigación, coleccionismo y algunas, pocas, aplicaciones suntuarias, científicas o técnicas. Concluye esta etapa con la purificación de la platina en 1786 lograda por F. Chabaneau (1754-1842) y F. Elhuyar (1755-1833) en Vergara bajo los auspicios de la Secretaría de Indias.

El punto de inflexión que supone la purificación da lugar a una segunda etapa que finaliza en Europa con el cese de las importaciones directas de platina debido a la independencia de Nueva Granada, actual Colombia (1820), y en España con la invasión francesa (1808). En este período hay un aumento de interés generalizado por el metal blanco y la actividad en Europa se centra principalmente en la purificación y separación de los diferentes metales que constituyen la platina. Las aplicaciones comienzan a crecer, poco al principio, y con fuerza después, lo que exige un aporte mayor y más sostenido del metal.

Son muchas las solicitudes de este material que, de una u otra manera, llegan a España donde son atendidas de distinta forma a lo largo de la segunda mitad del siglo XVIII y primeros años del XIX, que es el tiempo que dura el dominio español sobre la platina, pues la política de las autoridades españolas sobre ella es diferente según el momento.

El uso de platina para adulterar el oro y la inexistencia de métodos para la separación de ambos metales lleva, a comienzos del siglo XVIII, a la prohibición de su explotación y exportación tanto en Nueva Granada como en España [2]. La puesta a punto de los métodos de amalgamación e incuarcación en la segunda década del siglo modifica, aunque de manera muy lenta, la actitud de las autoridades hacia una mayor permisividad, siempre que se separe la platina a costa del dueño del oro y no circule [3]. Hasta 1765 la Junta General de Comercio de España no comienza a interesarse por la platina y sus

posibles usos, como consecuencia de las investigaciones europeas, para lo que solicita a Nueva Granada un par de quintales, que no llegan hasta 1767 [1]. Por ello, la mayor parte de la platina disponible en la primera época llega de América de manera particular y son también particulares quienes la remiten a diversos países europeos a raíz de peticiones de personas o instituciones.

Poco más se hace hasta el informe que Casimiro Gómez Ortega, catedrático primero del Real Jardín Botánico madrileño, envía al Secretario de Indias, José de Gálvez, tras su viaje por diversos países europeos entre 1776 y 1777, en el que observa el interés de investigadores franceses por el metal. Se diseña una nueva política para la platina por José de Gálvez que parte de promover investigaciones sobre la purificación en un primer momento y continúa con la creación del estanco en Nueva Granada y de un establecimiento para el procesado del metal en Madrid. La platina forma parte de la política científica borbónica como un elemento de prestigio y de intercambio con investigadores y gobiernos.

Sin embargo, no se pone a punto un adecuado mecanismo para su comercialización, lo que genera un comercio directo de platina entre América y Europa, fomentado en Nueva Granada por el bajo precio pagado oficialmente por el metal [4].

Al ser España la única poseedora de platina se convierte en centro de distribución para investigación y coleccionismo. En diversas ocasiones se ha mencionado esta contribución de España al estudio de la platina en Europa (5-8), sin embargo no se ha estudiado de manera pormenorizada, ofreciendo datos cuantitativos de la platina enviada a Europa, ni comparado esos datos con los de platina llegada a España desde Nueva Granada.

En este artículo voy a centrar la atención en las exportaciones y envíos españoles de platina hacia Europa tanto oficiales como privados que son la vía, junto con el contrabando o comercio directo, para el aprovisionamiento de este material. De manera exclusiva, me dedicaré a envíos bien documentados que se originen en España, lo que permitirá obtener una primera estimación cuantitativa de la platina enviada a Europa, en defecto de nuevos datos que la modifiquen en el futuro. Se clasificarán los envíos en las dos etapas antes citadas al objeto de relacionarlos con la actividad científica que generan, aunque no se tratará de las aportaciones a la química que se consiguen y su repercusión en España puesto que se escapa del objeto del trabajo y ha sido tratado en diversas ocasiones [5].

## 2. Envíos a Europa durante la primera etapa: 1750-1786

No es muy grande la cantidad de platina que se envía a Europa en este primer momento. Se pueden encuadrar sus destinatarios en dos grupos: a) científicos que la desean para su estudio y b) instituciones oficiales o personas particulares que la solicitan para los Gabinetes de Ciencias naturales que sostienen.

### 2.1. *Peticiones para científicos*

La primera investigación científica acerca de la platina se realiza con una pequeña cantidad de material bruto, una pieza de aleación de platina con otro u otros metales y parte de un pomo de espada fabricado con la anterior aleación, enviado de contrabando desde Cartagena de Indias a Jamaica. Aparece en *Philosophical Transactions* y es el resultado de la lectura de una carta de William Brownrigg (1711-1800) que da cuenta de las observaciones efectuadas por Charles Wood (1702-1774) en Jamaica y por él mismo en Inglaterra [9].

La publicación de estos resultados origina una gran conmoción en medios científicos. En palabras de Fourcroy:

"Estos primeros ensayos, que anunciaron propiedades muy extraordinarias, metieron gran ruido en Europa en un tiempo en que el descubrimiento de un metal, sobre todo tan singular como parecía ser este, era un fenómeno inesperado. Los químicos mas célebres de la Europa trabajaron entonces a porfía sobre el platino, y buscaron sus caracteres distintivos..." [10].

Toda la investigación científica realizada sobre la platina se debe llevar a cabo con platina española, única conocida en ese momento. Por ello los científicos tratan de lograrla en España a través de embajadores, corresponsales científicos y amigos.

Cronológicamente la primera platina que llega a Europa desde España es empleada por el científico sueco Henrik Theophil Scheffer (1710-1759). Son 100 granos (6 g) de platina bruta que le regala en junio de 1750 el Presidente de la Academia Sueca de Ciencias, conde Ulric Rudenschold<sup>1</sup>, procedentes de España, donde éste reside como embajador sueco entre 1740 y 1744.

El 28 de noviembre de 1751 Scheffer lee dos comunicaciones en la Real Academia Sueca de Ciencias [11,12]. Para la investigación recogida en la segunda comunicación, relativa a la precipitación de platina por álcalis, nuevamente utiliza platina de Rudenschold que en esta ocasión le da su

maestro George Brandt (1694-1768) en noviembre de 1751. También Torbern Bergman (1735-1784) cita en sus *Lecturas de Scheffer* [13] la contribución de Rudenschold a esta primera investigación sueca.

El inglés William Lewis (1708-1781) en sus investigaciones publicadas en 1755 [14] y 1757 (15) comienza utilizando, con el permiso de Brownrigg, unos pocos granos seleccionados de los especímenes presentados por Watson a la Royal Society y un lingote de supuesta platina que le da el conde de Macclesfield, antiguo presidente de la Royal Society y que resulta ser una aleación de esta con otros metales [16]. Sin embargo, hasta 1754 no obtiene Lewis platina bruta en cantidad suficiente; 100 onzas, para una exhaustiva investigación. Se la proporciona el irlandés y católico Ricardo Wall (1694-1778) que llega a ser en España Secretario de Estado y de Guerra. Nombrado embajador español en Londres en 1747, es elegido miembro de la Royal Society en 1753 donde conoce a Lewis.

Con esta platina, Lewis lleva a cabo una parte de la investigación planificada y lee en mayo, junio y julio de 1754 cuatro extensas comunicaciones a la Royal Society [14]. Poco después consigue nueva porción de platina, aunque la bibliografía no señala como [16,17]; sin embargo, resulta ser el mismo Ricardo Wall quien nuevamente interviene a petición de Lewis.

Para ello Wall la solicita a Julián de Arriaga, Secretario de Marina, quien ordena a Esteban José de Abaria, Presidente de la Contratación de Cádiz, comprar ocho o diez libras a Domingo Freyre, el cual *se halla con una porción de platina... o de otro que quiera que la tenga, y pagando el importe de ella a su dueño* [18]. El asunto se gestiona con una celeridad inusual, pues trece días después, el 11 de marzo de 1755, informa Abaria a Arriaga que envía en el navío *Duque de Medina Sidonia* 10 libras de platina a Félix de Abreu en Londres, que *me las ha franqueado Don Domingo Freyre sin precio alguno por ellas diciendo que no le tienen* [19].

Esta platina que recibe en 1755 le permite a Lewis no sólo leer dos nuevas comunicaciones a la Royal Society en 1757 [15], sino también favorecer otras investigaciones europeas al enviar una porción al matemático suizo Leonhard Euler (1707-1783) que en ese momento trabaja en Berlín como director de la sección matemática de la Academia de Ciencias de Prusia. Su asistente Andreas Siegfried Marggraf (1709-1782), que está a cargo del laboratorio químico de la Academia [20], lleva a cabo con ella una larga serie de experimentos que presenta en 1757 [21].

La serie de los primeros trabajos realizados en Europa sobre la platina concluye con los de Pierre Joseph Macquer (1718-1784) y Antoine Baumé (1728-1804) en Francia en 1758 [22].

El interés de Macquer por la platina surge, posiblemente, a raíz de que como censor real para libros de química, medicina e historia natural, da su aprobación el 20 de octubre de 1757 al conocido libro de Morin sobre la platina [23]. Por otra parte y poco antes de esa fecha, en el verano de 1757, Baumé recibe una libra de platina bruta de José Hortega y Hernández (1703-1761), farmacéutico y secretario de la Real Academia Médica Matritense desde su fundación y miembro correspondiente de la Academia de París.

La relación de Hortega con Baumé se origina a raíz del viaje que realiza aquel en 1753, encargado por el marqués de la Ensenada de visitar diversos centros europeos con el fin de recabar información y reclutar personal para crear una Sociedad Real de Ciencias en España, proyecto que fracasa por la destitución de Ensenada al año siguiente [24].

Un envío de esa misma época es el del embajador del Piamonte en Madrid, marqués de la Tour, a Nicolis de Robilant, Inspector General de Minas del Piamonte, quien en 1757 recibe algo más de dos onzas; aunque hasta 1784 no es cuando presenta una memoria, muy discutible en varios puntos, a la Academia Real de Ciencias de Turín [25].

Habrà que esperar quince años para que aparezca la siguiente publicación científica sobre la platina, en esta ocasión de manos del conde de Buffon (1707-1788), quien lee en julio de 1773 y por invitación de L.B. Guyton de Morveau (1737-1816) una memoria en la Academia de Ciencias de Dijon acerca de la platina en la que la considera como una aleación de oro y hierro [26]. En esta ocasión no queda constancia de quién suministra la platina, sólo como señala el propio Buffon *M. le Comte de la Billarderie d'Angivillers, Intendant en survivance du Jardin & du Cabinet du Roi, l'a mis à portée d'examiner la substance métallique, & encore rare & peu connue*. En Dijon, Buffon le regala a Guyton de Morveau [27] un espécimen de platina, del que este último dice únicamente que llega a través de España y con el que realiza una extensa investigación comunicada a la misma Academia de Ciencias en 1777 [28].

T.O. Bergman (1735-1784) continúa los trabajos sobre la platina comenzados en Suecia por Scheffer, presentando en 1777 una memoria a la Academia Sueca de Ciencias [29]. La platina que utiliza se la da, posiblemente entre 1772 y 1773, su amigo el botánico Patrik Alstromer<sup>2</sup> quien, a

sugerencia de Linneo viaja a España, donde permanece un tiempo. La cantidad que Bergman recibe es aproximadamente de cuatro *schoepund*<sup>3</sup> (equivalente a 0,42507 kg). En 1774 obtiene otra pequeña porción de platina, aunque no señala cuanta, de unos viajeros españoles que llegan a Upsala procedentes de América, quizás a través de Francia.

Jan Ingenhousz (1730-1799), holandés nacido en Breda, se mueve en los círculos científicos de Londres, París y Viena, interesándose principalmente por la fisiología vegetal, la electricidad, la práctica de la medicina y, en menor medida, por la platina. Elegido miembro de la Royal Society de Londres en 1769, en una de sus primeras memorias, en noviembre de 1775, describe diversas experiencias sobre la platina y sus propiedades magnéticas [31]. Para ello utiliza la platina (*I got some ounces of fine platine*) que consigue a través de España de manos del conde Dietrichstein. Entre 1785 y 86 recibe nuevamente platina, pues el marqués de Santa Cruz le envía seis libras, lo que le permite continuar su trabajo [32].

En ocasiones la platina proviene, como hemos visto, de extranjeros en viaje o misión diplomática en España. Éste es el caso de Joseph Dombey (1742-1794) médico y botánico francés que participa en la expedición botánica de Hipólito Ruiz (1754-1816) y José Pavón (1754-1840) al Perú y Chile (1778-1788). De la diversa platina que logra reunir sólo consignaré aquí las veinte libras que consigue en España y envía a Francia durante 1777, el mismo año que llega de su país natal [33].

Hasta este momento no existe en España una política gubernamental acerca de la platina, política que comienza a establecerse gracias a la intervención del sobrino de José Ortega, Casimiro Gómez Ortega (1741-1818), catedrático de Botánica del Jardín Botánico de Madrid desde 1772 y ejecutor de la política científica de la Corona.

En 1775 inicia Gómez Ortega un viaje oficial por Europa que se prolonga hasta mediados de 1776 y que le lleva a visitar Francia, Inglaterra y Holanda. So pretexto de estudiar jardines botánicos extranjeros y comprar libros e instrumentos científicos, pretende lograr el reconocimiento de la comunidad científica europea a su persona y a la institución que representa [34].

En Francia entra en contacto con círculos botánicos y, en menor proporción, con ambientes químicos en los que encuentra a los condes de Buffon y de Milly (1728-1784) y a quienes regala una pequeña cantidad de platina. Ofrece su concurso a los químicos franceses para conseguir más

platina española; como él mismo dice *encontré a los más insignes Profesores de Química ocupados en solicitud de este importante descubrimiento; pero la escasez y la carestía de la Platina, que llegaba a sus manos, impedía el logro de los experimentos en grande* [35].

Una vez en España informa al Secretario de Indias Gálvez de los inconvenientes de la prohibición de circulación de la platina, a raíz de lo cual es autorizado a enviar *varias porciones de Platina a los Condes de Buffon y de Milly, y a los Señores Sage, Baume, Morveau y otros correspondientes míos* [35]. La platina se utiliza como un elemento de intercambio dentro de la alianza científica hispano francesa que se establece [36].

Sólo hay constancia de que se envía una porción de platina a Buffon el 16 de marzo de 1778 [37], a Milly el 18 de enero siguiente [38] y a Sage (1740-1824) el 8 de marzo de 1779 [39] por intermedio de André Thouin (1747-1823), Jardinero Mayor del Jardín du Roy en París con quien mantiene una abundante correspondencia. En ningún caso se señala la cantidad enviada por Gómez Ortega; no obstante, y de manera tentativa, estimaremos en una libra la cantidad remitida a cada uno de ellos<sup>4</sup>.

La única referencia encontrada sobre el empleo de esa platina para estudios químicos es la del conde de Milly en la memoria que lee en la Academia de Ciencias de París en junio de 1779 y envía a Gómez Ortega, a instancias de éste [40], junto con una tabaquera de rapé en platino entre otras cosas [41].

La última referencia sobre la platina en esta época primera es la de Joseph Black (1728-1799), profesor de Smithson Tennant (1761-1815) en la universidad de Edimburgo a quien inculcó su interés por la platina. Ignacio Ruíz de Luzuriaga (1763-1822), escolar en Vergara, alumno suyo en Edimburgo y posteriormente conocido médico en Madrid, le consigue<sup>5</sup>, dos libras para la realización de investigaciones relacionadas con la fusión de la platina [43].

## 2.2. *Peticiones para Gabinetes de Ciencias Naturales*

Otro grupo de peticiones de platina son las que tienen como destinatario los Gabinetes de Historia Natural que surgen por toda la Europa Ilustrada, nacidos tanto por la iniciativa oficial como privada, debido al creciente aumento del interés por la botánica, zoología y mineralogía. Todos ellos están deseosos de intercambiar producciones naturales con otros Gabinetes, siendo muy apreciadas las de las Indias entre las que se encuentra la platina.



Uno de los primeros envíos es precisamente a Pedro Franco Dávila (1711-1786), coleccionista, futuro creador y primer Director del Gabinete de Historia Natural de Madrid fundado por Carlos III en 1771.

Franco Dávila permanece en París durante 27 años, desde 1745, interesado en el estudio de las ciencias de la naturaleza y en la formación de su propio Gabinete de producciones naturales. La única remesa de platina que allí recibe es de José Lasqueti, a quien ha conocido en París poco antes, y que le envía en noviembre de 1753 desde Cádiz un poco de platina, sin especificar la cantidad, procedente, según señala, de las minas de oro de Santa Fe (44). Platina que luego aparece citada, quizás con otras aportaciones, en el catálogo de las colecciones que formó en París bajo el epígrafe *Platina u oro blanco: Mina de platina u oro blanco según las nuevas observaciones hechas en Inglaterra, Suecia y Francia. Una libra* [45].

Una vez en Madrid, y dentro del activo intercambio y compra de producciones naturales que lleva a cabo con Gabinetes oficiales y particulares extranjeros, Franco Dávila envía en 1774 al capitán Bargenton del Regimiento Real de París nueve onzas de platina junto con otros minerales [46]. Con este militar, a quien también conoce en su estancia en París, Franco Dávila mantiene una activa relación, intercambiando minerales en diversas ocasiones.

En agosto de 1777 Franco Dávila envía desde Madrid una libra de platina a la archiduquesa Mariana de Prusia [47] en respuesta a una petición de Giusti, secretario de la embajada de Prusia en Aranjuez que le pide diversas producciones de América para el Gabinete particular de la archiduquesa [48]. En respuesta, esta le remite un año después algunas curiosidades [49]. Tampoco hay mucha constancia de la platina recibida por Franco Dávila una vez instalado en Madrid. La única es una carta de Cristóbal de Luna quien le envía, posiblemente desde Cádiz, una porción no cuantificada de platina [50].

Ciertamente, la cantidad total de platina enviada por Franco Dávila no es muy elevada, lo que él mismo achaca a la dificultad para encontrarla, como así escribe en respuesta a un encargo de platina por parte del abate Clavier en 1773<sup>6</sup> [51].

El único envío a Europa, durante esta primera época, de platina llegada de manera oficial a España es del conde de Floridablanca quien el 31 de julio de 1782 la solicita para un innominado gabinete extranjero [52]; hasta el 18 de julio de 1784 no se le entregan con este fin seis libras procedentes de la segunda remisión de platina de Nueva Granada, llegada a Cádiz a primeros de junio de ese año [53].

### 3. Envíos a Europa durante la segunda etapa: 1786-1820

Se inicia esta etapa a raíz de la investigación realizada sobre la purificación de la platina en el Seminario Patriótico de Vergara en 1786, que culmina con éxito en mayo de ese año, por Francisco Chabaneau y Fausto de Elhuyar a instancias de José de Gálvez, Secretario de Indias y Casimiro Gómez Ortega.

La puesta a punto de un método de purificación de platina obliga a organizar la extracción del metal en Nueva Granada mediante el establecimiento de un estanco y su posterior transporte a España para su procesado [1, 4]. Las peticiones de platina se incrementan a partir de este momento, llegando a escribir Joaquín Cabezas (1764-1834), Director del Laboratorio de la Platina, tras la marcha de Chabaneau a Francia en 1797:

"Desde que Don Fran.<sup>co</sup> Chabaneau descubrió su método de extraer el platino puro de la platina, quasi todas las barras que ha sacado no han tenido otro destino que el de satisfacer gratuitamente a varios peticionarios extranjeros, que han tenido apoyo en alguno de nuestros Ministerios para lograr sus demandas, ó han sido apoyados con la interposición de los Embaxadores" [54].

Los envíos de esta segunda época se pueden clasificar en tres grupos: a) peticiones por parte de embajadores extranjeros con destino a la corte correspondiente, a instituciones científicas o a investigadores; b) peticiones por particulares extranjeros y c) peticiones por españoles para su envío a Europa.

#### 3.1. *Peticiones por embajadores extranjeros*

La primera es realizada en 1787 por el embajador de Francia, duque de la Vaugayon y se refiere a dos cuestiones diferentes: una solicitud de 10 libras para el relojero de Luis XVI *para hacer experiencias sobre la determinación de la longitud en el mar* y a la concesión de permiso al abate Beliard para la exportación de sesenta libras del metal que había comprado en España [55].

La petición francesa de platina posiblemente se origina a raíz del viaje de Chabaneau a París, tras concluir la purificación de la platina. En ella permanece durante la segunda mitad del año 1786 con objeto de conocer, no tanto lo que allí se sabe sobre aquella, como para evaluar el posible mercado del metal y anunciar la entrada de España en la competición europea de la platina. Aunque inicialmente se deniega la petición de Beliard pues *siendo para particulares no puede accederse a la solicitud* [54], termina por concederse

en septiembre de ese año la exportación de 72 libras [56], dato que curiosamente no cuadra con la petición que, en total, es de 70 libras.

La petición de algunas onzas de platina por el embajador de Cerdeña en agosto de 1789 se resuelve con una orden del conde de Floridablanca, a la sazón Secretario de Estado, por la cual se le entregan 20 onzas [57], no constando la finalidad de esta petición aunque cabe pensar que sea para el rey Víctor Amadeo III. Similar es el caso de Polonia para quien Miguel Cuber, ministro plenipotenciario en aquel país solicita en 1790 *un pedazo de platina purificada para enseñarla a S.M. Polonesa*. Se ordena a Chabaneau la entrega de la platina pero no queda constancia de la cantidad [58]; tentativamente se supondrá que es igual a la entregada a Cerdeña.

La petición más importante es la llevada a cabo por Francia hacia finales de 1795, en la que el encargado de negocios de la República Francesa solicita 10 arrobas de platina bruta para la Junta de Instrucción Pública, petición posiblemente relacionada con la fabricación de los nuevos pesos patrón que por esa fecha se están fabricando en París por Marc Étienne Janety (1739-1820), quien ya en noviembre de ese año empieza a trabajar con 200 marcos de platina bruta [59].

No se ponen reparos a la solicitud, aunque sí a ceder graciosamente la platina, pidiéndose a Hacienda información acerca de *quanto importan las 10 Arrobas, según la estima.<sup>n</sup> que se cree tiene este Metal* [60]. En la respuesta se señala que se ha pagado la platina a 4 reales la onza, por lo que el total importa 16.000 reales y que no debe cobrarse, al igual que se ha hecho en otras ocasiones. Como señala el funcionario Albuerne *La razón en que me fundo o en que se funda principalmente la resolución creo que es más bien política que afianzada en los exemplares de haberse dado a otras potencias, y aun a particulares, aunque en más pequeñas cantidades* [61]. No debe convencer esta resolución y se pide parecer al lapidario madrileño Pedro Puch quien declara que el precio de la platina es de 20 reales/onza, por lo que se resuelve que Chabaneau entregue la platina al encargado de negocios francés previo abono del importe [62]; sin embargo *el cónsul recibió la expresada cantidad sin tratar de su pago, según acaba de participar D.<sup>n</sup> Fran.<sup>co</sup> Chavaneau* [63]. Tiempo después Godoy comunica a la Secretaría de Hacienda que el rey ha tenido a bien no cobrar la platina a París [64].

Nicolas Butrow, encargado de negocios de la corte de Rusia, pide en 1798 algunas libras de platina para un ministro, cuyo nombre no se señala, de la corte rusa de San Petersburgo pidiendo abonar por ellas *su justo valor que satisfacer como corresponde*; platina que será llevada a esa ciudad por el cónsul

español Antonio Colombi [65]. Es posible que esta solicitud se relacione con los trabajos llevados a cabo por el conde Apolo Mussin-Pushkin, fundador de la Escuela de Minas de San Petersburgo e investigador sobre la purificación de la platina a partir de 1797 [66]. El Secretario de Hacienda, Francisco Saavedra, ordena tres días después a Cabezas, director del Laboratorio de la Platina, la remisión gratuita de dos libras de platina purificada [67].

En 1802 vuelve a solicitar el embajador francés sesenta libras de platina por encargo de su gobierno para *facilitar la perfección de las experiencias que está haciendo de su orden el ciudadano Necke Saussure*. Es de suponer que se refiere a Louis-Albert Necker de Saussure (1786-1861), científico suizo y eminente geólogo y naturalista<sup>7</sup>.

El ministro Cayetano Soler concede el permiso para la exportación justificándolo en que *se dirige a aumentar los experimentos p.<sup>a</sup> perfeccionar la purificación de la Platina en q.<sup>e</sup> nadie interesa más que España poseedora de tan preciosas minas* [68]. Sin embargo esta cantidad no aparece reflejada en el inventario de Cabezas de 1803 [69] ni en el de 1805 [70] que relacionan la platina enviada a partir de 1797, por lo que es dudoso que tuviera curso la petición.

Cronológicamente, la última partida enviada, por valor de 35 marcos de platina bruta, es la que pide el embajador de Portugal en 1804 que es autorizada por oficio de 6 de septiembre de ese año [70]. Esta partida se remite directamente a París [71], quizás para la realización de patrones para Portugal.

También hay que encuadrar dentro de este grupo la petición del cónsul español en París de *una barrita de platina que no baje de seis onzas, ni pase de una libra... a fin de hacer con ella algunos experimentos*. No he encontrado más información acerca de esta solicitud, salvo que, efectivamente, se envió una barra de 9 onzas y media [70].

### **3.2. Peticiones de particulares extranjeros**

La petición de cuarenta y cinco libras de platina por Cazalet, químico y profesor en Burdeos, en enero de 1797, es la primera sin el concurso de embajadores o encargados. En este caso la razón se puede encontrar en la amistad que une a Cazalet con Chabaneau. Así, en el viaje de cuatro meses que este último realiza en compañía de Leandro Fernández de Moratín (1760-1828) a París en mayo de 1792, donde serán testigos de algunos cruentos sucesos de la Revolución, residen durante dos meses, del 18 de mayo al 19 de

julio, en Burdeos donde acuden con frecuencia a comer a casa de Cazalet o, en su compañía, a casa de otros amigos [72].

Cazalet justifica su demanda en la necesidad de *hacer ciertos instrumentos, que no pueden tener su perfección si no son hechos en este metal y que deben contribuir mucho ... a adelantamientos de las ciencias y de las artes* [73].

En respuesta a la orden de Godoy *véase si las hay*, señalan los funcionarios de la Secretaría de Hacienda [74] que, según Chabaneau, en ese momento hay en la Casa de la Platina sólo veintiocho libras de platina purificada, por lo que desaconsejan el acceder a la petición considerando que *la Casa y fábrica comprada para ello* estará en muy poco tiempo a punto por lo que *más adelante sera fácil satisfacer sus deseos* [de Cazalet] y, por otra parte, que los quinientos marcos de platina bruta suministrados hace muy poco tiempo a Francia no han sido pagados.

Godoy, sin embargo, dispone que se entreguen veintiséis libras de la platina purificada a Cazalet, cuidándose el mismo Godoy de su remisión [75]. Nuevamente vemos aquí un ejemplo de la diferente actitud de funcionarios y políticos frente a la platina.

En su viaje a París a raíz de la purificación de la platina, donde llega en agosto de 1786 con cuarenta y cuatro marcos de platina purificada, Chabaneau entra en contacto con Marc Étienne Janety, orfebre real de Luis XVI, para que elabore diversas joyas con destino al rey Carlos III.

Janety se encuentra en ese momento vagamente interesado por el nuevo metal y tras intentar infructuosamente sonsacar el secreto de la purificación a Chabaneau, empieza a trabajar sobre los procedimientos ya conocidos, poniendo a punto en grande el método del arsénico de Achard [76]. Trata de rentabilizar Janety su investigación, procurando en primer lugar que España le compre su método para hacer maleable la platina. Parece ser que no se responde a su carta, por lo que vuelve a intentarlo al año siguiente, 1788, pero sólo consigue un informe negativo de Chabaneau [77]. Posteriormente, intenta vender el método y la platina pura, con poco éxito, a Inglaterra a través de una carta que escribe al Presidente de la Royal Society, Joseph Banks [78].

La platina utilizada por Janety para la fabricación de vasos y otros utensilios químicos procede de contrabando o bien de exportaciones españolas como en el caso de la fabricación del metro y kilogramo patrón. De hecho en

1789 y como le comenta a Banks en su carta, dispone de cierta cantidad de platina.

Sin embargo y ante el aumento de la demanda de productos manufacturados de platino, deben empezar a escasear sus reservas del metal, lo que le obliga a solicitarlo directamente a Madrid en 1802. Las únicas referencias encontradas respecto a esta nueva petición se encuentran en los inventarios de Cabezas, según los cuales se remiten a Janety el 5 de julio de 1802 cinco libras y tres onzas y media de platina purificada y veinticinco libras de material en polvo [69, 70].

Un caso especial, aunque poco relevante en lo que respecta al tema de este artículo, es la remisión en 1788 por Anders Nikolaus Tunborg (1747-1795) de una cucharilla de té de 20,89 g de peso al Canciller sueco conde Bjelke. Tunborg es el sucesor de Chabaneau como profesor de química en el Seminario de Vergara y, según él mismo cuenta [79], consiguió descubrir el método de purificación de Chabaneau y Elhuyar en base a un poco de platina e información escrita allí olvidada y algunos comentarios de personas de Vergara.

### 3.3. *Peticiones de españoles*

La platina se utiliza por parte de pensionados españoles en el extranjero como un apreciado don que permite la introducción en círculos científicos. Tal es el caso de Tomás de Nava, teniente de fragata y estudiante de química en Madrid, quien en octubre de 1790 solicita una libra de metal que *necesita p.<sup>a</sup> algunos experimentos* [79] a lo que se accede pocos días más tarde. Meses después y al haber sido destinado a estudiar química en el extranjero, nuevamente pide entre seis y ocho libras asegurando que *convendría hacerlo conocer [a la platina] y estimar de las demás naciones, y siendo también un medio de introducción con los facultativos y artistas* [81]; se acepta aunque sólo se le conceden cuatro libras.

Antonio de Gimbernat, Cirujano de Cámara y Director del Colegio de San Carlos pide platina en 1793 para su hijo Carlos de Gimbernat (1768-1834), pensionado en Londres para el estudio de la historia natural alegando que

"el Presidente de la Academia de Ciencias y los Profesores más sabios de aquella nación a quienes debe los adelantamientos de mayor instrucción en su ramo, han manifestado los vivos deseos que tienen de poseer una porción de Platina fundida; la misma incinuacion le hacen los Artistas más hábiles que trata para instruirse en asuntos relativos a su instituto: Deseando el referido hijo poder

manifestarles su agradecimiento por haberle franqueado sus Librerías y Gabinetes para instruirse, y no duda, que con la expresion de una porción de dicha Platina por ser de su mayor estimación, logrará aun mayores adelantamientos y cambiarian con producciones de nuestro mayor aprecio, y espera también con bastante fundamento, que los Artistas por alguna porción de dicho metal, le enseñaran cosas que en el día a nadie descubren, ni a fuerza de dinero..." [82].

Encontró eco la petición y tras consultar a Chabaneau la platina existente, se le concedieron tres libras.

Posiblemente no utiliza Carlos de Gimbernat esta platina en Inglaterra ya que años después, a pesar de ser conocido geólogo y vicedirector del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid y debido a sus opiniones liberales, debe vender en Alemania unas barras de platina al no recibir la pensión asignada [83].

La última petición que se conoce es de tipo oficial, la de José Clavijo Fajardo (1730-1806), Director del Real Gabinete de Historia Natural, quien pide en 1798 a la Secretaría de Estado platina, tanto purificada como bruta, aunque en el oficio escribe *tanto fundida como en grano*, lo que será motivo para que Cabezas le lance una puya al tratarse un material infusible en ese momento. Platina que servirá para intercambios *con los principales Gabinetes de Europa.... a fin de evitar el dispendio de dinero que sin esta especie de permuta, era preciso hacer* [84]. Aprobada la concesión y trasladada la orden a Cabezas, escribe éste un largo oficio donde expone los inconvenientes que ve a ésta y a cualquier otra concesión gratuita: pérdida de valor de la platina a un tercio de su valor inicial por exceso de metal en circulación e imposibilidad de conseguir los objetivos propuestos con la creación del establecimiento de la platina. Alternativamente, sugiere que se utilicen para intercambios con Gabinetes extranjeros otros minerales raros de España y América [85]. A pesar de estas consideraciones, se le ordena a Cabezas días después entregar la platina solicitada a Clavijo [86].

La invasión francesa de 1808 origina la destrucción de la madrileña Casa de la Platina y la desaparición de todo el metal allí almacenado y la independencia de Nueva Granada pocos años después, en 1819, deja a España sin la posesión de las minas de platina. A pesar de ello alguna platina queda en España. Un ejemplo de ello es el ofrecimiento que hace José Pavón en 1817 de 24 onzas de platina a Aylmer Bourke Lambert (1761-1842), botánico y coleccionista inglés [87]. Platina que posiblemente procede de la expedición hispanofrancesa de Ruiz y Pavón de 1778.

#### 4. Evaluación de la platina enviada y conclusiones

En la Tabla 1 se ordenan cronológicamente los diferentes envíos documentados discutidos en páginas precedentes así como el peso de cada uno de ellos expresado en kilogramos. La remisión de platina es escasa hasta 1786, pues la cantidad total en ese período es de 25,592 kg, sufriendo un considerable incremento a partir de ese momento que lleva a que entre 1786 y 1804, último envío documentado, se exporten 241,895 kg. El total es de 267,487 kg que se distribuyen entre un 9,57% en la primera época y un 90,43% en la segunda.

De ese primer período el 33,33% de los envíos tienen como finalidad el coleccionismo mientras que el 66,77% lo son para investigación, y si consideramos la cantidad de platina que suponen, la diferencia se acentúa más: un 15,39% frente a un 84,61%. Para el segundo período los envíos para investigación son el 43,75%, para diversas cortes europeas el 31,25%, para coleccionismo el 12,50% y para pensionados españoles en el extranjero el 12,50%. Si tenemos en cuenta el peso de los envíos, el porcentaje que supone para los cuatro grupos es del 73,18%; 4,19%; 21,30% y 1,33%, respectivamente.

En consecuencia la mayor parte de la platina que se remite desde España tiene como finalidad la investigación científica sobre todo en la primera etapa, mientras que en la segunda priman las peticiones para cuestiones técnicas, como es el caso de la fabricación de patrones.

Esta contribución de España al estudio de la platina se pone de manifiesto al analizar la producción científica del momento. En la primera época 28 de los 48 artículos publicados sobre la platina se realizan con platina enviada por España, lo que supone un 58,3%. Del resto no se tiene información. En la segunda época el número de artículos en los que se usa platina enviada por España desciende a 17 del total de 216, un 7,9%. Los restantes utilizarán o bien platina enviada por España, de la que no se tiene información o, sobre todo, platina procedente de contrabando.

La figura 1 muestra el índice acumulado de platina enviada al extranjero. Destaca el escaso crecimiento de las solicitudes de platina y de su cuantía entre 1750 y 1786, con un crecimiento exponencial a continuación que quiebra a finales de siglo, dando lugar a una curva sigmoide asimétrica. Hay que destacar el ligero incremento que se observa hacia mitad de la década de los 70 debida a los envíos de Franco Dávila y Gómez Ortega en respuesta a peticiones europeas.



De toda la platina enviada sólo 24,890 kg, el 9,30%, son de platina purificada por el procedimiento de Chabaneau y Elhuyar, a excepción de una pequeña muestra que lo es por el procedimiento puesto a punto por Tunborg. Los 242,597 kg restantes, el 90,69%, son de material bruto.

Esta evolución de las cantidades de metal enviadas a Europa guarda similitud con la observada para la llegada de platina a España desde Suramérica en otro lugar estudiada [5] como se puede ver en la figura 2. Sin embargo presenta dos características diferenciales. La curva de exportación o remisión a Europa se desplaza aproximadamente un lustro respecto a la de importación. En concreto, el punto de inflexión para la curva de exportación se da en 1794 mientras que la de llegada de platina lo muestra en 1788. Ello sugiere que la relación entre ambas no es sencilla, pues no se trata de una distribución de platina prevista sino que depende de peticiones específicas que llegan al gobierno y que, por una u otra razón, son atendidas. La velocidad de difusión de las noticias acerca de la purificación y el crecimiento de las necesidades específicas, por ejemplo la fabricación de patrones de peso y longitud, parecen ser factores determinantes de los diferentes puntos de inflexión.

Por otra parte, la cantidad total de platina exportada es sólo del 9,40% de la que llega a España de manera oficial. Otra comparación no se puede hacer en este momento, pues no hay ninguna evaluación global de la que llega de manera particular. Esta cantidad baja al 8,50% si sólo consideramos la platina que se envía a partir de las remesas recibidas oficialmente.

El destino de esta platina es diverso tal como se muestra en la figura 3, aunque en su mayor parte, un 69,71%, se envía a Francia, lo que no es extraño considerando las intensas relaciones entre ambos países; por contra a Inglaterra sólo se remiten el 4,68%, siendo todas las peticiones de tipo personal y no institucional, como es de esperar. No obstante estos datos son susceptibles de modificación, pues el 20,98% del metal repartido en cuatro envíos, tiene destino desconocido.

En todo caso hay que destacar la posición del gobierno español que es incapaz de satisfacer las crecientes demandas europeas industriales y científicas de platina, las cuales no pueden depender de la benevolencia de un gobierno que actúa por criterios políticos y no económicos. Ello traerá como consecuencia la aparición en gran escala del contrabando o comercio directo con Nueva Granada principalmente, a través de Cartagena de Indias y Jamaica hacia Inglaterra, como en otro lugar se ha estudiado.

TABLA 1. *Envíos de platina a Europa*

AÑO	CANTIDAD Kg	REMITENTE	RECEPTOR	PAIS	PLATINA
1750	0,006	Rudenschold	Scheffer	Suecia	b
1753	0,460	Lasquetti	Franco Dávila	Francia	b
1754	2,870	Wall	Lewis	Inglaterra	b
1755	4,600	Wall	Lewis	Inglaterra	b
1757	0,460	Hortega	Baumé	Francia	b
1757	0,057	M. de la Tour	Robilante	Piamonte	b
1772	1,700	Alstromer	Bergman	Suecia	b
1774	0,259	Franco Dávila	Bargenton	Francia	b
1777	0,460	Franco Dávila	A. Mariana	Prusia	b
1777	9,200	Dombey	Thouin	Francia	b
1778	0,460	Gomez Ortega	Buffon	Francia	b
1779	0,460	Gomez Ortega	Milly	Francia	b
1779	0,460	Gomez Ortega	Sage	Francia	b
1779	0,460	Gomez Ortega	Baumé	Francia	b
1784	2,760	oficial	Gabinete	?	b
1784	0,920	Ruiz Luzuriaga	Black	Inglaterra	b
1786	2,760	M. Santa Cruz	Ingenhousz	Inglaterra	b
1787	33,120	oficial	varios	Francia	b
1788	0,021	Tunborg	Bjelke	Suecia	p
1789	0,575	oficial	Corte	Cerdeña	b
1790	0,575	oficial	Corte	Polonia	p
1791	1,840	oficial	Nava	?	p
1793	1,380	oficial	Gimbernat	Inglaterra	p
1796	115,000	oficial	J. Inst. Pub.	Francia	b
1797	11,960	oficial	Cazalet	Francia	p
1798	5,520	oficial	Clavijo	?	p
1798	46,000	oficial	Clavijo	?	b
1798	0,920	oficial	Corte	Rusia	p
1802	0,273	oficial	Emb. España	Francia	p
1802	2,401	oficial	Janety	Francia	p
1802	11,500	oficial	Janety	Francia	b
1804	8,050	oficial	Corte	Portugal	b

b: platina bruta; p: platina purificada

Figura 1

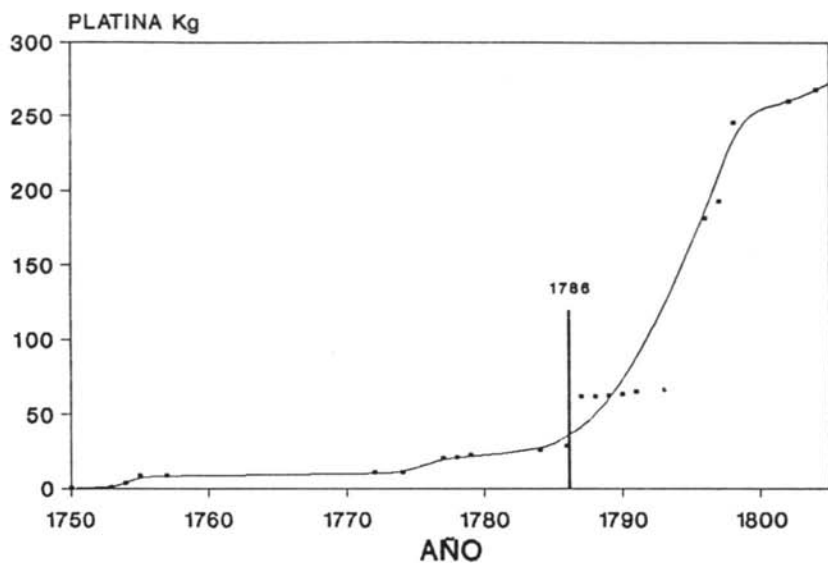


Figura 2

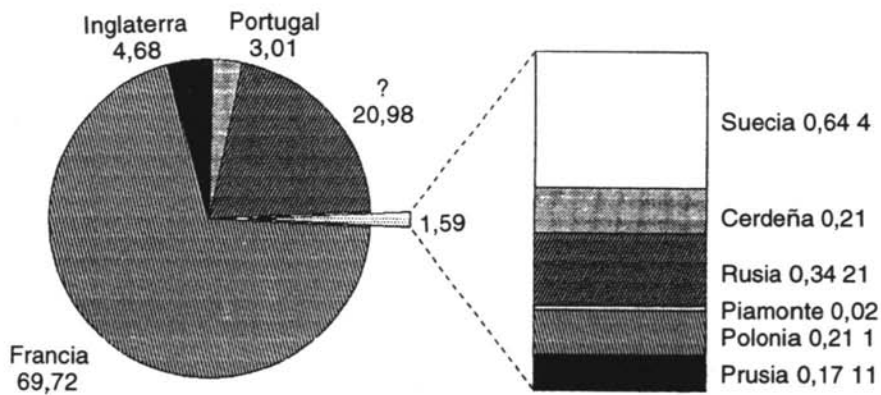
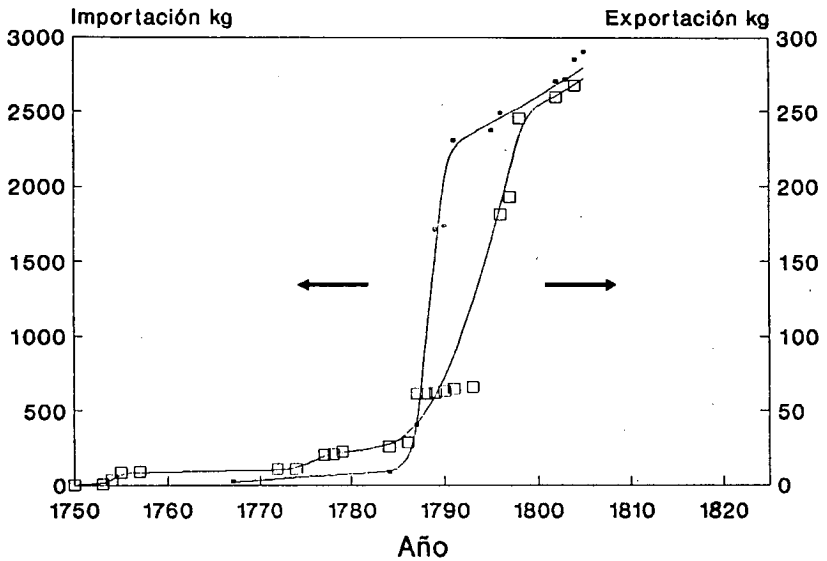


Figura 3



## NOTAS

- 1 También escrito Rudensköld.
- 2 También escrito como Ahlstrom o Ahlstromer.
- 3 En la versión francesa del artículo se traducen por libras (30).
- 4 En la Memoria sobre la platina del conde de Milly (35) no se señala la cantidad de esta que le remite Gómez Ortega. Sin embargo, considerando la extensa relación de productos que resultan de su estudio, entre los que destaca una tabaquera de rape, un cuadro de pequeñas dimensiones y hasta cuarenta y cinco muestras de sales y platina en diversos grados de purificación, y si a esto añadimos el que en un pasaje de la Memoria escribe "Tercer trabajo hecho con dos marcos de platina disueltos...", podemos suponer que por lo menos dispuso de una libra de platina bruta. Por analogía supondremos que Gómez Ortega remite la misma cantidad de platina a los demás.
- 5 Presumiblemente durante la estancia de Rufz de Luzuriaga en el Reino Unido entre 1785 y 1787, aunque en el epistolario publicado por Riera (42) no se cita esta platina.
- 6 El abate Clavier fue compañero de Ramón de Munibe en su viaje por Europa patrocinado por la recién creada Real Sociedad Vascongada de Amigos del País aunque financiado por su padre el Conde de Peñaflorida, fundador de la Sociedad.

7 Petición que resulta sorprendente pues en esa fecha Necker de Saussure tiene 16 años y no es hasta 1806 cuando va a Edimburgo desde Ginebra para comenzar sus estudios universitarios.

## BIBLIOGRAFIA

1. CAPITAN-VALLVEY, L.F. (1994) "The Spanish Monopoly of Platina. Early stages in the development and implementation of a policy". *Platinum Met. Rev.*, 38, 22-31. Ibid. "The Spanish Monopoly of Platina. Part II: First attempts at organising the collection of platina in the Viceroyalty of New Granada", *Platinum Met. Rev.* 38 (1994), 126-133.
2. CAPITAN-VALLVEY, L.F. (1988) "Las autoridades coloniales y la platina nogranadina a comienzos del siglo XVIII". *Quipu*, 5, 429-443.
3. CAPITAN-VALLVEY, L.F. (1989) "Separating Platinum from Gold During the Early Eighteenth Century". *Platinum Met. Rev.*, 33, 73-80.
4. CAPITAN-VALLVEY, L.F. (1944) "The Flow of the Latin American Platina to Spain in the Eighteenth Century". *Platinum Met. Rev.* (en prensa).
5. MCDONALD, D. y HUNT, L.B. (1982), *A History of Platinum and its allied Metals*, 1ª ed., Londres, ISBN 0-905118-83-9.
6. MANJARRES, R. (1913) "Don Jorge Juan y Don Antonio de Ulloa. La medición del arco terrestre. La historia del platino", *Rev. Archivos, Bib. Mus.*, 28, 58-91.
7. YOLDI BEREAU, F. (1945) "El aislamiento del platino y el Real Seminario Patriótico de Vergara", *Anales R.S.E. Física y Química*, 41, 193-200.
8. SILVAN, L. (1969) "El Laboratorio Chemicum de Vergara y la Real Sociedad Bascongada en las investigaciones sobre la purificación de la platina", *Bol. R.S. Basc. Amigos País*, XXV, 165-189.
9. WATSON, W. (1749-50) "Several Papers concerning a new Semimetal, called Platina". *Phil. Trans.*, 46, 584-596.
10. FOURCROY, A.F. (1807) *Sistema de los conocimientos químicos y de sus aplicaciones a los fenómenos de la naturaleza y del arte*, 6. Madrid. Imprenta Real. Traductor G. Gonzalez Azaola, p. 374.
11. SCHEFFER, H.T. (1752) "Det hvita Gullet, eller sjunde Metallen. kalladt i Spanien, Platina del Pinto, Pintos sma Silfver, beskrifvit til sin natur". *Kongl. Vet. Akad. Handlingar.*, 13, 269-275.
12. SCHEFFER, H.T. (1752) "An Addendum to the Same Metal", *Kongl. Vet. Akad. Handlingar*, 13, 276-278.
13. BERGMAN, T. (1775) *The late Director and Member of the Royal Academy of Science, Mr. H.T. Scheffer's Chemical Lectures Concerning Salts, Earths, Water, Fats, Metals and Dyeing, Collected, Placed in order, and published with Notes by...*, Upsala, 283, pp. 240-241. Citado por SCHUFLE, J.A. (1985) *Torbern Bergman, A Man before his Time*, Lawrence, Kansas, p. 350.
14. LEWIS, W. (1755) "Experimental examination of a white substance, said to be found in the gold mines of the Spanish West Indies, and there known by the appellation of Platina, Platina di Pinto, Juan Blanca (Solution, alloys and purification)". *Phil. Trans.*, 50, 638-689.

15. LEWIS, W. (1757) "Experimental examination of Platina". *Phil. Trans.*, 50, 148-166.
16. GIBBS, F.W. (1952) "William Lewis, M.B., F.S.R. (1708-1781)". *Ann. Sci.*, 8, 122-151.
17. GIBBS, F.W. (1963) "William Lewis and Platina. Bicentenary of the "Commercium Philosophico-Technicum". *Platinum Met. Rev.*, 7, 66-69.
18. AGI, Santa Fé, leg. 835, 28-2-1755. Arriaga a Abaria, f. 16rv.
19. AGI, Santa Fé, leg. 835, 11-3-1755. Abaria a Arriaga f. 20rv.
20. HUNT, L.B. (1979) "The Origin of English Silver Lustre". *The Connoisseur*, 200, 185-189.
21. MARGGRAF, A.S. (1757) "Versuche mit dem neuen mineralischen Koerper Platina del Pinto genannt". *Nouvelle Mem. Acad. Roy. Sci. Berlin*, 31-60.
22. MACQUER, P.J. y BAUME, A. (1758) "Memoire sur un nouveau metal connu sous le nom d'or blanc ou de Platine". *Mem. Acad. Roy. Sci. Paris*, 119-133.
23. MORIN (1758) *La Platine, l'or blanc ou le huitième métal*. París.
24. GONZALEZ BUENO, A. y PUERTO SARMIENTO, F.J. (1988) "Ciencia y farmacia durante la Ilustración". In: J.L. Peset y A. Lafuente, *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*. Madrid, Alianza Editorial, 129-130.
25. ROBILANT, N. DE (1784-85) "Expériences sur la Platine". *Mem. Acad. Roy. Sci. Turin*, 2, 123-147.
26. BUFFON, G.L. (1774) "Extrait des Registres de l'Academie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de Dijon. Article Premier". *Obsns. Physique*, 3, 324-328.
27. SMEATON, W.A. (1966), "L.B. Guyton de Morveau. Early platinum apparatus". *Platinum Met. Rev.*, 10, 24-28.
28. GUYTON DE MORVEAU, L.B. (1777), "Lettre de M. de Morveau a M. le Comte de Buffon sur la solubilité, le magnétisme, la densité, la cristallization de la platine, & son alliage avec l'acier". *Obsns. Physique*, 6, 193-203.
29. BERGMAN, T.O. (1777) "Notes on Platina". *Kongl. Vet. Akad. Handlingar.*, 38, 317-328.
30. BERGMAN, T.O. (1780) "Memoire sur la Platine". *Obsns. Physique*, 15, 38-45.
31. INGENHOUSZ, J. (1776), "Easy Methods of measuring the Diminution of Bulk, taking place upon the Mixture of common Air and nitrous Air; together with Experiments on Platina". *Phil. Trans.*, 66, 257-267.
32. INGENHOUSZ, J. (1782) *Vermischte Schriften*. 1ª ed., Viena, Trad. N.K. Molitor.
33. ARCHIVO DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE PARIS (AMHNP), 25-8-1777, carta de Dombey a Thouin, Madrid.
34. PUERTO SARMIENTO, F.J. (1988) *La ilusión quebrada: botánica, sanidad y política científica en la España Ilustrada*. 1ª ed., Madrid, Serbal, CSIC, 145-146.
35. BIBLIOTECA DEL PALACIO REAL (BPR), Colección Ayala, 55,2873, sin fecha, "Informe de D. Casimiro Gómez Ortega sobre la importancia del uso de la Platina".
36. Véase [34], 154-157.

37. AMHNP, 16-3-1778, carta de Gómez Ortega a Thouin, Madrid.
38. AMHNP, 18-1-1779, carta de Gómez Ortega a Thouin, Madrid.
39. AMHNP, 8-3-1779, carta de Gómez Ortega a Thouin, Madrid.
40. AMHNP, 8-4-1779, carta de Gómez Ortega a Thouin, Madrid.
41. BPR, Colección Ayala, 47, 2860, "Memoria que en 23 de junio de 1779 recitó en la Real Academia de las Ciencias de Paris el Conde de Milly sobre los experimentos e investigaciones que había practicado con la Platina...".
42. RIERA, J. (1975) "Los estudios científicos en el Reino Unido de Ignacio M<sup>a</sup> Rufz de Luzuriaga (Documentos y Epistolario. 1785-1787)". *Cuadernos de Historia de la Medicina Española*, 14, 269-301.
43. Véase [5], 115.
44. Archivo del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid (AMNCN), 27-11-1753, carta de Lasqueti a Franco Dávila.
45. AMNCN, "Resumen o compendio de lo contenido en un cavinete (sic) de producciones naturales como curiosidades del arte que Don Pedro Franco Davila ha juntado durante su demora de 14 años en Paris, á saber". Apéndice 1<sup>o</sup>, Gabinete, caja grande, n<sup>o</sup> 2, carp. 2. Reproducido por CALATAYUD ARINERO, M.A. (1988) *Pedro Franco Dávila y el Real Gabinete de Historia Natural*, Madrid, CSIC. Ibid. (1986) "Antecedentes y creación del Real Gabinete de Historia Natural de Madrid". *Arbor*, CXXIII (482), 9-33.
46. AMNCN, 14-4-1774; copiadador de cartas n<sup>o</sup> 7, carta de Franco Dávila a Bargenton.
47. AMNCN, 8-1777, copiadador de cartas n<sup>o</sup> 10, carta de Franco Dávila a Giusti.
48. AMNCN, 9-5-1777, copiadador de cartas n<sup>o</sup> 10, carta de Franco Dávila a Giusti.
49. AMNCN, 14-8-1778, copiadador de cartas n<sup>o</sup> 11, carta de Giusti a Franco Dávila.
50. AMNCN, 9-8-1773, carta del Christoval de Luna a Franco Dávila.
51. AMNCN, 20-5-1773, copiadador de cartas n<sup>o</sup> 6, carta del abate Cluvier a Franco Dávila.
52. AGI, Santa Fé, leg. 835, 1-6-1784. ff. 151rv-152rv.
53. AGI, Santa Fé, leg. 835, 18-7-1784. Secretaría a Floridablanca. f.155rv.
54. AGI, Santa Fé, leg. 835, 6-7-1798. Cabezas a Saavedra, ff. 404r-408v.
55. AGI, Santa Fé, leg. 835, 28-8-1787, ff. 184rv.
56. AGI, Santa Fé, leg. 835, 23-9-1787. Palacio a Embajador de Francia, f. 182r.
57. AGI, Santa Fé, leg. 835, 24-8-1789. Floridablanca a Valdés, f. 206r.
58. AGI, Santa Fé, leg. 835, 23-10-1790. f. 249r.
59. Véase [5], 179-181.
60. AGI, Santa Fé, leg. 835, 25-1-1796. Vega a Albuerne, f. 310rv.
61. AGI, Santa Fé, leg. 835, 27-1-1796. Albuerne a Vega, ff. 319rv-320r.
62. AGI, Santa Fé, leg. 835, 8-2-1796. Príncipe de la Paz a Gardoqui, f. 317rv.
63. AGI, Santa Fé, leg. 835, 12-1-1797., ff. 324rv-327r.
64. AGI, Santa Fé, leg. 835, 2-2-1797. Príncipe de la Paz a Varela, f. 336r.
65. AGI, Santa Fé, leg. 835, 26-3-1798. Butrow a Saavedra, f. 396rv.

66. Véase [5], 122-123.
67. AGI, Santa Fé, leg. 835, 29-3-1798. Saavedra a Cabezas, f. 398r.
68. AGI, Santa Fé, leg. 835, 8-8-1802. Ceballos a Soler, f. 626rv. Respuesta de Soler en el margen fachada en 9-8-1802.
69. AGI, Santa Fé, leg. 835, 17-6-1803. Razón de la Platina por Joaquín Cabezas, f. 648-649rv.
70. AGI, Santa Fé, leg. 835, 9-6-1805. Razón de la Platina que he recibido y entregado y de la que todavía existe por Joaquín Cabezas, ff. 796r-800r.
71. AGI, Santa Fé, leg. 835, sin fecha ni destinatario, f. 887rv.
72. FERNANDEZ DE MORATIN, L. (1967) *Diario (Mayo 1780 - Marzo 1808)*. Editorial Castaglia. Madrid. Edición anotada por René y Mireille Andioc, pp. 79-84.
73. AGI, Santa Fé, leg. 835, 12-1-1797. Príncipe de la Paz a Varela, f. 330r.
74. AGI, Santa Fé, leg. 835, 18-1-1797. Albuérne a Príncipe de la Paz, f. 331rv.
75. AGI, Santa Fé, leg. 835, 28-3-1797. Príncipe de la Paz a Varela, f. 337r.
76. ACHARD, F.K. (1781) "Leichte Methode, Gefässe aus Platina zu bereiten". *Nouveaux Mem. Acad. Roy. Sci. Berlin*, 12, 107-109.
77. AGI, Santa Fé, leg. 835, 18-3-1789. Resumen del Extracto del Expediente de la Platina, ff. 8v y 10v.
78. SMEATON, W. A. (1968) "Platinum sales problems in the French Revolution". *Platinum Met. Rev.*, 12, 64-66.
79. Carta de A.N. Tunborg a Conde Bjelke, en Vergara a 16-8-1788. Copiada por SHALIN, C. (1930) "Ett bidrag till platinans svenska historia", *Med hammare och fackla* Arsbok II, 66-80 y traducida al castellano por URQUIJO, J. (1945) "Vergara en el último tercio del siglo XVIII según un minerólogo sueco. El primer platino enviado a Suecia", *Bol. Soc. Vasq. Amigos País*, I, 253-269.
80. AGI, Santa Fé, leg. 835, 24-10-1790. Suplicatorio de Tomas de Nava, f. 255.
81. AGI, Santa Fé, leg. 835, 12-3-1791. Suplicatorio de Tomas de Nava, f. 263.
82. AGI, Santa Fé, leg. 835, 6-3-1793. Suplicatorio de Antonio de Gimbernat, f. 292rv.
83. SOLE SABARIS, L. (1983), "Diario inédito del geólogo catalán Carlos de Gimbernat (1768-1834)". *Llull*, 5, 111-131.
84. AGI, Santa Fé, leg. 835, 20-6-1798. Saavedra a Secretario Despacho de Hacienda, f. 402rv.
85. AGI, Santa Fé, leg. 835, 6-7-1798. Cabezas a Saavedra, f. 404r-408v.
86. AGI, Santa Fé, leg. 835, 19-7-1798. Secretario del Despacho de Estado a Cabezas, f. 410r.
87. Royal Botanic Gardens, Kew (Inglaterra), Letters A.B. Lambert Esq., 17-3-1817, Pavón a Lambert, nº 126.