

La materia prima que conocemos con el nombre de arcilla se encuentra en la mayor parte de la Tierra donde el hombre se ha establecido. Es uno de los materiales de la Naturaleza con los que el hombre primitivo se encontraba en continuo contacto estimulando su instinto creador. Puesto que disponía de ella en gran abundancia la arcilla se hizo extraordinariamente importante para el hombre y por eso la cerámica y la propia arcilla figuran en todas las grandes obras literarias de la antigüedad. Quizás en ninguna parte esté expresada esta suprema importancia como en la Biblia. En ella se nos dice que el primer hombre fue hecho de arcilla y que Dios sopló en sus narices el sopro de la vida y el hombre se hizo alma viviente.

A presiones normales, la arcilla es plástica solamente en presencia de agua. Con arcilla seca el hombre podía hacer pocas cosas excepto decorar su superficie con dibujos hechos mediante incisiones o escribir sobre ella. No podía evidentemente moldearla. Después de las lluvias intensas el hombre primitivo descubriría que podía moldearla con sus manos. También haría el importante descubrimiento de que conservaba la forma que se le había dado o, dicho en otras palabras, que tenía plasticidad.

El hombre es el único ser viviente que hace uso y sostiene el fuego y para el hombre primitivo debió ser un experimento deslumbrador descubrir que una vasija que se hubiese cocido dentro del fuego o que hubiese estado expuesta accidentalmente a un fuego fuerte adquiriría mucha más resistencia mecánica y no solamente eso sino que además emitía al golpearla un agradable sonido lo que probablemente constituyó su primer contacto con la música.

La cerámica aparece por primera vez alrededor de 15.000 a 10.000 años a. d. C. en el amanecer del neolítico. Es decir, fue prácticamente inevitable que el hombre primitivo se hiciese alfarero como también lo fue que al progresar su primitiva tecnología añadiese a la arcilla otros materiales que se encontraban en la superficie de la Tierra tales como rocas y arena. Todos estos productos antiguos eran porosos.

En su decidido empeño en mejorar su ruda alfarería el hombre obtuvo terracota, loza y gres. Este último que se logró obtener por vez primera en China 400 años a. d. C. es un producto cerámico densifica-

do y no translúcido ni poroso ya que su capacidad de absorción de agua es inferior al 2 por 100. Para la obtención de este producto se requieren materias primas adecuadas y el empleo de temperaturas de cocción elevadas que oscilan la mayor parte de las veces entre 1.250° C y 1.280° C. Para obtener gres a las temperaturas citadas se requieren arcillas que sean ricas en el mineral de la arcilla conocido con el nombre de ilita y que procede de la meteorización de las micas. La mayor parte de las veces el gres está compuesto de 25 a 55 por 100 de fase vítrea, 25 a 50 por 100 de cuarzo y cristobalita y un 15 a 35 por 100 de mullita de fórmula  $3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ .

Como consecuencia de todo esto y sin percatarse de ello el hombre progresaba hacia la obtención de porcelana. El desarrollo histórico de la porcelana tiene su punto de arranque en el gres cuya composición los ceramistas antiguos trataban siempre de mejorar. La porcelana se diferencia del gres en que siendo también un producto cerámico densificado es translúcido y de color blanco. De los dos requisitos que debe reunir la porcelana, a saber, ser blanca y translúcida, el primero se puede conseguir empleando en su fabricación materias primas puras mientras que el segundo sólo se alcanza cuando se presenta un elevado contenido en fase vítrea, para lo cual es necesario emplear composiciones ricas en álcali y alcanzar temperaturas de cocción elevadas.

La porcelana fabricada en China se encuentra en la zona de lo que técnicamente se conoce como porcelana blanda porque su temperatura de cocción varía según su composición entre 1.200 y 1.300° C. En contraposición a la porcelana blanda china, en Europa se obtuvo en el siglo XVIII, como se verá más adelante, porcelana dura cuya composición clásica en peso en la actualidad es de 50 por 100 de caolín, 25 por 100 de feldespato y 25 por 100 de cuarzo. Su temperatura de cocción oscila entre 1.300 y 1.460° C.

Expuestas estas ideas generales pasamos ahora a estudiar el desarrollo histórico que ha tenido la porcelana.

La palabra porcelana proviene de la italiana «porcella», cuya traducción literaria al español es «cerdito» y que corresponde a una especie de molusco de concha blanca y translúcida.

Parece ser que Marco Polo fue el primero en utilizar el nombre de porcelana. Este gran viajero nos habla de las conchas marinas que los habitantes de Kara-jang, provincia de china conocida en la actualidad con el nombre de Yun-Nam, usaban como monedas. También las utilizaban como cuencos o tazas. Debido a la semejanza entre estas conchas y las vasijas del material translúcido y blanco que se fabricaban en China y que hasta entonces eran desconocidas en el mundo occidental, Polo dio a este material el nombre de porcelana.

El hecho de que la primera porcelana fuese hecha en China no debe sorprender si se considera que, mientras Occidente contempló,

el hundimiento de varias culturas, la antigua China pudo gozar de un desarrollo cultural no interrumpido que duró más allá de la Edad Media europea.

Los orígenes de la porcelana China son oscuros. Se dice que se obtuvo por primera vez cuatro siglos antes de Cristo, pero otros autores opinan que la primera porcelana se hizo durante la dinastía Tang, que cubre el período de 618 a 906 después de Cristo. En general se está de acuerdo en que la porcelana china tal como nosotros la conocemos fue fabricada definitivamente durante la dinastía Sung que reinó del 960 a 1279 d. d. C.

El substrato espiritual del budismo se refleja en las piezas de porcelana finamente moldeadas hechas en la época de la dinastía Sung. La porcelana dio expresión a los más delicados sentimientos y llegó a ser casi como una necesidad estética. En aquel tiempo se introdujo la costumbre de tomar té y esto dio lugar al desarrollo del ceremonial del té entre chinos y japoneses. Los monjes bebían té para mantenerse despiertos durante sus devociones. El té promovió la exigencia de tazas bonitas y únicamente el más delicado material de porcelana tenía calidad suficiente para confeccionar tazas de té.

Se considera en general a Marco Polo como el introductor de la porcelana china en Europa a su regreso a Venecia en 1295. Sin embargo el mismo Marco Polo nos refiere que «en una ciudad llamada Tiuju se hacen tazas de incomparable belleza que luego son exportadas a todo el mundo». Por ello cabe en lo posible que los europeos hubiesen visto porcelana china antes de que Marco Polo la trajese a la vuelta de su viaje a China. Quizás los europeos se pusieron en contacto con la porcelana china durante las cruzadas y posteriormente, cuando se descubrió por los portugueses la ruta marítima hacia las Indias Orientales, la porcelana china llegó a Europa en grandes cantidades.

Como es fácilmente comprensible la porcelana china era en Europa muy cara ya que tenía que venir de muy lejos y por ello solamente los reyes y las personas muy adineradas podían permitirse el lujo de poseerla. Se la llegó a dar un valor superior al del oro. Para poder pagarla la aristocracia tenía que vender sus bandejas de oro, pero lo hacía gustosamente porque resultaba mucho más agradable comer en vajilla de porcelana que en platos de oro ya que su superficie era mucho más fina y además conservaba los alimentos calientes.

Las mejores colecciones de porcelana china las tuvieron los monarcas reinantes en el Continente europeo. La monumental colección K'ang-Hsi (1662-1722) merece ser mencionada especialmente por su curioso destino que demuestra quizás mejor que ninguna otra cosa la alta estima en que se tenía a la porcelana china y al propio tiempo proyecta un rayo de luz sobre la mentalidad de la época. Esta famosa colección conocida como «Porcelanas Dragón» fue ad-

quirida por Federico Augusto II, elector de Sajonia y rey de Polonia, a Federico Guillermo I de Prusia a cambio de 600 escogidos soldados de varios regimientos de caballería.

Marco Polo nos ha dado una luminosa aunque breve descripción de la porcelana de China con las siguientes palabras: «Las razas son de tal belleza que no se puede imaginar nada más agradable. Se hacen con una tierra fina o arcilla que se extrae como de una mina y se almacena en inmensos montones que se abandonan durante 30 ó 40 años a la acción del viento, de la lluvia y del sol. Al cabo de este tiempo la tierra se ha refinado tanto que con ella pueden confeccionarse tazas y platos que poseen una tonalidad azulada y un brillo muy acusado. Las vajillas se decoran con los colores deseados y a continuación se cuecen en el horno.

Cuando un hombre acopia un montón de esta tierra lo hace pensando en sus hijos ya que el tiempo de maduración es tan largo que él no puede esperar sacar ningún provecho para sí mismo, pero en cambio lo obtendrán sus hijos que sigan en el taller».

Ahora bien, Marco Polo no era un ceramista y su escueta descripción del proceso de fabricación de la porcelana ayudó muy poco, de forma inmediata a los que estaban interesados en obtener este maravilloso y nuevo material. En cuanto a la decoración cromática de que nos habla Marco Polo diremos que aunque la porcelana blanca y azul es una de las más representativas del arte chino también la decoración en otros colores produjo objetos de gran belleza. La decoración podía ser monocromática o policromática según se emplease un solo color o la combinación de varios. Los colores de la decoración monocromática más frecuentes eran los celedones de color verde que imitan el jade, los blancos puros, los rojos de distintas tonalidades, entre las que se cuenta el famoso «sangre de buey» obtenido a base de óxido de cobre en atmósfera reductora. La decoración policromática se divide en dos grandes grupos, a saber, la familia verde y la familia rosa con preponderancia respectivamente del verde y del rosa.

A. L. Hetherington nos ha dado un excelente resumen de la historia de la decoración cromática blanca y azul a base de cobalto usada por los chinos en la decoración de su porcelana. Según él, el cobalto fue empleado en China desde los tiempos más antiguos para la decoración de sus objetos cerámicos. Durante las dinastías Tang y Sung se fabricó porcelana blanca y se decoró bajo cubierta con azul empleando mineral de cobalto de origen nacional. Sin embargo fue al advenimiento de la dinastía Ming, que se extiende a lo largo del periodo 1368-1644, cuando la porcelana azul y blanca se hizo un producto estandarizado e hizo famosa la cerámica china en todo el mundo. La porcelana blanca y azul Ming de buena calidad es considerada por los expertos como algo de extraordinaria calidad. Como dato anecdótico del valor que en la actualidad alcanzan en el mercado de antigüedades estas.

piezas diremos que un jarrón de la citada época alcanzó en la galería Cristie de Londres en 1972 el fabuloso precio de tres millones de francos.

El azul del período Ming varía considerablemente de reinado a reinado de aquella dinastía. Su calidad fue mejorada por la importación de una nueva y mejor materia prima para la obtención del azul cobalto y que recibió el nombre de azul mahometano porque muy probablemente procedía de Irán e incluso parece ser que de Sumatra. Este mineral importado era muy caro y de suministro incierto. Para abaratarlo se mezclaba con mineral nacional en proporción de 10 partes de importado y una de nacional para el azul de gran calidad y en la proporción de 5:1 para la calidad corriente. Los períodos de máxima calidad de la porcelana china coincidían con los de disponibilidad del citado material de cobalto importado. Cuando no se pudo importar como ocurrió en los últimos reinados de la dinastía Ming la calidad descendió.

Durante la dinastía manchú que reinó de 1644 a 1912 se realizaron grandes esfuerzos para purificar y refinar el mineral de cobalto con el fin de obtener un color zafiro brillante. Durante el reinado de K'ang-Hsi (1662-1722) no solamente se produjo en cantidades inmensas la porcelana blanca y azul sino que sus ejemplares de alta calidad son magníficos por el brillo de su azul. Además la porcelana no era totalmente blanca sino que tenía un ligero tono de marfil con la finalidad de que el azul de la decoración resaltase todavía más. En el reinado siguiente de Yung Cheng (1722-1735) la porcelana blanca y azul, en la que por cierto introdujeron esteatita, era aún buena, pero ya en el siguiente reinado de Ch'ien Lung, (1736-1796) decayó considerablemente. Esto parece ser debido a que los ceramistas chinos estuvieron más interesados en desarrollar nuevas expresiones de su arte, por ejemplo, empleando oro para la decoración en tonos rosados. Además se había producido una decadencia artística y el audaz artista creador había sido reemplazado por el simple artesano meticuloso.

Los esmaltes policromos se desarrollaron durante la dinastía manchú. Desde 1644 el Imperio Chino sufre el yugo de los manchues. Sus nuevos amos gobiernan bajo el nombre dinástico de Ts'ing y dominarán en China durante casi tres siglos hasta 1912. Se instalaron como conquistadores, promulgando leyes segregacionistas y dictando medidas vejatorias para destruir la superioridad cultural del vencido.

Sin embargo, los Emperadores Manchues no tardaron ellos mismos en quedar deslumbrados por la civilización china e imitan a sus predecesores en el papel de protectores de las artes velando personalmente por la reconstrucción de los palacios y de las fábricas de porcelana. El mayor centro productor de porcelana de China, la ciudad de King-te Tchen, va a ser reconstruida y reorganizada bajo la protección vigilante de los más cercanos consejeros del Emperador.

Un verdadero plan de urbanismo funcional parece haber presidido la edificación de esta ciudad industrial. Según las cartas del misionero jesuita P. d'Entrecolles, que son las primeras que dan cuenta detallada de la fabricación de porcelana en China, funcionaban en ella 3.000 hornos de los cuales muchos pertenecían a industrias privadas. Este viajero francés describe la ciudad de la siguiente forma: «A la entrada de la noche se cree ver una gran ciudad incendiada por todas partes o bien un inmenso horno que tiene numerosos respiraderos». La manufactura imperial llegó a ser una gran organización y la división del trabajo era allí muy estricta: una pieza de porcelana podía pasar por setenta manos antes de darla por acabada. Existían talleres especializados para los relieves, grabado, dorado, calado, caligrafía de marcas, etc. Solamente para la decoración en esmalte, un obrero dibuja el trazado de las cenefas, otro el de las flores, otro el de los pájaros, mientras que la aplicación de color se confiaba a otros especialistas. Aunque los ceramistas chinos eran artesanos individuales no obstante vivían agrupados en verdaderas ciudades de alfareros. El trabajo era independiente pero la cocción se hacía a fecha fija cada tres o seis meses. Todos los hornos se encendían a la vez lo que producía un espectáculo impresionante.

Esta nueva organización de las manufacturas imperiales de King-te tchen permitió una producción considerable destinada en parte al mercado interior y en parte a la exportación. En esta época de producción masiva las piezas imperiales conservan una decoración simple y armoniosa: los objetos para el extranjero se procura que se adapten a las exigencias de una clientela cada vez más numerosa. El ceramista chino de la época ha alcanzado una maestría perfecta en la materia.

La gran innovación en los principios de la dinastía Ts'ing es sin duda el conjunto de objetos cerámicos policromos conocidos con el nombre de familia verde por ser este el color predominante. Este tipo de decoración se extingue prácticamente al final del reinado de K'ang Hsi (1662-1722). Las distintas tonalidades de los verdes se consiguen a base del distinto espesor de la capa de vidriado. En los reinados de Yung Cheng (1722-1735) y de Ch'ien Lung (1736-1796) a los vidriados verdes suceden los de la familia rosa en los que domina una coloración rosada. Este vidriado rosa derivado del cloruro de oro es de origen holandés y fue descubierto en el siglo XVII por Andrés Cassius por lo que recibe, como es conocido, el nombre de púrpura de Cassius. Llegó a China en virtud de los intercambios comerciales y tomó el nombre de color extranjero o color dulce.

## ESFUERZOS EUROPEOS POR IMITAR LA PORCELANA CHINA

Pasemos ahora a exponer los trabajos que se realizaron en los distintos países europeos para producir algo semejante a la porcelana china.

En Italia el primer intento que tuvo éxito se debe al alquimista Antonio de Venecia en el año 1470 seguido por otros príncipes italianos especialmente los Medicis de Florencia. Parece ser que Francisco de Medicis en 1575 fue el primero en conocer el proceso de fabricación de la porcelana después de 10 años de investigación.

Se dispone en la actualidad solamente de 52 piezas identificadas de la porcelana de los Medicis sobre un total de 72 posiblemente fabricadas. Fueron creadas por Horacio Fontana y algunas de ellas se encuentran en el Victoria y Albert Museum de Londres. Sus formas se inspiraron en modelos de loza clásicos y ornamentales. Hay en ellas por lo tanto muy poca influencia china, lo cual no debe sorprendernos porque en el siglo XVI no podía esperarse que el gusto de la gente exigiese porcelana al estilo chino como ocurrió en el siglo XVIII cuando se importaron grandes cantidades de porcelana china y cuando la porcelana fabricada en Europa, que fue una imitación lograda de la porcelana china, estaba asociada a motivos de ese país. Liverani ha dado el análisis del bizcocho de una pieza de porcelana Medici que es el siguiente:  $\text{SiO}_2$ , 73,08 por 100;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 10,64 por 100;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 1,36 por 100;  $\text{CaO}$ , 3,10 por 100;  $\text{MgO}$ , 0,43 por 100;  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  (por diferencia), 11,39 por 100.

De aquí se deduce que la porcelana de los Medicis es por lo tanto semejante a un vidriado para porcelana blanda que madurase alrededor de los  $1.300^\circ\text{C}$  aunque ligeramente más silicea. Sin embargo, el bizcocho de los Medicis debió cocerse a temperaturas notablemente más bajas.

La cubierta de esta porcelana estaba constituida por un vidriado frito de plomo de baja temperatura.

Veamos ahora lo que ocurrió en Francia. A la muerte de Francisco de Medicis el arte de fabricar porcelana parece que se pierde ya que cesó en Italia la producción de porcelana de la clase anteriormente citada. Sin embargo hay una sorprendente afinidad entre la porcelana de los Medicis y la porcelana blanda francesa de finales del siglo XVII y del XVIII. Esta última está compuesta de una frita de arena y de nitrato sódico que acto seguido se mezcla con cloruro sódico, yeso y alumbre fritándose de nuevo. Esta frita se mezcla a su vez con arcilla y yeso. Por eso no parece demasiado atrevido suponer una estrecha relación entre los experimentos de Medicis realizados antes de 1620 y el reanudamiento de estas investigaciones medio siglo

más tarde en Francia en las fábricas de Rouen, Saint Cloud, París, etc.

La porcelana blanda ha sido considerada como un material que solamente tuvo razón de ser hasta el descubrimiento de la porcelana dura y se cree que si el caolín hubiese sido conocido aquella no se hubiese fabricado nunca. Sin embargo continuó fabricándose después del descubrimiento de la porcelana dura, especialmente en Sèvres donde se produjeron ambos tipos de porcelana.

La fabricación de porcelana blanda se abandonó, en general, en Europa debido a su tendencia a craquearse, a su fragilidad y sobre todo a su elevado coste, consecuencia de las dificultades de fabricación debidas a su pequeño contenido en arcilla y al gran reblandecimiento que experimentaba durante la cocción originado por la elevada proporción de fase vítrea a la que se debe también su fragilidad.

Sobre su belleza no puede haber duda y Lister (1638-1712) eminente físico y zoólogo, en su libro titulado «A journey to Paris in the year 1698», describe este producto que él vio en la fábrica de porcelana de Saint Cloud como «más pura, blanca y translúcida que la porcelana china».

Por este mismo autor sabemos que se empleaba la decoración bajo esmalte y que no parece que la arcilla conocida en cerámica con el nombre de «ball clay» entrase en la composición de la masa porcelánica. Es posible que la arcilla que se emplease para la fabricación de pipas para fumar, es decir, lo que hoy se conoce con el nombre de sepiolita entrase en la composición de la masa pero, desde luego, esta no consistía exclusivamente en sepiolita como llegó a creer Lister.

Se sabe que la sepiolita española (espuma de mar) se empleó para hacer pipas para fumadores durante el siglo XVIII y que se exportó a Sèvres aunque también hay yacimientos de este mineral en Francia que pudieran suministrar este material a la fábrica de Saint Cloud. Lo que parece seguro es que la sepiolita se lavaba antes de emplearse en la preparación de masa cerámica.

En el proceso de fabricación de porcelana blanda es interesante destacar el uso que se hacía de las algas que se incorporaban como un aglomerante orgánico pues el ácido alginico coloidal que poseen aumenta la resistencia en verde de las masas cerámicas y su plasticidad. Seguramente esto representa el primer uso registrado de los alginatos que alcanzaron cierta importancia como aglomerantes en la industria cerámica hace solamente 30 años.

### *Pirocerámica francesa en el siglo XVIII*

En 1728 el famoso físico Reamur obtuvo un tipo de porcelana completamente fuera de lo corriente al que dio el nombre de porce-

dana solamente por su apariencia y no por su composición ni por su método de fabricación porque no es más que un vidrio devitrificado. Reamur obtuvo este producto colocando, en cajas refractarias, objetos de vidrio enterrados en una mezcla de arena fina y yeso en la proporción de 1:1 y cociéndolos a continuación en hornos para loza entre 950 y 1.000°. Cuando el horno fue vaciado se descubrió que el vidrio se había transformado en un material, sonoro, transluciente y blanco que parecía porcelana. Sin embargo Reamur continuó interesado en la fabricación de la porcelana china debido probablemente al interés que en él despertaron las cartas ya citadas del P. d'Entrecolles. Por eso solicitó y obtuvo muestras de caolín chino así como del «pe-tun-se», es decir, de la pegmatita o feldespato chino. Reamur trató de encontrar tierras similares a través de toda Francia pero no llegó a conseguir su objetivo.

Correspondió al cirujano M. Darnet descubrir el famoso depósito de caolín de Saint Ivieux, en Limousin, cerca de Limoges que fue la base de la creación de la industria de la porcelana dura en Limoges, por Grellet y Fournierat; el yacimiento se encuentra aun en explotación en la actualidad. Limoges debió ser ya en el siglo XVI un centro cerámico importante porque Bernard Palisy (1500-1581) nos habla ya de los esmaltadores de Limoges y deplora que guarden en secreto su invento del esmalte blanco sobre mayólica, que el intentó tan esforzadamente reproducir.

Bernard Palisy jugó un gran papel en la historia del desarrollo de la porcelana en Francia porque fue no solo un excelente ceramista práctico sino también un experto químico. En las memorias que nos ha legado sobre sus trabajos, las arcillas y el «arte de la tierra» como él llama a la cerámica ocupan un lugar destacado. Quizás haya sido el primero en subrayar la importancia de la cerámica en general y la de los refractarios en particular; muchas otras artes como el trabajo del oro y la plata, la fabricación del vidrio, etc., no hubieran sido posibles sin el «arte de la tierra». Describe las diferencias entre las arcillas y cuando se refiere a algunas que «son blancas como la arena y muy escasas» está describiendo el caolín. Por otra parte su sagacidad para los problemas cerámicos era grande ya que valoró la importancia del secado y la necesidad de cocer las vasijas gruesas lentamente y durante largos períodos. Se dio cuenta de que las arcillas contenían agua químicamente combinada y distinta de la retenida físicamente.

La cerámica fue solamente una de las muchas actividades de Palisy que era además un científico, un contemporáneo de Leonardo de Vinci y como hijo del Renacimiento él, lo mismo que Leonardo, fue uno de los primeros en demostrar la importancia del método experimental y de la observación directa. Es un modelo de investigador por su perseverancia y su valentía moral. Su lucha con la ma-

teria y sobre todo sus esfuerzos para obtener un vidriado blanco, que describió muy vivamente, hacen fascinante la lectura de su libro: que ha sido considerado como una de las más preciosas piezas del idioma francés del siglo XVI.

### *A l e m a n i a*

En Alemania los experimentos para imitar la porcelana china empezaron más tarde que en ninguna otra parte.

El promotor de una investigación seria para fabricar porcelana fue el elector de Sajonia y rey de Polonia, Federico Augusto II; quien decía de sí mismo que padecía la enfermedad de la porcelana. Poseía enormes cantidades de porcelana y deseando tener todavía más y no tener que importarla del extranjero se propuso obtener porcelana de la misma alta calidad que la obtenida en China. Para ello acudió a su amigo y confidente el famoso físico W. A. Tschirnhaus que había trabajado sobre el tema de la obtención de porcelana y en 1688 había asombrado a la Academia Francesa con sus gigantescas lentes que años más tarde empleó para fundir arena y cal, habiendo expresado su asombro ante el hecho de que dos materiales tan difíciles de fundir por separado pudieran hacerlo tan fácilmente cuando estaban mezclados en determinadas proporciones. Así pues, él conoció los eutécticos que tanto en cerámica como en metalurgia desempeñan un importantísimo papel. En 1694 comunicó a Leibnitz, que había conseguido fundir la alúmina en el foco de un espejo. Para ello tuvo que llegar a los 2.000° C (temperatura de fusión de la alúmina) pero manifestó contrariado que aun empleando grandes espejos y lentes la zona de calentamiento era tan pequeña que resultaba completamente imposible cocer porcelana por este método el cual, por cierto, ha llegado a ser recientemente, de nuevo, una importante técnica de investigación. Se dió cuenta después de haber visto la fabricación de porcelana blanda en Saint Cloud en 1701 que aunque él había obtenido una especie de frita porcelánica en 1698 la porcelana china era una mezcla de varias tierras y que se requería temperaturas muy altas para transformarla en porcelana. El mérito de obtener porcelana dura se debe a Böttger. Los hechos ocurrieron de la siguiente forma: Corría el año 1700 cuando un joven alquimista de nombre J. F. Böttger que se las había arreglado para huir de Berlín a Wittenberg, en Sajonia, recibió la orden de Federico Augusto II de ir a su corte en Dresde. Aunque Böttger tenía solamente 19 años era ya famoso porque decía que había transformado la plata en oro. En la corte se le puso a las órdenes de Tschirnhaus y se le pidió que continuase aquel magnífico trabajo de obtener oro. Pero Federico Augusto tenía la idea de emplearle para su «particular afición» y es un intere-

sante reflejo de la época el que eligiese a un alquimista más bien que a un ceramista para imitar la porcelana china. El hecho demuestra también la alta estima de que gozaban aún los alquimistas al principiar el siglo XVIII y al propio tiempo que Federico Augusto valoraba la porcelana tanto como el oro. Böttger tuvo más éxito en la obtención de porcelana que en la de oro y está considerado como el primero que hizo porcelana dura en Europa en 1708.

Böttger en su trabajo como alquimista adquirió experiencia en la construcción de hornos y en la obtención de elevadas temperaturas. Sus trabajos sobre cajas refractarias y sobre los materiales para fabricarlas fue una consecuencia natural de su actividad. Al propio tiempo tuvo conocimiento de atmósferas oxidantes y reductoras aunque no las describió en nuestros propios términos. En sus primeros experimentos con éxito Böttger empleó una arcilla que había sido cuidadosamente lavada y parcialmente calcinada junto con alabastro y otros materiales calizos que «blanqueaban» la arcilla. Por orden del propio monarca se enviaron muestras de arcillas blancas a Dresden para los ensayos de Böttger y entre ellas el caolín de Aue descubierto por Schnorr en 1700 y conocido como la famosa tierra blanca de Schnorr» empleada para espolvorear pelucas. Fue precisamente este caolín el que permitió a Böttger fabricar la porcelana real. La composición de dos masas y de un vidriado empleados por dicho ceramista eran las siguientes:

<i>Masa I</i>		<i>Masa II</i>	
Caolín de Aue.....	60,6 %	Caolín de Aue.....	55,5 %
Arcilla de Colditz...	30,3 %	Arcilla de Colditz...	27,8 %
Caliza.....	9,1 %	Alabastro.....	16,7 %

#### *Vidriado*

Arcilla de Colditz...	57,1 %
Cuarzo.....	28,6 %
Caliza.....	14,3 %

Lo primero que llama la atención en la composición de las dos masas cerámicas es la ausencia de cuarzo y especialmente de feldespato, sustancias ambas que, como se sabe, son junto al caolín los constituyentes de la porcelana dura actual. No hay duda de que el caolín es el material más importante de la porcelana dura pero el feldespato o la pegmatita, el pe-tun-sé empleado por los chinos es casi de igual importancia. Es ciertamente extraño que las referencias del comienzo del arte de fabricar porcelana en Europa marque siempre el acento sobre el descubrimiento del caolín y nunca sobre:

del del feldespato. El hecho de que Böttger no emplease feldespato en la composición de su porcelana no quita importancia a su contribución al desarrollo de dicho material. Por el contrario, las porcelanas basadas en el empleo de la cal son mucho más peligrosas de manejar porque su intervalo de cocción es mucho más corto que el de las feldespáticas o pegmatíticas, circunstancias que en aquella época era importantísima ya que los pirómetros eran desconocidos si bien Böttger hizo uso de una especie de conos Seger de su propia invención para controlar la temperatura.

Ocasionalmente después de la muerte de Böttger se introdujo en las masas cerámicas el feldespato sustituyendo al alabastro y a la caliza. Así una vieja fórmula de porcelana de Meissen (Dresde) antigua es la siguiente :

Caolín de Aue.....	18 %
Caolín de Sosa ....	18 %
Caolín de Seitzlitz...	36 %
Feldespato.....	26 %
Restos cuárcicos....	2 %

El vidriado empleado por Böttger es rico en cal y contiene algo de álcali. Es, en definitiva, un vidriado de alta temperatura que madura a la misma temperatura que el soporte, como es lo usual en la porcelana dura. Sería interesante averiguar cómo y porqué Böttger obtuvo un vidriado de alta temperatura exento de plomo cuando la cerámica corriente de su época se recubría con vidriados de plomo de bajo punto de fusión. Quizás observase que a causa de su elevado coeficiente de dilatación los vidriados de plomo craqueaban cuando cubrían su bizcocho de porcelana que tenía un coeficiente de expansión mucho más bajo que la loza convencional de su época.

La fabricación de porcelana dura en Meissen adonde habían sido trasladadas las fábricas desde Dresden permaneció en el más riguroso secreto pero alguien rompió dicho secreto y la tierra blanca de Schnorr fue exportada subrepticamente a Viena en donde se abrió la primera fábrica de porcelana después de la de Meissen, en 1719. En 1720 se hizo porcelana en Venecia y unos pocos años más tarde en Berlín. Hacer porcelana vino a ser como un símbolo de poder y prestigio entre los príncipes germánicos.

### *Inglaterra*

En Inglaterra la fabricación de porcelana no tuvo nunca un mecenazgo real. El Parlamento inglés no concedió fondos para lo que se estimaba el lujo de poner en marcha una fábrica de porcelana que se dejó en manos de la iniciativa privada. La falta de crédito ilimitado

fue un factor determinante del desarrollo de la industria cerámica inglesa.

El ceramista John Dwigth alcanzó un gran éxito en 1670 al desarrollar una porcelana fritada que patentó en 1671. En la patente se dice que Dwigth había descubierto el misterio de la cerámica translúcida conocida como porcelana china. Es una pena que Dwigth no perseverase en sus trabajos sobre la cerámica translúcida y que a consecuencia de algunos fracasos destruyese todo lo que le recordase su fabricación. Por ello se sabe poco sobre la composición real de la masa. Schuen estima que Dwigth obtuvo en 1671 una loza blanca que a temperaturas más elevadas se transformaba en porcelana.

Las porcelanas fritadas fabricadas comercialmente en Inglaterra eran del tipo blando semejante a las porcelanas fritadas francesas y se obtuvieron en Bow, Chelsea, Derby y probablemente también en Worcester. Es digno de señalar el hecho de que en ésta última localidad la masa empleada en la confección de la mayor parte de los objetos contenía una materia prima no usada prácticamente en ninguna otra parte a saber el talco o esteatita. El único caso probado de uso de un silicato de magnesio en la porcelana europea ya en el siglo XVIII es la porcelana fabricada en Madrid y en Sévres en donde se empleó sepiolita.

En cuanto a la fabricación de porcelana dura diremos que la primera patente concedida en Inglaterra lo fue en 1768 a favor de Cookworthy unos 10 años después de que este ceramista descubriese el caolín de Cornwall y la Cornish Stone que es una roca feldespática parcialmente caolinizada con 5-20 por 100 de caolinita, 50-80 por 100 de feldespato y 15-30 por 100 de cuarzo. La composición de la porcelana de Cookworthy estaba más próxima a la china que la de Böttger. La primera fábrica de porcelana dura inglesa la montó en su Plymouth natal en 1760, ocho años antes de que se le concediera la patente. En 1774 Champion compró los derechos de patente y la fábrica fue trasladada a Bristol. Los dos ceramistas citados hicieron objetos de gran mérito artístico pero no fueron capaces de hacer rentable la fábrica que tuvo que cerrarse. La fabricación de porcelana dura se trasladó a New Hall en donde resistió hasta 1823 en que quebró. Así pues Worcerter es la única fábrica en Gran Bretaña que puede decirse que ha fabricado y fabrica aun con éxito porcelana dura en sus más variadas aplicaciones.

Cabría ahora preguntar porqué la porcelana dura no tuvo nunca en Inglaterra la importancia que alcanzó en el continente. Hay causas técnicas y causas personales. Entre las primeras una de las más importantes es que el carbón británico es más puro y origina mucho menos gas que el carbón continental usado para obtener la porcelana dura. Puesto que se requiere una atmósfera reductora en el período más importante de la cocción de la pasta dura está claro que un

carbón que produzca mucho gas aunque tenga menos poder calorífico dará mejores resultados. El carbón británico era por lo tanto menos adecuado para producir la necesaria atmósfera reductora.

En cuanto a las causas personales diremos que la porcelana dura inglesa fue desarrollada por buenos técnicos como Cookworthy y Champion pero que no eran hombres de empresa como los ceramistas Wedgwood, Stone o Astbury y estos no quisieron nunca embarcarse en la fabricación de dicho material entre otras razones porque nunca tuvieron como Böttger un mecenazgo real. De estos Wedgwood es el que más influyó sobre la historia de la porcelana en Inglaterra ya que quizás pudo ser el responsable del fracaso de la fabricación de la porcelana dura en dicho país. En efecto, Champion, en su deseo de sacar el mayor provecho posible de la patente que había comprado a Cookworthy solicitó en 1773 el uso exclusivo del caolín de Cornwall y del Cornish Stone para la fabricación de porcelana. La concesión de esta petición habría significado el fin de la producción de la loza blanca y productos semejantes a ella, fabricados por Wedgwood y otros ceramistas. Wedgwood que era hombre influyente pudo conseguir que se aprobase por el Parlamento una ley que garantizase el uso de los dos productos citados a todos los ceramistas y no sólo a los fabricantes de porcelana. No es aventurado decir que esto significó que la loza inglesa que era de mucho mejor calidad que la continental desde ese momento ocupó en el país una posición similar a la de la porcelana dura en el Continente, ya que la verdadera porcelana inglesa, es decir, la porcelana de huesos de la que más adelante hablaremos es más cara que el promedio de la porcelana dura y por lo tanto solamente podían adquirirla gentes bien situadas económicamente o se reservaba para ocasiones especiales. Si la fabricación de loza blanca no hubiese sido posible porque la petición de Champion hubiese tenido éxito, los fabricantes de aquel producto quizás hubiesen orientado su producción hacia la porcelana dura pero como no fue así y puesto que ellos producían un tipo de cerámica que para los no entendidos hacía el mismo efecto que la porcelana dura y además era mucho más fácil de producir y más barata prefirieron naturalmente continuar fabricando lo que ya sabían.

A Wedgwood debe mucho la industria cerámica inglesa; fue la personificación del espíritu del siglo XVIII en Inglaterra, el siglo que vio el nacimiento de la revolución industrial, durante el cual se produjo una actividad manufacturera febril y en la que los ceramistas se encontraban a la vanguardia del desarrollo tecnológico. Wedgwood fue un ceramista práctico, un científico, un ingeniero, un gerente de industria, un hombre de negocios y un experto en arte, combinación de facultades verdaderamente única y sobresalió en todas las actividades. Racionalizó lo que aun tenía el carácter de oficio transformándolo en una industria, diseñó las máquinas por sí mismo y supo cómo

obtener efectos artísticos mejorando el torno cerámico. La perfección artística estuvo siempre presente en su pensamiento y demostró que los objetos producidos a máquina no eran necesariamente inferiores artísticamente. Teniendo él mismo un gran sentido artístico empleó siempre grandes artistas. Empeño artístico e investigación tecnológica estuvieron estrechamente unidos en Wedgwood que fue por delante de su tiempo en muchísimos aspectos siendo uno de los más importantes el registro pirométrico de la temperatura.

Si bien es cierto que Wedgwood no fabricó nunca ninguna clase de porcelana convencional, sus «jaspes», considerados generalmente como una clase de loza merece ser llamada porcelana debido a que en pequeño espesor es translúcida. Extraña ciertamente que no hiciese porcelana artística pero él era demasiado práctico para embarcarse en aventuras inciertas y se concentró en su propio trabajo antes que intentar alcanzar algo que otros estaban haciendo y con poco éxito ciertamente dados sus defectos.

### *Porcelana de huesos*

En Inglaterra se ha desarrollado una porcelana típica de este país que es la única que tiene como componente principal un constituyente no mineral, los huesos, y que por eso se llama porcelana de huesos. La primera vez que se usan los huesos calcinados en cerámica es en la fábrica de Bow siguiendo una patente de Frey de 1749. Este ceramista usaba los huesos calcinados solamente en pequeñas cantidades y actuando como un fundente. Corresponde a Spode el mérito de haber conseguido perfeccionar la típica porcelana inglesa. La introducción por este ceramista de los huesos calcinados en la porcelana de huesos tal como la conocemos en la actualidad tuvo lugar en 1789 y en 1794 la porcelana de huesos Spode se fabricaba en grandes cantidades. Esta porcelana es más difícil de fabricar que la porcelana feldespática dura debido a su poca plasticidad y baja resistencia en verde cuyo origen es su poco contenido en arcilla y también a su corto intervalo de cocción, pero comercialmente fue un éxito desde sus orígenes habiendo sido copiada en ocasiones por todos los fabricantes de porcelana de Inglaterra. Por otra parte, excepción hecha de la porcelana de laboratorio, de vajilla de hoteles y de la refractaria fabricadas en Worcester así como de la eléctrica, es la única porcelana que se fabrica en Gran Bretaña.

Debido a su vidriado sumamente brillante y a su extraordinaria blancura ofrece posibilidades decorativas incluso superiores a las de la porcelana feldespática dura.

El desarrollo de la porcelana de huesos marca así el final de una época de experimentación fascinante y al propio tiempo representa

uno de los mayores logros estéticos en el arte de fabricar porcelana.

No se sabe bien cómo llegó Spode a obtener su composición; quizás conocía la fórmula de Frey y pudo haber aumentado la proporción de huesos calcinados, descubriendo que a partir de una cierta proporción el efecto de ulteriores adiciones de huesos calcinados hacia aumentar súbitamente la refractariedad.

### *E s p a ñ a*

España no podía ser una excepción en el aprecio que la porcelana tenía en toda Europa en los siglos XVIII y XIX máxime si se tiene en cuenta la gran tradición española en el sector cerámico de la loza. Son bien conocidas y famosas por la belleza de sus obras las alfarerías de Sevilla, Talavera de la Reina y Muel, Barcelona, Manises y Paterna. Lozas estampadas se fabricaron en Sargadelos, Alcora y la Moncloa.

Puesto que la presente exposición se refiere a la historia de la porcelana nos ocuparemos aquí solamente de las fábricas españolas que produjeron este material, a saber: Buen Retiro, Moncloa y Alcora.

La fabricación de porcelana en el Buen Retiro se inició de la siguiente forma: Carlos III, siendo aun Rey de Nápoles, recibió de su suegro el Elector de Sajonia, Federico Augusto II una magnífica vajilla decorada con escenas de Watteau en verde y dorado y con los escudos de la pareja real. Desde entonces este monarca tuvo el propósito de fundar una fábrica de porcelana y en 1743 se empezaron a producir en la localidad italiana de Capodimonte preciosos objetos de porcelana blanda ya que no se logró la fabricación de la porcelana auténtica es decir de pasta dura.

La pasta blanda resulta sin embargo muy apropiada para el modelado y los artistas que trabajaban en la fábrica produjeron una colección de piezas de extraordinario valor y belleza en el estilo rococó que dominaba en la época. El decorado es en colores claros de matices suaves que destacan sobre el fondo brillante de la pasta; la decoración viene realzada por algunos toques dorados. Al ser nombrado Rey de España en 1759, Carlos III traslada en bloque la fábrica de Capodimonte a los jardines del Buen Retiro de Madrid. Las primeras piezas fabricadas son iguales a las fabricadas en Nápoles ya que el traslado comprendió a artistas, químicos, obreros e incluso herramientas y composición de pastas.

Las porcelanas de Capodimonte y del Buen Retiro llevan como marca de fábrica una flor de lis pintada en esmalte azul. En la última época llevan una M con corona real en ocasiones dorada, marca que es también adoptada posteriormente por la fábrica de la Moncloa.

Al frente de las fábricas de Capodimonte y del Buen Retiro se

encontraban Livio Schepers y su hijo Cayetano procedentes de Flandes que aunque al parecer eran buenos escultores trabajan en la fábrica de técnicos químicos pues eran los encargados de fijar la composición de las pastas. Como modelador estaba José Gricci.

El primer trabajo que realizó la fábrica del Buen Retiro fue la sala: «La China» del Real Palacio de Aranjuez de gran calidad, belleza y elegancia de las figuras. Está firmada por José Gricci y fechada en: 1763. Tampoco en la fábrica del Buen Retiro se produjo en este periodo 1760-1803 porcelana dura apta para vajillas. En cambio, en pasta blanda se produjeron muchísimas figuritas, grupos y relieves en los más variados temas. Esta porcelana blanda desgraciadamente tiene tendencia a craquearse.

El mérito de obtener porcelana dura en la fábrica del Buen Retiro corresponde a Bartolomé Sureda quien en 1802 se había desplazado a París por orden del Rey con el fin de estudiar a fondo toda la tecnología de la porcelana. En 1803 se hizo cargo de la dirección de la fábrica y su gran aportación tecnológica consistió en el descubrimiento de una composición original de pasta dura en la que interviene el feldespato de Galapagar y en la que el caolín o arcilla refractaria viene sustituida por la sepiolita del Cerro de Almodovar. El resultado era una pasta más ligera que la normal y de unas propiedades similares a las de la porcelana dura de Sévres aunque su homogeneidad no es tan buena apareciendo a veces en las piezas pequeñas zonas menos transparentes como si quedase algún material por incorporar a la masa debido quizás a su mayor infusibilidad. No se conoce la fórmula de la pasta.

Sureda continuó al frente de la fábrica con éxito y prosperidad creciente hasta que en 1808 las tropas de Napoleón ocuparon la fábrica. Finalmente en 1812 el general inglés Wellington ordenó su destrucción.

Fernando VII en 1817 decreta crear una nueva fábrica de porcelana en el Real Sitio de la Florida (La Moncloa, Madrid) que fuese la continuación de la del Buen Retiro. Hasta el año 1820 fabricó porcelana para el uso de la corte, al parecer de buena calidad.

Sin embargo la precaria situación económica de la fábrica y la falta de progreso tecnológico originó el abandono de la fabricación de porcelana dedicándose a la producción de loza al gusto extranjero inspirada en los modelos ingleses. Las dificultades económicas y tecnológicas continuaron a pesar de todo y como última solución se acudió a contratar los servicios de un técnico extranjero llamado Juan Federico Langlois antiguo director de la fábrica de porcelana de Isigny y ceramista experto que se encargó de la fábrica en 1846. Pero la actitud de este técnico negándose a comunicar los secretos de su arte, en contra de lo establecido en el contrato, unido a la mala situación económica, obligó a cerrar la fábrica en 1850.

## Alcora

La creación de la fábrica de cerámica de Alcora, provincia de Castellón, en 1727 se debe a D. Buenaventura de Urrea Abarca y Bolea, conde de Aranda, aragonés arraigado en Valencia. Su objetivo era fabricar loza de calidad y de formas similares a las mejores que se fabricaban entonces en el resto de Europa, sobre todo en Francia.

En esta primera etapa marcan el estilo dos maestros franceses, Eduardo Roux y José Olerys. A ellos se debe la implantación del estilo Berain uno de los grandes decoradores de Luis XIV. El estilo se basa en temas geométricos o arquitectónicos alternando con figuras de dibujo azul muy fino. En este estilo se fabricaron piezas de gran belleza.

Dentro de esta primera época son varias también las piezas firmadas por artistas españoles que muy pronto fueron grandes maestros tales como Calbo, Miguel Salina, Cristóbal Cros, Jacinto Causada, Julián López y otros. Muy frecuente fue también en Alcora la decoración con temas chinos en lo cual seguía la moda francesa y holandesa de la época.

Las piezas de Alcora estaban decoradas en esta época con los colores usuales de la loza europea contemporánea; sin embargo el contacto con los ceramistas valencianos introdujo en varias piezas el dorado de cobre propio de la época.

A la muerte del conde de Aranda, su hijo y sucesor en el título y famoso ministro de Carlos III dió una nueva orientación a la fábrica en virtud de la cual además de fabricar loza decorada en azul, morado, verde y dorado se intentó producir porcelana verdadera. Se contrataron los servicios de un francés, Francisco Saly (1751-1764) que no tuvieron éxito por lo que en 1764 se contrataron por seis años los servicios de un sajón Johan Christian Knipffer para fabricar «porcelana y pintura conforme a la de Sajonia». Según un extenso informe fechado en 1790 a lo más que llegó el sajón fue a fabricar una media porcelana cuya producción se abandonó en 1778.

Más suerte que en la porcelana se tuvo en la fabricación de tierra de pipa que era una copia de los géneros ingleses de Leeds y otras fábricas. Es una cerámica de pasta dura que el técnico francés Martín que trabajaba en Alcora en aquella época (1774-1786) obtuvo empleando arena de Fansara y del Mas de Quaresma, tierras de San Vicente y Araya y sal común. El color de este producto suele ser blanco o crema y su cubierta es muy brillante y lisa y en su composición entraban minio, sal, arena, cristal, alumbre, potasa y barniz.

La loza de pipa fabricada por Martín fue tenida por sus contemporáneos como la mejor de Europa pero la fórmula exacta se perdió a su muerte (1786) y la calidad decayó por lo que no pudo resistir la competencia que le hacían los géneros ingleses.

A la muerte de Martín, el conde de Aranda, siempre obsesionado por obtener porcelana, cambió de táctica y en lugar de contratar nuevos técnicos extranjeros pensionó en París a los dos operarios valencianos más aventajados que había en la fábrica, Cristóbal Pastor (1748-1829) y Vicente Albaro para que aprendiesen el método de fabricación de la porcelana. Estos dos ceramistas estuvieron trabajando durante 18 meses pero según confesión propia fracasaron todos los intentos de obtener porcelana con las materias primas que se les remitía desde España.

Quizás por esta razón el conde contrató en 1788 los servicios del ceramista francés Cloostermans quien se comprometía a fabricar «la porcelana de Francia, compuesta por una frita de varias sales, proporcionándole una tierra calcaria o marne; asimismo porcelana dura, consiguiendo materias para ello; de corregir la pipa en caso de necesitarlo, hacer loza japonada como la de Estrasburgo, hacer y preparar los colores convenientes a cada porcelana y perfeccionar la loza antigua».

En 1789 la fábrica contaba con 32 tornos para loza, 4 de porcelana y 5 de pipa y la producción total alcanzó las cien hornadas anuales. La producción de porcelana fue siempre muy difícil y antieconómica por no hallarse en Alcora todos los materiales necesarios. En varias ocasiones se pidió opinión al gran químico José Luis Proust, el descubridor de la ley de las proporciones definidas, que llamado por Carlos IV estudió y trabajó en Segovia y en Madrid. Proust informó sobre tierras y arenas de Segovia y el Escorial que no dieron el resultado que se esperaba. Según el conde Casal corresponden a esta época varias piezas de vajillas de porcelana con dibujos en color y oro. Esta producción probablemente fue estimulada por la porcelana francesa que como se sabe regaló Luis XVI al conde de Aranda. En las distintas pastas y cubiertas de la porcelana entraban la tierra de Limoges (caolín), feldespato de S. Paul, una arcilla de Tortosa y piedra de la Jana, localidad próxima a Tortosa.

Las rencillas entre los diferentes técnicos de la fábrica entorpeció de un modo constante su buena marcha. Las dificultades alcanzaron su punto álgido entre 1793 y 1795 cuando como consecuencia de la guerra entre Francia y España fue expulsado temporalmente Cloostermans. Al regresar, éste pudo comprobar que la calidad había bajado con la consiguiente disminución de clientes.

A la muerte del Conde de Aranda y de Cloostermans en 1798 la fábrica empezó a decaer sobre todo en el segundo cuarto del siglo XIX y fue vendida en 1858.

Para terminar, solo nos queda decir, en lo referente a la fabricación de porcelana en España, que en la actualidad ha alcanzado una excelente calidad tanto en la rama industrial (aisladores eléctricos, porcelana sanitaria, vajillas, etc.) como la artística (figuras, jarrones, etc.) lo que le ha permitido no solamente abastecer el mercado nacional, sino exportar a numerosos países.