

# El secreto de la porcelana

Manuel Regueiro y González-Barros



La llegada de la porcelana china a Europa produjo un ansia irrefrenable por poseer y reproducir aquel material considerado entonces como verdadero oro blanco. Los monarcas optaron por camuflar como espías industriales a misioneros jesuitas o por secuestrar a famosos alquimistas, todo con el objetivo de obtener el secreto de aquella tierra blanca que durante siglos los chinos habían extraído de una montaña elevada denominada Kao-ling.

Como ocurre hoy día con muchos otros productos industriales de uso cotidiano, la mayoría de la gente de los más diversos estamentos sociales desconoce qué es y de qué está hecha la porcelana. La industrialización masiva ha hecho que un producto, en su día escaso y extraordinario, se haya convertido en corriente y a menudo vulgar, devaluando así, al mismo tiempo, su valor económico, su apasionante historia y el impresionante legado cultural de este producto milenario resultado de la combinación precisa entre ciencia, técnica y arte.

Cuando hoy nos acercamos al centro comercial y vemos vajillas de 24 piezas de porcelana al módico precio de 30 euros, los que conocemos su devenir histórico nos acordamos de cuando en el Madrid de 1780 adquirir una sola taza de porcelana de la Fábrica del Buen Retiro o de la China, como familiarmente la denominaban los madrileños, costaba el equivalente a 1.500 euros de hoy.

La porcelana ha pasado por lo tanto de ser un objeto de deseo, admiración, culto y prestigio, a un producto utilitario más de la sociedad de consumo. Pero hoy, como entonces, sus admiradores o sus usuarios siguen sin saber qué es y cómo se fabrica.

Luan-t'i, dios de la guerra.  
Porcelana. Arte Ming. Museo Guimet, París.

## El secreto más bien guardado de la civilización china

La porcelana fue fabricada por primera vez en China y su esplendoroso y misterioso pasado coincide con la entronización del Imperio Romano en Europa. Las primeras piezas de porcelana china que se conocen proceden de la dinastía Han (206 a.C.-220 d.C.). Durante los reinados de la dinastía T'ang (618-907) hasta los de la Sung (960-1279), la producción de porcelanas con diferentes técnicas de esmalte y colores (*Hsing Ting*, *Lung-ch'uan*, *Kuan*, *Ju*, *Ko*, *Chún*) experimentó importantes avances en calidad y cantidad. La casa gobernante de la dinastía Sung estimuló la manufactura de porcelanas, desarrollándose entonces otros diversos estilos de cerámicas. En esta época destacó el centro productor de *Ching-te-chen*, situado en la provincia de *Jiangxi*, que fue fundado en el año 1005.



El emperador K'hang-hsi de la dinastía Ching.



En los diez años de reinado de Ming-hsuan-tsung (dinastía Ming) se fabricaron más de 440.000 piezas de porcelana.

Actualmente se considera que la porcelana, tal y como la conocemos ahora, es el resultado de la combinación de la experiencia de los artesanos ceramistas chinos durante casi 800 años, y que tuvo su primera expresión industrial organizada con la fundación del centro de *Ching-te-chen*. Las producciones artesanas anteriores al centro suelen catalogarse como proto-porcelanas. Durante la dinastía Yuan (1279-1368), *Ching-te-chen* se convirtió en el centro de producción de porcelanas de todo el imperio. Sin embargo, se considera que el máximo esplendor productivo en cantidad y calidad se alcanzó durante la dinastía Ming (1368-1644), en particular durante el reinado del emperador *Ming-hsuan-tsung* quien, a pesar de hacerlo sólo durante 10 años (1426-1435), impulsó de tal manera la producción de porcelanas denominadas *Hsuan-te* que está documentado que sólo en el año 1433 se fabricaron más de 440.000 piezas con el sello del emperador.

La exportación de piezas al extranjero continuó ininterrumpidamente durante la dinastía Ching (1644-1911). A principios de esta dinastía y durante los reinados de *K'hang-hsi* (1622-1722), *Yung-cheng* (1722-1736) y *Ch'ien-lung* (1736-1795) era del máximo interés para la corte el nombramiento del oficial supervisor de la fábrica de porcelanas imperial de *Ching-te-chen*, lo que redundó en un mejor gobierno técnico de la manufactura.

Hacia el 1100 la técnica de fabricación de porcelanas se había extendido a Corea, y hacia 1500 a Japón. Aunque el comercio de estas maravillosas piezas de cerámica fue creciente durante todas las dinastías chinas y de que, a pesar de las dificultades de transporte, se llegaron a exportar desde China grandes cantidades de porcelanas a Corea, Japón, sureste asiático, Filipinas, Indonesia, India, Oriente Medio, África, Europa y América, no fue hasta las expediciones de Marco Polo, a finales del siglo XIII, cuando estos productos, compuestos de un material casi mágico por su maravillosa combinación de delicadeza, resistencia y translucidez, empezaron a considerarse en Europa como artículos de lujo y a valorarse en las casas reales como auténtico *oro blanco*.

## La fiebre por el oro blanco invade Europa

Fueron los portugueses, en sus viajes a las indias orientales, los que, continuando con un ya existente comercio terrestre por la legendaria *ruta de la seda*, desarrollaron un animado comercio entre Oriente y Europa de porcelanas chinas y japonesas. Es curioso también que en Portugal, que durante cuatro siglos fue el principal importador de porcelanas chinas, y cuya casa real, nobleza y clero constituyeron los principales clientes de tal comercio, las porcelanas se denominaban *Companhia das Índias* ya que era la *Companhia das Índias Orientais* la que, a bordo de sus barcos, transportaba a veces entre 40.000 y 60.000 piezas de porcelana.

Durante mucho tiempo se utilizó en Europa esta extraordinaria manufactura sin conocer su naturaleza. De la ignorancia de su composición da cuenta el curioso libro titulado *Cosas perdidas ó inventos* escrito por Pancirolo en el siglo XVI. En él se decía que la porcelana china era una composición formada por conchas marinas, yeso y blanco de huevo, la cual tras enterrarse por espacio de un siglo, se reducía a la pasta con la que se formaban esos objetos.

Sin embargo, desde que se tuvo noticia de su existencia, muchos fueron los intentos por reproducirla. Uno de esos intentos lo protagonizó Louis Poterat, de Rouen (Francia), que preparó una pasta blanda artificial o porcelana a la frita, cuyo uso industrial desarrolló Pierre Chicaneau en su fábrica de Saint Cloud. El producto se obtenía mediante la dispersión de arcilla blanca en un

## Un gasterópodo llamado porcelana

Puesto que en China estos productos cerámicos solían nombrarse por la dinastía de origen o por sus principales emperadores (*Hsuan-te, Ting, Hsing, Lung-ch'uan, Kuan, Ju,* etc), la primera incertidumbre surge del propio nombre que se le dio en Europa ¿De dónde procede la palabra *porcelana*?

La mayoría de los investigadores opina que este nombre surgió del parecido visual de las cerámicas chinas con la pequeña concha univalva de un gasterópodo denominado en Italia *porcello*. Esta palabra procedía del término latino *porculi*, que significa puerco pequeño, término con el que los romanos se referían a dicha concha debido a su pequeño tamaño y especial forma. Este término derivó finalmente en *porcelletta* y *porcellana*. Es posible que en la Edad Media se hubieran fabricado esmaltes cerámicos utilizando dichas conchas, de lo que se puede inferir la aplicación del término a las cerámicas traídas de China. Se ha constatado que en los tiempos de Marco Polo el término *porcelana* se aplicaba tanto a la concha mencionada como a las piezas chinas.



Monetaria Moneta



Ejemplar de *cauri* hallado en Hawái.

Curiosamente, el nombre actual de dicho gasterópodo es *cauri* (de la familia de las cypreidos), y da la casualidad de que tales conchas se utilizaban entonces como moneda en África, China, India, Islas del Pacífico, América e incluso en Europa. La especie que se utilizó como moneda pertenece a la especie *Monetaria moneta* y procede exclusivamente de las islas Maldivas en el océano Índico.

Para rizar aún más el rizo de las casualidades también han existido monedas de porcelana tanto en China como en Tailandia, concretamente a principios de siglo XVIII. En Alemania se fabricaron monedas de porcelana a principios del siglo XX.



Anverso y reverso de una moneda de porcelana de Siam (hoy Tailandia). Fueron usadas desde 1760 hasta 1871, año en que fueron prohibidas.

vidrio transparente. La fabricación de este material llamada *porcelana francesa* se extendió a Chelsea en la Inglaterra de 1745. La más famosa de las porcelanas de pasta blanda francesas se produjo por primera vez en Vincennes en 1738. En 1756, la fábrica se trasladó a la ciudad de Sèvres, nombre con el que se denominó desde entonces a este tipo de porcelana de pasta blanda.

La posibilidad de obtener verdadera porcelana china, es decir, una materia blanca, translúcida, no porosa, de elevada dureza y resistencia a los ácidos y al calor, se convirtió en una búsqueda similar a la de la piedra filosofal, ya que la porcelana era por entonces verdadero oro blanco y estaba rodeada de una leyenda mítica en torno a la cual se forjó un halo de misterio.

La pasión por este material parece que embargó también a Augusto el fuerte, elector de Sajonia y rey de Polonia, que disponía de tal extensa y carísima colección de porcelanas orientales que el barón Von Tschirnhaus la tachó de *sangría de Sajonia*, al tiempo que animaba al elector a producirla localmente.

La posibilidad de obtener verdadera porcelana china, es decir, una materia blanca, translúcida, no porosa, de elevada dureza y resistencia a los ácidos y al calor, se convirtió en una búsqueda similar a la de la piedra filosofal

La ascensión al trono de Augusto, ocurrida en 1694, propició una investigación sobre los recursos minerales de Sajonia para la implantación de nuevas fábricas. En una época donde el debate sobre la naturaleza de la porcelana había alcanzado a las principales organizaciones científicas de Europa, apareció la figura del *arcano* que prometía resultados extraordinarios y dejaba entrever que era capaz de transmutar cualquier metal en oro.

Parece que fue en 1701 cuando el joven alquimista de apenas diecinueve años, Johann Friedrich Böttger (1682-1719), fue casi secuestrado por Augusto el fuerte durante varios años para que pusiera en funcionamiento, con amplias posibilidades económicas, sus supuestos conocimientos alquimistas. En 1707, una vez que quedó claro que sus intentos eran inútiles, fue puesto bajo la supervisión del barón Von Tschirnhaus. Sin

embargo, en 1708, al preparar crisoles para sus experimentos, observó que algunos de ellos tenían el aspecto de la porcelana oriental, debido a los diversos materiales refractarios que había utilizado en la pasta que empleaba para fabricarlos.

Tras diversas pruebas que demostraron que era posible obtener objetos idénticos a la porcelana china, Böttger fundó en un pueblo llamado Meissen, cerca de Dresde, una manufactura muy productiva.

La fábrica de Meissen comenzó su actividad en 1710, y a pesar del secretismo con que se llevaban las operaciones, en 1717 salieron las primeras informaciones procedentes de la fábrica que permitieron la difusión del misterio. Según parece, fue el propio Böttger quien, bajo los efectos del alcohol, le transmitió a C. K. Hunger, dorador y colaborador externo de la fábrica, la información básica esencial para la fabricación de la porcelana. Hunger marchó inmediatamente a Viena, donde Claudius Innocent du Paquier deseaba abrir una fábrica para hacer la competencia a Meissen. Desgraciadamente, conocer la composición de la pasta no era suficiente para fabricar porcelana, ya que hacía falta también disponer de hornos que alcanzasen altas temperaturas, mucho más elevadas que las empleadas en las lozas normales. Du Paquier tuvo que esperar hasta 1719 cuando Stotzel, un técnico de Meissen, decidió irse a Viena, llevándose con él el diseño del horno de porcelana.

A pesar de las filtraciones, intencionadas o no, los secretos de la fábrica de Meissen fueron desconocidos para el público en general. Böttger murió en 1719 sin que el elector de Sajonia permitiera que se hicieran públicos. En 1749 ya se fabricaban porcelanas en Berlín y Viena, aunque la porcelana de Meissen seguía siendo la más blanca.

Alrededor de 1765 en Saint Yrieix la Perche (Haute Vienne, Francia), la esposa de un cirujano solía utilizar una sustancia blanca como jabón para su colada. Su marido, impresionado con los resultados, quiso comercializar su descubrimiento, para lo que buscó la ayuda de Villarís, un farmacéutico de Burdeos, quien identificó la sustancia como caolín y vendió su descubrimiento a la manufactura de Sèvres en Limousin. A partir de 1768 se empezó a explotar regularmente el caolín de las minas de Saint Yrieix la Perche y en 1771 se desarrolló una fábrica de porcelana dura cerca de Limoges, en los alrededores de los yacimientos de caolín. Este centro se convertiría hacia 1800 en uno de los principales centros de producción de porcelana de Europa.

## El espionaje industrial en busca del secreto de la porcelana china

Hacia 1717 el padre jesuita D'Entrecolles, misionero en China, llevaba, además de su cometido religioso, la misión secreta del gobierno francés de investigar todo lo referente a la fabricación de porcelanas en China. Logró burlar la vigilancia con que los chinos protegían el secreto de sus manufacturas, consiguiendo los nombres, proporciones de los componentes utilizados, materiales y datos detallados de las técnicas empleadas en las fábricas de *Ching-te-chen*. Tras ello, redactó una serie de cartas al padre Orry, jefe de las misiones en China, que serían luego publicadas en la descripción de China escrita por Gosier. El secreto de la fabricación de la porcelana representa por lo tanto uno de los primeros ejemplos documentados de espionaje industrial internacional.

En 1727 el célebre químico René Antoine de Réaumur, inventor del papel de celulosa, informó a la Academia Real de Ciencias francesa de la composición de la porcelana china. Fundamentalmente utilizaban dos materiales: el *kao-lin* y el *pet-tun-tse*. Réaumur dispuso para sus análisis de dichas materias primas traídas de China, pero naturalmente para fabricar la porcelana, era preciso disponer de yacimientos de esas sustancias en Europa. Se sabe también que D'Entrecolles describió otro material denominado *hao che* que se estaba utilizando en sustitución del caolín, con el resultado de una porcelana más ligera y de mejor calidad que la tradicional.

El primer problema era identificar exactamente qué eran el *kao-lin* y el *pet-tun-tse*. Los conocimientos de química y de mineralogía que entonces se tenían eran relativamente rudimentarios y la caracterización de materiales estaba en pañales. Los chinos denominaban *kao-lin* a una tierra blanca que se encontraba en una montaña elevada denominada Kao-ling, de donde se había extraído durante siglos.

Ajenos a esa disyuntiva, los ingleses, por entonces punta de lanza en la investigación industrial, hicieron traer de China grandes cantidades de esa tierra blanca, pero sin el acompañamiento del *pet-tun-tse* sus intentos acabaron siendo ladrillos refractarios.

La identificación del caolín no debió ser muy compleja, si bien Réaumur consideró que se trataba de talco, lo cual parece indicar, dada la constatada reputación del químico,

Los chinos denominaban *kao-lin* a una tierra blanca que se encontraba en una montaña elevada denominada Kao-ling, de donde se había extraído durante siglos

que la muestra traída de China era probablemente un talco, es decir, lo que D'Entrecolles denomina en su informe como *hoaché*. Ambos minerales son parecidos en su color blanco, si bien sus propiedades físicas difieren notablemente. Parece que Réaumur no tenía dudas en cuanto al *pet-tun-tse*, que identifica como feldespato. No obstante, es posible que en realidad se tratara de una mezcla de minerales, fundamentalmente feldespato y cuarzo, probablemente un tipo de roca que hoy en día denominamos *pegmatita* si era de cristales gruesos o *aplit* si de cristales pequeños.

## La primera fábrica de porcelana de España

La época en que en Europa comenzaron a aparecer verdaderas porcelanas duras coincidió con el matrimonio de Carlos VII de Nápoles y V de Sicilia con Amalia de Sajonia, hija de Augusto el Fuerte. Entre los regalos de boda figuraba una vajilla de porcelana de Meissen. Tanto le agradó el regalo que decidió montar su propia fábrica de cerámicas en Capodimonte. Esta fábrica comenzó a funcionar en 1743, fabricando una porcelana tierna de buena calidad.

### La receta de la porcelana

Está claro que los yacimientos de caolín de Sajonia o los de Limoges fueron la clave para el descubrimiento del secreto de la porcelana. En cualquier caso, una porcelana dura se fabrica con una mezcla de tres minerales fundamentales: caolín, feldespato y cuarzo.

El caolín es una roca blanca compuesta fundamentalmente de arcillas del grupo de la caolinita (en el que además se encuentran la halloisita, la endellita, la dickita y la nacrita). La caolinita es un silicato de aluminio de fórmula general  $Al_2(Si_2O_5)(OH)_4$ . Este mineral suele ser el resultado de la alteración de rocas feldespáticas. El caolín es refractario a altas temperaturas, y por lo tanto su papel en una porcelana es proporcionar rigidez y estabilidad durante la cocción. Además es el encargado de proporcionar el característico color blanco de la porcelana.

Los feldespatos constituyen un grupo de silicoaluminatos de sodio (albita), potasio (ortosa) y calcio (anortita), existiendo todos los términos transicionales de soluciones sólidas entre los sódicos y los cálcicos en el subgrupo de los feldespatos denominados plagioclasas. El feldespato comercial suele ser una mezcla de feldespatos. Son minerales muy frecuentes en rocas ígneas. Aunque los feldespatos tienen puntos de fusión elevados, en presencia de arcillas y cuarzo su punto de fusión desciende, constituyendo la fase vítrea de las porcelanas, lo que les proporciona el aspecto translúcido característico.

El cuarzo es también un silicato ( $SiO_2$ ), del grupo de los tectosilicatos, de estructura muy compacta y dura. Es el segundo mineral en abundancia en la corteza terrestre. Su papel en una pasta de porcelana es la de mantener la rigidez del conjunto a elevadas temperaturas.

Las pastas triaxiales, es decir, compuestas por tres componentes fundamentales, convencionales para fabricar una porcelana, se componen de un 45% de caolín, un 30% de cuarzo y un 25% de feldespato. Cuarzo y feldespato deben estar molidos por debajo de 40  $\mu m$ , mientras que el caolín suele estar por debajo de ese tamaño.

Al aumentar progresivamente la temperatura hasta los 1.100°C, el caolín se transforma en mullita, un mineral acicular, muy típico de las porcelanas, que favorece sus propiedades mecánicas. A los 1.200°C se funde el feldespato y se disuelve el caolín y el cuarzo de alta temperatura (la llamada cristobalita), lo que implica que la pieza se contraiga perdiendo porosidad. A 1.300°C la proporción de vidrio aumenta, las agujas de mullita se hacen más grandes y se cierran completamente los poros. Una pasta de porcelana cocida a 1.400°C suele tener un 68% de vidrio, un 22% de mullita y un 10% de cuarzo.



Ortosa



Cuarzo



Caolinita



Albita



Anortita



Porcelanas del Buen Retiro.  
Cronología 1803-1808,  
Periodo: Bartolomé Sureda.  
Bote nº Inventario 62522-3.  
Plato nº Inventario 62692.  
Museo Arqueológico Nacional, Madrid.

Tras el fallecimiento de su hermano Fernando VI en 1759, accedió al trono de España como Carlos III, y de Nápoles se trajo íntegra su fábrica de loza (o porcelana tierna) de Capodimonte. Los artistas, pintores, materias primas, moldes, maquinaria y técnicas pasaron a constituir una nueva fábrica situada en Madrid en lo que hoy es el parque del Retiro, que se bautizó como la Real Fábrica del Buen Retiro, también llamada popularmente fábrica de la China.

Patrocinada por el rey más representativo del despotismo ilustrado, la fábrica fue un verdadero centro de investigación de la época, donde se hacían continuamente pruebas con nuevos materiales para conseguir elaborar esmaltes, colores y la denominada porcelana dura o verdadera porcelana. En aquella época, las piezas producidas llegaron a tener unos costes astronómicos. La introducción en Europa de la porcelana china (porcelana dura) constituye una de las etapas clave de la Revolución Industrial, y en particular supuso un esfuerzo de integración sin precedentes de conocimientos científicos y técnicos, recursos económicos y organizativos.

La fábrica y su historia son pues una ventana abierta al conocimiento científico de la época, ya que la fabricación de cerámica implicaba disponer de los conocimientos más avanzados de petrología, mineralogía y química, ciencias que en 1760, año de creación de la fábrica, estaban comenzando a desarrollarse en todo el mundo. Desafortunadamente, la andadura de la fábrica de la China quedaría interrumpida traumáticamente con la Guerra de la Independencia.

### Una cerámica genuinamente madrileña

Un reciente estudio multidisciplinar realizado por investigadores del Instituto de Cerámica y Vidrio del CSIC (ICV-CSIC),



Porcelanas del Buen Retiro.  
Cronología 1803-1808. Periodo: Bartolomé Sureda.  
Escultura: Prometeo dando la vida al hombre.  
Museo Arqueológico Nacional, Madrid.

de la Dirección General del Patrimonio de la Comunidad de Madrid, el Museo Arqueológico Nacional, el Museo Municipal de Madrid, la Escuela de Cerámica de la Moncloa, el Instituto Geológico y Minero de España y el Instituto de Ciencias de la Construcción y del Cemento Eduardo Torroja (CSIC), coordinados por el profesor Salvador de Aza (ICV), ha analizado fragmentos de piezas de esta cerámica. Fueron obtenidas en excavaciones realizadas en el solar donde antaño estuvo la fábrica por la Dirección General del Patrimonio de la Comunidad Autónoma de Madrid, en particular en una antigua alberca de la fábrica. Los expertos del Museo Arqueológico Nacional han atribuido las piezas a diferentes épocas de la fábrica, con lo que se ha podido desentrañar en parte el secreto de estas cerámicas, además de alcanzar un elevado conocimiento sobre el funcionamiento de la fábrica, costes, empleados y condiciones de trabajo. La Fábrica del Buen Retiro fue pionera en España en condiciones de trabajo, remuneraciones, ayudas de jubilación, orfandad, viudedad o asistencia sanitaria para sus empleados.

Una primera conclusión del estudio, que ha incluido también una amplia revisión histórica, bibliográfica e iconográfica, es que la Fábrica del Buen Retiro llegó a fabricar verdadera porcelana dura, tal y como actualmente se conoce, durante el reinado de Carlos III. Para ello empleó arcillas caoliníticas procedentes de Garlitos (Badajoz). Sin embargo, es poco probable que las piezas que se han analizado llegaran a ser producidas en serie. Durante la dirección de la fábrica por su último director, Bartolomé Sureda, truncada por la total destrucción de la fábrica tras la invasión francesa de 1808, y ya en el reinado de Carlos IV, se fabricó, esta vez en serie, un nuevo tipo de porcelana, un producto único en el mundo, por cuanto utilizaba entre sus materias primas una arcilla especial, la sepiolita (previamente calcinada).

Dicho material se utiliza hoy en día como absorbente industrial y también como cama de gatos, y presenta la curiosidad de que es en Vallecas donde se encuentra el yacimiento más grande del mundo. El empleo de sepiolita, junto con cuarzo de Galapagar y feldespato de Colmenar Viejo, hace que esta verdadera *porcelana de Madrid* sea un producto histórico que podría recuperarse.

Precisamente la localización de los yacimientos de las materias primas utilizadas en la fábrica corrió a cargo del IGME, que investigó más de 16 yacimientos, preferentemente los que se utilizaron en la época de Sureda. En todos ellos se realizó el correspondiente estudio geológico y analítico. Las muestras y los resultados obtenidos se remitieron a la Escuela de Cerámica de La Moncloa, donde se realizaron pruebas de fabricación de la porcelana con objeto de reproducir las condiciones de fabricación y los productos obtenidos. Los resultados de estos ensayos han sido muy esperanzadores en la línea de una posible recuperación de este producto.



Bartolomé Sureda y Miserol fue director de la Fábrica del Buen Retiro desde 1804 hasta su destrucción por los franceses en 1808. Este retrato (del que se reproduce sólo un detalle) fue pintado por Goya hacia 1805. The National Gallery of Art, Washington, EE.UU.

Ahora, el equipo de investigación estudia piezas de los pavimentos del embaldosado de la Casa del Labrador del Palacio de Aranjuez, para el que Sureda fabricó, entre 1807 y 1808, 8.300 piezas con objeto de completar la amplia gama de productos de la fábrica (vajilla y escultura), una vez descubierta una composición de la pasta porcelánica única en el mundo. Las piezas proceden tanto de la propia Casa del Labrador, proporcionadas por el Patrimonio Nacional, como de las excavaciones arriba mencionadas. De este modo, se podrá alcanzar un detallado conocimiento de los productos y procesos de fabricación, como base para poder reproducir dichos productos y plantear posteriormente un posible proyecto de restauración.

**Manuel Regueiro y González-Barros** es licenciado en ciencias geológicas por la Universidad Complutense de Madrid. Trabaja como especialista en rocas y minerales industriales en el Instituto Geológico y Minero y también como profesor asociado a la Facultad de Ciencias Geológicas de la UCM. Ha sido presidente de la Federación Europea de Geólogos. Actualmente es el secretario general del Ilustre Colegio de Geólogos de España y miembro fundador y secretario de la ONG Geólogos del Mundo.

