

# Cerámica tradicional y no tradicional

ANTONIO GARCIA VERDUCH (\*)

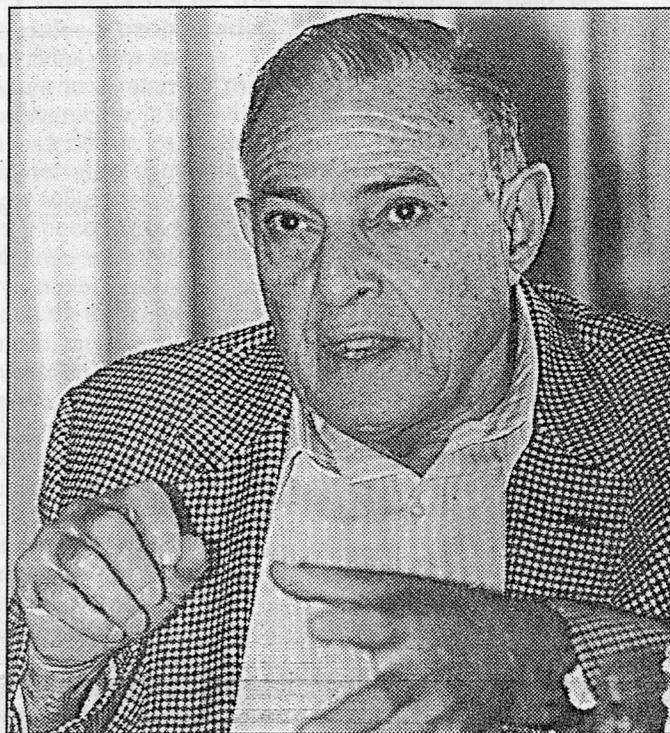


Foto CASTELLÓN DIARIO

Dr. Antonio García Verduch

En la segunda mitad de este siglo se ha producido una profundísima transformación en el campo de los materiales, en general, y de los materiales cerámicos, en particular. La vertiginosa evolución de los productos y de los procesos de fabricación, que hemos presenciado, han tenido su origen en una revolución del pensamiento. Esta revolución ha tenido la virtud de abrir las puertas a una mayor creatividad científica y a una mejor infiltración y absorción de los nuevos conocimientos científicos logrados. Un acontecimiento tan apasionante como éste, es merecedor de las reflexiones y comentarios que nos proponemos hacer.

**J**ustamente al iniciarse la segunda mitad de este siglo, se produjo una transformación profundísima en el pensamiento acerca de los materiales. Hasta entonces, cada uno de los grandes sectores de materiales -como cerámica, cemento, vidrio, metalurgia, etc- vivía intensamente los problemas de su desarrollo industrial, y los vivía con una pasión centrípeta. Estos sectores, encastillados entre sus propios muros, solamente prestaban atención continuada a los demás en aquellas cuestiones que eran de manifiesta coincidencia, como, por ejemplo, la de los refractarios, que eran de interés común para muchos de ellos. Los demás contactos mutuos eran esporádicos y tangenciales.

En la década de los cuarenta comenzó ya a acelerarse la producción científica y, con ello, a revalorizarse su signifi-

cación como motor del desarrollo. Los sectores de materiales comprendieron muy pronto que el perfeccionamiento y la diversificación de sus productos había de basarse más y más en los conocimientos científicos y, específicamente, en aquellos relacionados con la ciencia de la materia. Los ceramistas, por ejemplo, avivaron su interés hacia conocimientos tan interesantes como:

- Imperfecciones reticulares en sólidos cristalinos
- Propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los sólidos
- Dislocaciones en cristales
- Crecimiento de cristales
- Fenómenos de recristalización en metales, semiconductores y materiales cerámicos
- Difusión en sólidos
- Teoría de la fractura
- Propiedades mecánicas de vidrios, monocristales y agregados policristalinos
- Emisión de sólidos a tem-

peraturas elevadas

- Diagramas de equilibrio
- Estudios cinéticos de reacciones en las que intervienen sólidos
- Nucleación
- Cinética y mecanismos de las transformaciones de fase
- Mecanismos de sinterización
- Propiedades superficiales de los sólidos
- Deposición de sólidos a partir de vapor
- Estructura del vidrio
- Mineralogía de arcillas y de otras materias primas cerámicas
- Coloidesquímica
- Reología etc, etc.

Aparte de estos campos que atañen especialmente a los productos cerámicos en sí, y a las materias primas de que se han formado, hay que señalar también otras muchas áreas que afectan directamente a los procesos de fabricación, como son, por ejemplo:

- Combustión
- Física de llamas
- Arco y plasma
- Transmisión de calor
- Separación, purificación y molienda de minerales
- Transporte de materiales etc, etc.

Los expertos de los otros sectores, tales como siderurgia, metalurgia no férrea, soldadura, cemento, vidrio, etc., coincidieron plenamente en su interés hacia estas áreas del conocimiento y otras relacionadas.

## SUBSTRATO CIENTIFICO COMUN

Unos y otros sectores -que, tradicionalmente, estaban separados por los muros que protegían sus grandes tecnologías industriales- hubieron de hundir sus raíces hasta llegar a las propias fuentes donde manaba la ciencia, y así, franqueando esos muros por debajo de los cimientos, las raíces de unos y otros secto-

res fueron encontrándose en las inmediaciones de las mismas fuentes.

A partir de entonces, se comprendió que de poco valía levantar grandes muros que separasen, unos de otros, los diversos sectores de materiales, cuando todos ellos necesitaban para subsistir el agua que manaba en un subsuelo común. El hecho de compartir la base científica era perfectamente compatible con el mantenimiento de aparatos tecnológicos bien diferenciados, aunque en la nueva era que se inauguraba, quedaban también abiertas las puertas a la compartición de muchos procesos tecnológicos. Ejemplos muy llamativos de esta compartición se han dado entre los campos de la cerámica y de la metalurgia.

Este, y no otro, fue el convencimiento íntimo que animó a aquellos jóvenes profesores e investigadores de la Norteamérica de los años cincuenta a acuñar el concepto de Ciencia de Materiales. El acuñado se produjo allí y entonces, aunque el concepto y la inquietud estaban ya latentes en muchos lugares, durante toda la década de los años cuarenta.

Al acuñarse el concepto de Ciencia de Materiales, perdieron parte de su significación las barreras que separaban unos materiales y otros y, como contrapartida, se reforzó el concepto de "material", sin adjetivar, cuya optimización había de estar necesariamente ligada a un conocimiento de la materia más profundo.

Por esta razón, la nueva era que se abría iba a estar regida por una única consigna: "Conocer mejor la estructura, el comportamiento y las propiedades de la materia". Lo demás vendría por añadidura, porque el caudal de conocimientos que, así, se iba a generar daría lugar a la creación de nuevas y numerosas familias de materiales. Y así ha sucedido.

#### **CLAVES DEL NUEVO PENSAMIENTO**

Para comprender mejor la revolución causada por este nuevo pensamiento en el campo de los materiales, pueden ser de interés las siguientes claves:

#### **• Derrumbamiento de fronteras**

Los distintos sectores de materiales estaban antes separados por muros. La cerámica era cerámica, porque estaba fabricada con un limitado repertorio "oficial" de materias primas, y mediante la aplicación de un limitado número de procesos tradicionalmente aceptados. El vidrio era vidrio por paralelas razones, y lo mismo ocurría con la metalurgia y con otros sectores. Lo que no era "esa" cerámica, había de ser, necesariamente, "ese" vidrio, o "ese" material metálico. No cabían otros materiales que los que fuesen fácilmente catalogables en unos u otros sectores. La nueva revolución derribó los muros que, ideológicamente, separaban unos materiales de otros, y los sustituyó por simples líneas dibujadas en el suelo.

La mente quedó liberada de ataduras inútiles y esterilizadoras, y pudo volar libremente para diseñar materiales enteramente nuevos, como fruto exclusivo del razonamiento científico.

Se abrieron las puertas al uso de nuevas y poderosas tecnologías, y también, de nuevas materias primas naturales y artificiales, aunque para buscarlas hubiese que descender a leer la letra pequeña de los libros de mineralogía, o hubiese que levantar la veda en diversos cotos del Sistema Periódico.

Con el fin de ilustrar, de un modo más pedagógico, el alcance de este acontecimiento histórico, podríamos decir que, según el nuevo pensamiento, los investigadores se sintieron libres para invadir cualquier campo del conocimiento, y para aprovechar todo lo que allí hallaren de aprovechable, con la única condición de que sus razonamientos no condujesen a la negación de la existencia de Dios, o de los principios de la termodinámica, o de la ley de la gravedad, éstos eran los tres únicos palitos que no debían pisar, bajo ningún concepto.

Como es natural, este formidable aumento de la libertad intelectual, vino a acelerar la producción de creaciones cada vez más imaginativas.

Las generaciones actuales pueden enorgullecerse, no so-

lamente de haber creado nuevos productos dentro de los campos existentes de materiales, sino también, de haber alumbrado familias de materiales, enteramente nuevas, y de haber abierto el camino a más brillantes logros de las generaciones venideras.

#### **• Propiedades de los materiales y propiedades requeridas para su uso**

Antes de asentarse el nuevo pensamiento, la investigación preferida en los sectores de materiales, consistía en buscar soluciones, ya previsibles y poco innovadoras, a problemas existentes, como, por ejemplo, mejorar una propiedad de un material para, con ello, mejorar su comportamiento en unas condiciones de servicio determinadas.

La investigación solía ir dirigida a resolver algo concreto en el plazo más corto posible. Los resultados era óptimos cuando resolvían el problema, y de poco valor cuando no lo resolvían.

La investigación, guiada por el nuevo pensamiento, da más valor al conocimiento profundo de la materia, que descubre su estructura íntima y sus propiedades, porque, conociéndolas, puede enfilarse mejor el objetivo lejano de su aplicación.

Para descubrir los usos óptimos de los materiales hay que desplegar dos acciones paralelas:

a) Conocer con mayor claridad qué propiedades son requeridas en los materiales para un uso determinado. Cada uso requiere un cuadro de características óptimas.

b) Conocer con mayor profundidad qué propiedades tiene un material determinado. Cada material tiene su propio cuadro de propiedades.

El objetivo último es emparejar un uso determinado con un material, cuyo cuadro de propiedades coincida exactamente con el cuadro de características óptimas requeridas para ese uso.

Imaginemos que tenemos, a nuestra derecha, una gran lista de posibles usos, exhibiendo, cada uno de ellos, su cuadro de características óptimas requeridas, y a nuestra izquierda, una gran lista de materiales, exhibiendo cada uno de ellos su cuadro de pro-

iedades. Si ésto fuese así, no sería difícil buscar el material más adecuado para cada uso.

Es evidente que si tuviésemos un conocimiento nebuloso del cuadro de características óptimas requeridas para cada uso, y al mismo tiempo, dispusiésemos solamente de una corta lista de materiales, de propiedades mal conocidas, este sistema de emparejamiento tendría muy poco valor.

La clave está, por una parte, en conocer mejor los requisitos de cada uso y, por otra, en crear una lista larguísima de materiales muy diversos con propiedades muy bien estudiadas. Es evidente que el alargamiento de esa lista de materiales, únicamente puede conseguirse con la libertad intelectual que confiere a los investigadores el nuevo pensamiento.

El mejor conocimiento de la materia permite, por una parte, perfeccionar los materiales tradicionales, derivando de ellos otros muchos más tecnificados, y, por otra, crear familias de materiales enteramente nuevas.

Según el nuevo pensamiento, el desarrollo verdaderamente innovador, no se produce por la suma de muchas búsquedas urgentes para la pronta resolución de muchos problemas puntuales, sino mediante la sosegada y profunda investigación, que logra añadir más y más nombres a la larga lista de nuevos materiales, sin saber, siquiera, qué aplicación específica última aguarda a cada uno de ellos. El interés se ha ido desplazando, desde las investigaciones fuertemente dirigidas, hacia las de largo alcance, que producen resultados más innovadores.

La necesidad de recurrir a la búsqueda de soluciones urgentes, es indeseable, pero insoslayable en muchas ocasiones y, por ello, nos acompañará siempre, sean cuáles sean las grandes líneas de pensamiento que imperen en cada época.

#### **• Conocimiento de la materia y conocimiento de los procesos**

Otra de las claves de la revolución producida en el campo de los materiales ha sido el reconocimiento de la necesi-

dad de impulsar la ciencia y la tecnología de los procesos.

La creación de nuevos y mejores materiales se hace trepando entre dos paredes paralelas: Conocimiento de la materia y conocimiento de los procesos. De nada serviría hacer crecer mucho uno de los conocimientos, si el otro se quedase enano, e impidiese el trepamiento en alturas superiores a la suya.

La microestructura de un determinado material -que condiciona sus propiedades- es como es, porque los procesos utilizados en su fabricación han contribuido a organizar la materia de ese modo. Sería inútil soñar con una determinada microestructura -que podría ser la base de un buen material- si no se dispusiese de los procesos adecuados para crearla.

Así, pues, la situación es la siguiente: La materia necesita el concurso de mejores procesos para poder producir mejores materiales. Y, a su vez, la mejora de esos procesos está condicionada, en buena medida, por la existencia de mejores materiales.

Este sería, por ejemplo, el caso de los materiales cerámicos. Estos materiales se pueden mejorar cuando se dispone de más altas presiones y de más altas temperaturas, y se pueden mejorar más aún mediante la utilización simultánea de altas presiones y de altas temperaturas, lo cual introduce nuevas dificultades. La aplicación de más altas presiones requiere, evidentemente, la disponibilidad de materiales más resistentes, y para aplicar más altas temperaturas, es necesario disponer de materiales más refractarios. Este podría ser un simple ejemplo de las variadísimas inter-relaciones que se establecen entre el conocimiento de la materia y el conocimiento de los procesos, para lograr un avance conjunto y solidario.

Otro aspecto interesante a considerar es la utilización de procesos, que son propios de un sector industrial, para impulsar la creación de nuevos materiales, que son más propios de otro sector.

La libertad intelectual que ha sustentado el nacimiento de la ciencia de materiales, ha

sido altamente beneficiosa para propiciar estos trasvases.

Entre la metalurgia y la cerámica se han producido trasvases muy notables, como por ejemplo, en los casos de la petruurgia, de la metalurgia en polvo y de los cermets.

Muchas industrias han visto mejorados sus procesos tradicionales por el concurso de nuevos materiales, como sería el caso de mejores materiales para moldes de prensado. La disponibilidad de nuevos materiales no ha alterado la esencia de los procesos, pero ha contribuido a mejorar sus rendimientos y a ampliar sus márgenes de operación.

Cuando los procesos tradicionales se agotan y resultan insuficientes, surge la necesidad de modificarlos profundamente, o bien de crear otros enteramente nuevos. En la búsqueda de estas soluciones innovadoras, los investigadores del campo de los procesos gozan de análoga libertad intelectual que sus colegas del campo de la materia, con los cuales colaboran estrechamente.

La multiplicación de nuevos procesos en las tres últimas décadas es un claro exponente de la fertilidad de la revolución en el campo de los materiales.

#### **MATERIALES CERAMICOS NUEVOS INDIVIDUOS Y NUEVAS FAMILIAS**

El aporte de nuevos materiales puede hacerse, o bien a familias de larga tradición histórica, como son, por ejemplo, las porcelanas, o bien a familias recientemente establecidas, como es, por ejemplo, la biovitrocámica.

La creación de un nuevo material cerámico es un hecho significativo y grato, siempre bienvenido y celebrado, pero la creación de una nueva familia de materiales cerámicos es mucho más, es un acontecimiento trascendental, es un acontecimiento de gran fertilidad, que abre una nueva vía hacia el futuro, es una fuente de inspiración para nuevas creaciones.

El perfeccionamiento de los materiales de una determinada familia, se produce por adición de nuevos individuos que -debido a la optimización de algunas de sus propieda-

des- cumplen mejor los requisitos que impone su uso. Así, por ejemplo, la fabricación de baldosas para pavimentos, con mejor resistencia a la abrasión y al impacto, con formatos más grandes, o con mayor perfección y estabilidad geométrica, constituye un ejemplo de materiales nuevos, no tradicionales, dentro de una familia tradicional.

En otros casos, se produce el surgimiento de una nueva familia de materiales cerámicos, que debe su identidad, bien diferenciada, a razones tales como:

a) Aplicación de un nuevo proceso físico-químico, como, por ejemplo, el de sol-gel, o la glorificación de uno ya conocido, como la devitrificación. Este último sería el caso de los materiales vitrocerámicos.

b) Optimización de una determinada propiedad física de la materia, como sería el caso de los materiales magnéticos o de los superconductores.

c) Cobertura de un nuevo campo de aplicación, en el cual se requiere un conjunto de propiedades muy específicas. Este sería el caso de la biocerámica. Dentro de esta familia pueden coexistir materiales de diversa naturaleza, con tal de que reúnan esas propiedades específicas.

d) Incorporación a la estructura cerámica de determinados elementos o compuestos no habituales, que causan profundas variaciones de las propiedades. Este sería el caso de los cermets.

e) Incorporación, o síntesis "in situ", de una determinada fase mayoritaria en la estructura cerámica. Las propiedades de las piezas cerámicas están relacionadas con las propiedades intrínsecas de esas fases cristalinas. Es extensísima la lista de las sustancias que se utilizan ya, o están en proceso de estudio. Unas cuantas, bien conocidas, son las siguientes: circon, circona, alúmina, cordierita, mulita, titanatos de bario, estroncio y plomo, carburo de silicio, nitruro de silicio, etc.

f) Exaltación específica de algún rasgo morfológico de la microestructura cerámica, como la presencia de granos aciculares, o la predominancia de unos determinadas tamaños de grano. Este último se-

ría el caso de la cerámica de grano ultrafino, como la nanocerámica.

g) Creaciones de microestructuras que contienen acoplamientos de fases, en las cuales existen anómalos estados tensionales, como sería el caso de las cerámicas tenaces.

h) Actuación sobre la porosidad, tanto en lo que se refiere al volumen, como a la forma y a la distribución de tamaños. Este sería el caso de los elementos cerámicos para microfiltración y ultrafiltración.

Cuando los esfuerzos se dirigen a la supresión de la porosidad, se puede llegar a los materiales cerámicos translúcidos, como por ejemplo, los de alúmina, de magnesia, de ytria-toria, y otros, que se utilizan en la fabricación de ampollas para lámparas de vapor de sodio de alta presión, o de ventanas para transmisión de infrarrojos, o de materiales láser.

#### **PRODUCTOS CERAMICOS TRADICIONALES Y NO TRADICIONALES**

Es absolutamente comprensible que a lo recién nacido se desee llamarle nuevo, que a lo que está en boga, se desee llamarle actual o moderno, y que a lo descubierto en el último minuto, se desee llamarle avanzado.

Todas estas denominaciones son lícitas y razonables, pero tienen un inconveniente en común, y es que la validez de la denominación queda permanentemente ligada a un momento fijo. Esas denominaciones, únicamente tendrían validez inalterable si el tiempo quedase paralizado y la Historia inmóvil. Desgraciadamente, eso no va a ocurrir, y el devenir de la Historia se encargará de hacer viejo lo nuevo, obsoleto lo actual, antiguo lo moderno, y atrasado lo avanzado. Además, se incurrirá en ridiculez, si se persiste en llamar nuevo a lo que ya ha envejecido, actual a lo obsoleto y arrinconado, moderno a lo que ya luce la pátina de lo antiguo, y avanzado a lo que renguea en el pelotón de cola.

El uso de los términos tradicionales y no tradicionales parece más adecuado, porque discrimina perfectamente lo que era y sigue siendo, de lo que no era y ahora

es. Además, tiene la ventaja de que, al no recibir los productos un etiquetado permanente en el momento de ser creados, su denominación es revisable y reevaluable en cada momento, lo cual es muy importante porque, de ese modo, las denominaciones de los productos quedan inmunes a las chufas del futuro.

La tradición supone una comunicación o transmisión de conocimientos o costumbres, hecha de padres a hijos al correr los tiempos y sucederse las generaciones. Es tradicional lo que se ha transmitido por la vía de la tradición. En cada momento son, pues, tradicionales los productos que circulan ampliamente en el mercado. Los productos circulan en el mercado, en un momento dado, porque las gentes que vivieron con anterioridad tuvieron la imaginación necesaria para crearlos, y la capacidad suficiente para fabricarlos y difundirlos.

Los productos cerámicos no tradicionales son los que hace cada generación y, por ello, son logros de su imaginación, de sus afanes y de sus esfuerzos. Estos productos son la obra de generaciones inteligentes, que saben descubrir y aprovechar la sabiduría de las generaciones pasadas, y que saben, además, ponerle la guinda de la suya propia.

La denominación de productos cerámicos tradicionales y no tradicionales es justa porque reconoce a cada generación los méritos de sus esfuerzos, de sus aportaciones y de sus logros. Además, es justa también porque reconoce y valora el trabajo científico y técnico, únicamente por su calidad, y no por el área en que ha sido realizado.

Con esta denominación se valora análogamente el avance realizado para mejorar un determinado producto tradicional, que el realizado para gestar y producir una nueva cerámica, siempre que ambos hayan requerido un competente manejo de los conceptos científicos y técnicos. Tanto un avance como el otro, son frutos de la brillantez intelectual y del tesón del mismo estrato generacional. Ambos

avances se han producido por la adición de nuevas chispas de sabiduría y de ingenio al conjunto de conocimientos heredado de anteriores generaciones.

La denominación de productos cerámicos tradicionales y no tradicionales no crea estériles pugnas entre las personas de una misma generación que laboran en unos u otros campos, según ella, los campos no se estropean jerárquicamente en sentido vertical, sino que se esparcen en sentido horizontal.

Esta denominación tiene la virtud de reconocer únicamente el valor que cada generación añade al acervo de conocimientos heredados. Según haya sido la calidad y la magnitud de sus aportaciones, las generaciones serán calificadas como exuberantes o como lánguidas.

Un modo de conocer cómo pensaron y qué hicieron las gentes que nos precedieron, es reparar sosegadamente los índices de las revistas científicas y técnicas publicadas durante muchos años.

Y si, además de esto, leemos con detalle algunos artículos antiguos relacionados con algún campo de nuestro interés, descubriremos auténticas maravillas de arquitectura intelectual, en las cuales se disponen con primor los bloques de los conocimientos existentes, y se añaden algunas curiosas piezas nuevas que son necesarias para aumentar la estabilidad y la belleza de la nueva edificación.

¡Cuántos conocimientos, que ahora están plenamente confirmados por la moderna herramienta científica, fueron sabiamente intuitos y previstos en épocas en que los conocimientos rigurosos no llegaban más lejos! ¡Y cuánta vieja sabiduría -levadura de nueva inspiración- yace olvidada bajo el polvo de las estanterías menos accesibles!

#### **EL DESARROLLO DEL CONOCIMIENTO**

El desarrollo del conocimiento se produce por complejos acoplamientos de ideas que surgen en las mentes de personas de diversos tiempos y de diversas tierras.

Lo que hoy surge aquí, co-

mo una hipótesis vaga, que linda el terreno de la ficción, mañana se redondea en otro lugar como una hipótesis claramente viable, y pasado mañana, en cualquier otro sitio, se elabora para ella una sólida base científica, y se confirma su validez. Más adelante, otras personas dirigen su mirada hacia esa hipótesis ya confirmada -que constituye, por tanto, un retazo de nuevo conocimiento- y ponen sus motores en marcha para relacionar ese reciente conocimiento con otros ya existentes, y para hacer saltar, de esas relaciones, nuevas chispas de inspiración, bien sea para la creación científica, o bien para el establecimiento de su potencialidad de aplicación.

A partir de entonces, las personas que buscan la aplicación de ese nuevo conocimiento -trabajando solas o en grupo, aquí o allá, en laboratorios de diversa titularidad- se afanan por descubrir soluciones que sean atractivas desde el punto de vista práctico.

Y así, poco a poco, aportando nuevas ideas y perfilando nuevos matices, los investigadores involucrados logran abrir definitivamente los cauces para la explotación práctica de la idea original.

En este laberíntico proceso, en el que se entrecruza la apasionante búsqueda de la utilidad del conocimiento, con los insoldables e impredecibles palpitos del capital, alguien, en algún momento y en algún lugar, nos sorprende con el golpe de gong que anuncia la salida al mercado de un nuevo producto.

Al fin, lo que comenzó siendo una vaga hipótesis, casi un presentimiento, después de un largo proceso intelectual y de una acertada combinación de medios, se ha convertido en un nuevo producto, listo para circular en los mercados.

Como este proceso es largo y sinuoso, puede ocurrir que una generación construya la infraestructura del pensamiento, y que la siguiente generación tenga el privilegio de poner su marca en el producto y de dar el golpe de gong. Así se encadenan los hechos en la Historia, y así hay que aceptarlos.

Hemos dicho anteriormen-

te que los productos cerámicos no tradicionales nacen como obra de una generación inteligente, que sabe descubrir la sabiduría de las generaciones pasadas, y que sabe, además, ponerle la guinda de la suya propia. El encadenamiento de la Historia consiste en que una generación pone la guinda al conocimiento elaborado por la generaciones anteriores y, al mismo tiempo, elabora y aporta nuevos conocimientos, para que las generaciones siguientes puedan también tener la dicha de coronar nuevas obras con sus propias guindas.

Los hombres de hoy disfrutamos, como propio, del tesoro de la tradición que ha llegado a nuestras manos, y al mismo tiempo, con nuestro esfuerzo y nuestra laboriosidad, aseguramos a las generaciones futuras el disfrute de una tradición más rica.

#### **LA VIEJA Y ETERNA CERÁMICA**

La cerámica era un ascua de remotísimas civilizaciones, que se mantenía viva, protegida por las cenizas de los siglos. Los vientos de las actuales revoluciones, científica e industrial, no la han apagado, sino que, por el contrario, han avivado su chisporroteo.

La cerámica -que antes era ascua mortecina- rejuvenece ahora su incandescencia con el oxígeno de los nuevos conocimientos.

Esta es la vieja y eterna cerámica, compañera inseparable del hombre a lo largo de su historia. Esta es la cerámica que languidece en unas épocas y resplandece en otras con nueva luz, pero nunca muere.

Esta es la vieja y eterna cerámica, condenada a acompañar al hombre en todas las aventuras de su vida. Ha acompañado a los hombres humildes en sus chozas, y a los reyes en sus palacios. Ahora, además, acompaña a los sabios en sus afanes de verdad, y a los tecnólogos en sus afanes de perfección y de poder.

La cerámica tuvo un modesto y remotísimo origen, que se pierde más allá de donde alcanza la memoria histórica. El fuego recién inventado por la creatividad humana hi-

zo el milagro de endurecer el barro por primera vez. Y el hombre se admiró y pensó.

El descubrimiento del fuego fue, sin duda, un acontecimiento trascendental en la historia de la Humanidad. Y la cocción, a las ascuas, del primer objeto de barro, constituyó otro hito importante, porque marcó, nada menos, que el punto cero de la historia de la cerámica. Además, fue esa la primera ocasión en que el hombre provocó una auténticas transformaciones químicas de alta temperatura en el mundo mineral.

En aquel primer objeto de barro se produjeron las primeras descomposiciones térmicas de sólidos, las primeras reacciones entre sólidos a altas temperaturas, y las primeras reacciones entre sólidos y gases, que provocó un ser hu-

mano. El hombre no necesitó esperar a que se inventase la bata de laboratorio para comenzar a sentirse químico.

En la cocción de aquel primer objeto de barro, coincidieron dos hechos trascendentales. El nacimiento de la cerámica y el nacimiento de lo que hoy podríamos llamar química de alta temperatura.

En aquella rústica cerámica todo ocurrió obedeciendo rigurosamente las más estrictas leyes de la materia, aunque la existencia y el contenido de esas leyes no era, entonces, ni conocidos ni sospechados. La cerámica ha sido ciencia escondida durante milenios. Y esa ciencia escondida es la que atrae a los hombres, como un imán, y les invita a desvelarla. En nuestros días, miles de científicos curiosos comparten esa ilusión.

y trabajan con ahínco.

La avalancha de conocimientos que ha producido esta búsqueda intensiva ha hecho el milagro de rejuvenecer el añoso árbol de la cerámica, enraizado en profundidades milenarias. Los conocimientos recién nacidos han refrescado la lozania de este árbol milenario, y han hecho brotar de él multitud de nuevas ramas vigorosas.

Las tiernas ramas, que ahora han brotado, irán haciéndose leñosas con el paso del tiempo, y más adelante, de ellas brotarán otras y otras nuevas, que también florecerán y fructificarán en abundancia.

Y ahora, para terminar, volvemos a hacernos la misma pregunta: ¿Qué es la cerámica tradicional, y qué es la cerámica no tradicional?

La respuesta es muy sencilla. La cerámica tradicional está constituida por toda la parte leñosa del árbol de la cerámica, y la cerámica no tradicional, por los tiernos y pujantes brotes que han nacido esta última primavera, y que ya están en plena floración. Cuando llegue la próxima primavera, los brotes de ahora ya se habrán lignificado, y saldrán otros nuevos. Y el árbol seguirá creciendo y fructificando. Todo es así de natural.

<sup>(\*)</sup>Profesor de Investigación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, consultor del AICE-Castellón