

# Materiales cerámicos: Pequeños cambios, grandes diferencias

Mata López Diana Laura<sup>1</sup>, Gómez García José Francisco<sup>2</sup>

DOI: <https://doi.org/10.64121/rece.2026V5.mg39>

Fechas de recepción: 15-3-2026

Fechas de aceptación: 14-4-2026

Química/Epistemología social

Cuando escuchamos la palabra “cerámico” probablemente lo primero en lo que pensamos es en la vajilla cara de la casa, sí, esa que solo utilizamos en ocasiones especiales y en días festivos. Sin embargo, los cerámicos no solo se refieren a este tipo de materiales, por ello es necesario explicar qué es un cerámico y hablar brevemente de su historia, así como su relevancia en la vida cotidiana como en la ciencia.

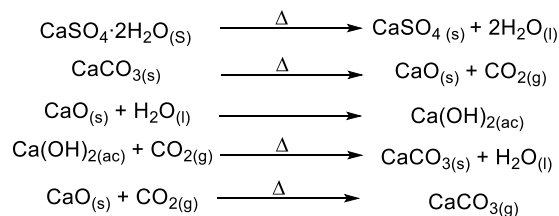
Los materiales cerámicos, en realidad, se refieren a los sólidos inorgánicos, que pueden estar formados por elementos metálicos y no metálicos unidos por enlaces iónicos y/o covalentes. Estos materiales se solidifican al calentarlos, y sus características más relevantes son su nula conducción eléctrica y térmica, su estabilidad a las altas temperaturas y a la corrosión, así como su gran fragilidad y dureza. La palabra cerámico proviene del griego κέραμος (kéramos) y significa “tierra cocida”, ya que estos materiales fueron identificados por primera vez como parte del suelo (barro y arcilla, principalmente) y sus primeros usos datan del año 23,000 A. C. Sin embargo, las primeras piezas de porcelana son de hace 3,000 años [Cuéllar-Herrera L.G., *et al.*, 2023].

Los materiales cerámicos son de gran importancia debido a su versatilidad de aplicaciones: desde materiales de construcción, vajillas y arcillas hasta prótesis dentales y componentes tecnológicos, pues su alta estabilidad en diferentes condiciones físicas y químicas ha permitido que estos materiales sean empleados en una gran variedad de ramas, desde la ciencia hasta la ingeniería.

El principal método de síntesis de cerámicos es por estado sólido convencional, que se basa en la molienda de las materias primas y su posterior calentamiento a temperaturas superiores a 600 °C.

Sin embargo, también pueden emplearse otros métodos. Por ejemplo: de piedras se obtiene sulfuro de calcio hidratado y carbonato de calcio ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CaCO}_3$ ) que, al calcinarse, forman yeso de París ( $\text{CaSO}_4$ , sulfato de calcio) y cal viva ( $\text{CaO}$ , óxido de calcio); a la cal viva se le añade agua para formar un polvo fino de hidróxido de calcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ); al añadir agua al hidróxido y sulfato de calcio, se comienza a modificar sus propiedades físicas debido a la hidratación y crecimiento de los granos que forman una suspensión de los sólidos (mezcla

heterogénea donde partículas sólidas no se disuelven en un líquido) que, poco a poco, se va volviendo espesa; a este proceso se le conoce como fraguado (gel donde las estructuras están desordenadas); este, al dejarse al sol y absorber dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), comienza a solidificarse en el proceso conocido como endurecimiento (las estructuras comienzan a ordenarse formando sólidos cristalinos), donde finalmente se obtiene el cemento (Ecuación 1) [Ochoa, R., Flores, E. 1994].



Ecuación 1. Reacciones químicas del proceso de formación de cemento.

La variedad de estructuras y composición son las principales características que vuelven interesantes y versátiles este tipo de materiales, ya que sus propiedades pueden ser modificadas al añadir pequeñas cantidades de otro compuesto; por ejemplo, se puede modificar su conductividad eléctrica para obtener cerámicos semiconductores: estos están diseñados para tener conductividad eléctrica controlada en función de la temperatura, y una de sus aplicaciones se ha encontrado en el tratamiento de aguas residuales [Hernández Ramírez, A., & Torres Guerra, L. M., 2003].

Su principal clasificación es en cerámicos tradicionales (naturales y abundantes, como arcillas y porcelanas usados como materiales de construcción o loza de cocina, principalmente) y cerámicos avanzados, donde sus propiedades estructurales, mecánicas, magnéticas, electrónicas, iónicas, ópticas, densidad, conductividad térmica, dureza, resistencia y estabilidad han sido modificadas para que tengan un uso específico; por ejemplo: abrasivos, sistemas de almacenamiento de datos, dispositivos de almacenamiento de energía, prótesis, implantes, materiales de laboratorio, pigmentos, materiales fluorescentes e incluso láser de estado sólido. Dentro de los cerámicos avanzados, los conformados por óxidos metálicos han destacado en biomateriales debido a su microestructura homogénea, donde sus principales aplicaciones se encuentran en reparaciones dentales, siendo una opción más sana para la sustitución de amalgamas metálicas, que anteriormente eran de mercurio, un metal tóxico para los seres vivos que se va acumulando en diferentes órganos, causando daños irreversibles en la salud. Estos son considerados biomateriales avanzados que han sido empleados debido a su compatibilidad con el cuerpo humano.

El primer registro de cerámicos empleados en odontología es de 1717, cuando el bioquímico francés Pierre Fauchard se realizó un puente removible de porcelana, y desde entonces este

material ha sido usado por dentistas para la reparación de muelas, sustitución de dientes y confección de coronas. Dentro de los materiales cerámicos combinados, los que mayor empleo tienen en biomateriales son: los cerómeros (materiales inorgánicos con micropartículas de cerámicos y relleno intersticial orgánico en su matriz), los ionómeros de vidrio (contienen polímeros y cerámicos en diferentes proporciones) y los cerámicos de hidroxiapatita poliuretano, que han sido los más relevantes en esta rama, pues al estar compuestos del mismo material que los huesos (hidroxiapatita) permite la regeneración ósea [Rascón, A. N., *et al.* 2012].

Uno de los cerámicos que más se ha estudiado es la zirconia (dióxido de zirconio,  $ZrO_2$ ) debido a sus propiedades mecánicas, su alta estabilidad y su poca degradación hidrotérmica, que han permitido su empleo en coronas, puentes y prótesis [Tabares, J.A. 2012]. Sin embargo, modificar su estructura con algún otro metal ha permitido que la zirconia pueda ser empleada como electrolito en baterías de combustible, sensores de oxígeno o como barrera térmica.

El más conocido es la zirconia estabilizada con itria (YSZ) (, donde el itrio se encuentra en cantidades del 3 al 8 % en fracción mol) que presenta una alta conductividad iónica a temperaturas elevadas, lo que le permite funcionar como un electrolito sólido, es decir, que

permite que los iones oxígeno se muevan dentro de su estructura, sin permitir el paso de los electrones. También se ha empleado como electrodos para baterías de combustibles de óxidos sólidos (SOFC), sensores de oxígeno, material refractario y recubrimiento metálico, debido a su baja corrosión, poco desgaste y bajo coeficiente de conductividad térmica [Fernández-González, R., *et al.* 2014].

Esta es solo una pequeña visión de todo lo que se puede lograr empleando materiales cerámicos en diferentes ramas, donde destacan por su alta estabilidad en diferentes condiciones químicas, mecánicas y térmicas, por lo que su estudio seguirá vigente a través de los años, pues permite obtener desde materiales con aplicaciones médicas hasta electrónicas, debido a la facilidad con la que se pueden modificar tanto su composición como sus propiedades estructurales, dando opciones más viables o menos tóxicas, como en el caso de las amalgamas de mercurio.

**Palabras clave:** cerámicos, cerámicos tradicionales, cerámicos avanzados, biomateriales, YSZ.

**Autores**

<sup>1</sup> **Diana Laura Mata López:** Maestra en Ciencias por la UNAM, interesada en el desarrollo de nuevos materiales con alta conductividad, eficientes y seguros en el desarrollo de nuevas baterías. **Facultad de Química, UNAM. (Autor corresponsal).**

**Contacto:** screamer\_btr14@comunidad.unam.mx

**ORCID:** 0009-0007-9355-2822

<sup>2</sup> **José Francisco Gómez García:** Doctor en Ciencias por la UNAM, dedicado a la síntesis y caracterización de materiales cerámicos con aplicaciones en dispositivos electroquímicos a altas temperaturas o tecnologías dirigidas a energías limpias, modulando sus propiedades físicas mediante la modificación de las propiedades estructurales y cristalinas de los materiales. **Facultad de Química, UNAM.**

**Contacto:** jfrancisco@comunidad.unam.mx

**ORCID:** 0000-0003-1309-7190

#### Agradecimientos:

Al SECIHTI por la beca otorgada: 1139636

Al financiamiento de proyectos DGAPA-UNAM: IA-107123 e IN-212025

#### Referencias bibliográficas

Cuéllar-Herrera L.G., Raya-Colín J.A., Carrera-Figueiras C., Ortiz-Landeros J. (2023). Los materiales cerámicos: definición, clasificación y breve descripción de su estructura y propiedades. *Revista Materiales Avanzados*, 39, 114-123. DOI: 10.22201/iim.rma.2023.3.19

Fernández-González, R., Molina, T., Savvin, S., Moreno, R., Makradi, A., & Núñez, P. (2014). Fabrication and

electrical characterization of several YSZ tapes for SOFC applications. *Ceramics International*, 40(9), 14253-14259.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ceramint.2014.06.015>

Hernández Ramírez, A., & Torres Guerra, L. M. (2003). Materiales cerámicos y luz solar: método novedoso en tecnologías de tratamiento de aguas residuales. *Ciencia UANL*, 6(4). Ochoa, R., Flores, E. (1994). Química del cemento. *Revista de química*, 1(1), 207-214.

Rascón, A. N., Nevárez Rascón, M. M., Bologna Molina, R. E., Gómez, E. S., Carreón Burciaga, R. G., Palacio Gastélum, M. G., ... & González, R. G. (2012). Características de los materiales cerámicos empleados en la práctica odontológica actual. *Revista ADM*, 69(4).