



Resumen

Las cerámicas son cada vez más utilizadas como materiales estructurales con aplicaciones biomédicas debido a sus propiedades mecánicas, biocompatibilidad, características estéticas y durabilidad. En concreto, los compuestos a base de óxido de circonio se utilizan comúnmente para desarrollar restauraciones sin metal en implantes dentales. La consolidación de las cerámicas suele realizarse a través de polvos mediante procesos que requieren de mucha energía, ya que se necesitan largos tiempos de procesado y altas temperaturas (mayores de 1000°C). Nuevas investigaciones se están desarrollando en este campo para reducir tanto el consumo energético como el tiempo del procesado de polvos cerámicos. Una de las técnicas más prometedoras en cuanto a la sinterización de cerámicas es la tecnología de calentamiento rápido por microondas.

El principal objetivo de esta tesis doctoral es la obtención de compuestos circona-alúmina con densidades próximas a las teóricas mediante una técnica de sinterización no convencional, conocida como tecnología de microondas. Concretamente, los materiales que se van a estudiar en este trabajo son: 10Ce-TZP/ Al_2O_3 y 3Y-TZP/ Al_2O_3 (ATZ). Tras su sinterización, los materiales son caracterizados con el fin de determinar si las propiedades finales cumplen con los requisitos mecánicos para sus aplicaciones finales, ortopedia y/o dentales. Además, se ha estudiado la resistencia al desgaste de los composites sinterizados

para comprobar su durabilidad. Finalmente, se ha investigado la degradación hidrotermal a baja temperatura, cuyo proceso consiste en la transformación de fase espontánea de la circonita, dando lugar a un envejecimiento del material.

Los resultados de este trabajo indican que los composites circonita-alúmina pueden ser consolidados mediante la tecnología de microondas, obteniéndose materiales con propiedades mecánicas comparables a los obtenidos mediante métodos convencionales, pero con una reducción en el tiempo de procesamiento del 90 %. Por otro lado, la resistencia al desgaste de dichos composites también es del mismo orden de magnitud para ambas técnicas de sinterización. Respecto a la degradación hidrotermal a baja temperatura, los resultados obtenidos sugieren que las muestras consolidadas mediante microondas tienen una mayor resistencia a la degradación (para el composite 3Y-TZP/ Al_2O_3), mientras que para el composite el 10Ce-TZP/ Al_2O_3 , no se observa un envejecimiento significativo para ninguna de las muestras. Esto es consecuencia de la adición de la ceria como estabilizador de fase tetragonal de la circonita, aumentando la resistencia de la degradación hidrotermal a baja temperatura.

En resumen, la sinterización por microondas ha demostrado ser una alternativa excepcional para la sinterización de composites circonita-alúmina, debido a la microestructura obtenida y a las excepcionales propiedades mecánicas de los materiales resultantes. Además, esta tecnología requiere temperaturas de sinterización y tiempos de permanencia más bajos que la sinterización convencional, lo que conlleva una reducción de los costes energéticos y de los tiempos de procesamiento y, en consecuencia, la técnica de calentamiento por microondas tiene un menor impacto medioambiental.