

MAPEO CRISTALOGRÁFICO Y COMPOSICIONAL DE ZIRCONIA ODONTOLÓGICA MULTICAPA MEDIANTE TÉCNICAS DE MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

DI BENEDETTO, Silvia¹; ATTORRESI, Bibiana¹; DE VINCENTIS, Natalia²; ÁVALOS, Martina²

¹Facultad de Odontología de Rosario/ od.silviadibenedetto@gmail.com

² Instituto de Física de Rosario (IFIR) UNR-CONICET/ microscopiojo@gmail.com

Palabras clave: zirconia; microscopía electrónica; dopantes.

INTRODUCCIÓN

Las cerámicas de zirconia multicapa (*multilayers*) representan una generación avanzada de materiales restauradores en odontología. Su estructura en capas, dopadas con óxidos estabilizantes como Y_2O_3 y modificadores ópticos como Er_2O_3 , permite alcanzar una transición funcional desde zonas de alta resistencia a zonas de elevada translucidez, imitando el gradiente óptico del diente natural. El estudio detallado de la estructura cristalina, la composición química local y la microestructura granular resulta esencial para comprender la ciencia de los materiales de aplicación en medios biológicos. El uso combinado de técnicas avanzadas como difracción de electrones retrodispersados (EBSD), espectroscopía de dispersión de energía (EDS) y difracción de rayos X (DRX) posibilita una caracterización integral, la localización de fases y orientaciones en el material y la distribución de elementos dopantes en cada capa funcional, aportando una base sólida para correlacionar propiedades estructurales con comportamiento óptico y mecánico.

OBJETIVOS

- **Caracterizar la microestructura y la textura cristalina de las capas funcionales de zirconia multilaminada mediante técnicas de análisis de microscopía electrónica.**
- **Evaluar tamaño, morfología, distribución y orientación de los granos cristalinos.**
- **Analizar la composición química localizada y los patrones de distribución de dopantes (Er_2O_3 e Y_2O_3) mediante espectroscopía EDS.**
- **Validar de esta forma los resultados obtenidos usando una metodología multitécnica para el estudio estructural integral de cerámicas zirconiosas con alta resolución espacial.**

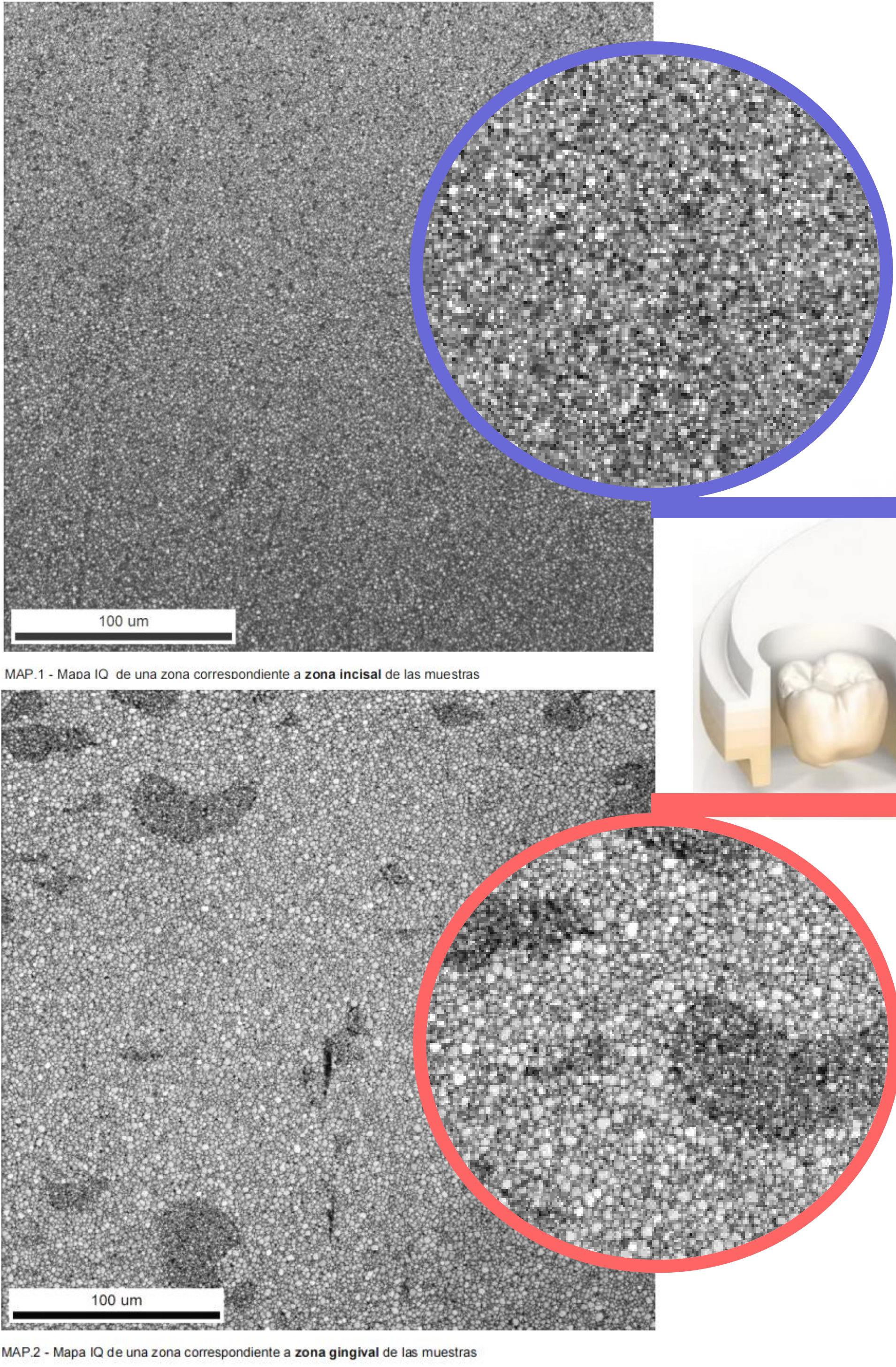
MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de zirconia fueron embutidas en resina conductora y pulidas utilizando suspensiones de diamante de diferentes granulometrías con un acabado final usando sílica coloidal de $0.05\ \mu m$ en pulidora por vibración. La adquisición de imágenes de microscopía electrónica de barrido y de datos de microscopía de orientación por EBSD para el análisis de orientación cristalina se llevó a cabo utilizando un microscopio FEI Quanta 200 FEG, operado a 20 kV y acoplado a un sistema de detección TSL-EDAX EBSD. Los patrones de difracción fueron capturados mediante el software TSL OIM Data Collection versión 5, mientras que el procesamiento, reconstrucción y análisis de los mapas orientacionales se efectuó con el software OIM Analysis versión 7. (Fig. 1)



Fig. 1 – Materiales y procedimientos utilizados para el estudio por microscopía electrónica de cerámicas zirconiosas.

RESULTADOS



El análisis por EBSD y EDS reveló una variación microestructural entre las capas estudiadas. La zona incisal mostró granos más pequeños, mayoritariamente menores a $1\ \mu m$ y homogéneos, asociados a mayor contenido de Er_2O_3 , que actuaría como refinador (MAP1- color azul). En contraste, la distribución correspondiente a la zona gingival (MAP2- color naranja) presenta un espectro más amplio, con una extensión significativa hacia diámetros mayores a $2\ \mu m$ hasta $4\ \mu m$ y agrupamientos localizados de granos finos, dispuestos en forma de clústeres.

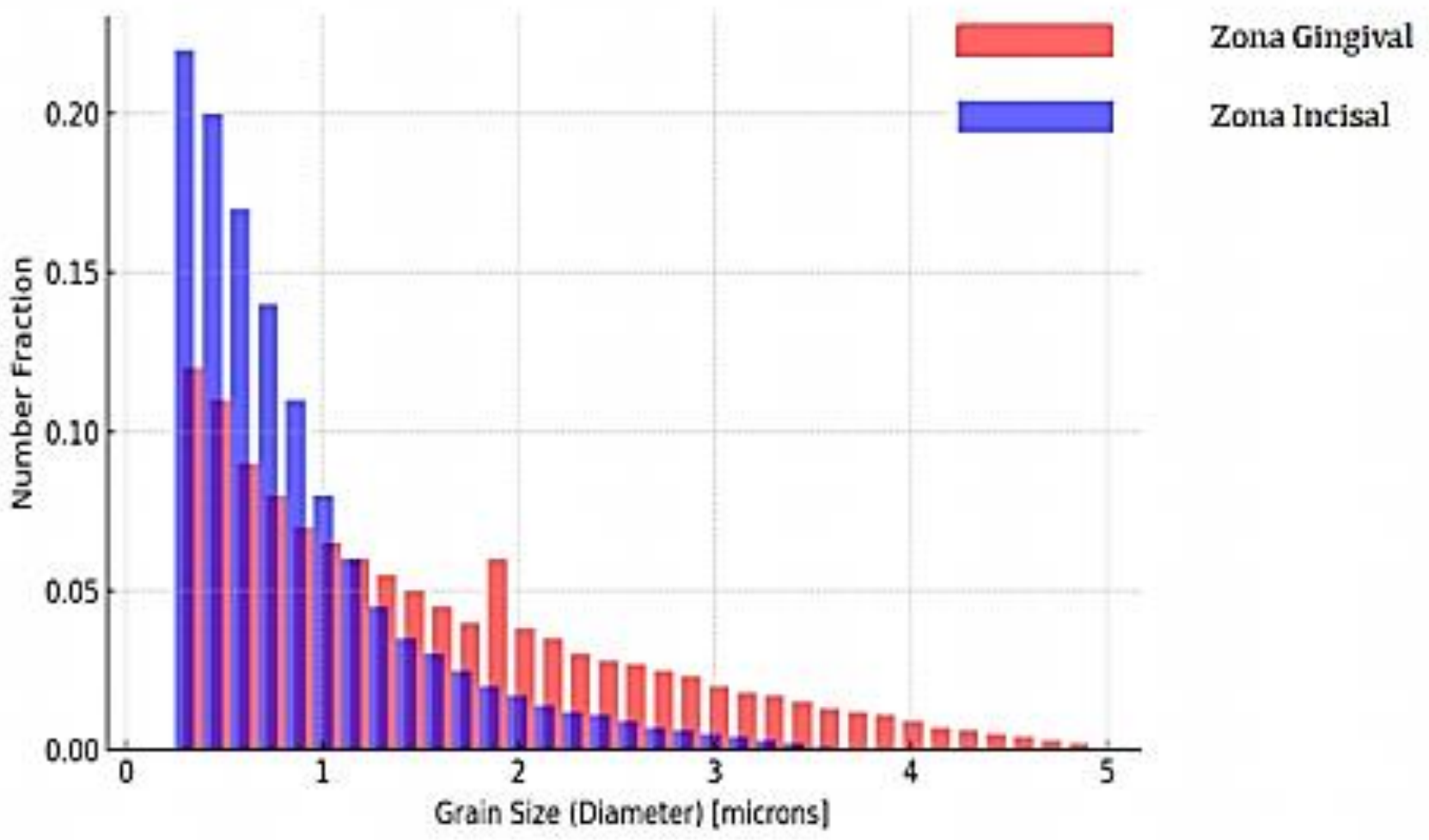


Fig. 2 - Tamaño de grano (diámetro) en micrones

El histograma muestra la fracción numérica de granos en función del diámetro equivalente (en micrones), permitiendo una evaluación comparativa de la morfología granular en cada zona analizada. (Fig. 2)

Se observó una leve disminución de itria (Y_2O_3) en áreas con mayor contenido de erbio (Er_2O_3), lo que sugiere influencia del dopante en la evolución cristalina y en las propiedades ópticas del material.

CONCLUSIONES

Se evidencia que la función estética y mecánica de cada capa está fuertemente condicionada por la microestructura del material. La incorporación de óxido de erbio (Er_2O_3) como dopante influye en el refinamiento de grano, contribuyendo a optimizar propiedades ópticas en zonas incisales.

AGRADECIMIENTO

