

SOPORTES BASADOS EN CERAMICAS BIOACTIVAS PARA INGENIERÍA DE TEJIDOS DE HUESO

Ania Canseco Rodríguez
 Grado en Farmacia. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid.
 Trabajo de Fin de Grado. Madrid, Junio de 2018.
 Tutor: Antonio J. Salinas Sánchez

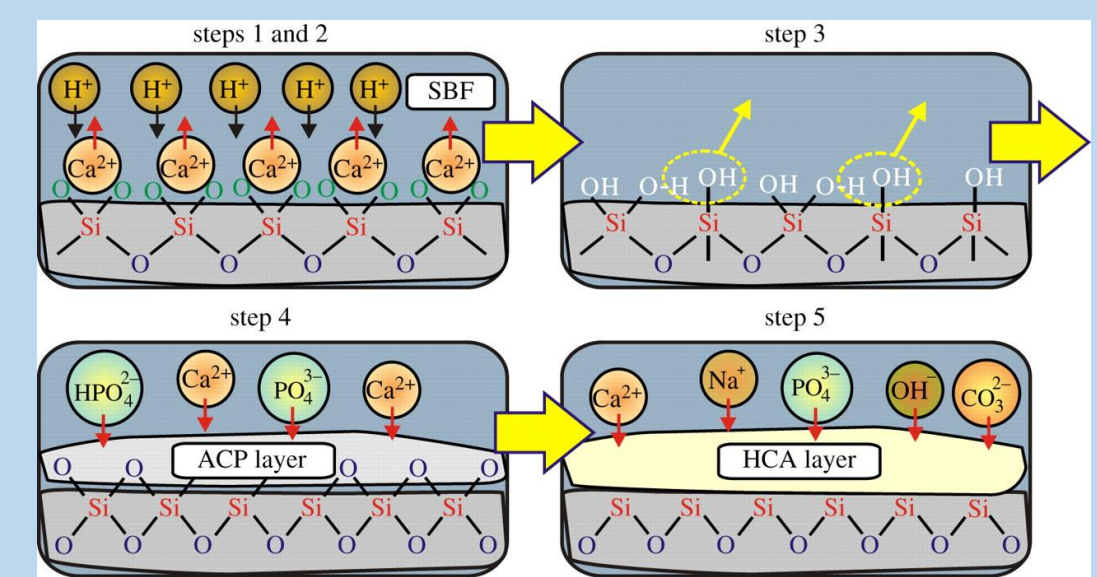


INGENIERÍA DE TEJIDOS

Los MBGs (vidrios mesoporosos bioactivos), son un tipo de soporte que posee:

- ✓ Poros ordenados y del mismo tamaño.
- ✓ Muy buenas características de textura y estructura
- ✓ Gran cantidad de grupos silanol en la superficie

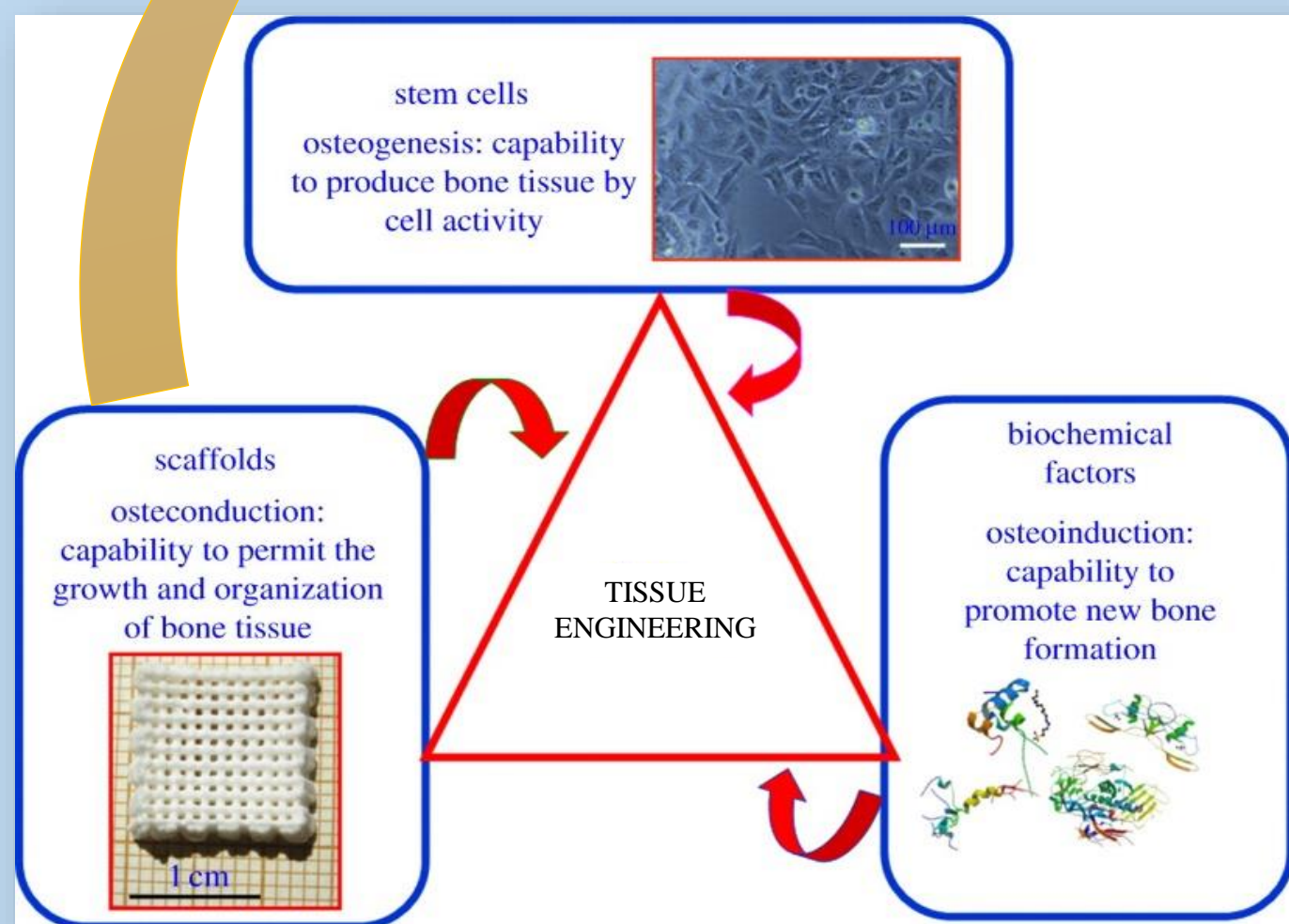
Favoreciendo la respuesta bioactiva y aportando capacidad de funcionalizar y de adaptar las propiedades a demanda



Un "SCAFFOLD" es una estructura temporal de soporte para el crecimiento de células y de tejidos, donde tiene lugar el proceso de curación

SOPORTE IDEAL:

- ✓ Soporte mecánico biocompatible
- ✓ Velocidad de degradación apropiada
- ✓ Interconectividad entre poros
- ✓ Tamaño de poro adecuado
- ✓ Facilitar el reconocimiento biológico



Los tres pilares de la Ingeniería de Tejidos

VIDRIOS MESOPOROSOS CON CAPACIDAD ANTIMICROBIANA

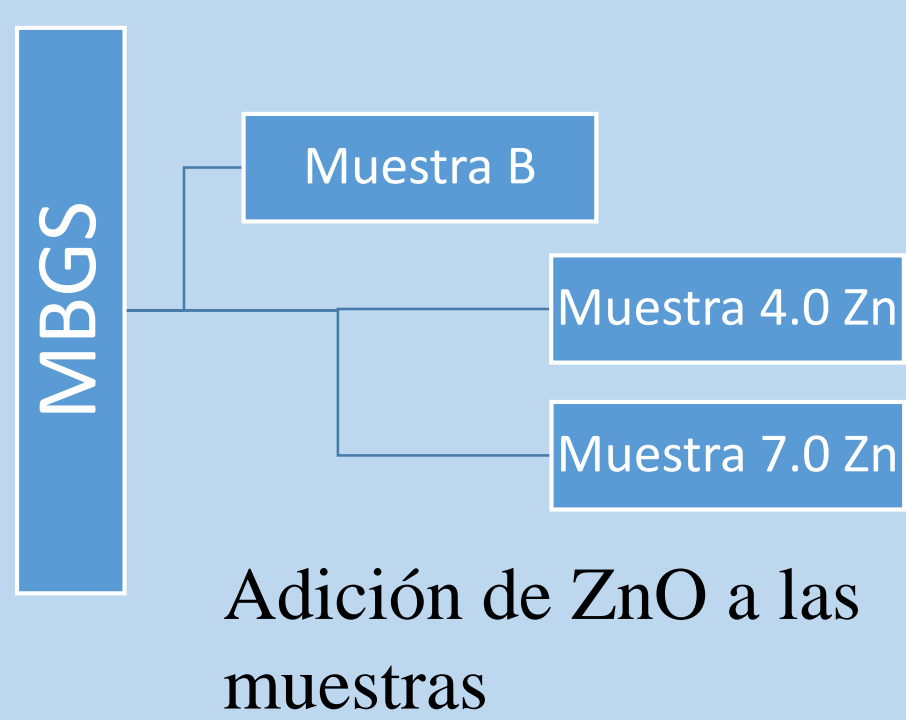
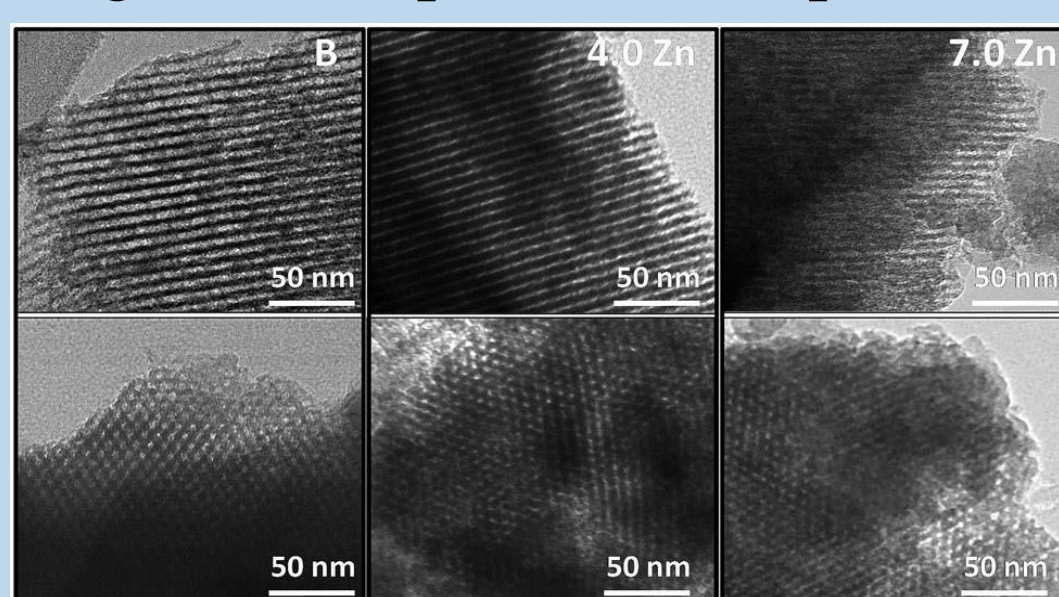


Imagen MBG por microscopio TEM



Ensayos in vitro

Ensayos de biocompatibilidad y de los productos de degradación de los soportes.

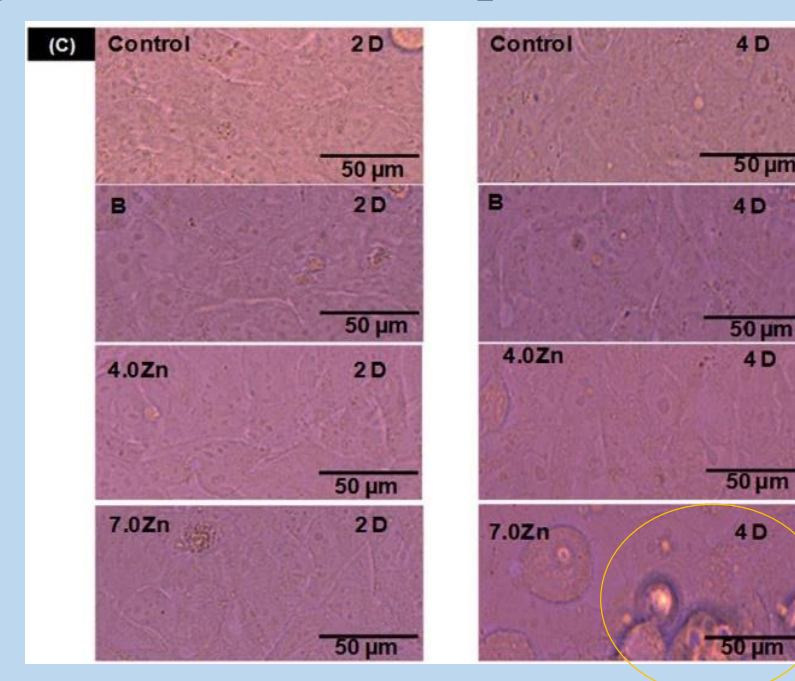
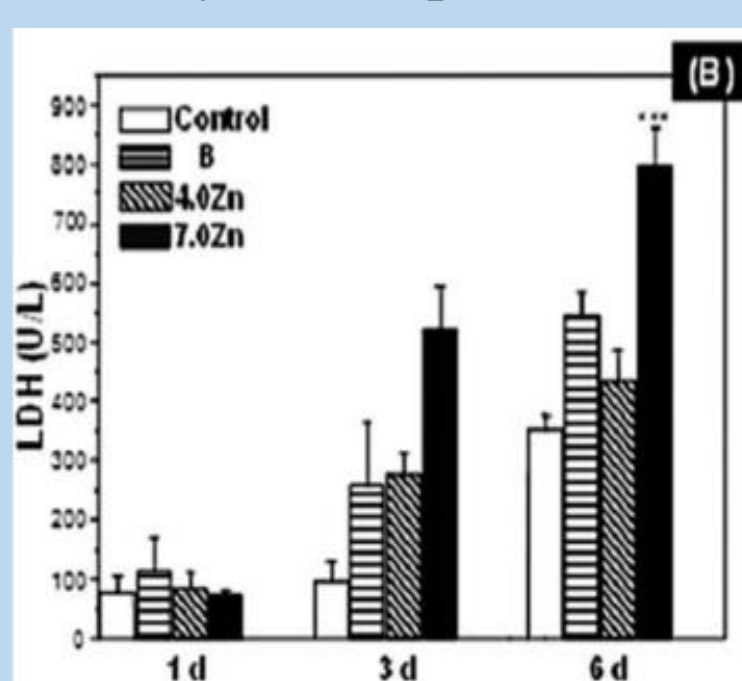
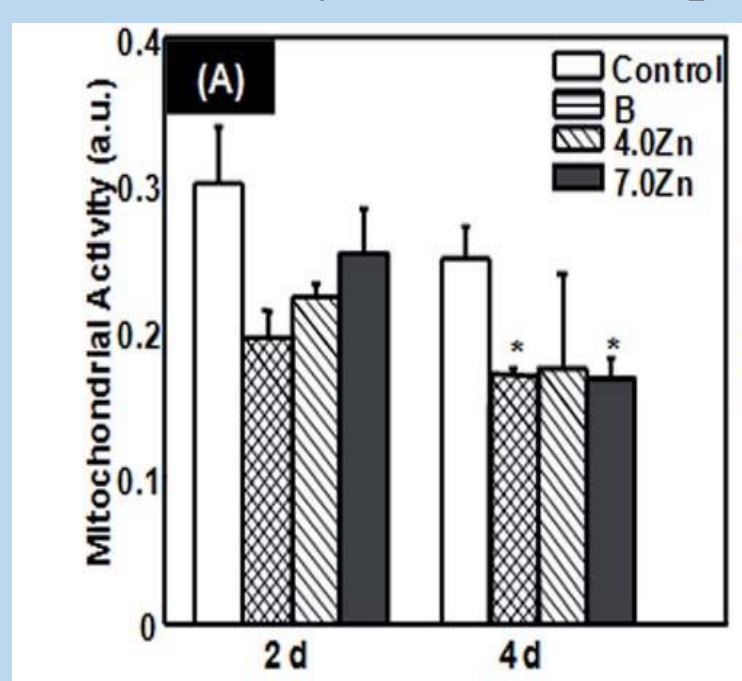
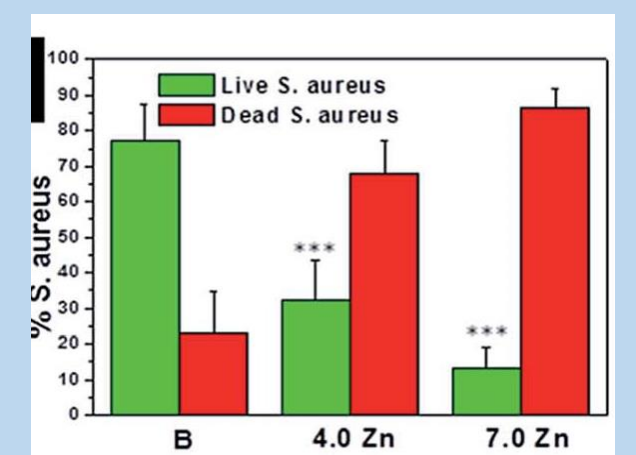
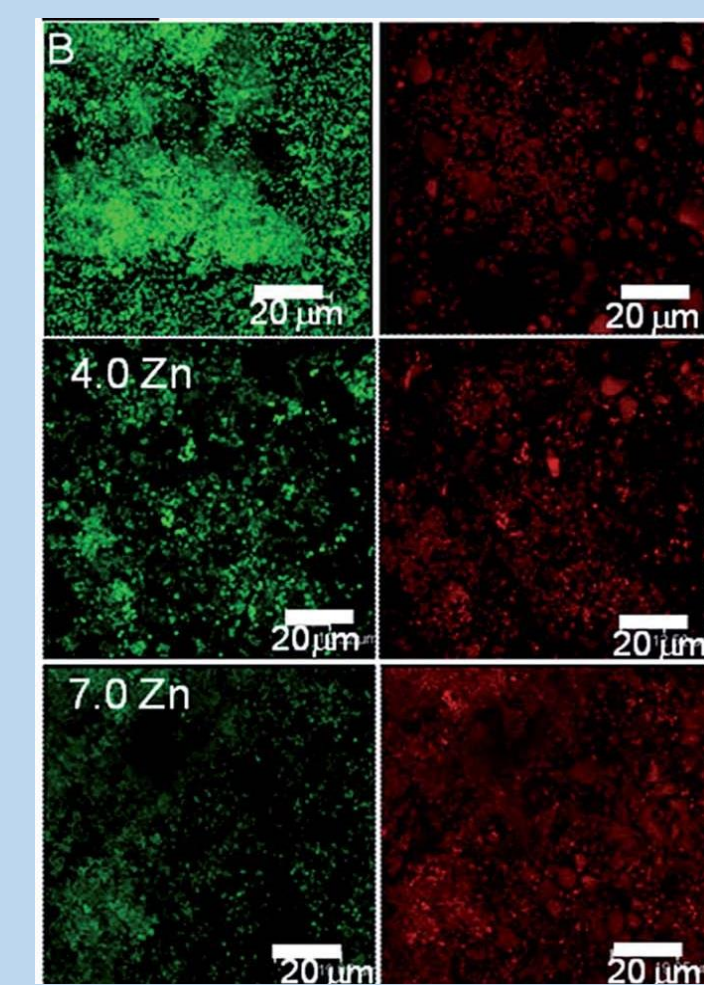


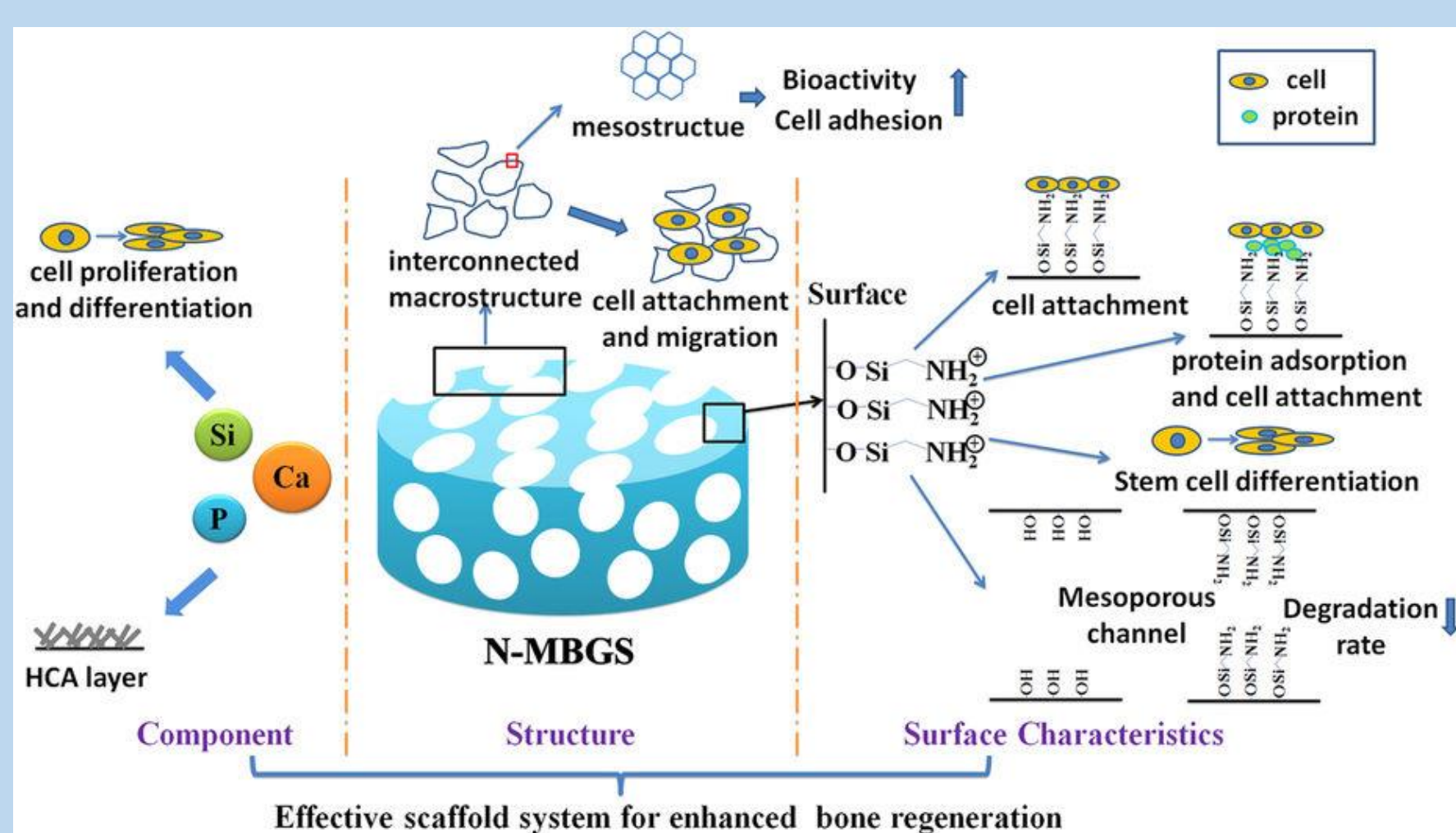
Imagen obtenida por microscopio óptico



Test de viabilidad con *S. aureus*, bacteria de referencia. En esta muestra se obtienen de color rojo las no viables y las viables en color verde.

Agrupamiento celular

MBGS SOPORTES IDEALES PARA INGENENIERÍA DE TEJIDOS



CONCLUSIONES

- ❖ Al introducir ZnO en los soportes solo se pierde un poco la estructura mesoporosa, por tanto la actividad celular no se ve modificada
- ❖ En la **muestra 7.0 Zn** se elevan los productos de degradación tóxicos en comparación con las otras muestras, así como se puede observar la formación de un agrupamiento celular. Aunque presenta elevada eficacia antibacteriana
- ❖ La **muestra 4.0 Zn** no presenta los valores negativos de la muestra anterior y sigue mostrando buena eficacia antibacteriana

Por todo esto podemos concluir que la muestra 4.0 Zn es la ideal de todas las que han sido probadas.

RETOS FUTUROS

Los mayores desafíos a los que se enfrentan los avances en este campo son reducir sus limitaciones, como son:

- ❖ Con respecto a las señales es necesario establecer las concentraciones terapéuticas, a partir de las cuales se obtienen efectos tóxicos.
- ❖ Efectos adversos debido a las células del hospedador frente a las del donante.
- ❖ Modelos animales adecuados en animales superiores.

Futuras investigaciones en este campo se centrarán en combinaciones eficientes de materiales osteoconductores, factores de crecimiento osteoinductores y células osteogénicas en un mismo equivalente tisular. Con el objetivo de obtener un reemplazo funcional de un tejido duro dañado, evitando los injertos en éstos, que son el patrón oro.

BIBLIOGRAFÍA

- Langer, R. and Vacanti, J.P. (1993). *Tissue engineering*. Science, 260, 920-926.
- Ratner, B.D., Hoffman, A.S. Schoen, F.J., and Lemons, J.E., (2013) *Biomaterials Science: An Evolving, Multidisciplinary Endeavor*, Elsevier Academic Press
- L.L. Hench, R. J. Splinter, W.C. Allen, T.K. Greenlee, J. *Bonding mechanisms at the interface of ceramic prosthetic materials*. Biomed. Mater. Res., 1971, 2, 117-41.
- L.L. Hench, *Four Eras of Discovery and Development*. Biomed. Glasses 2015; 1, 1-11.
- A. Salinas M. Vallet-Regí, J. *Non-Cryst Solids*, 2016, 432, 9-14
- Sanchez-Salcedo, S.; Shruti, S.; Salinas, A.J.; Malavasi, G.; Menabue, L.; Vallet-Regí, M. J. *In vitro antibacterial capacity and cytocompatibility of SiO₂-CaO-P₂O₅ meso-macroporous glass scaffolds enriched with ZnO*. Mater. Chem. B 2014, 2, 4836-4847.
- A. López-Noriega, D. Arcos, I. Izquierdo-Barba, Y. Sakamoto, O. Terasaki and M. Vallet-Regí, *Ordered Mesoporous Bioactive Glasses for Bone Tissue Regeneration*. Chem. Mater., 2006, 18, 3137- 3144.
- Lozano, D., Manzano, M., Doadrio, J.C., Salinas, A. J., Vallet-Regí, M., Gómez-Barrena, E., and Esbrit, P., (2010). *Osteostatin loaded bioceramics stimulate osteoblastic growth and differentiation*. Acta Biomater. 6, 797-803.
- Shruti S., Salinas A J., Lusvardi G., Malavasi G., Menabue L., Vallet-Regí M. *Mesoporous bioactive scaffolds prepared with cerium-, gallium- and zinc-containing glasses*. Acta Biomaterialia. 2013, 19, 4836-4844