



BIOMATERIALES INTELIGENTES

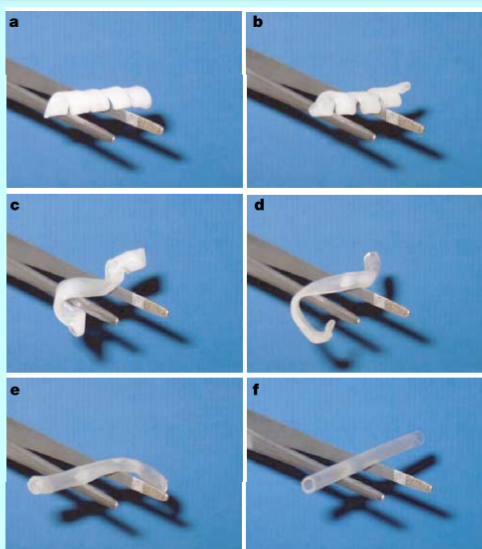


Facultad de Química.
Universidad Nacional
Autónoma de México

Los biomateriales inteligentes son materiales diseñados para interactuar de manera específica con el entorno biológico en el que se utilizan.

Tipos de biomateriales

- Polímeros: Silastico®, Teflón®, Dacrón®, Nailon, PMMA, Silicón, Polietileno, Polipropileno, Poliéster, Politetrafluoretileno.
- Metales: Aceros 316y 316L, Vitallium®, Plata, Tántalo, Cobalto F-75 y aleaciones de: Ti, Cr-CO, Cr-Co-Mo
- Cerámicas: Óxidos de aluminio, aluminatos de calcio, óxidos de titanio, fosfatos de calcio, carbón, Bioglass®
- Composites: Metales con, revestimientos cerámicos, materiales revestidos con carbón
- Materiales naturales: Colágeno, tejidos humanos, ácido hialurónico, injertos



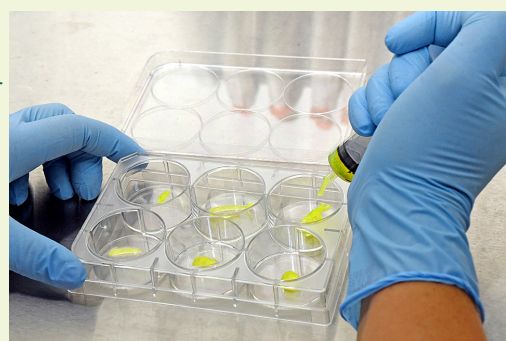
Polímero de poli(e-caprolactona)dimetacrilato, este cambia de forma dependiendo de la temperatura, propiedad que se puede aprovechar para introducir dispositivos en el cuerpo con cirujías menos invasivas.

Langer, R., & Tirrell, D. A. (2004). Designing materials for biology and medicine. *Nature*, 428(6982), 487-492.

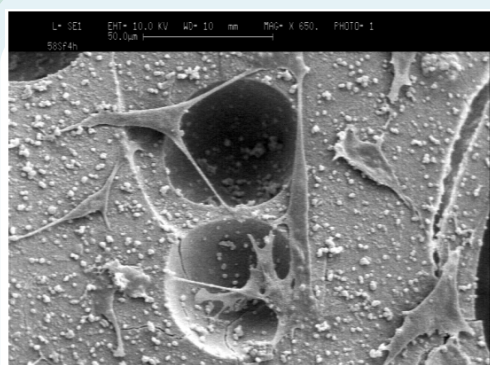
Estos biomateriales pueden tener diversas funcionalidades, como la liberación controlada de fármacos, la respuesta a cambios en el pH o la temperatura, la capacidad de adherirse a tejidos específicos, entre otras. Su diseño se basa en la comprensión de las interacciones biomoleculares y su capacidad para responder a señales biológicas.

Hidrogeles para Liberación Controlada de Fármacos

- Tienen una alta capacidad de retención de agua
- Son generalmente biocompatibles
- La capacidad de hincharse y deshincharse permite a los hidrogeles ajustar su tamaño
- Pueden liberar los medicamentos de manera sostenida, reduciendo la frecuencia de administración y mejorando la eficacia terapéutica.



Vigata, M., Meinert, C., Hutmacher, D. W., & Bock, N. (2020). Hydrogels as Drug Delivery Systems: A review of Current characterization and Evaluation techniques. *Pharmaceutics*, 12(12), 1188. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics12121188>



Micrografía electrónica de barrido de osteoblastos humanos primarios cultivados en espuma porosa 58S durante 24 horas.

Materiales Bioactivos para Regeneración

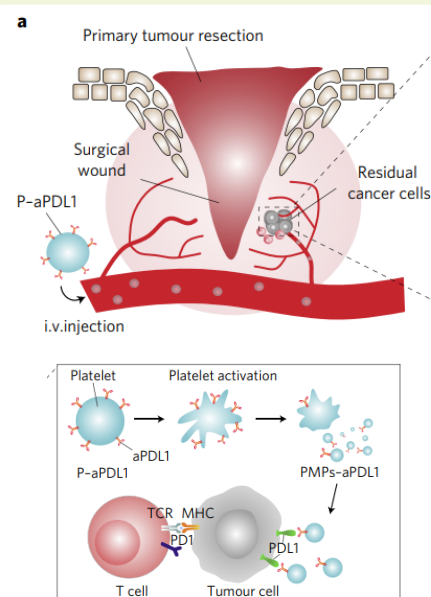
- Fomentan respuestas celulares específicas, promoviendo la regeneración de tejidos.
- Interactúan con las células óseas, como osteoblastos y células madre.
- Actúan como soporte estructural y proporcionar un entorno tridimensional que guía la regeneración, asegurando una adecuada vascularización y remodelación del tejido.

Hench, L. L., & Polak, J. M. (2002). Third-generation biomedical materials. *Science*, 295(5557), 1014-1017.

Nanopartículas Inteligentes para Terapia Fototérmica

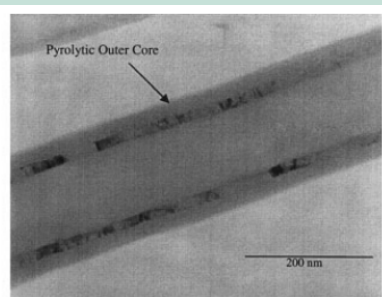
- Implica el uso de luz, generalmente láser, para calentar selectivamente las nanopartículas en un área específica del cuerpo.
- Genera un aumento localizado de temperatura que puede inducir la muerte celular en tejidos patológicos, como tumores.
- Es crucial tener un control preciso de la temperatura generada para evitar daño térmico no deseado en tejidos circundantes.

Wang, C., Ye, Y., & Hu, Q. et al. (2017). In situ activation of platelets with checkpoint inhibitors for post-surgical cancer immunotherapy. *Nature Biomedical Engineering*, 1(2), 0011.

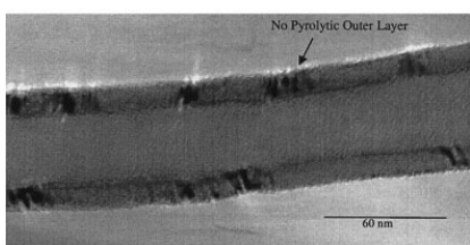


Implantes Biomiméticos con Superficies Modificadas para Mejorar la Integración Tisular

- Son dispositivos diseñados para replicar características naturales del cuerpo con el propósito de mejorar la integración con los tejidos biológicos y promover una respuesta biocompatible.
- Incorporan sistemas de liberación controlada de factores de crecimiento para estimular la diferenciación celular y la formación de tejido alrededor del implante.
- Se buscan propiedades en las superficies que faciliten la adhesión celular



(a) conventional with pyrolytic layer (PR-19 AG)



(b) nanophase without pyrolytic layer (PR-24 PS)

Webster, T. J., Ejiófor, J. U., & Adderson, D. G. et al. (2004). Nanometer surface roughness increases select osteoblast adhesion on carbon nanofiber compacts. *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 70(1), 129-138