

Grupo de investigación en Biomateriales Inteligentes (IBI)

Responsable del grupo: **Dra. María Vallet Regí**

El grupo de investigación en biomateriales inteligentes (GIBI) se empieza a formar en los años 90 trabajando en biocerámicas para sustitución de tejidos óseos. Posteriormente, el grupo aborda problemas óseos para su regeneración cuando existen defectos críticos. En paralelo, se inicia una línea de investigación en liberación controlada de fármacos, iniciándose desde una óptica más tradicional. Y casi simultáneamente se empieza a desarrollar una nueva línea de investigación para combatir la infección bacteriana de implantes ortopédicos. A partir de 2010 el grupo empieza a trabajar en nanotransportadores de fármacos, diseñados para aplicaciones en el tratamiento de metástasis.

En la actualidad se han hecho converger las líneas de biocerámicas para aplicaciones médicas con el de liberación de fármacos y la ingeniería de tejidos.

Los objetivos generales y específicos del grupo de investigación son los siguientes:

Objetivos Generales:

1. **Ingeniería de tejidos del hueso.** En esta línea se busca diseñar y desarrollar equivalentes óseos para la reparación de defectos óseos críticos. Con ello, se pretende sentar las bases para desarrollar biomateriales que puedan utilizarse en clínica humana.
2. **Nanomedicina.** El principal objetivo de esta línea de investigación es producir sistemas nanométricos inteligentes de liberación controlada de fármacos para terapia antitumoral. Otra de las líneas de investigación que se pretende desarrollar es la síntesis de nuevos agentes de vectorización selectiva de estos nanosistemas con el fin de aumentar la selectividad de los mismos hacia las células enfermas.

Objetivos Específicos:

1. **Ingeniería de tejidos del hueso.** Se fabrican y caracterizan soportes de vidrios mesoporosos bioactivos y se evalúa su degradación y bioactividad en soluciones acelulares. Se adsorben agentes osteogénicos en los soportes y se estudia su biocompatibilidad y capacidad antimicrobiana en condiciones in vitro. Se añaden

células mesenquimales y se implantan los constructos obtenidos evaluando la seguridad local y sistémica y la eficacia en la osteointegración y en el tratamiento de infección. El potencial de los equivalentes óseos se evalúa en tres modelos animales distintos: fémur y cúbito de conejo y mandíbula de cerdo.

2. **Nanomedicina.** Se diseñan sistemas capaces de transportar y liberar especies citotóxicas de forma selectiva en el entorno tumoral en respuesta a estímulos externos (campo magnético y luz) o característicos de la patología a tratar (variaciones de pH, redox, enzimas, etc.). Además se sintetizan y evalúan nuevos agentes de vectorización de los nanosistemas para lograr una mejora significativa de la internalización de los mismos por parte de las células tumorales.

Principales publicaciones

- 1 N Mas, D Arcos, E Aznar, S Sánchez, F Sancenón, A García, MD Marcos, A Baeza, M Vallet-Regí, and R Martínez. Towards the Development of Smart 3D “Gated Scaffolds” for On-Command Delivery. *Small* 2010; 10 (23): 4859-4864. FI: 8,638.
- 2 A Baeza, E Guisasola, A Torres-Pardo, JM González-Calbet, GJ Melen, M Ramírez, M Vallet-Regí. Hybrid Enzyme-Polymeric Capsules/Mesoporous Silica Nanodevice for In Situ Cytotoxic Agent Generation. *Adv Funct Mater* 2014; 24 (29): 4625-4633. FI: 11,805.
- 3 A Baeza, E Guisasola, E Ruiz-Hernández and M Vallet-Regí. Magnetically Triggered Multi-Drug Release by Hybrid Mesoporous Silica Nanoparticles. *Chem Mater* 2012; 24: 517-524. Citas: 93. FI: 8,354.
- 4 E Ruiz-Hernández, A Baeza, M Vallet-Regí. Smart Drug Delivery Through DNA/Magnetic Nanoparticle Gates. *ACS Nano* 2011; 5 (2): 1259–1266. Citas: 134. FI: 12,881.
- 5 M Vallet-Regí and E Ruiz-Hernández. Bioceramics: From Bone Regeneration to Cancer Nanomedicine. *Adv Mater* 2011; 23: 5177–5218. Citas: 105. FI: 17,493.
- 6 M Vallet-Regí, M Colilla and B González. Medical applications of organic–inorganic hybrid materials within the field of silica-based bioceramics. *Chem Soc Rev* 2014; 40: 596-607. Citas: 152. FI: 33,383.
- 7 M Vallet-Regí, F Balas, D Arcos. Mesoporous Materials for Drug Delivery. *Angew Chem Int* 2007; Ed. 46: 7548-7558. Citas: 1.250. FI: 11,261.
- 8 P Horcajada, C Serre, M Vallet-Regí, M Sebban, F Taulelle and G Férey. Metal-Organic Frameworks as Efficient Materials for Drug Delivery. *Angew Chem Int* 2006; Ed. 45: 5974-5998. Citas: 776. FI: 11,261.

- 9 M Vallet-Regí and J González-Calbet. Calcium Phosphates as Substitution of Bone Tissues. Prog Solid State Ch 2004; 32: 1-31. Citas: 612. FI: 6,600.

- 10 M Vallet-Regí, A Ramila, RP del Real, J Pérez-Pariente. A New Property of MCM-41: Drug Delivery System. Chem Mater 2001; 13: 308-311. Citas: 1.197. FI: 8,354.