



---

**CARRERA Ingeniería Química**  
**ASIGNATURA Biomateriales**  
**TIPO Optativa**

**PLAN 2003**  
**COD. 552**

---

## PROGRAMA ANALÍTICO

(A partir del Ciclo Lectivo 2017)

### UNIDAD I.

Introducción sobre Biomateriales. Tipos de Biomateriales: cerámicos, metálicos, compuestos y poliméricos. Breve historia de los Biomateriales. Ciencia y Mercado de biomateriales. Aplicaciones de biomateriales. Diseño de biomateriales de avanzada: Biomimética, Materiales Híbridos, Rapid prototyping, Nanotecnologías, scaffolds.

### UNIDAD II.

Caracterización de Biomateriales. Relación estructura-Propiedades. Propiedades mecánicas y superficiales. Características físicas y químicas. Propiedades térmicas y eléctricas. Fractura y fatiga de biomateriales. Dureza y desgaste. Técnicas de modificación de superficies. Técnicas de caracterización de materiales y superficies.

### UNIDAD III.

Biomateriales cerámicos: cristalinos, vítreos y vitrocerámicos. Óxido de aluminio, óxido de zirconio. Fosfatos de calcio, hidroxiapatita densa y porosa. Vidrios y vitrocerámicos bioactivos. Relación estructura-propiedades. Rellenos cerámicos. Andamios. Recubrimientos cerámicos. Falla de materiales cerámicos. Diseño mecánico de cerámicos, caracterización y normas.

### UNIDAD IV.

Biomateriales metálicos. Tipos: aleaciones de base hierro, aceros inoxidables, Titanio y aleaciones de base Ti, aleaciones de base Cobalto (Co-Cr, Co-Cr-Mo), otros metales y aleaciones. Relación estructura-propiedades. Análisis y modificación de superficies. Implantes permanentes y temporarios, ortopédicos y dentales. Prótesis y elementos de fijación. Degradación de materiales metálicos. Corrosión en medios fisiológicos. Cuplas Galvánicas. Protección.

### UNIDAD V.

Biomateriales poliméricos: Sintéticos y Naturales. Selección o diseño de materiales y tecnologías. Relación estructura-propiedades. Materiales "commodities", grado médico y especiales. Films, fibras, tejidos, compuestos, espumas, polvos, pellets, oligómeros y soluciones. Polímeros bioabsorbibles y bioerosionables. Elastómeros: poliuretanos bioestables y biorreabsorbibles, siliconas, poliolefinas, PVC, EVA, etc. Acrílicos. Hidrogeles: HEMA y PVA. Poliacetales. Policarbonatos. Poliésteres. Materiales híbridos. Materiales Compuestos. Biomateriales Naturales o Biopolímeros. Bioestabilidad y Degradación de Polímeros: swelling, leaching, mineralización, hidrólisis, termólisis, etc. Fricción y desgaste. Efectos locales y



sistémicos de los productos de degradación. Polímeros en implantes temporarios y permanentes. Descartables. Aplicación en técnicas terapéuticas y de diagnóstico. Polímeros y Nanotecnologías. Aplicaciones en tejidos blandos: catéteres, hidrogeles, suturas, adhesivos, dispositivos percutáneos, piel artificial, implantes vasculares, dispositivos de asistencia ventricular, prótesis oculares, etc.

## UNIDAD VI.

Biocompatibilidad General y Tisular. Principios generales y clasificación. Normalización en la evaluación de biomateriales. Factores críticos que afectan la viabilidad a largo plazo. Axiomas posibles para un biomaterial ideal. Biocompatibilidad tisular. Resolución de la cicatrización en presencia de implantes. Respuesta inmune. Carcinogénesis química y de cuerpo extraño. Biocompatibilidad comparada de cerámicos, metales y polímeros. Hemocompatibilidad. Superficies no-trombogénicas. Aplicaciones en relación a tejidos duros. Polímeros en Ortopedia: elementos de fijación, tutores, yesos, rellenos óseos, reemplazo de articulaciones, tendones y ligamentos. Materiales en cirugía maxilofacial: Reparación ósea y dental. Reconstrucción y aumento de hueso alveolar. Dientes: esmalte, dentina, cemento, periodonto, gingiva. Propiedades físicas. Materiales para restauraciones: amalgamas, resinas, ionómeros, cementos (fosfatos, policarboxilatos, polimetacrilatos). Coronas y puentes. Porcelanas dentales: composición y procesamiento. Vitrocerámicos. Implantes dentales: subperiósticos y endo óseos. Materiales para cirugía de huesos del oído.

## UNIDAD VII.

Ingeniería de tejidos. Elementos fundamentales. Soportes tridimensionales porosos. Selección de materiales. Técnicas de procesamiento y caracterización. Órganos artificiales.

## UNIDAD VIII.

Evaluación de la performance biológica de los biomateriales. Biocompatibilidad: evaluación de interacción biomaterial-sistema biológico mediante ensayos in vitro, in vivo y ex vivo. Normalización de ensayos. Ensayos in vitro: citocompatibilidad y citotoxicidad. Interacción celular con la superficie del biomaterial. Bioadhesión, Diferenciación y proliferación celular. Ensayos in vitro sin cultivos: tratamiento en soluciones fisiológicas. Ensayos in vivo. Implantes Modelo. Histocompatibilidad.

## UNIDAD IX.

Materiales para reemplazo de tejidos duros. Materiales para tejidos blandos. Ensayos químicos y mecánicos de materiales y dispositivos. Normas ISO. Actividades de la FDA y organización de la Unión Europea. Diseño de dispositivos: Análisis de riesgo. Verificación de diseño. Validación de protocolos. Cuestiones éticas.

## BIBLIOGRAFÍA

- "Degradable Polymers, Recycling and Plastics Waste Management" Albertsson A-C & Huang S J, Ed., Marcel Dekker, Inc (1995)



- "Biomaterials Science: An introduction to materials in medicine", Editores: B. D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen y J. E. Lemons, Academic Press. 1ra edición 1996, ISBN 0-12-582460-2. 2da edición 2004, ISBN 0-12-5824637.
- "Biomateriales", Editores: R. Sastre, S. de Aza, J. San Román, Faenza Editrice Ibérica s.l., Faenza, RA, Italia. .ISBN: 84-87683-26-6. 522 p., 2004.
- "Ciencia y Tecnología de Materiales Poliméricos", editores L. Garrido y C. Marco, Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, CSIC-España. ISBN (obra completa) 84-609-0966-2, 2 volúmenes, 1224 páginas, 2004.
- "Biodegradable Systems in Tissue Engineering and Regenerative" Medicine", Editores: Rui L Reis, University of Minho - 3B's Research Group, Braga, Portugal y Julio San Román Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, España. CRC Press, Boca Raton, FL.c. 632 pp. Noviembre, 2005. ISBN: 0-8493-1936-6.
- "Scaffolding in Tissue Engineering", Peter X. Ma y Jennifer Elisseeff. CRC Press 2005.
- "High Performance Biomaterials", Ed. M.Szycher, Technomic Publishing Co.Inc., ISBN 87762-775-4, 1991.
- "Biological Performance of materials. Fundamentals of Biocompatibility", Jonathan Black, Marcel Dekker Inc., USA. 1992. ISBN 0-8247-8439-1
- "Biomaterials Science and Engineering", Joon Bu Park, Plenum Press Inc., 1984.
- "Biomaterials an interfacial approach", L.L.Hench y E.C.Ethridge, Academic Press, 1982.
- "Metal and Ceramic Biomaterials", Vol.1: Structure. Vol.2: Strength and surface. P. Duckeyne, G. Hasting. CRC Press Inc., USA. 1984.
- "An introduction to bioceramics", L.L.Hench y J. Wilson. World Scientific, Singapore. 1993.
- "Blood compatible Materials Devices, perspectives towards the 21st century". Eds. Chandra P. Sharma y Michael Szycher, Technomic Publishing Co. Inc., 1991, ISBN 87762-733-9
- "Introduction to sterilization, disinfection and infection control", Joan F.Gardner y Margaret M.Peel, Churchill Livingstone, 1991.
- "Imaging Techniques in Biomaterials", Ed. M.A.Barbosa y A. Campilho, North Holland, Elsevier Science B.V., 1994. ISBN 0-444-897747.
- "Polymeric Biomaterials", Ed.Severian Dimitriu, Marcel Dekker Inc., 1994, ISBN 0-8247 8969-5.
- "Biomaterials medical devices and tissue engineering", F.H. Silver, Chapman Hall, 1994. ISBN 0412-412608.
- "Reconstructing the Body" Vol.I: Implants in surgery. Vol.II: Biomaterials and Tissue Engineering for the 21st Century. D.F. Williams. Liverpool University Press. 2000. United Kingdom . ISBN 0-85323-675-5.
- "The Williams Dictionary of Biomaterials", D.F.Williams. Liverpool University Press. United Kingdom. 1999. ISBN 0-85323-921-5.
- "Principles of Tissue Engineering", Second Edition. Ed. R.P.Lanza, R.Langer y J.Vacanti, Academic Press. 2000. ISBN 0-12-436630-9.



Departamento de Ingeniería  
Química y en Alimentos



Facultad de  
Ingeniería



Universidad Nacional  
de Mar del Plata

---