



**II CONGRESO
INTERDISCIPLINARIO
DE NANOTECNOLOGIA
Y BIOMATERIALES**

PROGRAMA Y RESUMENES

**Octubre 16 y 17 de 2013
Torre de los Profesionales
Montevideo - URUGUAY**

II CONGRESO INTERDISCIPLINARIO DE NANOTECNOLOGIA Y BIOMATERIALES

16 y 17 de octubre 2013
Torre de los Profesionales
Montevideo - URUGUAY

Coorganizan:



Financian:



Auspician:



AUTORIDADES

COMITE ORGANIZADOR

Dr. Ariel Moreno (Facultad de Ciencias, UdelaR)
Presidente

Dr. Marcelo Kreiner (Facultad de Odontología, UdelaR)
Vice-Presidente

Dr. Juan Benech (Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable)
Dr. Enrique Dalchiele (Facultad de Ingeniería, UdelaR)
Dr. Ricardo Faccio (Facultad de Química, UdelaR)
Br. Guillermo Grazioli (Facultad de Odontología, UdelaR)
Lic. Natalia Oddone (Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable)
Dra. Helena Pardo (Facultad de Química, UdelaR)
Mag. Mariana Pereyra (Facultad de Ciencias, UdelaR)
Ing. Pablo Raimonda (Facultad de Ingeniería, UdelaR)

COMITÉ CIENTÍFICO:

Dra. Martina Avalos (ARG, UNR)
Dr. Carlos P. Bergmann (BRA, UFRGS)
Dr. Gustavo Brum (URU, Facultad de Medicina, UdelaR)
Dr. Mauricio Fredel (BRA, UFSC)
Dr. Carlos Roberto Grandini (BRA, UNESP)
Dr. Andrea E. Kaplan (ARG, UBA)
Dr. Marivalda Magalhaes (BRA, UFMG)
Dr. Álvaro Maglia (URU, Facultad de Odontología, UdelaR)
Dr. Ricardo Marotti (URU, Facultad de Ingeniería, UdelaR)
Dr. Eduardo Méndez (URU, Facultad de Ciencias, UdelaR)
Dr. Álvaro Mombrú (URU, Facultad de Química, UdelaR)
Dr. Conrado Ramos Moreira Afonso (BRA, UFSC)
Dr. Carlos Negreira (URU, Facultad de Ciencias, UdelaR)
Dr. Rafael Radi (URU, Facultad de Medicina, UdelaR)
Dr. Ignacio Rintoul (ARG, UNL)
Dr. Enio Lima Júnior (ARG, CAB)

Programa General de Presentaciones

Miércoles 16 de Octubre (SALA OMBÚ)

- 8:00** Inscripciones y Acreditaciones
- 8:30 Conferencia:** Biomateriales nanoestructurados: Matrices porosas nanoestructuradas para aplicación en ingeniería de tejidos. Biosensores-biomarcadores fluorescentes de puntos cuánticos.
Dra. Marivalda de Magalhães Pereira-UFMG, Brasil y Dr. Herman Sander Mansur-UFMG, Brasil
- 10:15** Coffee Break
- 10:45 Conferencia:** Nanotecnología en Odontología: aplicaciones y resultados actuales.
Dra. Andrea Kaplan- UBA, Argentina
- 12:30** Almuerzo
- 14:30 Conferencia:** Nanoestructuras carbonosas.
Dr. Álvaro Mombrú, UdelaR, Uruguay
- 15:30 Presentación Oral:** Obtención de un polisiloxano sulfatado como inhibidor de la mineralización patológica de oxalato de calcio mediante ensayos de cristalización in vitro. Andrónico Neira-Carrillo.
- 15:50 Presentación Oral:** Electron Microscopy Characterization of Ti-Nb-Fe-Sn Nanocrystalline Composite Alloys. C.R.M. Afonso, C. Bolfarini, W. J. Botta and C. S. Kiminami, R. Caram.
- 16:10 Presentación Oral:** Engineering of modular recombinant nanocomplexes for gene therapy. Luciana Negro, Joan Domingo-Espín, Javier Ganz, Eliseo Taranto, Daniela Blanco, Daniela Alí, Luis Barbeito, Esther Vázquez, Neus Ferrer Miralles, Antonio Villaverde and Hugo Peluffo.
- 16:30** Coffee Break
- 17:00 Presentación Oral:** Aplicaciones del AFM en nanobiología. I. Rauschert, A. I. Zambrana, N. Oddone, N. Benech, J. Benech.
- 17:20 Presentación Oral:** Elastografía por ondas de superficie en sólidos blandos.
Gustavo Grinspan, Sofia Aguiar, Nicolas Benech.
- 17:40 Presentación Oral:** In-vitro mechanical characterization and border conditions estimation for CFD modeling of an arterial bifurcation. D. Suárez-Bagnasco, G. Balay, R.L. Armentano, C. Negreira.
- 18:00 Conferencia:** Materiales celulares utilizados para regeneración ósea.
Dr Carlos Roberto Grandini, UNESP-Brasil.

Jueves 17 de Octubre (SALA OMBÚ)

- 8:00** Inscripciones y Acreditaciones
- 8:30 Conferencia:** Nanopartículas magnéticas para aplicaciones biomédicas.
Dr. Enio Lima Junior- CAB, Argentina.
- 10:15** Coffee Break
- 10:45 Conferencia:** Medicina regenerativa: Interacción biomaterial/coágulo sanguíneo.
Dra. Maria Cristina Rosifini Alves Rezende, UNESP, Brasil.
- 12:30** Almuerzo
- 14:30 Conferencia:** Síntesis de nanopartículas para su aplicación como biomaterial.
Dr Carlos Perez Bergmann, UFRGS-Brasil.
- 15:30 Presentación de Posters**
- 16:30** Coffee Break
- 17:00 Presentación Oral:** Fosfato tetracalcico fraguable y su combinación con hidroxapatita sintética como materiales de injerto en regeneración osea guiada. Baez AN, Luchetti CG, Ayala M, Lopez MA, Carbone C, Kitrilakis AE, Fanovich MA.
- 17:20 Presentación Oral:** Implantes óseos biomiméticos: ¿qué se debe imitar? Mariana Pereyra, Piotr A. Tsygankov, Andrei U. Pavlov, Enrique A. Dalchiele, Eduardo Méndez.
- 17:40 Presentación Oral:** Influencia de lantánido en la síntesis y estructura de nanopartículas de $\text{LnMn}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_3$ obtenidas mediante el método de Pechini. M. Romero, H. Pardo, R. Faccio, A. W. Mombrú.
- 18:00 Conferencia:** La microscopía electrónica como herramienta en estudios nano-biológicos.
Dra. Martina Avalos, UNER-Argentina

RESUMENES PRESENTACIONES ORALES

OBTENCIÓN DE UN POLISILOXANO SULFATADO COMO INHIBIDOR DE LA MINERALIZACIÓN PATOLÓGICA DE OXALATO DE CALCIO MEDIANTE ENSAYOS DE CRISTALIZACIÓN IN VITRO

ANDRÓNICO NEIRA-CARRILLO

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile,

Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago, Chile.

aneira@uchile.cl

El oxalato de calcio (CaOx) es el principal componente de los cálculos renales humanos. El CaOx presenta tres polimorfos, CaOx monohidratado (COM), dihidratado (COD) y trihidratado (COT), siendo COM mayoritario en pacientes litogénicos. Los **objetivos** de este estudio fueron sintetizar un inhibidor polimérico a base de un polimetilsiloxano con grupos sulfónicos (SO₃H-PMS) y evaluar su efecto como aditivo en la cristalización CaOx *in vitro*. El inhibidor polimérico se preparó mediante reacciones de hidrosilación y sulfonación usando una silicona de partida. Además, se obtuvo un derivado fluorescente de SO₃H-PMS y evaluó su efecto como aditivo para conocer su adsorción en los cristales CaOx. Los **resultados** morfológicos de los cristales se realizaron mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM) revelando cristales monoclinicos COM en ausencia de SO₃H-PMS. Variando la concentración de SO₃H-PMS se indujo una transición de COM a morfologías diferentes tipo multicapa y circular de hojas apiladas y la aparición de COD bi-piramidales. Los resultados de composición química y estructural de CaOx fueron analizados usando Energía Dispersiva (EDS) y Difracción (XRD) de Rayos X, respectivamente. EDS determinó la presencia de átomos de Si (0,2 a 1,0 % en peso) del inhibidor adsorbido en la superficie de CaOx y XRD la formación de COM y COD. Formas truncadas y redondeadas fluorescentes de CaOx se obtuvieron con el aditivo fluorescente. En **conclusión**, se demostró que la presencia de grupos sulfónico en el inhibidor polimérico y la concentración fueron cruciales en el control de la morfología, polimorfismo, nucleación de los cristales de CaOx.

**ELECTRON MICROSCOPY CHARACTERIZATION OF TI-NB-FE-SN
NANOCRYSTALLINE COMPOSITE ALLOYS**

**C.R.M. AFONSO¹, C. BOLFARINI¹, W. J. BOTTA¹ AND C. S. KIMINAMI¹, R.
CARAM²**

¹Departamento de Engenharia de Materiais (DEMa), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Rod. Washington Luiz, km 235, CEP 13565-905, São Carlos – SP, Brazil.

²Departamento de Engenharia de Materiais (Dema/FEM/Unicamp), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), CEP 13083-970, Campinas – SP, Brazil.

conrado@ufscar.br

Bulk high strength Ti-based ultrafine composites alloys with high strength and plasticity have been prepared. All composites have a hypereutectic microstructure with primary FeTi or/and Ti₃Sn phases and a (β-Ti + FeTi) eutectic matrix. Those types of ultrafine composites exhibit high fracture strength of 1800–2500 MPa and a large plasticity of ~ 7.4–12.5% under compression. Bulk Ti-Nb-Fe-Sn alloys were prepared in an arc furnace, and analyzed by metalography, X-ray diffraction (XRD), scanning (SEM) and transmission (TEM) electron microscopy combined with energy dispersive spectroscopy (EDS) in order to obtain nanocrystalline composites. It is desired a low elastic modulus of the alloy and the decrease in the melting point by the addition of eutectoid β-stabilizing elements (Fe and Sn). Rapidly solidified wedge copper mold cast samples presented ultrafine dendrite nanostructured eutectic microstructure with β-Ti and TiFe for Ti₆₄Fe₂₂Nb₁₄ and Ti₆₆Fe₁₆Nb₁₈Sn₉ while Ti₄₄Fe₃₄Nb₁₆Sn₆, Ti₆₃Fe₂₃Nb₈Sn₆, Ti₆₀Fe₂₃Nb₈Sn₉ (at.%) alloys presented as well the Ti₃Sn intermetallic phase. The Ti₅₈Nb₂₈Fe₁₄, Ti₆₃Fe₂₃Nb₈Sn₆, Ti₆₀Fe₂₃Nb₈Sn₉ and Ti₄₄Fe₃₄Nb₁₆Sn₆ (at%) have decrease the melting point values down to T₁ = 1250°C due to the addition of eutectoid β-stabilizing elements (Fe and Sn). Ti-Nb-Fe-Sn ultrafine composites with ultrafine dendritic composites and/or nanostructured eutectics combines low Young modulus (40 to 73 GPa), high strength/microhardness values of 1330 to 2240 MPa and 377 to 560 HV, respectively, and ductility around 10 to 22% with good possibilities of applications as millimeters (thickness or diameter) metallic implants.

**ENGINEERING OF MODULAR RECOMBINANT NANOCOMPLEXES
FOR GENE THERAPY**

**LUCIANA NEGRO¹, JOAN DOMINGO-ESPÍN^{2,3,4}, JAVIER GANZ¹, ELISEO
TARANTO⁵, DANIELA BLANCO⁵, DANIELA ALÍ⁶, LUIS BARBEITO¹, ESTHER
VÁZQUEZ^{2,3,4}, NEUS FERRER MIRALLES^{2,3,4}, ANTONIO VILLAVERDE^{2,3,4},
HUGO PELUFFO^{1,6}**

¹Neurodegeneration Laboratory, Institut Pasteur de Montevideo, Montevideo, Uruguay

²Institute for Biotechnology and Biomedicine, Universitat Autònoma de Barcelona,
Barcelona, Spain

³Department of Genetics and Microbiology, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona,
Spain

⁴CIBER de Bioingeniería, Biomateriales y Nanomedicina (CIBER-BBN), Barcelona, Spain

⁵Department of Physiopathology, Clinical Hospital, Faculty of Medicine, UDELAR,
Montevideo, Uruguay.

⁶Department of Histology and Embryology, Faculty of Medicine, UDELAR, Montevideo,
Uruguay.

hugo.peluffo@pasteur.edu.uy

Gene therapy is one of the most promising biotechnological strategies for biomedical applications. The development of safe and effective vectors suitable for clinical formulations is an area of intensive study. Due to the demands of particular therapeutic strategies for different pathologies, versatile tunable vectors are of particular interest. The high specificity and efficiency of virus to infect certain cell types prompted the development of viral derived vehicles to deliver nucleic acids to cells. However, despite its high efficiency, some important drawbacks have been described in some settings. The rational combination of modular domains for the generation of virus-like particles is an emerging strategy for the development of protein-based vectors for gene delivery. Recently, the ‘Artificial virus’ concept has been proposed to describe nanocomplexes for targeted gene delivery that mimic the critical viral functions for nucleic acid transport. These vectors are constructed through modular principles, that allow the incorporation into a single polypeptide chain of different natural proteins or protein domains exhibiting virus-like functions, namely DNA binding and condensation, receptor binding, internalization, endosomal escape, nuclear targeting and uncoating. In the last years, we have developed and characterized a set of chimerical, protein/DNA modular nanocomplexes for gene therapy, composed by different functional domains. Some of these vehicles promote transgene expression both in cell culture and also in vivo after an acute brain injury, and when transporting a therapeutic gene results in the histological and functional recovery of damaged rat brains.

APLICACIONES DEL AFM EN NANOBIOLOGÍA

I. RAUSCHERT¹, A. I. ZAMBRANA¹, N. ODDONE¹, N. BENECH², J. BENECH¹

¹Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable

²Instituto de Física, Facultad de Ciencias, UdelaR

ines.rauschert@gmail.com

El Microscopio de Fuerza Atómica (AFM) es un microscopio de barrido que basa su funcionamiento en las fuerzas de interacción existentes entre una punta de dimensiones nanométricas y la muestra que se desea estudiar. Al no poseer las limitaciones inherentes a los microscopios ópticos o electrónicos, las muestras que se pueden analizar son muy variadas, entre ellas muestras biológicas, tanto fijadas como vivas.

A medida que la punta barre la superficie de la muestra, las características de la misma modifican la fuerza de interacción, generando una imagen tridimensional de alta resolución. Por otro lado, mediante el método de nano-hendiduras se pueden estudiar sus parámetros viscoelásticos. Así, el equipo permite relacionar procesos fisiológicos con alteraciones en las propiedades biomecánicas de células individuales y cambios estructurales en la célula. Todo esto hace del AFM una herramienta clave para la investigación en el área biológica y biomédica.

En particular, el objetivo de esta investigación es estudiar utilizando el método de nanohendiduras, el efecto de la diabetes mellitus tipo I en la rigidez de cardiomiocitos aislados. Para esto, se midió por AFM el módulo elástico aparente de cardiomiocitos aislados vivos de ratones diabéticos, cuyo valor medio fue 112% más alto que el de los cardiomiocitos de ratones control (91 ± 14 kPa para diabéticos, 43 ± 7 kPa para controles). Estos resultados sugieren que la diabetes tipo I afecta los cardiomiocitos, tornándolos más rígidos que los de ratones control, explicando en parte el efecto de esta patología en el corazón.

ELASTOGRAFÍA POR ONDAS DE SUPERFICIE EN SÓLIDOS BLANDOS

GUSTAVO GRINSPAN^{1,3}, SOFIA AGUIAR², NICOLAS BENECH¹

¹Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Acústica Ultrasonora. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

²Instituto de Ensayo de Materiales, Facultad de Ingeniería, Laboratorio de Biomecánica. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

³Espacio Interdisciplinario, Núcleo de Biomecánica. Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

gustavogrinspan@hotmail.com

El presente trabajo expone un método de bajo costo que permite cuantificar de un modo no destructivo la elasticidad (módulo de Young) de sólidos blandos (resinas, polímeros, tejidos biológicos blandos, etc.). Se propone un método de elastografía basado en el registro de ondas de baja frecuencia que se propagan por la superficie del medio a estudio. Mediante cuatro sensores piezoeléctricos dispuestos linealmente y con un vibrador mecánico alineado a los mismos se obtienen los defasajes temporales de las señales con los que se estima la elasticidad del medio. Aplicamos dicha técnica para determinar la elasticidad en geles de agar-gelatina y músculo esquelético (*in vivo* e *in vitro*). Los geles de agar-gelatina fueron usados para el testeo del método, ya que el valor final de su elasticidad es conocido. Se fabricaron dos geles (2,5% de gelatina y 1% agar y 3,5% de gelatina y 1,5% de agar), coincidiendo los datos obtenidos con la elasticidad correspondiente a la concentración empleada. En el caso del músculo esquelético se realizaron medidas variando la orientación del arreglo lineal de sensores respecto a la de las fibras. Los resultados muestran que la elasticidad depende del ángulo y que el mayor valor se da para una orientación perpendicular a las fibras, lo cual coincide con otras experiencias reportadas en la literatura. El método de elastografía por ondas de superficie tiene algunas ventajas que pueden ser de interés en diferentes áreas de la medicina. Estas incluyen su carácter de método no destructivo, aplicabilidad *in vivo* y fácil manejo.

**IN-VITRO MECHANICAL CHARACTERIZATION AND BORDER
CONDITIONS ESTIMATION FOR CFD MODELING OF AN ARTERIAL
BIFURCATION**

D. SUÁREZ-BAGNASCO¹, G. BALAY¹, R.L. ARMENTANO² AND C. NEGREIRA¹

¹Laboratorio de Acústica Ultrasonora, Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

²Grupo de Investigación y Desarrollo en Bioingeniería (GIBIO), Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina

dsuarez@fisica.edu.uy

Arterial behavior in-vivo, as well as the biomechanical properties of the arterial wall, are influenced by the interaction between blood flow and the arterial wall endothelium, arterial wall elasticity and the stress-strain

distribution inside the arterial wall and surrounding tissues, amongst other factors (e.g. viscosity). To quantify these interactions both from biomechanical and hemodynamic standpoints, a complete characterization and modeling of the dynamic of arterial wall, blood flow, shear wall, wall elasticity and wall strain-stresses are needed.

Characterization can be done in-vivo and in-vitro. In-vitro, by means of a work bench simulator in which arterial segments are intercalated in closed fluid circuits that emulates the main features of systemic arterial circulation.

In this work, a specific experimental set-up was used to apply near physiological pulsated flow conditions to fresh arterial bifurcations. Pressure and diameter measurements allowed the characterization of the

biomechanical properties by means of parameter estimation of an artery wall mathematical model. Results and pressure measurements were used as inputs for a simplified computer fluid dynamics (CFD) model. Digital simulation allow the determination of physical magnitudes and hemodynamic indexes (like oscillatory shear index (OSI), temporal wall shear stress gradient (TWSSG), spatial wall shear stress gradient (SWSSG), etc.) that can't be obtained easily in experimental in-vitro or in-vivo measurements.

**FOSFATO TETRACÁLCICO FRAGUABLE Y SU COMBINACIÓN CON
HIDROXIAPATITA SINTÉTICA COMO MATERIALES DE INJERTO EN
REGENERACIÓN ÓSEA GUIADA**

**BAEZ AN, LUCHETTI CG, AYALA M, LOPEZ MA, CARBONE C, KITRILAKIS
AE, FANOVICH MA.**

Carrera de Magister en Implantología Oral. Facultad de Odontología. UNLP

La Plata, Buenos Aires. Argentina

baezadolfo@hotmail.com

Nuestro objetivo fue estudiar, analizar y evaluar el comportamiento del fosfato tetracálcico y su combinación con la hidroxiapatita sintética como materiales de injerto óseo.

Se utilizaron 30 ratas macho, de cepa Fisher 344 (F344/N), originarias del Instituto Nacional de Salud de los EE.UU., y producidas en Bioterio de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNLP, endocriadas, libres de patógenos específicos (SPF), de 16 semanas de edad y de 500 gramos de peso. Se les realizó en el fémur una perforación de 3 mm de ancho por 9 mm de largo por 3 mm de profundidad para simular un defecto óseo. Luego se colocó dentro de la misma fosfato tetracálcico fraguable en el grupo 1 y la combinación de fosfato tetracálcico con hidroxiapatita sintética en el grupo 2, el grupo 3 quedó sin tratamiento como control. Luego de 30 días los animales fueron sacrificados y los fémures resecados para realizar los preparados histológicos.

En la vista macroscópica se observa una regeneración casi completa del defecto. Histológicamente, se observa nueva formación ósea, de características más maduras en la parte inferior y más inmaduras en la parte superior.

El Fosfato Tetracalcico fraguable ha mostrado muy buenas propiedades como material de injerto óseo, posibilitando la regeneración ósea completa de un defecto óseo crítico.

La combinación de Fosfato Tetracalcico fraguable con Hidroxiapatita sintética no mostró beneficios adicionales respecto del uso de Fosfato Tetracalcico solo.

El control sin tratamiento no mostró regeneración ósea, en su lugar se observa una gran invaginación de tejido conjuntivo fibroso.

IMPLANTES ÓSEOS BIOMIMÉTICOS: ¿QUÉ SE DEBE IMITAR?

**MARIANA PEREYRA¹, PIOTR A. TSYGANKOV², ANDREI U. PAVLOV²,
ENRIQUE A. DALCHIELE³, EDUARDO MÉNDEZ¹**

¹Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias,
Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

²Bauman Moscow State Technical University, 105005 Moscú, Federación Rusa.

³Instituto de Física & CINQUIFIMA, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República,
Herrera y Reissig 565, C.C. 30, Montevideo, 11000 Uruguay.

emendez@fcien.edu.uy

El desarrollo de superficies implantables enfrenta el desafío de pasar desapercibido para el organismo, por lo que la tendencia moderna es recurrir a la biomimesis, es decir, imitar a la Naturaleza en el diseño de un dispositivo. La pregunta es, ¿qué aspecto debe ser imitado? Para responder esta pregunta, se prepararon dos superficies de titanio que en un caso mimetiza al hueso en su escala micro, y en otro caso en su escala nano. Para el primer caso, se empleó el procedimiento de oxidación por arco, y en el segundo caso, se sintetizó una superficie consistente en un arreglo de nanotubos alienados verticalmente. El éxito de la biomimesis se estudió observando la capacidad de ambas superficies en la formación espontánea de hidroxiapatita a partir de un fluido similar fisiológico, y analizando el producto obtenido por FTIR, XRD y estudios de adhesión, y comparando los resultados fueron comparados con ensayos paralelos realizados sobre una superficie de titanio no tratada.

Los resultados demuestran que sobre la superficie de titanio no tratada, se forman depósitos de poca adherencia, sobre la superficie microestructurada no se produce ningún depósito, y sobre la película nanoestructurada se forma un depósito homogéneo de alta adherencia. Los resultados de XRD demuestran la formación de una fase apatita y no de sus precursores fosfo-cálcicos, y los análisis de FTIR permiten identificar a la apatita como una carboxiapatita nanoestructurada. Las imágenes SEM confirman los resultados anteriores.

**INFLUENCIA DE LANTÁNIDO EN LA SÍNTESIS Y ESTRUCTURA DE
NANOPARTÍCULAS DE $\text{LnMn}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_3$ OBTENIDAS MEDIANTE EL MÉTODO DE
PECHINI.**

M. ROMERO^{1,2}, H. PARDO^{1,2}, R. FACCIO^{1,2}, A. W. MOMBRÚ^{1,2}

¹Cryssmat-Lab/Centro NanoMat – DETEMA – Facultad de Química – Universidad de la República –
P.O. Box 1157, Montevideo, URUGUAY.

²Centro Interdisciplinario de Nanotecnología, Química y Física de Materiales – Espacio
Interdisciplinario – Universidad de la República – P.O. Box 1157, Montevideo, URUGUAY.

mromero@fq.edu.uy

Las nanopartículas de la familia $\text{LnMn}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$ tienen prometedoras aplicaciones en catálisis por lo que la síntesis de las mismas requiere un amplio conocimiento de su mecanismo para obtener una buena reproducibilidad en la preparación de las mismas.

El método de Pechini es un método ampliamente usado en la síntesis de nanopartículas cerámicas. En este trabajo, se muestra un estudio de todas las etapas de la síntesis usando dicho método, haciendo un estudio de la influencia de cada lantánido en el mecanismo de obtención de las nanopartículas de $\text{LnMn}_{0.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_{3-\delta}$. Se realizó un estudio de la formación del polímero precursor mediante el uso de espectroscopía Raman y también mediante FT-IR. Adicionalmente se realizó un análisis de la descomposición térmica de los mismos mediante la técnica de calorimetría diferencial de barrido. A partir de este estudio se obtiene información muy importante sobre la influencia de cada lantánido en el grado de polimerización y oxidación del polímero precursor, lo cual influye directamente en el tamaño y en la temperatura a la cual se obtienen las nanopartículas.

La caracterización estructural de las mismas mediante difracción de rayos X de polvo y el análisis mediante el método de Rietveld reveló que todas las nanopartículas cristalizan en una estructura ortorrómbica en el grupo *Pbnm*.

Las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de transmisión indican la presencia de nanopartículas de entre 20-50 nm. lo cual coincide con partículas monocristalinas según lo calculado a partir de los datos de difracción de rayos X utilizando el método de Scherrer.

RESUMENES POSTERS

1. ESTUDIO POR LUZ SINCROTRÓN DE LA NANOESTRUCTURA DE MATERIALES OBTENIDOS POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA SEVERA.

R. E. BOLMARO¹, V. SORDI², A. M. KLIAUGA³, N.S. DE VINCENTIS¹, E. BENATTI¹, M.C. AVALOS¹, F. CRUZ GANDARILLA⁴, H.-G. BROKMEIER⁵

¹Laboratorio de Ciencia de los Materiales, Instituto de Física Rosario CONICET-UNR, Bv. 7 de Febrero 210b, Rosario, Argentina.

²Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Materiais. 13565-905, São Carlos, Brasil

³Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba. 18052-780, Sorocaba, Brasil.

⁴Instituto Politécnico Nacional, ESQIE-DIM, Apartado Postal 118-430, Admon. GAM, México, Distrito Federal.

⁵Clausthal University of Technology-Helmholtz Zentrum Geesthacht, Germany.

bolmaro@ifir-conicet.gov.ar

Las propiedades de volumen de un material son fundamentalmente dictadas por su composición y, en segundo lugar, la microestructura. La misma depende sustancialmente del método de fabricación. Metodologías de fabricación complejas pueden producir casi cualquier microestructura imaginable. Sin embargo las mismas pueden ser difíciles de producir tanto en cuanto al tiempo necesario como a la energía o el costo. La búsqueda de métodos de fabricación similares a los que se encuentran en uso industrialmente pero con efectos profundos en la microestructura y las propiedades es una de las posibilidades que ofrece la deformación plástica severa. La obtención de materiales nanoestructurados tiene como objetivo conseguir materiales cuyas propiedades sean fundamentalmente producto de la existencia de volúmenes desordenados en una fracción mayor y más controlado que en los materiales tradicionales.

El estudio cuantitativo de materiales nanoestructurados, en forma estadísticamente representativa, puede efectuarse por medio de difracción de rayos X y, especialmente, por luz sincrotrón. En el presente trabajo se presentan resultados de estudios por difracción de luz sincrotrón en diversos sistemas material-proceso típicos de la tecnología de deformación severa. Se mostrarán las técnicas más usuales de análisis de los espectros de rayos X usados para la determinación de defectos estructurales como arreglos de dislocaciones, tamaños de dominios, maclas, fallas de apilamiento, etc.

Se mostrarán resultados en materiales metálicos, aleaciones, mono y multifásicos, deformados por torsión a alta presión en caliente, ECAE, laminación severa, ARB y laminación asimétrica. Se discutirán las propiedades mecánicas esperadas y posibles usos de los materiales estudiados.

2. **SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE HIDROXIAPATITAS SEMI-CRISTALINAS**

**LEILA B. ROMERO¹, ADRIANA RICAURTE¹, ÁNGEL DI GIANDOMENICO²,
IGNACIO RINTOUL¹**

¹Laboratorio de Química Fina. INTEC UNL-CONICET.PTLC Colectora Ruta Nac. 168 CP
3000 Santa Fe, Argentina

²SECEGRIN CCT CONICET Santa Fe. Güemes 3450 - CP3000 Santa Fe, Argentina

adri.ricaurte@gmail.com

El desarrollo de nuevos materiales para fijación y restauración de huesos está considerado como uno de los avances más significativos en la mejora de la calidad de vida de las personas afectadas y en la reducción del gasto en los sistemas de salud. Los materiales basados en hidroxiapatitas (HA) capturaron el interés científico y constituyen uno de los campos más activos de investigación en ingeniería de tejidos duros. El objetivo de este trabajo fue la síntesis y caracterización de HA semi-cristalinas. Se buscó controlar el grado de cristalinidad de las HA mediante la formulación del medio de síntesis y condiciones de cristalización por precipitación de las mismas.

3. **¿POSEEN LAS MULTICAPAS DE GRAFENO PROPIEDADES ELECTROCATALÍTICAS?**

ALDANA GRIMALDI, GONZALO HEIJO, EDUARDO MÉNDEZ

Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias,
Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

aldu_grimaldi@hotmail.com

El grafeno se emplea cada vez más en el diseño de (bio)sensores electroquímicos debido al notorio incremento de las corrientes asociadas a los procesos electroquímicos que son medidos. En general, este aumento de la corriente ha sido atribuido a un efecto electrocatalítico de esta forma de carbono. Sin embargo, empleando sistemas redox rápidos y (cuasi)reversibles hemos determinado sin ambigüedades que tal efecto no existe. Por el contrario, las moléculas redox o no muestran un incremento en sus corrientes faradaicas (cupla hexacianoferrato(III/II) o son capaces de ingresar entre las capas de grafeno en un régimen difusional de capa delgada (metil-viológeno), produciendo así el mencionado aumento de la corriente. En ningún caso el potencial redox de las cuplas redox empleadas se vio modificado. Con los estudios realizados, se pudo determinar la velocidad heterogénea de transferencia de carga del par hexacianoferrato(III/II) ($3.5 \times 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$) y hexaaminorutenio(III/II) ($6.1 \times 10^{-3} \text{ cm s}^{-1}$), el espesor de la capa de grafeno depositada (75 μm), y la dimensión fractal de los electrodos modificados con grafeno (2.08). Los resultados permiten concluir que los (bio)sensores electroquímicos basados en grafeno poseen una estructura tal que permite la difusión interna de los analitos, con el consiguiente aumento de la corriente faradaica, y por ende, de la sensibilidad analítica.

4. **MODELADO Y SIMULACIÓN DE UNA VÁLVULA CARDÍACA
CONSIDERADA COMO SISTEMA ADAPTATIVO COMPLEJO**

ANGELINI JOSÉ OSCAR¹, RAMÍREZ CARLOS HORACIO G.²

¹ Cátedra: Biomateriales. Facultad: Ingeniería. Universidad Nacional de Entre Ríos,
Argentina. Facultad Regional Santa Fe, UTN Argentina.

² Cátedra: Biomateriales. Facultad: Ingeniería. Universidad Nacional de Entre Ríos,
Argentina.

jangelini@bioingeniería.edu.ar

Se realizó un modelo computacional que permite simular el proceso adaptativo de la estructura valvular ante las presiones intra y extra cardíaca para predecir la estructura emergente de interacciones entre las células intersticiales, el entrecruzamiento y distribución de colágeno y la rigidez de la matriz extracelular (ME) para comprender los mecanismos adaptativos que posee la estructura valvular y como herramienta de predicción en la creación o regeneración valvular, que se realizó en etapas posteriores.

Se utilizaron agentes computacionales que interactúan entre sí y con el entorno de manera no lineal creando una estructura que es el resultado de miles de decisiones hechas por los agentes en algún momento y sin un control centralizado. Los agentes adoptan la conducta de las células valvulares intersticiales (VICs) y moléculas de colágeno (MC). La ME se comporta como un sólido anisotrópico que modifica su compliancia de acuerdo a su síntesis, distribución y entrecruzamiento. El resultado es una estructura cuya rigidez se adapta a los gradientes de tensiones a la que se somete.

El modelo computacional se implementó en NetLogo sobre un área de 10 micrómetros cuadrados obteniendo como salida, la distribución y alineamiento de colágeno en respuesta a las tensiones ejercidas sobre la superficie.

5. **CULTIVOS DE MIOBLASTOS H9C2 EN NIVELES ALTOS Y BAJOS DE GLUCOSA: ESTUDIOS DE ELASTICIDAD POR MICROSCOPIA DE FUERZA ATÓMICA.**

A. ALBERRO¹, M. BAUSERO¹, N. ODDONE¹, I. RAUSCHERT¹, J.C. BENECH¹.

¹ Laboratorio de Señalización Celular y Nanobiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable

andresalberro@gmail.com

La diabetes mellitus es una de las enfermedades crónicas que afecta a millones de personas en el mundo. Es un desorden sistémico que afecta a todos los órganos del individuo incluyendo el corazón. La línea celular de mioblastos H9c2 proveniente de corazones de embriones de rata, ha sido usada como modelo in vitro para estudios en tejido muscular. Estas células, muestran propiedades electrofisiológicas y bioquímicas del músculo esquelético y cardíaco, que incluye la respuesta a la despolarización por acetilcolina y rápida activación por corrientes de calcio a través de los canales de calcio del tipo L. La Microscopia de Fuerza Atómica, permite realizar medidas de elastografía en células únicas vivas (Módulo Elástico Aparente), que permite obtener información de las propiedades mecánicas de la célula, reflejo de la estructura celular. Datos preliminares obtenidos en el presente trabajo, sugieren diferencias en el Módulo Elástico aparente (ME) en mioblastos H9c2 incubados por 72 hs en un medio con glucosa normal (5.5 mM) o alta glucosa (33 mM). El valor del ME, fue mayor (menor elasticidad aparente) en los mioblastos incubados con alta glucosa. Los resultados sugieren que la alta glucosa afecta las propiedades materiales de los mioblastos in vitro, lo que concuerda con resultados previos obtenidos por nuestro grupo en cardiomiocitos vivos aislados de corazones de ratones diabéticos y control.

6. **BIOSENSORES BASADOS EN NANOPARTÍCULAS DE ORO Y ADN PARA LA DETECCIÓN DE PLOMO(II)**

PABLO TANCREDI, SANTIAGO BOTASINI, EDUARDO MÉNDEZ

Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias,
Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

pablotancredi@gmail.com

El plomo es un contaminante ambiental con graves consecuencias para la salud infantil y laboral de los trabajadores expuestos. Parte de la contaminación con Plomo(II) aún proviene de los hogares, por el empleo de cañerías antiguas de plomo. Estas cañerías son lixiviadas progresivamente contaminando así el agua potable. El análisis de plomo en agua es una de las medidas que ayudaría a prevenir esa contaminación, por lo que el diseño de sensores ópticos tipo positivo/negativo ayudaría a resolver el problema introduciendo el concepto de descentralización analítica en nuestros propios hogares.

Las cadenas de ADN ricas en guanina son capaces de formar una estructura denominada G-quadruplex en presencia de plomo. Estas cadenas, en su estado natural, protegen a las nanopartículas de oro de la agregación inducida por aumento de la fuerza iónica, mientras que en presencia de plomo forman la estructura G-quadruplex desprotegiendo a las nanopartículas de oro de la agregación inducida. El viraje del rojo (ausencia de plomo) al azul (presencia de plomo) es lo suficientemente notorio para realizar ensayos a la gota y detectarlos visualmente, con lo que se evitan los requerimientos de equipos costosos y personal especializado. El límite de cuantificación fue de 200 ppb, con un rango lineal hasta 2 ppm en soluciones sintéticas. Los estudios de agregación demostraron que las nanopartículas de oro protegidas por ADN son estables en soluciones de hasta 120 mM de fuerza iónica, y de hasta 80 mM cuando se encuentran desprotegidas, valores que establecen el rango de utilidad del nanosistema analítico.

7. **DESARROLLO Y EVALUACIÓN PRECLÍNICA DEL MODELO ^{99m}Tc-FLUORESCÉINA-LIPOSOMAS PARA DETECCIÓN DE GANGLIO CENTINELA**

C BENTANCOURT¹, M CABRERA², P CABRAL³, O ALONSO⁴.

¹ Residente de Medicina Nuclear, Servicio de Medicina Nuclear (Asociación Española), Centro de Medicina Nuclear (Hospital de Clínicas)

² Ayudante Radiofarmacia (Centro de Investigaciones Nucleares)

³ Prof. Adj. Radiofarmacia (Centro de Investigaciones Nucleares)

⁴ Prof. Director Centro de Medicina Nuclear (Hospital de Clínicas)

cecibentancourt@gmail.com

El mapeo linfático pre-operatorio y biopsia de ganglio centinela con linfadenectomía selectiva, determina mayor sensibilidad en estadificación ganglionar y menor morbilidad quirúrgica en distintos tumores.

El objetivo fue desarrollar un nuevo radiofármaco utilizando nano-partículas marcadas con ^{99m}Tc y fluoresceína.

Se prepararon liposomas por método "hand-shaken" obteniéndose film de DTPA-liposomas combinando fosfatidilcolina, colesterol y estearilamida-DTPA en mezcla cloroformo:metanol, rotaevaporados a sequedad. Fue hidratado con fluoresceína, DMSO y agua bidestilada, obteniéndose vesículas multilamelares extruidas por membranas de policarbonato consiguiéndose liposomas unilamelares. Estos son coordinados al ^{99m}Tc, realizándoseles controles físico-químicos: cromatografía ascendente y exclusión molecular. La estabilidad *in vitro* se evaluó confrontando ^{99m}Tc-fluoresceína-liposomas a distintas concentraciones de cisteína. Como evaluación preclínica se utilizaron ratones C57 black normales inyectados con el complejo liposómico en una pata trasera vía subcutánea. Se tomaron imágenes en gammacámara Sophy, bajo anestesia, obteniéndose imágenes dinámicas 1/segundo durante 15 minutos, y luego una estática de 5 minutos. Se sacrificaron por sobredosis de anestesia para la disección del miembro inferior inyectado.

El rendimiento de marcado fue >90%. En la cromatografía de exclusión molecular los liposomas marcados se eluyeron en la fracción 6-7, y el fluoróforo en la 22. Los liposomas marcados presentaron pureza radioquímica >75% inclusive con concentración más alta de cisteína empleada 3 horas post-incubación. Las imágenes centellográficas muestran concentración del radiotrazador en el ganglio centinela. En la disección se evidencia coloración amarillenta del ganglio centinela, correlacionándose con los hallazgos centellográficos, concluyéndose que el radiotrazador ^{99m}Tc-fluoresceína-liposoma es un agente prometedor en la localización de ganglio centinela.

8. **CORROSIÓN EN STENTS CARDIOVASCULARES Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO FISIOLÓGICO Y LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.**

LUCILA NAVARRO¹, JULIO LUNA², IGNACIO RINTOUL³

¹Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC),

²Universidad Nacional del Litoral (UNL)

³Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Parque Tecnológico Litoral Centro, Ruta Nacional 168, Paraje El Pozo, Santa Fe, Argentina.

lnavarro@intec.unl.edu.ar

Parte de estas respuestas fisiológicas asociadas a la restenosis luego del implante de un stent se debe a la liberación de productos de corrosión hacia los tejidos endoteliales y fluido sanguíneo. Este trabajo presenta los fenómenos de corrosión asociados al proceso de fabricación observados en stents comercialmente disponibles y recubierto con cerámicas. Adicionalmente se analizó la deformación de stents expandidos. Se trabajó con stents de acero 316L. Se utilizaron técnicas EDX, AES, y SEM. Los stents fueron incubados en buffer PBS a 37°C durante 8 semanas. Periódicamente, fueron extraídos del medio para monitorear el avance de la corrosión. A las 2 semanas de incubación evidenció el desarrollo de corrosión según un patrón dendrítico asociado a una segregación de los aleantes en la matriz metálica por efecto de la temperatura a la que fuera sometido el stent durante su fabricación por calado láser. A las 4 semanas apareció un patrón de corrosión vermicular localizada en sectores curvos del stent. Esto se asocia la presencia de tensiones residuales como consecuencia del proceso de crimpado sobre el balón. A las 6 semanas aparecieron picaduras asociadas al gran contenido de cloruros del medio fisiológico. En los stents con recubrimiento cerámico la corrosión es prácticamente nula hasta las 6 semanas de incubación. La elevada deformación plástica a la que es sometido el stent durante su expansión genera una modificación en su topografía debida a la aparición de “*slip bands*” en las zonas de mayor tensión lo que genera un aumento en la rugosidad.

9. **PREPARACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE SUPERFICIES SELECTIVAS
NANOESTRUCTURADAS.**

**D. L. GAU¹, F. DAVOINE¹, L. I. AMY¹, E. A. DALCHIELE¹, S. BOTASINI², E.
MÉNDEZ², GONZALO ABAL¹, R. E. MAROTTI¹.**

¹Instituto de Física & CINQUIFIMA, Facultad de Ingeniería, Montevideo, Uruguay.

²Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias,
Universidad de la República.

dgau@fing.edu.uy

Se utilizan superficies selectivas en la conversión de energía solar en energía térmica que deben tener una gran absorptancia solar y una baja emitancia a 100 °C. Esto requiere una respuesta espectral en forma de escalón: baja reflectancia en el visible y cercana a 100 % en el infrarrojo. La transición entre uno y otro comportamiento debe producirse aproximadamente en 2000 nm (límite del espectro solar). Una forma de fabricar superficies selectivas es el coloreado electroquímico de una matriz de alúmina nanoporosa con inclusiones metálicas. Se midió el espectro de reflectancia, utilizando varias configuraciones experimentales, de distintas muestras fabricadas variando tiempo y potencial de coloreado, tiempo de anodizado y composición de inclusión metálica (Ni, Cu, Ag). Se utilizó una simulación numérica basada en el modelo de medio efectivo de Bruggeman para obtener el espectro de reflectancia a partir de las constantes ópticas de los elementos de la película y de los perfiles de concentración de las mismas. La validez de los resultados numéricos se comprobó con resultados de medidas ópticas. A partir de la simulación se concluyó que la absorptancia solar de las superficies selectivas aumenta con el contenido de inclusión metálica hasta una cantidad de inclusión que produce el comportamiento óptimo. Esta cantidad depende del tipo de inclusión metálica utilizada. También se puede entender las estructuras de los espectros medidos experimentalmente. Los resultados obtenidos permiten optimizar el comportamiento óptico del tipo de superficies selectivas consideradas variando su perfil de concentraciones así como el tipo de inclusiones metálicas.

10. ANTIFUNGAL EFFECT OF POLYPROPYLENE MESH COATED WITH SILVER DOPING DLC THIN FILMS

E. M. CAZALINI¹, A.M.A. LIBERATORE², P. S. LONG⁴, J. E. MATIELI¹, M. MASSI^{1,3}, I.H.J. KOH², C. OTANI¹, R. TUSSI-JUNIOR² AND A.S. DA SILVA SOBRINHO¹

¹Technological Institute of Aeronautics, Department of Physics, 12228-900, São Jose dos Campos-SP, Brazil

²Federal University of São Paulo, 04021-041, São Paulo, SP, Brazil

³Federal University of São Paulo, 12.231-280, São José dos Campos, SP, Brazil

⁴University of São Paulo, ICB II, 05508-900, São Paulo, Brazil

elisa.cazalini@gmail.com

Polypropylene mesh implants used for hernia repair are reactive on human body leading to number of clinical complications, such as inflammation, infection and extrusion [1]. A surface treatment of the polypropylene mesh (PPM) has been used as a tactics to improve its biocompatibility, haemocompatibility or even to confer the bactericidal activity. [2]. The aim of this study was to improve PPM biocompatibility and bactericidal activity by diamond like carbon (DLC) and DLC doped with silver nanoparticles (Ag-DLC) coating.

The DLC and Ag-DLC were deposited on PPM in a dual DC magnetron sputtering system at room temperature and pressure of 3 mTorr. The electrical power applied to the silver and carbon targets were 5W and 300W, respectively. The presence and distribution of carbon and silver nanoparticles on the Ag-DLC films were analyzed by SEM. The coated PPM meshes were sterilized by gamma radiation (15kGy) and the antifungal effect of them were tested using the adapted Kirby-Bauer method, which consisted of cultivating small discs of coated meshes with *Candida Albicans* ATCC 90028 at 10⁴ and 10⁶CFU/mL concentrations. The plates were incubated for 24-48h at 37°C.

SEM analysis indicated a homogeneous DLC coating of PPM. The culture tests with Ag-DLC showed fungal growth inhibition around and inside web of polypropylene coated fibers for both 10⁴ and 10⁶ CFU. Besides, DLC coated PPM culture were unable to show fungicidal activities.

In conclusion, the combined Ag-DLC thin films coating demonstrated to have potentials to prevent *Candida Albicans* infection, however, further tests with different fungal strains are necessary to better elucidate their fungicidal activity. Currently, new studies are being conducted in order to determine the minimum amount of silver on the Ag-DLC film that present antifungal activities.

11. **PREPARATION OF STRUCTURED MEMBRANES FOR THE PRODUCTION OF POROUS TUBES FOR TISSUE REGENERATION**

**EMANUELLI GRACIOLI^{1,2}, PATRICIA ROVARIS³, ANA LUIZA ZIULKOSKI³,
SANDRA EINLOFT^{1,2}, VANUSCA JAHNO⁴, ROSANE LIGABUE^{1,2}**

¹Graduation Program in Materials Engineering and Technology, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

²School of Chemistry, Pontifical Catholic University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil

³Institute of Health Sciences, Feevale University, Novo Hamburgo, Brazil

⁴Institute of Exact Sciences and Technology, Feevale University, Novo Hamburgo, Brazil

emanuelli.gracioli@acad.pucrs.br

The use of polymeric biomaterials in regenerative medicine has grown due to their excellent mechanical properties, biocompatibility and stability required to restore the structure and functional properties of damaged tissue, such as the polyurethanes (PU), materials that are used in several health applications including cardiovascular devices and nerve and bone regeneration. This work aimed to obtain structured membranes of PU (Mw 200.000 g/mol) from the techniques of solvent casting and particulate leaching, the production of tubes from these membranes and their *in vitro* cytotoxicity evaluation using NIH-3T3 fibroblastic cells. The SEM analysis of the membranes prepared by solvent casting technique showed the presence of pores with diameters between 346nm to 5,37µm. However in membranes prepared by solvent casting/particulate leaching techniques, it was observed a porous surface morphology and internal interconnections. From these membranes, polymeric tubes were prepared with small and medium caliber, with an inner diameter of approximately 2 mm and 4 mm, respectively, which can be modified depending on the implementation site. Finally, the cell viability of these membranes was higher than 80%, allowing classifying them as non-cytotoxic. The results showed the efficiency of the techniques used in obtaining the structured films and porous tubes, as well as the non-cytotoxicity of these materials, indicating its potentiality as devices for tissue regeneration.

12. **NANOPARTÍCULAS DE SÍLICA BIOMIMÉTICA PARA LA INMOVILIZACIÓN DE PROTEÍNAS**

ERIENNE JACKSON¹, MARIANA FERRARI¹, CARLOS SANGUINETTI¹, JESÚS M. DE LA FUENTE², VALERIA GRAZÚ², LORENA BETANCOR¹

¹Laboratorio de Biotecnología, Facultad de Ingeniería-Universidad ORT, 11100 Montevideo, Uruguay

²Instituto de Nanociencia de Aragón, Universidad de Zaragoza, 50018 Zaragoza

ejackson@uni.ort.edu.uy

En la naturaleza, la biomineralización constituye un mecanismo por el cual organismos biológicos generan materiales duros usando proteínas como soporte de materiales inorgánicos (por ej. en caparzones, huesos o dientes). Cuando lo que se obtiene como producto es sílica, la reacción se denomina biosilicificación. Este proceso ha sido extensamente estudiado, particularmente en diatomeas y esponjas marinas. *In vitro*, la deposición de sílica biomimética resulta de las interacciones específicas entre biomoléculas poliaminadas y derivados de ácido silícico. Esta reacción ocurre rápidamente a pH neutro, temperatura y presión ambiental lo que ha resultado compatible con la encapsulación de numerosas proteínas que quedan atrapadas físicamente dentro de las nanopartículas. El uso de la superficie de estas partículas para la inmovilización de proteínas ha sido pobremente estudiado.

En este trabajo hemos estudiado la inmovilización de proteínas de interés biotecnológico mediante distintas estrategias utilizando nanopartículas de sílica biomimética. Para ello se han comparado las estrategias de atrapamiento físico con la unión a superficie mediante adsorción iónica o interacción covalente. Las proteínas estudiadas (Taq polimerasa, lipasas, laccasa, lisozima, BSA, DEBS3 poliquétido sintasa, etc) han sido seleccionadas por diferir en complejidad estructural y propiedades fisicoquímicas, con el fin de testear la universalidad de las estrategias propuestas.

13. **STABILITY STUDY AND CONTROLLED RELEASE OF PU
MICROCAPSULES WITH E VITAMIN**

**FABIANA GONÇALVES DOS SANTOS¹, SANDRA EINLOFT¹, ROSANE
LIGABUE¹**

¹Pós-Graduation Program in Materials Engineering and Technology, Pontifical Catholic
University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

fabiana.santos@acad.pucrs.br

The research on the controlled release of active substances represents great technological advances in healthcare. For allow substances to be released for a prolonged period of time is required to use matrices, such as polymers, in the form of nano/microparticles. In this way, the substance can be released by diffusion or degradation of the polymer matrix, or yet by a combination of both. The biopolymer, polyurethane used in this work, has advantages due to its biocompatibility and biodegradability properties, and microcapsules have as main characteristic the protection against degradation of the substance during storage and after administration. This feature is of great interest for encapsulation of vitamins, such as vitamin E (α -tocopherol), a nutraceutical substance with strong antioxidant character used in medical applications (topical and oral). Therefore, this work aims to study the stability of polyurethane microcapsules with vitamin E, as well as, the controlled release of this vitamin. The microparticles synthesized by the emulsion/solvent evaporation method with concentrations of surfactants between 1.5 and 4% present average particle sizes between 642nm and 2834nm. After preparation of the particles were evaluated polymer biostability and controlled release by hydrolytic degradation method (ASTM F1635 (2010) for a period up to 90 days. Preliminary results showed that microparticles have good stability with weight loss of around 5% and around 0.4% of the vitamin E is released in 14 days of degradation.

14. **EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTITUMORAL DE UN
NANOSISTEMA DE ORUJO DE UVA TANNAT**

**MARIEL FLORES¹, NATALIA ODDONE¹, PABLO MIRANDA², MARGOT
PAULINO³, HELENA PARDO², JUAN CLAUDIO BENECH¹**

¹Laboratorio de Señalización Celular y Nanobiología, IIBCE, MEC, Montevideo, Uruguay.

²NanoMat, Polo tecnológico de Pando, Facultad de Química, Universidad de la República.
Unidad de Bioanalítica, Montevideo, Uruguay.

³Centro de Bioinformática Estructural, DETEMA, Facultad de Química, UdelaR,
Montevideo, Uruguay

natoddone@gmail.com

Los polifenoles son metabolitos vegetales que presentan un amplio espectro de actividades biológicas. Han demostrado que podrían actuar como potenciales agentes anti-cáncer en humanos. El orujo de uva es un residuo del proceso de vinificación, que es rico en polifenoles. La encapsulación de los mismos en liposomas permite aumentar su solubilidad y estabilidad. Con el objetivo de producir un nanosistema biológico con potencial efecto antitumoral, se ha logrado encapsular un extracto de orujo de uva Tannat en liposomas. Para determinar el contenido de fenoles totales se utilizó el método de Folin-Ciocalteu. Teniendo en cuenta esto, se procedió a realizar mediante el ensayo biológico de viabilidad celular MTT para evaluar la actividad antitumoral del nanosistema creado. Para ello se utilizaron las líneas celulares MCF-7 (de tumor mamario humano), y MRC-5 (células normales de fibroblasto embrionario humano). Los ensayos se realizaron con el extracto encapsulado y el extracto sin encapsular. En las células MCF-7 se observó actividad antitumoral por parte del extracto. Sin embargo, la viabilidad celular en las células MRC-5 no se vio afectada. Se observó que la encapsulación aumentó la efectividad de la actividad antitumoral. Utilizando microscopía de epifluorescencia, se observó el mecanismo de muerte celular provocada por los extractos mediante la tinción naranja de acridina/bromuro de etidio. A su vez, con tinción DAPI, se observó fragmentación nuclear mediante microscopía láser confocal. Los datos obtenidos sugieren que el nanosistema desarrollado efectivamente tiene efecto antitumoral en la línea celular estudiada.

15. ESTUDIO DE LA CINÉTICA DE SÍNTESIS DE NANOPARTÍCULAS DE PLATINO RECUBIERTAS CON ÁCIDO 2-TIOBARBITÚRICO

GONZALO PÉREZ, SANTIAGO BOTASINI, EDUARDO MÉNDEZ

Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias,
Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

Gonzalo.perez.oyenard@gmail.com

Existe un auge en el desarrollo de nanopartículas metálicas en los últimos años para su aplicación directa en sensores, catalizadores y otros materiales nanoestructurados. Es por esto que tanto el estudio de la cinética de la síntesis de las nanopartículas se vuelve crucial a la hora de aportar información sobre los mecanismos de formación, desde la reducción de los iones metálicos y posterior nucleación y crecimiento. Existe muy poca evidencia bibliográfica sobre la síntesis directa de nanopartículas de platino en solución acuosa utilizando agentes protectores covalentes. En este trabajo, con el objetivo de sintetizar nanopartículas de platino recubiertas por ácido 2-tiobarbitúrico (TBA), se estudió la cinética de reducción del ión hexacloroplatino(IV) (PtCl_6^{2-}) con borohidruro de sodio en presencia de TBA a diferentes temperaturas. El avance de la reacción se siguió por espectrofotometría UV-Vis de forma indirecta siguiendo un intermediario de reacción. Con base en un modelo cinético de reacciones consecutivas, se calcularon las constantes cinéticas de la reducción de iones metálicos y la energía de activación relacionada a las mismas. Los resultados indican que el proceso de síntesis de nanopartículas de platino en medio acuoso se lleva a cabo a través de un intermediario Pt(II) que se acumula en la reacción. Por otro lado, este estudio permitió obtener una descripción cualitativa sobre la complejidad del sistema de estudio, aportando información sobre los diferentes factores a superar para llevar a cabo una síntesis controlada.

16. **SENSORES ELECTROQUÍMICOS DE PROGESTERONA**

JESSICA DE SOUZA, VALERIA ECHENIQUE, MARÍA FERNANDA CERDÁ

Laboratorio de Biomateriales, IQB, Facultad de Ciencias, UdelaR, Iguá 4225, 11400
Montevideo.

keca15@hotmail.com

El carcinoma de mama es una de las neoplasias más frecuentes y de mayor mortalidad en las mujeres de los países industrializados. Existen receptores sobre un gran número de hormonas, siendo los más importantes los de estrógeno y los de progesterona. Si bien las pacientes con cáncer de mama pueden o no presentar estos receptores en las células tumorales, su determinación permite elegir el tratamiento con terapia endocrina si están presentes. Este trabajo tuvo por objetivo la elaboración de electrodos de cobre con tioles autoensamblados nanoestructurados, capaces de contener anti-progesterona. Se usaron dos tioles diferentes: 6-mercapto-1-hexanol y 2-mercaptopyrimidina, que permiten la formación de una película muy ordenada y de gran superficie que ayuda a fijar la macromolécula en forma orientada, factores que inciden en una mejor transferencia electrónica. La superficie así ensamblada y que contiene el anticuerpo, tiene la capacidad de captar selectivamente progesterona. El proceso de nanoestructuración, ensamblado y captación de progesterona fue seguido por voltamperometría cíclica en presencia de una cupla redox reversible de $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ a distintas velocidades de barrido. Las medidas mostraron la formación de electrodos de Cu/tiol/antiprogesterona, que lograron una captación selectiva de la progesterona. El comportamiento de los mismos fue evaluado frente a una molécula de estructura similar, la hidrocortisona, de forma de verificar la selectividad del sensor desarrollado.

17. **DESARROLLO Y EVALUACIÓN IN VITRO E IN VIVO DE UNA MATRIZ BIOPOLIMÉRICA DE COLÁGENO TIPO I CON LA INCORPORACIÓN DE L-ÁCIDO ASCÓRBICO ENCAPSULADO EN NANOPARTÍCULAS DE QUITOSANO PARA EL TRATAMIENTO DE HERIDAS**

LUCIANA PEREIRA¹, ANALÍA CASTRO¹, MARIEL FLORES³, NATALIA ODDONE³, JUAN BENECH³, CRISTINA TOURIÑO⁴, R. FACCIO^{1,2}, A. W. MOMBRÚ^{1,2}, H. PARDO^{1,2}

¹Centro NanoMat – DETEMA – Facultad de Química – Universidad de la República – P.O. Box 1157, Montevideo, URUGUAY.

²Centro Interdisciplinario de Nanotecnología, Química y Física de Materiales – Espacio Interdisciplinario – Universidad de la República – P.O. Box 1157, Montevideo, URUGUAY.

³Laboratorio de Señalización Celular y Nanobiología – Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable – MEC– Montevideo, Uruguay.

⁴Departamento Básico de Medicina – Hospital de Clínicas – Facultad de Medicina – Universidad de la República– Montevideo, Uruguay.

LUCIANAPEREIRA@FQ.EDU.UY

Las matrices biopoliméricas de colágeno constituyen biomateriales utilizados en ingeniería tisular que pretenden imitar las características estructurales y funcionales de la matriz extracelular nativa. Las mismas actúan como un andamiaje temporario que permite la proliferación organizada de las células, promoviendo así la regeneración del tejido.

En este contexto, el objetivo general del presente trabajo fue avanzar en la preparación de matrices desarrolladas a partir de colágeno tipo I bovino, con la incorporación de ácido L-Ascórbico (AA) encapsulado en Nanopartículas de Quitosano (NPQ).

Para ello, debieron optimizarse la formulación y las condiciones de síntesis de dichas NPQ, las cuales fueron posteriormente caracterizadas e incorporadas a matrices colagénicas.

Como continuación de este trabajo, se examinará la biodegradabilidad in vitro de la membrana y su potencial de cicatrización in vivo en heridas al aplicarse como material de recubrimiento dérmico en un modelo de ratas normales y diabéticas.

18. **COMPUESTOS HÍBRIDOS COMO POTENCIALES
BIOMATERIALES PARA APLICACIONES INDUSTRIALES**

**MARY LOPRETTI¹, MESQUIVEL², SERGIO MADRIGAL-CARBALLO² JOSE
VEGA-BAUDRIT², MARÍA SIBAJA²**

¹ Facultad de Ciencias, Universidad de la República y Bioprocesos LATU, Uruguay

² Polímeros ,Escuela de Química Universidad Nacional Costa Rica

mlopre@latu.org.uy

En los últimos años se han utilizado biopolímeros como lignina, quitina y quitosano en aplicaciones biomédicas y agronómicas

El objetivo del presente estudio ha sido fragmentar diferentes ligninas por vías enzimáticas, para utilizarlo en preparaciones del conjugado Lignina- proteínas. La producción de fenoles se realizó en reactor con una solución de lignina, a pH 6.0 en buffer citrato 1M, durante 6 hs a 37°C y se usaron enzimas Lig peroxidasa e hidrolasas de metoxilos obtenidos de cultivos de *G. trabeum* y *P. chrysosporium*.

En la preparación de las biomembranas se utilizó solución de quitosano en ácido acético el cual fue mezclado con una solución acuosa de Lignina y proteína enzimática. El conjugado Lignina-Proteína-Chitosano se obtiene por interacción de enlaces de Hidrógeno, entre los grupos amino e hidroxilos. Esta interacción permite el desarrollo de materiales estables tales como nanopartículas y biomembranas. La proteína ensayada en el conjugado fue una celulasa comercial de NOVO, y se realizaron los controles de actividad enzimática con hidrolizados de celulosa, que tenían un 50 % de celulosa soluble en forma de oligómeros. Las biomembranas obtenidas presentan un potencial novedoso en aplicaciones industriales.

19. **QUITOSANO COMO BIOMATERIAL COMPATIBLE PARA LA MICROENCAPSULACIÓN DE PROTEÍNAS DE ACTIVIDAD BIOLÓGICA.**

A. OLIVERA¹, M. LOPRETTI¹, F. BARREIRO²

¹Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo - Uruguay.

²LSRE, Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia Ap 1134, 5301-857 Bragança

alvarobq@fcien.edu.uy

En este trabajo se desarrollaron microesferas de quitosano cargadas con BSA como proteína modelo, con el objetivo de estudiar el comportamiento de estos sistemas para la microencapsulación de fármacos y bioactivos. La metodología empleada nos permitió obtener información ultraestructural de estos micro-vehículos, sobre la resistencia a bajos valores de pH, de la distribución del componente encapsulado, y conocer los perfiles de descarga. La presencia de grupos amino facilita la unión de distintos componentes permitiendo la funcionalización de los microvehículos.

El objetivo de este trabajo se centró en estudiar la compatibilidad y el comportamiento de proteínas con este tipo de matriz, con la meta de lograr la inserción de estos sistemas en el sector productivo

Las principales ventajas de esta tecnología se deben a que las condiciones de descarga de la droga pueden ser controladas de manera muy precisa mediante cambios en los enlaces químicos o propiedades físicas, se puede enlazar un sistema de guía diseñado según especificaciones concretas, y otros

20. **SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA
UTILIZANDO AGENTES NATURALES.**

**PABLO MARTÍNEZ, NICOLÁS NIETO, SANTIAGO BOTASINI,
EDUARDO MÉNDEZ.**

Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias,
Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

pmartinezbardecio@yahoo.com

En la actualidad la síntesis de nanopartículas se realiza a través de diversos métodos. En particular las diversas aplicaciones que involucran el uso de nanopartículas en solución dependen de la capacidad protectora del agente de recubrimiento, por lo existe un interés en el desarrollo de nanopartículas utilizando sustancias naturales o métodos verdes, de bajo costo y compatibles con el medio ambiente. El siguiente trabajo se enfoca en la síntesis y caracterización de nanopartículas de plata utilizando extractos de hojas de limón (*citrus limon*) y plantas autóctonas. Los resultados mostraron que dichos agentes poseen la doble función de actuar como agentes reductores y estabilizantes, brindando una alternativa natural, no tóxica y de bajo costo en la síntesis de nanopartículas. Ambas propiedades están dadas por la presencia de varios componentes en el extracto, como son las enzimas, proteínas, flavonoides, terpenoides, polisacáridos, entre otros. Las partículas se caracterizaron por espectroscopía Uv-Vis e infrarroja, y microscopía electrónica de transmisión.

21. **ESTUDIO DEL PODER ESTABILIZANTE DEL ALMIDÓN Y SU USO EN EL CONTROL DE TAMAÑO DE LAS NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS DE ÓXIDO DE HIERRO.**

PABLO TANCREDI¹, SANTIAGO BOTASINI², OSCAR MOSCOSO-LONDOÑO¹, LEANDRO SOCOLOVSKY¹, EDUARDO MÉNDEZ²

¹Laboratorio de Sólidos Amorfos, Facultad de Ingeniería-INTECIN, UBA-CONICET, Buenos Aires, Argentina.

²Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

sbotasini@fcien.edu.uy

Las propiedades magnéticas de las nanopartículas de óxido de hierro y sus posibles aplicaciones tecnológicas en áreas como la biomedicina o la informática están fuertemente determinadas por el tamaño y el estado de agregación del sistema. En este sentido es necesario contar con métodos de síntesis que permitan controlar estos parámetros. El presente trabajo se enfoca en la síntesis, el control del tamaño y la estabilización de nanopartículas magnéticas mediante el agregado de almidón.

El agente de recubrimiento empleado tiene una acción directa en los procesos de síntesis y estabilización. En ausencia de almidón la síntesis de Fe_3O_4 utilizada produce aglomeraciones de partículas de 100 nm, que no es posible dispersar en el solvente. El agregado de almidón a distintos tiempos logra detener el crecimiento de las partículas y asegura la estabilidad del sistema coloidal al recubrir los productos formados. La adición al inicio de la síntesis genera una dispersión estable de partículas menores a 5 nm, mientras que adiciones a tiempos posteriores permiten que continúe el crecimiento de las semillas y producir partículas de entre 5 y 50 nm. Las nanopartículas pueden precipitarse fácilmente agregando acetona a la solución. El precipitado de óxido de hierro y almidón obtenido exhibe una alta respuesta magnética. La presencia del agente de recubrimiento permite que el proceso de precipitación y resuspensión pueda ser repetido indefinidamente. Las partículas se caracterizaron por espectroscopía Uv-Vis e infrarroja, difracción de rayos X, y microscopía electrónica de barrido y de transmisión.

22. ESTUDIO ULTRASÓNICO Y FLEXURAL DE LA ALEACIÓN AMORFA E
NANOCRISTALINA $\text{Cu}_{54}\text{Zr}_{40}\text{Al}_6$ EN BAJAS TEMPERATURAS

PAULO WILMAR BARBOSA MARQUES¹, PAULO SERGIO SILVA JR¹, ODILA
FLORÊNCIO¹, JUAN ANDRÉS FORNIO² Y ARIEL MORENO-GOBBI²

¹Departamento de Física – UFSCar – Rod. Washinton Luiz, km 235 – SP – Brasil

²Instituto de Física – Facultad de Ciencias – UdelaR – Iguá 4225 –Montevideo – Uruguay

juansk12@gmail.com

El estudio en vidrios metálicos masivos (BMG) tiene gran interés científico y tecnológico porque presentan mejores propiedades mecánicas, una superior resistencia a la corrosión y alto límite elástico, que su contraparte cristalina. Estas propiedades son ideales para la fabricación de materiales quirúrgicos e implantes biológicos, además de micro engranajes para equipos laparoscópicos e odontológicos. El estudio del comportamiento anelástico mediante la técnica de espectroscopia mecánica, la cual consiste en la absorción de energía donde las ondas mecánicas interactúan con la estructura del sólido, puede ser de gran interés para el estudio de los cambios en las características de orden estructural y características vibracionales en BMG. En este trabajo se presenta un estudio de espectroscopia mecánica del BMG $\text{Cu}_{54}\text{Zr}_{40}\text{Al}_6$, en dos condiciones una completamente amorfa e otra con una fracción nanocrystalina, en el rango de frecuencia kHz-MHz y en el intervalo de temperatura de 150K-300K. La atenuación y la velocidad de fase de las ondas se evaluaron por el método ultrasónico de pulso-eco en el rango de MHz, y la fricción interna y el módulo elástico por el método flexural en frecuencias del kHz. En las medidas en kHz se observan dos picos de fricción interna durante el enfriamiento y los resultados ultrasónicos con ondas transversales, muestran la existencia de varios picos identificables en la atenuación. Estos picos de relajación están relacionados a procesos de reordenamiento atómico para alcanzar estructuras más estables del tipo icosaédrico causado por la hibridación entre los orbitales Al (*sp*) y Cu (*d*) de estos vidrios metálicos.

23. **INTERACCIONES ENTRE OLIGÓMEROS DE QUITOSANO
Y ÁCIDO ASCÓRBICO POR RMN**

PASTÉN, C.¹; ZÚÑIGA, E.¹; MATSUHIRO, B.²; SEVERINO, G.¹; GUERRERO, J.²

¹Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación –Av. José Pedro Alessandri 774 –
(562) 22 412 494

²Universidad de Santiago de Chile –Av. Libertador Bernardo O'Higgins 3363– (5622) 27
181 159

crisrina.pasten.guzman@gmail.com

El quitosano es un polisacárido biocompatible, biodegradable y no tóxico, promisorio constituyente de Sistemas de Liberación Controlada. El ácido ascórbico (AA) se reconoce como antioxidante con importantes funciones metabólicas. En este trabajo se obtuvieron oligómeros de quitosano y se elaboraron sistemas con ácido ascórbico para el estudio de interacciones por Resonancia Magnética en 1D y 2D que permitan explicar su uso en SLC.

La obtención de Oligómeros de Quitosano (OQ R: 24%) y Quitosano de Bajo tamaño molecular (QB) (R: 62%) se realizó por tratamiento alcalino, determinándose una polidispersión acotada por Cromatografía de Exclusión Molecular (CEM) y tamaños moleculares promedio de 1,5 y 140 KDa, respectivamente. El grado de desacetilación se determinó espectroscópicamente (RMN e IR-TF). El estudio las interacciones entre los sistemas de quitosano (30 mg/mL) y AA (5mg/mL) se llevó a cabo después de un intercambio isotópico con D₂O, variando el pH (pD) entre 5-1 con DCl a 37°C, se usó como referencia la señal del agua (δ 4,75 ppm).

El sistema OQ-AA a pD 5 presentó deformación y desplazamiento de las señales de AA y OQ hacia campo bajo, disminuyendo al aumentar la acides del medio. En el sistema BQ-AA a pD 5 no se observaron las señales del AA, pero al aumentar la acides fueron apareciendo las señales de AA y presentaron desplazamientos en ausencia de BQ. El comportamiento de los sistemas sugiere la existencia de interacciones entre ambos, probablemente por puentes de hidrógeno, las que disminuyen en medio fuertemente ácido explicando su actuar en SLC.

24. **FABRICACIÓN, ANÁLISIS MECÁNICO Y MICROSCÓPICO DE UN NUEVO MATERIAL POLIMÉRICO TERMOCURABLE NANOESTRUCTURADO MEDIANTE LA ADICIÓN DE OXIDO DE SILICIO**

RAIMONDA P¹, KREINER M^{2,3}, GRAZIOLI G⁴, BENECH J⁵, ODDONE N⁵, MENDEZ E⁶, PARDO H^{3,7}, MOMBRU A^{3,7}, FACCIO R^{3,7}

¹Instituto de Ensayo de Materiales, Universidad de la República, Facultad de Ingeniería, Uruguay.

²Cátedra de Fisiología, Laboratorio de Función Cráneo-mandibular y Dolor Orofacial, Facultad de Odontología, Universidad de la República, Uruguay.

³Centro Interdisciplinario de Nanotecnología, Química y Física de Materiales Espacio Interdisciplinario, Universidad de la República, Uruguay.

⁴Cátedra de Biomateriales, Facultad de Odontología, Universidad de la República, Uruguay.

⁵Laboratorio de Señalización Celular y Nanobiología, Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable, MEC, Uruguay.

⁶Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

⁷Cryssmat-Lab/Centro NanoMat DETEMA, Facultad de Química, Universidad de la República, Uruguay.

praimonda@fing.edu.uy

El Polimetacrilato de Metilo es un material polimérico con un amplio espectro de usos en la Medicina y en la Odontología. Sus propiedades han demostrado algunas debilidades que han dado origen a la búsqueda de nuevas innovaciones tecnológicas. La nanotecnología está aportando algunas soluciones relevantes. El presente proyecto pretende desarrollar un nuevo polímero termocurable nanoestructurado mediante la adición de nanopartículas de óxido de silicio, obtenidas a partir de la cáscara de arroz. Se utilizará un polímero termocurable y se dispersarán partículas nanométricas de sílice en su fase líquida utilizando una cuba ultrasónica. Se prepararán muestras de acuerdo a Normas ASTM para determinar sus propiedades mecánicas. Se fabricarán 3 grupos de muestras: 1- nanoestructuradas con sílice funcionalizado, 2-no funcionalizado y 3- control. Las muestras serán caracterizadas por: microscopia de fuerza atómica (AFM), difracción de Rayos X y espectroscopia infrarroja (FTIR). Se analizarán los datos con test ANOVA para detectar posibles diferencias entre grupos. Estudiantes de grado participarán activamente en el equipo de investigación. El equipo de trabajo será interdisciplinario y estará conformado por investigadores de las Facultades de Odontología, Ingeniería, Química, Ciencias e Instituto Clemente Estable. Se espera, mediante la ejecución del presente proyecto, estimular la formación en investigación científica a estudiantes de grado mediante su integración activa a un grupo de investigación, contribuir a la consolidación de un grupo interdisciplinario en el área de la nanotecnología y desarrollar un nuevo material polimérico nanoestructurado para su posible empleo en el área biomédica.

25. **EVALUACIÓN DE LIPOSOMAS DE CURCUMINA COMO POTENCIALES AGENTES ANTICANCERÍGENOS**

NICOLE LECOT¹, NATALIA ODDONE², JUAN PABLO GAMBINI³, JUAN CLAUDIO BENECH², PABLO CABRAL¹

¹Laboratorio de Radiofarmacia. Centro de Investigaciones Nucleares. Facultad de Ciencias. Udelar

²Laboratorio de Señalización Celular y Nanobiología. Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. MEC.

³Centro de Medicina Nuclear. Hospital de Clínicas. Facultad de Medicina

natoddone@gmail.com

Con el fin de dirigir la curcumina más selectivamente a las formaciones tumorales, se estudiaron diversas estrategias liposomales para su encapsulación. La curcumina es un agente antioxidante ampliamente utilizado, que presenta la desventaja de ser poco soluble en agua, lo que se ve reflejado en una muy baja biodisponibilidad. Debido a esto, hemos desarrollado un nanosistema liposomal de forma de verificar el potencial de la curcumina como antineoplásico. **Objetivos:** Estudiar el efecto antitumoral in vitro de la curcumina y de la curcumina liposomal en células 4T1 de tumor mamario murino. **Metodología:** Se realizó el ensayo de viabilidad celular empleando el método de MTT, el cual consiste en la formación de un precipitado púrpura por la actividad mitocondrial. Para ello, se incubaron células 4T1 con distintas concentraciones de curcumina y de curcumina liposomal por 48 horas. **Resultados:** Realizamos la encapsulación de la curcumina, con una eficiencia de encapsulación del 70%. Se obtuvieron formulaciones liposomales estables, las cuales se pudieron caracterizar, demostrándose que presentaban un tamaño nanométrico (150 nm). Tanto la curcumina como el nanosistema desarrollado, a las concentraciones estudiadas, mostró ser citotóxico en células 4T1. **Conclusiones:** El sistema desarrollado tiene un gran potencial en el desarrollo de formulaciones liposomales en aplicaciones oncológicas.

26. NANOPARTÍCULAS LIPÍDICAS SÓLIDAS DE VITAMINA A

**MAURICIO ARGIMÓN¹, IRIS MIRABALLES³, MARIANO ROMERO^{1,2},
ANTONIO MALANGA, ÁLVARO W. MOMBRÚ^{1,2}, HELENA PARDO^{1,2}.**

¹ Área de Nanotecnología, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Cátedra de Física, DETEMA, Facultad de Química, UdelaR. Camino Aparicio Saravia s/n, Canelones, Uruguay.

² Centro Interdisciplinario de Nanotecnología, Química y Física de Materiales, Espacio Interdisciplinario, UdelaR, Montevideo, Uruguay.

³ Área de Biotecnología, Instituto Polo Tecnológico de Pando - Facultad de Química, UdelaR. Camino Aparicio Saravia s/n, Pando, Canelones, Uruguay.

⁵ Biofarmacia y Tecnología Farmacéutica, Polo Tecnológico de Pando - Facultad de Química, UdelaR. Camino Aparicio Saravia s/n, Pando, Canelones, Uruguay.

mauricioargimon1@gmail.com

Las Nanopartículas Lipídicas Sólidas (NLS) son sistemas coloidales de liberación de fármacos que reúnen las principales ventajas de otros sistemas como los liposomas y las nanopartículas poliméricas. De la misma forma que las emulsiones y los liposomas, las NLS son sistemas compuestos por sustancias fisiológicamente bien toleradas y que se pueden aprovechar para la aplicación farmacológica en seres humanos.

Estructuralmente las NLS presentan un núcleo formado por lípidos sólidos a temperatura ambiente y no por aceites líquidos como en las nano emulsiones.

La vitamina A es liposoluble y está implicada en la formación y mantenimiento de la piel, cabello y membranas mucosas.

Acelera la renovación celular, haciendo que la piel luzca más fresca, más suave y más joven, sin embargo la vitamina A como tal es un activo lábil a la luz y sensible a la temperatura.

La síntesis se llevó a cabo por el método de homogeneización a alta presión.

La fase lipídica que incluye a la vitamina A, Gelucire 44/14 y alcohol cetílico. El medio de dispersión incluyó agua destilada con el agregado de Tween 80 como surfactante. La fase lipídica caliente se pre-emulsifica en el medio de dispersión por agitación a alta velocidad utilizando un homogeneizador rotor-estator y es sometida finalmente a homogeneización de altas presiones. La formación de NLS se da por recristalización del lípido dispersado.

De esta forma lograron obtener NLS cargadas con vitamina A permitiendo mejorar la estabilidad en el tiempo frente a la fotodegradación y la temperatura de este activo.

27. **PREPARACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE POLÍMEROS
MOLECULARMENTE IMPRESOS PARA LA ABSORCIÓN SELECTIVA
DE MOLÉCULAS ORGÁNICAS**

**MELISA OLIVERA¹, RICARDO FACCI^{1,2}, ELEUTERIO UMPIERREZ³, TOMÁS
BENSE³, MARIANO ROMERO^{1,2}, PABLO MIRANDA¹, ÁLVARO W. MOMBRÚ^{1,2},
HELENA PARDO^{1,2}**

¹Área de Nanotecnología, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Cátedra de Física,
DETEMA, Facultad de Química, UdelAR. Camino Aparicio Saravia s/n, Canelones,
Uruguay.

²Centro Interdisciplinario de Nanotecnología, Química y Física de Materiales, Espacio
Interdisciplinario, UdelAR, Montevideo, Uruguay.

³Área Análisis Ambiental – Instituto Polo Tecnológico de Pando - Facultad de Química,
UdelAR. Camino Aparicio Saravia s/n, Pando, Canelones, Uruguay.

olivera.melisa@gmail.com

El Moldeado Molecular, Molecular imprinting, es un modo atractivo para imitar la naturaleza que se basa en el modelo de Emil Fisher “Llave-Cerradura” y consiste en preparar sitios de unión de alta afinidad y especificidad a un sustrato en una matriz. Esto se logra a través del posicionamiento fijo de elementos funcionales alrededor de una molécula que se utiliza como molde - template- y que puede ser el sustrato que se desea retener o un análogo estructural de éste.

Se han explorado varias áreas de aplicación para matrices moldeadas molecularmente, entre éstas se encuentran: extracción en fase sólida, cromatografía, catálisis, sensores e instrumentos de tipo biosensores, etc.

En este trabajo se utiliza la teoría de moldeado molecular para sintetizar un polímero molecularmente impreso -Molecularly Imprinted Polymer- capaz de absorber selectivamente a la molécula seleccionada como objetivo, en este caso, la nicotina. Este polímero teóricamente presenta sitios de unión complementarios en cuanto a funcionalidad, forma y tamaño a dicha molécula.

El método de síntesis utilizado fue el de “Bulk Polymerization”, a partir del cual se obtiene un monolito que luego se muele para lograr pequeños tamaños de partícula. El polímero obtenido, se caracteriza y se realizan experimentos de unión en equilibrio- batch rebinding- para determinar su afinidad de unión con la molécula de interés.

Se constata que se logra sintetizar un polímero, utilizando la teoría de moldeado molecular, que presenta alta afinidad por la nicotina; lo que permite suponer que se obtuvo el efecto de impresión buscado.

28. NANOENCAPSULACIÓN DE HIERRO PARA SU UTILIZACIÓN COMO FORTIFICANTE EN PRODUCTOS LÁCTEOS

LUCILA PIREZ¹, MAGDALENA IRAZOQUI⁶, PATRICIA ZIMET¹, ALICIA MOLLO⁴, IRIS MIRABALLES³, CATERINA RUFO⁵, ÁLVARO W. MOMBRÚ^{1,2}, HELENA PARDO^{1,2}.

¹ Área de Nanotecnología, Instituto Polo Tecnológico de Pando, Cátedra de Física, DETEMA, Facultad de Química, Udelar. Camino Aparicio Saravia s/n, Canelones, Uruguay.

² Centro Interdisciplinario de Nanotecnología, Química y Física de Materiales, Espacio Interdisciplinario, Udelar, Montevideo, Uruguay.

³ Área de Biotecnología, Instituto Polo Tecnológico de Pando - Facultad de Química, Udelar. Camino Aparicio Saravia s/n, Pando, Canelones, Uruguay.

⁴ Química Analítica, Facultad de Química, Udelar. Av. Gral. Flores 2124, Montevideo, Uruguay.

⁵ Área de Alimentos y Nutrición, Polo Tecnológico de Pando - Facultad de Química, Udelar. Camino Aparicio Saravia s/n, Pando, Canelones, Uruguay.

⁶ Instituto de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Udelar. Julio Herrera y Reissig 565, Montevideo, Uruguay.

lucilapirez@gmail.com

La nanotecnología aplicada a los alimentos es un área emergente que responde a las necesidades de nuevas tecnologías para el desarrollo de alimentos funcionales, los cuales apuntan a través de la fortificación de alimentos, a reducir factores de riesgo relacionados con efectos negativos sobre la salud.

Por medio de la nano-encapsulación de compuestos con actividad biológica, es posible obtener productos fortificados sin que las características organolépticas del alimento se vean comprometidas, mejorando la biodisponibilidad y estabilidad de dichos compuestos.

La deficiencia nutricional de hierro afecta a la población a escala mundial y en Uruguay existen estudios que indican que siguen habiendo porcentajes altos de anemia sobre todo en los grupos más vulnerables (niños menores a dos años y embarazadas).

En este trabajo se testearon distintas formulaciones para la nano-liposomación de hierro (como sulfato ferroso y bisglicinato de hierro), incluyendo la incorporación de colesterol y fitoesteroles.

Los liposomas fueron preparados mediante el método de "thin-film hydration" y se determinaron los porcentajes de encapsulación (PE) y el tamaño de partícula de los sistemas.

Para la encapsulación de hierro con liposomas conteniendo colesterol, se obtuvieron porcentajes de encapsulación y tamaños de partícula según los distintos tratamientos, y cuando se realizó homogenización a alta presión se obtuvo un PE de 76.5 % y un tamaño promedio de 155 nm.

Para los sistemas conteniendo fitoesteroles, se obtuvo un PE de 79.7% y un tamaño que varió entre 280 y 505 nm.

29. **USO DE GLICONANOPARTÍCULAS COMO PLATAFORMAS
MULTIVALENTES A LA CARTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE
LECTINAS.**

**S. ALBORÉS¹, M. MOROS², S. RIVERA², J.M. DE LA FUENTE², V. GRAZÚ², L.
FRANCO FRAGUAS³**

¹Cátedra de Microbiología, DepBio, Facultad de Química, UdelaR.

²Instituto de Nanociencia de Aragón, Universidad de Zaragoza, España.

³Cátedra de Bioquímica, DepBio, Facultad de Química, UdelaR.

salbores@fq.edu.uy

Las lectinas constituyen una poderosa herramienta para la identificación de glicoisoformas proteicas con diferentes aplicaciones biomédicas. Para ello la interacción lectina-carbohidrato debe ser finamente caracterizada en términos de afinidad y especificidad. La hemoaglutinación (HAG) es la técnica rutinaria más utilizada para estos estudios por ser rápida y simple, pero los resultados pueden variar según la accesibilidad de la lectina a los carbohidratos de la membrana, la fuente de eritrocitos y el entrenamiento del operario.

El uso de glico-nanopartículas magnéticas (GNPMs) para la caracterización de interacciones lectina-carbohidrato es una alternativa muy interesante; funcionalizadas con una elevada densidad de carbohidratos ofrecen una presentación multivalente del ligando compensando la baja afinidad de las interacciones. Además, su propiedad de modificar los tiempos de relajación transversal (T2) de los protones del agua, según su estado coloidal, permite utilizarlas para caracterizar estas interacciones en forma rápida, simple y cuantitativa.

En este trabajo optimizamos la detección de la interacción de una lectina fúngica (GSL, *Gymnopilus spectabilis* lectin) y otra vegetal (SBA, soybean agglutinin) con GNPMs. Mediante HAG confirmamos las especificidades de GSL y SBA por manosa y galactosa, respectivamente. GSL también presentó afinidad por MNPs funcionalizadas con glucosa, aunque el cambio de T2 fue menor que para las funcionalizadas con manosa. Esta interacción detectada en el ensayo con GNPMs pero no por HAG, demuestra su alto potencial para la caracterización de lectinas; la modificación a la carta en la densidad de carbohidrato unido en la superficie permite biomimetizar las condiciones fisiológicas reales de la interacción lectina-carbohidrato.

30. ENSAYOS “*IN SILICO*” EN CREACIÓN Y REGENERACIÓN TISULAR

CARLOS HORACIO G. RAMÍREZ Y JOSÉ OSCAR ANGELINI

Cátedra: Biomateriales, Facultad: Ingeniería, Universidad Nacional de Entre Ríos,
Argentina. 2013

chramirez@gmail.com

Objetivos: Diseñar y efectuar simulaciones computacionales para avanzar rápidamente en creación y regeneración tisular sin gastar el tiempo y dinero requeridos en ensayos reales.

Etapas cumplidas:

1. Se utilizaron elementos finitos en simulación de discos intervertebrales.
2. Se utilizó dinámica molecular para modelizar materiales.
3. Se utilizó Monte Carlo para simular la fijación de células a una matriz con ligandos para integrinas celulares
4. Se utilizó Monte Carlo y la hipótesis de adhesión diferencial (DAH, asimila tejidos a fluidos) para estudiar la fusión de esferoides celulares que producen vasos sanguíneos a partir de células que generan su propia matriz.

Resultados:

Se demostró que ocurre una fusión eficiente cuando se usa un gel poco permisivo como la agarosa ($\gamma_{01}/ET = 0.9$). Los geles muy permisivos como el colágeno ($> 1,7$ mg/ml y $\gamma_{01}/ET < 0.3$), permiten la dispersión celular impidiendo la fusión.

Esto explica por qué las células que se cultivan directamente en tejidos biológicos se dispersan. Parece paradójal que una matriz natural no sea adecuada para mantener a las células trabajando conjuntamente.

Conclusiones: Se inicia una **quinta etapa** que con ayuda de agentes informáticos permitirá aumentar las variables condicionantes en un proceso de regeneración de tejidos usando scaffolds con factores de señalización y crecimiento. Se está trabajando en entender el proceso de colonización de una matriz de válvula cardíaca con células intersticiales.

31. **¿QUÉ PROTEGE A LAS NANOPARTÍCULAS “DESNUDAS”?**

SANTIAGO BOTASINI, GONZALO PÉREZ, EDUARDO MÉNDEZ

Laboratorio de Biomateriales, Instituto de Química Biológica, Facultad de Ciencias,
Universidad de la República, 11400 Montevideo, Uruguay.

sbotasini@fcien.edu.uy

La síntesis de nanopartículas usualmente se lleva a cabo por reducción de una sal metálica con un agente reductor medio en presencia de un agente protector. En ausencia de este agente protector, las nanopartículas que se obtienen se conocen como nanopartículas “desnudas” (*naked*). Este nombre puede llevar a confusión, ya que la teoría predice que las nanopartículas metálicas en ausencia de agentes protectores se fusionarían. En el caso de emplear citrato como reductor, queda claro que este anión es capaz de proteger a las nanopartículas, pero cuando se emplea el borohidruro de sodio, aún no se sabe cuál es la molécula que protege a las nanopartículas.

Para aclarar este punto, se sintetizaron nanopartículas de platino con un exceso de borohidruro, de manera que el exceso de concentración salina produjera la agregación de las nanopartículas formadas. El agregado de nanopartículas se lavó y analizó por FTIR, encontrándose que el agente protector era el anión borato. En base a estos resultados, se propone un mecanismo que da cuenta de las observaciones realizadas, que considera la reacción en paralelo de la reducción del borohidruro en medio acuoso a borato por el propio medio acuoso y por los iones Pt(IV) en medio ligeramente ácido. El borato formado es el responsable de la protección de los núcleos de nanopartículas de platino formados. Los resultados equivalentes con nanopartículas de plata sugieren que las síntesis con borohidruro de sodio serían adecuadas para estudios de intercambio de ligando.

32. **MECHANICAL PROPERTIES ESTIMATION OF ELECTROSPUN NANOFIBROUS VASCULAR GRAFTS BY ULTRASOUND AND HEMODYNAMIC WORK BENCH SIMULATOR**

G. BALAY¹, D. SUÁREZ-BAGNASCO¹, L. CYMBERKNOP², C. NEGREIRA¹ AND R.L. ARMENTANO²

¹ Laboratorio de Acústica Ultrasonora, Instituto de Física, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

² Grupo de Investigación y Desarrollo en Bioingeniería (GIBIO), Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires, Argentina

gbalay@fisica.edu.uy

Development of successful small-diameter vascular grafts present a challenge to biomaterial engineering. Often they fail in-vivo, due to mechanical mismatch between native vessel and graft. Mismatch at the anastomoses have been shown to cause intima hyperplasia and a reduction in patency rate.

Biomechanical characterization of natural vessels gives important information for synthetic grafts development. Electrospun nanofibrous vascular grafts are a possible tailor made solution to the mechanical mismatch problem. They have a structure that mimics the extracellular matrix of natural tissues utilized as scaffolds for tissue engineering applications. Electrospinning process consist in the inyection of a polymer solution into a high-voltage electrostatic field, applied between a metallic tip and a collector. The high electrostatic field drives the charged solution from the tip to the collector. A set of complex physical instabilities appear between the inyection tip and the collector. As consequence, a nano/microfiber is obtained.

In this work, three samples of electrospun nanofibrous PLLA tubular structures (División Polímeros Biomédicos, Instituto de Investigaciones en Ciencia y Tecnología de Materiales, INTEMA UNMdP-CONICET, Argentina) were subjected to near physiologic pulsated pressure conditions using an hemodynamic work bench simulator developed at our laboratory, following ANSI standards for cardiovascular implants tests.

Simultaneous measurement of pressure and diameter (by US and speckle correlation) allowed us to estimate dynamical compliance and elastic modulus of grafts, showing a non-linear dynamic behavior as pressure increases, as found in real artery samples (both in in-vitro and in-vivo measurements).