

## 7MA ESCUELA NANOANDES

### RESUMENES

**P01 NANOGELES PERSPECTIVOS COMO SISTEMAS DE LIBERACIÓN DE FÁRMACOS: SÍNTESISRADIOINDUCIDA, CARACTERIZACIÓN Y ENSAYOS BIOLÓGICOS.** Adrian Ges<sup>1</sup>, Liena Ponce<sup>2</sup>, Herlys Viltres<sup>1,4</sup>, Liudy García<sup>3</sup>, Manuel Rapado<sup>3</sup>, Yuri Aguilera<sup>1</sup>, Isabelle Luz<sup>5</sup>, Katyelle Botelho<sup>5</sup>and Wagner Fontes<sup>5</sup> 1. *Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.* 2 *Facultad de Biología, Universidad de la Habana, La Habana, Cuba.* 3 *Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear, La Habana, Cuba.* 4 *Centro de Investigaciones en Ciencias Aplicadas y Tecnologías Avanzadas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.* 5 *Laboratorio de Bioquímica y Química de las Proteínas, Universidad de Brasilia, Brasilia, Brasil.*

Actualmente existe un creciente interés por el desarrollo de sistemas de liberación de fármacos adecuados que involucran la encapsulación o retención de fármacos en micro o nanodispositivos biocompatibles. Multitud de técnicas han sido descritas para síntesis de nanomateriales como micro y nanogeles poliméricos, con diversos fines. Sin embargo, el empleo de radiaciones ionizantes destaca principalmente por la obtención de productos con un alto grado de pureza. La síntesis radioinducida, caracterización fisicoquímica y evaluación como un potencial sistema de liberación se describe en esta investigación. Se estudió, además la influencia de la dosis de radiación en soluciones de 0,1% de polivinilpirrolidona (PVP) en el rango de 3-22kGy. La síntesis se desarrolló en ausencia de oxígeno usando disoluciones de PVP (0,05-0,3%) a 25°C en una Cámara de Irradiación con fuente de <sup>60</sup>Co. Como técnicas de caracterización se usaron la Microscopía Electrónica de Barrido, la Espectroscopía Infrarroja, la Dispersión de la Luz Dinámica y la Viscosimetría. Se evaluó además la citotoxicidad y la respuesta inmunológica de los Nanogeles. Los resultados muestran que la formación de micro y Nanogeles depende fuertemente de la dosis totalabsorbida. Las nanopartículas tienen forma elíptica con estructura química similar al polímero inicial. Los Nanogeles son biocompatibles y promueven una baja activación de neutrófilos sugiriendo su potencial uso como sistema de liberación de fármacos.

**P02 POLYMER NANOPARTICLES FOR DELIVERY OF ORGANIC PHOTOSENSITIZERS: PERSPECTIVES ON APPLICATIONS AS PHOTOPESTICIDES AND IN CÁNCER TREATMENT.** Estefanía Sucre<sup>1\*</sup>, Erianna Alvarado<sup>1</sup>, Jesús Campos<sup>1</sup>, Neudo Urdaneta<sup>1</sup>, Nieves Canudas<sup>1</sup>, Elisabetta Lucci<sup>2</sup>, Marcos Sabino<sup>1</sup>, Carlos Gámez<sup>1\*</sup> 1. *Departamento de Química, Universidad Simón Bolívar (USB), Estado Miranda 89.000, Venezuela.* 2. *Departamento de Procesos Biológicos y Bioquímicos Universidad Simón Bolívar (USB), Estado Miranda 89.000, Venezuela*

Chalcone Derivatives (CDPS) were designed, synthetized and studied for applications in PDT. Photohemolysis *in vitro* essays showed evidence of membrane rupture in red blood cells at  $\mu\text{M}$  concentrations, an indicative of phototoxicity under irradiation. Yeast *in vitro* essays with light irradiation showed that doses as small as  $0.05 \mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$ , can inhibit *Candida Albicans* growth to levels about 10 %. *In vitro* essays with colorectal and breast cancer-cell with CDPS show that CDPS are more active under illumination conditions than in darkness. *In vitro* essays which

pythobacteria *Enterobacter cloacae* (EC) showed inhibition of growth with only 2–20 $\mu\text{g}\cdot\text{mL}^{-1}$  of several CDPS. *In vivo* essays on peppers also showed an inhibition of bacterial soft rot disease after inoculation with EC and several PS. To develop formulations of our CDPS, PLA nanoparticles were prepared using Vanderhoff's microemulsification method with PVA yielding particles with a range of 400-1200 nm diameter with a 95 % of PS encapsulated. Promising encapsulated compounds for PDT will be evaluated in cancer lines and EC cultures, using nanoparticles as carriers. Finally, *in vivo* studies with plants and animal models will be performed to achieve an effective formulation of encapsulated-photopesticides and drugs for PDT.

**P03 NANOPARTÍCULAS DE SiO<sub>2</sub> IMPREGNADAS CON IONES METÁLICOS Y SU APLICACIÓN COMO NANOTRANSPORTADORES.** Mary C. Bullón, Jose Daniel Martínez, Jimmy Castillo, María Antonieta Ranaudo y Nelson Acevedo. *Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Escuela de Química, Venezuela*

En la actualidad, la mayoría de los avances científicos se fundamentan en la utilización de materiales nanoestruturados. Se presenta el estudio de las nanopartículas de sílice (SiO<sub>2</sub> Nps), las cuales poseen una elevada superficie específica, una buena biocompatibilidad, además de su fácil obtención en múltiples tamaños y formas, y su fácil funcionalización. El interés por estos sistemas se debe a que son usados como transportadores de micronutrientes. Las SiO<sub>2</sub> Nps fueron sintetizadas a partir de conchas de arroz, las cuales fueron sometidas a un digestión con HCl (0,1 mol/L) y un tratamiento térmico a 700 °C. Para la impregnación se prepararon soluciones de los metales de interés y se mezclaron con las SiO<sub>2</sub> Nps, hasta obtener una buena dispersión. La dispersión obtenida se calienta hasta sequedad. Y luego se aplica un tratamiento térmico a 500°C por 2 horas.

El sólido obtenido con y sin impregnación se observó por MEB obteniéndose agregados de nanopartículas y demostrando que el proceso de funcionalización no afecta el tamaño de partícula, aunque si se observa mayor aglomeración después de la funcionalización. Al realizar el estudio de las SiO<sub>2</sub> Nps funcionalizadas en sistemas agrícolas se obtuvo una mejora en el rendimiento y calidad de grano en cereales, oleaginosas, leguminosas y algunos frutos en distintas zonas del país, así como también se mejoró el vigor y la resistencia de las plantaciones a los efectos estresantes del clima y de intoxicaciones por agroquímicos.

**P04 PRODUCCION DE NANOFIBRAS DE ACEITE DE PALMA DE ALTO CONTENIDO OLEICO MEDIANTE ELECTROHILADO: EFECTO SOBRE LA LIBERACIÓN CONTROLADA.** Leidy Ricaurte Puentes & Maria Quintanilla Carvajal. *Facultad de Ingeniería, Universidad La Sabana. Colombia*

El aceite de palma alto oleico (HOPO, por sus siglas en inglés) posee un alto contenido de ácido oleico, provitamina A y vitamina E. Dichos compuestos activos poseen diferentes actividades benéficas en el cuerpo humano, tales como generar acción protectora en la salud cardiovascular y cánceres. Sin embargo, estos compuestos son altamente sensibles a la luz, calor y cambios de pH que pueden ocurrir durante el procesamiento cuando el aceite es incorporado en alimentos o durante la ingesta directa. Es por esto que la encapsulación, se muestra como una técnica eficiente para protegerlos y adicionalmente mejorar propiedades como la solubilidad y bioaccesibilidad.

Particularmente, la encapsulación en nanofibras puede realizarse empleando el electrohilado. Esta técnica permite el estiramiento de una solución con materiales poliméricos, mediante alto voltaje para formar fibras con diámetros entre 50 a 500 nm. Algunos de los portadores poliméricos más prometedores en la industria alimenticia son la gelatina o el suero de leche que, además, pueden estar mezcladas con una nano o macroemulsión para su posterior electrohilado. De esta manera, se obtienen fibras que tienen en su núcleo o dispuestas en todas ellas, compuestos activos provenientes desde el HOPO que son protegidos no sólo de condiciones de procesamiento sino también del proceso digestivo humano. Es por esto, que es de gran relevancia estudiar el efecto que tienen las nanofibras sobre la liberación de compuestos activos cuando se evalúa en un proceso *in vitro* de digestión humana.

**P05 NANOCOMPOSITOS HIBRIDOS BASADOS EN TiO<sub>2</sub> Y NANOESTRUCTURAS DE CARBONO (2D Y 0D) PARA LA DETECCIÓN Y OXIDACIÓN FOTOELECTROQUÍMICA DE MATERIALES ORGÁNICOS EN AGUAS RESIDUALES** V. R. Jauja Ccana<sup>1</sup>, Adolfo La Rosa-Toro<sup>2,1,2</sup>*Laboratorio de Electroquímica Aplicada, Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú*

En el presente trabajo se hizo un estudio en la síntesis electroquímica de materiales carbonosos nanoestructurados(óxido de grafeno, óxido de grafeno reducido y “carbon dots”). Se sintetizó, además, nanopartículas de óxido de titanio por el método sol-gel así como los compósitos de TiO<sub>2</sub> y los materiales carbonosos. Se estudio el efecto del potencial aplicado y el electrolito soporte, en la exfoliación electroquímica del grafito para la síntesis de los materiales grafénicos (espectroscopía Raman) y los “carbon dots” (espectroscopía FT-IR y UV-Vis). Se evaluó el tamaño de las nanopartículas de TiO<sub>2</sub> mediante DLS y se evaluó el efecto de los “carbon dots” y materiales grafénicos en las propiedades ópticas por espectroscopía UV-Vis. Se hizo un estudio de la aglomeración de los “carbon dots” en diferentes medios mediante dinámica molecular con la finalidad de evaluar un cambio en las propiedades ópticas de acuerdo a la morfología del material. Finalmente la aplicación se basa en aprovechar las propiedades ópticas de los “carbon dots” para ampliar el rango de absorción de energía del TiO<sub>2</sub> además para evitar el fenómeno de recombinación electrón-hueco en el semiconductor. La gran versatilidad para la funcionalización de los “carbon dots” nos permitirá desarrollar sensores fotoelectroquímicos con gran selectividad.

**P06 INFLUENCE OF THE THICKNESS OF THE HEMATITE DEPOSIT ON THE EFFICIENCY OF WATER PHOTOLYSIS.** L. Fernandez<sup>1,2,3</sup>, P. Alvarez<sup>2,3</sup>, R. del Rio<sup>1,3</sup> and S. A. Hevia<sup>2,3</sup>. <sup>1</sup>*Faculty of Chemistry, Pontifical Catholic University of Chile, Santiago, Chile;* <sup>2</sup>*Faculty of Physics, Pontifical Catholic University of Chile, Santiago, Chile;* <sup>3</sup>*Research Center for Nanotechnology and Advanced Materials, CIEN-UC, Pontifical Catholic University of Chile, Santiago, Chile*

The hematite deposits ( $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) were synthesized by chemical vapor phase decomposition (CVD) using as substrate fluoride-doped tin oxide (FTO). In the present work a study of the influence of the thickness of the semiconductor deposit in the photocatalytic properties is shown. To evaluate the influence of deposit thickness experiments were performed at different distances between the precursor and the substrates between 10-20 cm. It was observed that with the increase of the thickness of the deposits the maximum efficiency decreased. To verify that the obtained on the FTO

was hematite, the deposit was characterized by several techniques like UV-Vis, Raman and DRX. In the UV-Vis spectra a maximum absorption was observed at about 400 nm, from the spectra we were able to determine the gap value of the semiconductor being equal to 2.0 eV. In the Raman spectra the characteristic maxima for the hematite were observed. In the diffractograms, the maximums corresponding to the crystal structure of the hematite were observed. The deposits were characterized by photocurrent, measuring the current density for a potential sweep. When calculating the maximum efficiency of the hematite deposits, a value of approximately 1% was obtained.

Acknowledgments: Fondecyt Project # 1161614.

**P07 IMPLEMENTACIÓN DE LA TÉCNICA DE NANOINDENTACIÓN INSTRUMENTADA PARA EL ESTUDIO DE PROPIEDADES MECÁNICAS DE SISTEMAS NANOESTRUCTURADOS** Simón Roa<sup>1,2</sup>, Martín Sirena<sup>1,2</sup>. [1] Centro Atómico Bariloche - CONICET, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Bustillo 9500 (8400), S. C. de Bariloche, Argentina. [2] Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo & Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Bustillo 9500 (8400), S. C. de Bariloche, Argentina.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer las principales ventajas y limitaciones relacionadas al estudio y análisis de propiedades mecánicas de sistemas nano-estructurados (películas delgadas) utilizando un Microscopio de Fuerza Atómica (AFM en inglés). La técnica implementada en el AFM para el estudio de dichas propiedades es comúnmente conocida como *Depth-Sensing Indentation* (o también conocida como indentación instrumentada), siendo en este caso implementada para el estudio mecánico localizado de distintos materiales con resolución nano-métrica. Los resultados experimentales indican que es posible mediante nuestro *set-up* experimental realizar ensayos mecánicos (de carga y descarga) alcanzando fuerzas máximas del orden de entre los 5 a 350  $\mu$ N. Esto nos permite estudiar materiales abarcando profundidades máximas de hasta 400 nm (en el caso de un material muy blando como lo es el Indio) y con una sensibilidad en desplazamiento del orden de 1 nm. En este caso se estudiaron distintos sistemas como silicio, zafiro e indio en *bulk* para la determinación y calibración de los parámetros experimentales necesarios para la correcta interpretación de la respuesta piezo-eléctrica del instrumento. Además se estudiaron sistemas película/substrato, tales como, Au/Si y FePt/SiO<sub>2</sub> para analizar la efectividad de la técnica en el estudio de películas delgadas.

**P08 OPTIMIZACIÓN DE LAS CONDICIONES DE DEPÓSITO DE PELÍCULAS DE  $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$  Y  $\text{LaNiO}_3$ .** María José Cortés<sup>1,2</sup>, Cynthia Quinteros<sup>1</sup>, Mara Granada<sup>1</sup> [1] Centro Atómico Bariloche - CONICET, Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Bustillo 9500 (8400) S. C. Bariloche, Argentina. [2] Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo & Comisión Nacional de Energía Atómica, Av. Bustillo 9500 (8400) S. C. Bariloche, Argentina.

El estudio de sistemas basados en películas delgadas de óxido ha tenido un creciente interés en los últimos años, principalmente en el desarrollo de junturas tipo FM/NM/FM o FM/aislante/FM cuyas propiedades físicas (electrónicas fundamentalmente) han llamado bastante la atención en el área de la espintrónica, esto gracias a sus potenciales aplicaciones en dispositivos destinados al almacenamiento de información. En este trabajo se dan a conocer los resultados correspondientes a la etapa de crecimiento de películas delgadas de  $\text{La}_{2/3}\text{Sr}_{1/3}\text{MnO}_3$  (LSMO) y  $\text{LaNiO}_3$  (LNO)

sobre sustratos de SrTiO<sub>3</sub> (STO) y LaAlO<sub>3</sub> (LAO), depositados mediante la técnica de *Sputtering-DC*. Se determinó la temperatura óptima de depósito de los *films* de manera de obtener la textura cristalina deseada minimizando la rugosidad. Para dicho fin se utilizaron distintas técnicas de caracterización, tales como difracción de rayos X (XRD), reflectometría de rayos X (XRR) y microscopía de fuerza atómica (AFM), mediante las cuales se estudiaron la cristalinidad, espesor y rugosidad de muestras de LSMO y LNO depositadas sobre STO y LAO

**P09 Desarrollo de nanomateriales para el transporte de fármacos . V. Müller.** *Laboratorio de Química, FCEN-UBA Argentina*

La síntesis de nanopartículas mesoporosas con tamaño de poro adecuado para encapsular moléculas de interés biológico sigue siendo un desafío, lo que limita su uso en el transporte de drogas. En este trabajo se ha sintetizado nanopartículas mesoporosas de dióxido de silicio (NMS), de distintas morfologías, logrando sintonizar sus propiedades a partir de distintos parámetros de síntesis por la vía de alcóxidos.<sup>1,2</sup> Las NMS fueron caracterizadas en morfología y tamaño por microscopía electrónica de barrido y dispersión dinámica de luz. Se estudió la estabilidad de dichas NMS en distintos medios (agua, etanol y medios de cultivo) en función del tratamiento térmico post-síntesis, y se evaluó la entrada a la línea celular de fibroblastos embrionarios de ratón (NIH 3T3) con el sistema TetON-GFP y la adsorción de moléculas de interés en los mesoporos. Se logró modular el tamaño y distribución de tamaño así como el volumen de poro variando las condiciones de síntesis y los tratamientos posteriores. Se obtuvieron partículas con buena estabilidad (6 días) incluso a temperaturas moderadas (37°C, 90°C) y se estudió la carga y liberación de una tetraciclina, como prueba de concepto para el transporte de drogas.

1.-Chen, H., He, J., Tang, H. y Yan. C. (2008). Porous Silica Nanocapsules and Nanospheres: Dynamic Self-Assembly Synthesis and Application in Controlled Release. *Chem. Mater.* 20, 5894–5900.

2.- Shen, D., Yang, J., Li, X., Zhou, L., Zhang, R., Li, W., Chen, L., Wang, R., Zhang, F., y Zhao, D. 2014. Biphase Stratification Approach to Three-Dimensional Dendritic Biodegradable Mesoporous Silica Nanospheres. *Nano Lett.* 14, 923-932.

**P10 ESTUDIO FOTOFISICO DE LAS INTERACCIONES ENTRE NANOPARTICULAS SEMICONDUCTORAS Y DIFERENTES TIOMONOSACARIDOS. A. Florencia Carrizo<sup>1</sup>, Juan P. Colomer<sup>1</sup>, Luciana C. Schmidt<sup>1</sup>, Juan E. Argüello<sup>1</sup>, Alicia B. Peñénory<sup>1</sup> y Oscar Varela<sup>2</sup>.** [1] INFIQC-CONICET, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Ciudad Universitaria, X5000HUA, Córdoba, Argentina. [2] CIHIDECAR-CONICET, Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de Buenos Aires, CABA, C1428EHA, Argentina.

Las nanopartículas semiconductoras coloidales (NPs) conocidas como quantum dots (QDs), son marcadores inorgánicos que han encontrado su aplicación en diversas áreas. Los principales requisitos para el empleo de QDs en aplicaciones analíticas y biológicas son su estabilidad en solución, y particularmente en el caso de sistemas biológicos, su biocompatibilidad. Por esta razón, los procesos de intercambio de ligando para funcionalizar la superficie de las NPs, resultan fundamentales para la obtención de QDs que cumplan con dichos requisitos. [1,2]. Para lograr este objetivo, una posible

estrategia consiste en funcionalizar la superficie de QDs empleando biomoléculas tales como carbohidratos, cuya inmovilización sobre la superficie de los QDs puede ser llevada a cabo mediante tio-espaciadores; teniendo en cuenta la alta afinidad de los grupos tioles por dichas NPs [1,2]. En sintonía con esto, los tioazúcares constituyen la mejor opción, ya que además son herramientas útiles en glicobiología para el estudio de diversos procesos metabólicos. Estos compuestos, también se caracterizan por su estabilidad frente a las glicosidasas, pudiendo actuar como inhibidores de las mismas, lo que los convierte en promisorios agentes terapéuticos para el tratamiento de numerosas enfermedades [3]. En este trabajo se presenta el estudio de la interacción entre tioazúcares y QDs del tipo core (CdSe) y core-shell (CdSe-ZnS). Haciendo uso de la espectroscopía de fluorescencia fue posible evaluar, entre otros factores, el efecto en el incremento o desactivación de la fluorescencia de los QDs, en relación a la forma y tamaño de los mismos, y a la estructura y propiedades de los tiomonosacáridos empleados.

1. Raquel E. Galian and Miguel de la Guardia, *Trends in Analytical Chemistry* 28 (2009) 279-291.
2. Raghavendra Kikkeri, Bernd Lepenies, Alexander Adibekian, Paola Laurino, and Peter H. Seeberger, *J. Am. Chem. Soc.* 131 (2009) 2110-2112.
3. Alejandro J. Cagnoni, Maria L. Uhrig and Oscar Varela, *Bioorg. Med. Chem.*, 17 (2009) 6203–6212.

**P11 DONOR CONCENTRATION BY CAPACITANCE-VOLTAGE MEASUREMENTS OF CO(MN)-DOPED ZnO/YMnO<sub>3</sub> N-P HETEROJUNCTIONS.** Margoth Lorena Torres<sup>1</sup>, Raj Kumar Patra<sup>2</sup>, Ilona Skorupa<sup>3</sup> Heidemarie Schmidth<sup>2</sup>, Oliver G Schmidt<sup>2</sup>, Maria Elena Gomez<sup>1,4</sup> [1] Thin Film Group, Department of Physics, Universidad del Valle, Calle 13 # 100-00 Cali, Colombia. [2] Material Systems for Nanoelectronics, Technische Universität Chemnitz, 09126 Chemnitz, Germany, [3] Institute of Ion Beam Physics and Materials Research, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, 01314 Dresden, Germany [4] Center of Excellence on Novel Materials, Universidad del Valle, Calle 13 # 100-00 Cali, Colombia.

We figure out the donor concentration, build-in voltage and thickness of layers by C-V measurements. The system investigated was N-p Co(Mn)-doped ZnO/YMnO<sub>3</sub> heterojunction diodes, NpHJDs. And systematically we varied the Co(Mn) concentration at un-doped, 0.1, 2.0 and 5.0 at.%. Samples were grown by PLD where we varied the frequency of the laser and number of pulses at 1500 and 2500 for the doped ZnO films maintaining constant all the other growth parameter. Donor concentration, N<sub>d</sub>, build-in voltage, V<sub>d</sub>, for all NpHJDs, were calculated assuming an abrupt interface and an acceptor concentration, N<sub>a</sub> = 1.0x10<sup>20</sup> cm<sup>-3</sup>. Results indicate N<sub>d</sub>, V<sub>d</sub> and thickness of layer shown a dependence respect to type of doped atom, doping concentration and number of pulses. For similar system (Co-doped ZnO) was demonstrated that N<sub>d</sub> below 10<sup>19</sup> cm<sup>-3</sup> are candidate for ferromagnetic properties at room temperature.<sup>1</sup>

1. QXu, LHartmann, HSchmidt, HHochmuth, MLorenz, RSchmidt-Grund, CSturm, DSpemann, and Grundmann M. Metalinsulator transition in Co-doped ZnO Magnetotransport properties. *Phys. Rev. B* 73, 205342, (2006).

**P12 DESARROLLO DE SENSOR COLORIMÉTRICO MICROFLUIDICO PARA LA DETECCIÓN DE PESTICIDAS.** Macagno J., Satuf M., Lucila. Berli, Claudio L. A.

*Instituto de Desarrollo Tecnológico para la industria Química, UNL-CONICET, Argentina.*

El objetivo general del trabajo es el desarrollo de dispositivos de microfluídica diseñados para la detección de residuos de pesticidas, de utilidad en el monitoreo ambiental de agua y de suelos. Se requieren sistemas de detección de alta sensibilidad, para lo cual se considera la integración de sensores ópticos, idealmente ligados a la telefonía móvil. Se espera obtener una plataforma microfluídica versátil, adaptable a diferentes reacciones específicas, transportable y simple de operar, portátil, y que a su vez permita la transmisión de datos a través de las redes de información. En primer lugar, se procederá a realizar el diseño conceptual del dispositivo teniendo en cuenta el analito a detectar, las reacciones involucradas, el método de censado y los materiales de fabricación. Se explorarán en primera instancia analitos de interés en la región Litoral-Centro. Seguidamente, se procederá con la fabricación de prototipos basados en sustratos porosos, en los que se implementan ensayos de flujo lateral, con reacciones de captura y detección del analito. Se estudiarán métodos ópticos para su integración a dispositivos de telefonía móvil y se trabajará en el modelado de las operaciones requeridas en el dispositivo, con el fin de optimizar dimensiones, volúmenes, concentraciones y tiempos característicos de operación. Por último, realizar pruebas de campo con muestras reales, una vez validado el concepto experimental en el laboratorio. Esta etapa todavía involucra un desarrollo iterativo sobre el dispositivo, a los fines de lograr la suficiente confiabilidad y robustez para su uso fuera del laboratorio.

**P13 SINTESIS DE UN SORBENTE HIBRIDO: LIQUIDO IONICO-GRAFENO-ESPUNA DE NI PARA LA ESPECIACIÓN DE MERCURIO EN MUESTRAS DE AGUA** Annaly Cruz-Sotolongo<sup>1</sup>, Estefania M. Martinis<sup>1</sup>, María Mercedes Messina<sup>2</sup>, Francisco J. Ibañez<sup>2</sup>, Rodolfo G. Wuilloud<sup>1,\*</sup> <sup>1</sup> *Laboratorio de Química Analítica para Investigación y Desarrollo (QUIANID) - Instituto Interdisciplinario de Ciencias Básicas (ICB) - UNCUYO – CONICET, Padre J. Contreras 1300, (5500) Mendoza, Argentina* <sup>2</sup> *Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas, Teóricas y Aplicadas (INIFTA), Universidad Nacional de la Plata, CONICET, Sucursal 4 Casilla de Correo 16, La Plata, Argentina*

El empleo de nanomateriales híbridos para la determinación de elementos tóxicos es un área interés debido a la posibilidad de incrementar la sensibilidad de los métodos analíticos usuales[1]. En este trabajo, se desarrolló un nuevo material basado en grafeno soportado sobre espuma de Ni (FG) y posteriormente funcionalizado con unIL (decanoatotetradecyl(trihexyl)phosphonium) para la especiación de mercurio (Hg). Se logró una eficiencia de extracción del 100% para InHg. El límite de detección obtenido para la preconcentración de 100 ml de muestra fue 8,6 ng/L de InHg. Este trabajo reporta el primer enfoque de extracción en fase sólida de IL soportado sobre espuma de Ni revestida con grafeno para la especiación de Hg en muestras de agua.

1 Yan, W., et al., *Rapid and Effective Functionalization of Graphene Oxide by Ionic Liquid*. Journal of Nanoscience and Nanotechnology, 2012. **12**(3): p. 2270–2277.

**P14 ELECTRODOS NANOESTRUCTURADOS DE TiO<sub>2</sub>: ESTUDIO FISICOQUÍMICO Y FOTOELECTROQUÍMICO** David Carvajal<sup>1,\*</sup>, Ronald Vargas<sup>1</sup>, Lorean Madriz<sup>1</sup>, Benjamin R. Scharifker<sup>1,2</sup> <sup>1</sup>*Universidad Simón Bolívar (USB) Venezuela.* <sup>2</sup>*Universidad Metropolitana (UNIMET) Venezuela*

El  $TiO_2$  es un material semiconductor utilizado en diversas áreas como la de remediación ambiental y la de conversión de energía. Este sólido puede absorber fotones pertenecientes a la región UV ( $\lambda < 400$  nm) del espectro electromagnético, y así, generar portadores de carga: electrones " $e^-$ " y huecos " $h^+$ ", los cuales, pueden inducir reacciones redox entre las especies químicas presentes en la interfase semiconductor - electrolito. Mediante este mecanismo se transforma la energía luminosa en energía química. En nanopartículas y nanopelículas de  $TiO_2$  se obtiene un aumento en la eficiencia del proceso, ya que, debido a limitación física de la región de existencia de carga a escala nanométrica, se minimiza la recombinación de los portadores. Estas mejoras suelen reflejarse en los fenómenos dinámicos que tienen lugar en la interfase, por tanto, se pueden estudiar por métodos electroquímicos, y de esta manera, obtener parámetros característicos y fundamentales de la región nanomaterial - electrolito. Las técnicas utilizadas para el estudio de las nanopelículas y nanopartículas de  $TiO_2$  en este trabajo fueron las técnicas electroquímicas (voltametrías lineales y cíclicas, e impedancias), las titulaciones potenciométricas y los cálculos mecanocuánticos.

**P15 USO DE NANOPARTÍCULAS DE ZEOLITA COMO AGENTES DE LIBERACIÓN CONTROLADA DE DROGAS ANTICANCERÍGENAS.** Díaz, Patricia; Cardenas, Hugo; Orihuela, Pedro. *Departamento de Biología, Facultad de Química y Biología - Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y la Nanotecnología (CEDDENA) – Universidad de Santiago de Chile*

Entre las nanopartículas con potenciales aplicaciones biomédicas se encuentran las de zeolita, que es un aluminosilicato que se caracteriza por tener una estructura porosa y una carga superficial negativa, lo que le permite gran afinidad a diferentes tipos de cationes. Por otro lado, el 2-metoxiestradiol es un metabolito endógeno que se forma a partir de los estrógenos y con potencial uso como anticancerígeno, pero tiene un uso limitado debido a su baja solubilidad y biodisponibilidad. Nuestro objetivo fue determinar si las nanopartículas de zeolita pueden adsorber 2-metoxiestradiol mejorando sus parámetros farmacocinéticos sin pérdida de sus propiedades anticancerígenas. Se obtuvieron nanopartículas a partir de zeolitas naturales con una morfología amorfa y un tamaño polidisperso, capaces de adsorber 2-ME, mientras que la cinética de liberación mostró una liberación sostenida de 7 días y capacidad para internalizarse en diferentes líneas celulares. El análisis farmacocinético mostró que el 2-ME adsorbido en las nanopartículas presentan un mayor tiempo de vida media en sangre. Finalmente demostramos que el 2-ME liberado de las nanopartículas es capaz de reducir la viabilidad celular e incrementar la expresión de F-spondina de manera similar al 2-ME libre. Los resultados obtenidos demuestran que las nanopartículas de zeolita naturales pueden ser utilizadas como transportadores de drogas anticancerígenas, gracias a su capacidad de adsorción y liberación y a mejoras en la farmacocinética de las drogas sin pérdida de la actividad biológica de las mismas.

**P16 APROXIMACIÓN TEÓRICA DEL EFECTO DE FLAVONOIDES DE OPUNTIA FICUS-INDICA SOBRE LA PROFILINA HUMANA II EN SU INTERACCIÓN CON LA ENZIMA HDAC1 EN LA VÍA DE SEÑALIZACIÓN TGF-B/SMAD Y DISEÑO DE PROTOTIPO DE NANOTRANSPORTADOR.** Diego Jeampaul Paz Caya, Badhin Gómez Valdez. *Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú*

En líneas celulares y tejidos de cáncer de pulmón existe un aumento en los niveles de expresión de profilina 2 (PFN2) que mediante un mecanismo epigenético aumenta la expresión de los factores de transcripción Smad 2 y Smad 3 al reprimir la translocación nuclear de la enzima histona-desacetilasa 1 (HDAC1) y por ende su acoplamiento con los promotores de Smad 2 y Smad 3; alterando la señalización del factor de crecimiento transformante  $\beta$  que está implicado en el desarrollo y progresión del cáncer. Por el contrario, la disminución de los niveles de PFN2 reducen drásticamente el crecimiento de células cancerígenas y su metástasis; es así que, la reducción de los niveles de PFN2 puede abordarse con el uso de compuestos flavonoides presentes en *Opuntia ficus-indica* que presentan propiedades antioxidantes capaces de alterar la estabilidad de la proteína e inhibir su interacción con HDAC1, siendo necesario el diseño de un nano transportador capaz de trasladar estos compuestos de manera específica hacia los tejidos donde este sobreexpresada la proteína. De esta manera, se busca promover el consumo y producción de esta planta en la región de Arequipa, y presentar una alternativa en el tratamiento de esta enfermedad.

**P17 TOROIDAL CORES OF  $Mn_xCo_{1-x}Fe_2O_4/PAA$  NANOCOMPOSITES WITH POTENTIAL APPLICATIONS IN ANTENNAS.** Olgia Alcalá<sup>1</sup>, Sarah Briceño<sup>2</sup>, Werner Brämer-Escamilla<sup>1</sup> y Pedro Silva<sup>1</sup> [1] *Laboratorio de Física de la Materia Condensada, Centro de Física, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Apartado 20632, Caracas, 1020-A, Venezuela.* [2] *Laboratorio de Materiales, Centro de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Apartado 20632, Caracas, 1020-A, Venezuela.*

In recent years, the interest in the study of the structural, electrical, optical and magnetic properties of the MNPs and the use of its nanoscopic properties in the development of composites with good macroscopic properties, has been increasing. Mixed ferrites are widely used in the manufacture of microwave and telecommunication equipment. Important properties of these ferrites are their initial permeability (between 100 and 2000), residual and saturation magnetization (up to approximately, 0.2 and 0.4 T, respectively), and the coercive field (less than 1 kA/m). On the other hand, it was found that magnetic nanocomposites, formed by magnetic nanoparticles embedded into a polymeric matrix, presents good soft magnetic properties. The interest in using ferrites as candidates for antenna substrates is increasing, due to their tunable dielectric and magnetic parameters [1]. In this work, we study the electrical response of toroidal coils with cores of mixed ferrites magnetic nanoparticles (MNPs) embedded in a polyacrylamide matrix ( $Mn_xCo_{1-x}Fe_2O_4/PAA$ ,  $0 \leq x \leq 1$ ). The MNPs were synthesized by thermal decomposition of molecular precursors and  $Mn_xCo_{1-x}Fe_2O_4/PAA$  toroidal cores were constructed by using the method of copolymerization of MNPs with acrylamide and bisacrylamide. X-Ray Diffraction (XRD) patterns of MNPs correspond to the cubic spinel phase. The MNPs average size obtained by using Transmission Electron Microscopy (TEM) ranges from 6 to 12 nm. In order to compare our results we measure the characteristics of a commercial toroidal coil and we found that the impedance curves show a resonance peak for each configuration (commercial and Laboratory-made coils) around 75 MHz; the signal intensity of the Laboratory-made coil increases by one order of magnitude with respect to the commercial coil. We found that both, magnetic and electrical measurements, are related to the manganese concentration. The advantage of the designed  $Mn_xCo_{1-x}Fe_2O_4/PAA$  toroidal coils system lies in the fact that versatile combinations of  $Mn^{2+}$  and  $Co^{2+}$  components can bring facile tuning of the electrical and magnetic properties to optimize the impedance of the coils.

[1] K. Borah, N.S. Bhattacharyya, in: IEEE International Conference on Devices and Communications (ICDeCom), 2011. [2] S. Sun et al, J. Am.Chem. Soc. 126 (2004) 273e279. [3] G.S. Brady, H.R. Clauser, J.A. Vaccari, Materials Handbook, Graw-Hill Professional,2002.

**P18 ESTUDIO DEL DOBLADO DE BANDAS EN LAS SUPERFICIES (0001) Y (10-10) DE NANOSTRUCTURAS DE ZNO** Ezequiel Tosi<sup>1</sup>, Mónica Tirado<sup>2</sup>, Guillermo Zampieri<sup>3</sup> y David Comedi<sup>1</sup> <sup>[1]</sup>*Nanoproject y Laboratorio de Física del Sólido, Dep. Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán. CONICET. Argentina.* <sup>[2]</sup>*Nanoproject y Laboratorio de Nanomateriales y Propiedades Dieléctricas, Dep. Física, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, Universidad Nacional de Tucumán. CONICET Argentina.* <sup>[3]</sup>*Centro Atómico Bariloche, Comisión Nacional de Energía Atómica. CONICET Argentina*

En las superficies de semiconductores casi siempre hay estados electrónicos en el gap producto de enlaces no resueltos o “dangling bonds”. El ZnO tiene un dopado natural tipo-n (impurezas donadoras), por lo que el nivel de Fermi se sitúa cerca de la banda de conducción y la existencia de estados de superficie con energía en la zona del gap produciría una acumulación de electrones y con ello la aparición de potencial dipolar(superficie negativa-volumen positivo) y un doblado de bandas “hacia arriba”. Sin embargo cálculos de DFT y experimentos de ARPES en ZnO(0001) que se encuentran en la bibliografía, indican que no hay estados de superficie y por lo tanto no hay doblado de bandas. En este trabajo se presenta un estudio experimental detallado, realizado en condiciones de ultra alto vacío mediante XPS, del doblado de banda en la superficie (0001) de un cristal de ZnO y la superficie (10-10) de nanohilos (Nhs) de ZnO crecidos por el método de transporte en fase vapor sobre Si pre-catalizado con nanoclústeres de Au. Las mediciones sobre las superficies limpias, tanto del cristal como de los nanohilos luego de someterlos a un proceso de preparación (limpieza y reconstrucción de la estequiometría) confirman lo reportado en la bibliografía, encontrándose que el tope de la banda de valencia se encuentra alrededor de 3eV del Nivel de Fermi. Se estudiaron los efectos de llevar a cabo tres tipos de modificaciones diferentes sobre la superficie del cristal (exponer la superficie preparada al ambiente atmosférico, bombardear la superficie con Ar de 1keV de energía, y recubrir parcialmente la superficie con una capa de Mg metálico), y se encontró que para todos los casos se obtiene un doblado de bandas “hacia abajo”. Este comportamiento puede entenderse a partir de un proceso de “metalización” de la superficie donde se transfieren electrones de las zonas “modificadas” hacia el volumen, cargándolo negativamente respecto de la superficie y generando el consiguiente doblado de bandas “hacia abajo”.

**P19 INFLUENCE OF COBALT DOPING ON THE HYPERTHERMIA EFFICIENCY OF  $\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_4$  NANOPARTICLES EMBEDDED IN CHITOSAN NANOSPHERES** Jorge Suarez<sup>1</sup>, Sarah Briceño<sup>2,4</sup>, Viviana Daboin<sup>3</sup>, Gema Gonzalez<sup>2</sup> <sup>[1]</sup>*Laboratorio de Física de Superficies e Interfaces. Instituto de Física del Litoral - IFIS Litoral (CONICET-UNL) Güemes 3450 3000 - Santa Fe Argentina.* <sup>[2]</sup>*Laboratorio de Materiales. Centro de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología.* <sup>[3]</sup>*Laboratorio de Calibración Secundario. Unidad de Tecnología Nuclear. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Apartado 20632, Caracas 1020 -A, Venezuela.* <sup>[4]</sup>*School of Physical Sciences and Nanotechnology, Yachay Tech University, 100115-Urcuquí, Ecuador.*

One of the most intriguing properties of magnetic nanoparticles (MNPs) is the capability to generate heat under an alternating magnetic field thanks to the energy losses occurring during the magnetization reversal. This property is the base of a promising application in biomedicine, known as Magnetic Hyperthermia (MH), which can be employed as anticancer therapy by thermal ablation or, since cancerous cells are more sensitive to heat than healthy ones, by apoptosis or as coadjuvant for chemotherapy and radiotherapy. Structural and magnetic properties of  $\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles embedded in chitosan hollow spheres are given by their chemical composition, size and shape. Therefore, preparation of hollow nanomaterials with controllable crystal structure gets great attention. However obtainment of nanostructures with desired size, shape and magnetic properties and functionalizable surface in a one-step simple and low cost method presents still a great challenge. In this work,  $\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles were synthesized using the thermal decomposition method and then incorporated into the solvothermal reaction process at 250 °C for 13 h to obtain  $\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles embedded in chitosan hollow spheres. Structural identification of the samples was carried out using, X-ray diffraction (XRD), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), Scanning electron microscopy (SEM), Transmission electron microscopy (TEM) and energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX). XRD confirms the formation of the ferrite structure and reveal that all peaks correspond to the characteristic peaks of cubic spinel. Characterization of the products by FTIR demonstrated  $\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles embedded in chitosan hollow spheres. SEM and TEM allowed the identification of spherical hollow spheres with 90 nm in average particle size diameter. Vibrating sample magnetometers was used for the magnetic investigation of the samples at room temperature. The maximum values of the saturation magnetization of the  $\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_2\text{O}_4$  nanoparticles and the hollow spheres synthesized with chitosan: were, 46,92 and 28,86 emu/g, respectively. This trend can likely be attributed to the higher weight fraction of chitosan. The relationship between the magnetic properties and the dispersion behavior of the samples is also studied.

[1] E. Fantechi et al. (2015) J. Magn. Magn. Mater. 380: 365–371. [2] Q. Lian.; X.F. Zheng.; T.F. Hu. (2015). Russ. J. Phys. Chem. A, 89(11): 2132–2136. [3] S. Briceño.; J. Suárez.; Gema. González. (2017). Materials Science and Engineering C, 78: 842–846

**P20 MODULATION OF CHRONIC AND ACUTE INFLAMMATORY RESPONSE BY POLYMER NANOPARTICLES IN ZEBRAFISH.** Juan Pablo García-López<sup>1,2,3</sup>; Cristian Vilos<sup>2</sup>; Carmen Gloria Feijóo<sup>2</sup> [1] Universidad de Santiago de Chile. [2] Laboratory of Nanomedicine and Targeted Delivery, CIMIS-Faculty of Medicine & CBIB-Faculty of Biological Sciences. [3] Laboratorio de Inmunología de Peces, Universidad Andres Bello. Chile

Neutrophils play a critical role orchestrating the process of inflammation, and these cells are the first to be recruited to the affected site in response to injuries or infections. Deregulation of the inflammatory process such as the inappropriate presence and/or function of neutrophils contribute to several chronic inflammatory diseases. At present, the available treatments for those pathologies are not efficient, which, support the imperative demand to find novel therapeutic strategies for inflammatory diseases. In this work, we propose the use of zebrafish as model to perform the screening of drugs that can establish control during acute or chronic inflammation. Also, we include the use of drug-loaded polymeric nanoparticles to improve the effectiveness on the neutrophil-recruitment inhibition. We use  $\text{Tg}(\text{Bacmpx:GFP})^{i114}$  larvae treated with the p38α MAP Kinase inhibitor (SB203580) added directly to the medium or loaded into polymeric

nanoparticles (NPs). Acute inflammation event was triggered after a mechanic damage performed by cutting the caudal fin to 5 dpf larvae, and chronic inflammation event was triggered with fed with diets containing 50% soybean meal (50SBM) during 5 to 12 dpf larvae. The wound-recruitment of neutrophils was quantified in the region of interest. The drug SB203580 was encapsulated into PLA-COOH-DHPE-PEG-oCH<sub>3</sub> NPs by nanoprecipitation method. The polymeric nanoparticles exhibited adequate stability, low toxicity, an intestinal bio-distribution, drug-encapsulation ~40% and drug-release kinetic of first order. During acute inflammation experiments, SB203580 added to the medium has a very short action interval, inhibiting neutrophils migration only during the first 3 hpi (hours- post-incubation). Conversely, NPs-drug system, at the same concentration of SB203580, significantly reduce the inflammation process for a period much longer; 12 hpi. During chronic inflammation experiments, the inhibitor loaded in NPs maintain the number of neutrophils recruitment like homeostasis state. Currently, we are testing the effect of those nanoparticles loaded with other inhibitors of key cell-signaling in the neutrophils recruitment.

**P21 DISEÑO DE AGENTES DE CONTRASTE PARA MRI Y TERANÓSTICOS A PARTIR DE NANOPARTÍCULAS MAGNÉTICAS.** Gabriela Montiel Schneider y Verónica Lassalle. INQUISUR, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET, Av. Alem 1253, 8000 Bahía Blanca, Argentina

Actualmente los agentes de contraste más utilizados son los basados en gadolinio, los cuales están contraindicados en pacientes con disfunciones renales. Además, se ha observado la acumulación de los mismos en cerebro y hueso, aunque las consecuencias de esto no se han establecido. Por otro lado, las NPs de óxido de hierro (MNPs) representan una alternativa más segura dado que el hierro es un nutriente esencial para el funcionamiento celular. La superficie de las MNPs puede modificarse para conferirles selectividad a una dada patología. Por este motivo, hemos sintetizado MNPs por los métodos de co-precipitación e hidrotermal y su superficie ha sido modificada con ligandos tales como ácido ascórbico o manosa. Las nanopartículas obtenidas fueron caracterizadas exhaustivamente (TEM, DLS, potencial zeta, IR, TG, XRD) y se evaluó su estabilidad a través del tiempo. También se realizaron ensayos de toxicidad e internalización celular. Luego se evaluó el efecto que estas generan en RMN bajo una secuencia  $T_1$  (proporciona imágenes brillantes) y bajo una secuencia  $T_2$  (proporciona imágenes oscuras). Dado los resultados obtenidos, nos proponemos desarrollar a partir de las MNPs sintetizadas, agentes teranósticos y estructuras para diagnóstico multimodal.

**P22 DESIGN OF  $MN_{1-x}Co_xFe_2O_4/SiO_2$  NANOCOMPOSITES AS MAGNETIC HYPERTERMIA AGENTS** Viviana Daboin<sup>(1)</sup>, Sarah Briceño<sup>(2)</sup>, Jorge Suarez<sup>(2)</sup>, Lila Carrizales<sup>(1)</sup>, Gema González<sup>(2)</sup> (1) Laboratorio de Calibración Secundario. Unidad de Tecnología Nuclear. (2) Laboratorio de Materiales. Centro de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), Apartado 20632, Caracas 1020 -A, Venezuela (3) Laboratorio de Física de Superficies e Interfaces. Instituto de Física del Litoral - IFIS Litoral (CONICET-UNL) Güemes 3450 3000 - Santa Fe Argentina.

Magnetic hyperthermia is a promising therapeutic concept for malignant tumor treatment by converting electromagnetic energy into heat using magnetic nano-mediators. This is based on the evidence that cancer cells are more sensitive than

normal cells to temperatures higher than 41 °C. By the employment of magnetic nanoparticles (MNPs), the magnetic hyperthermia effect can be utilized for controlling delivery of drugs or combined with magnetic resonance imaging (MRI) for in situ assessment of therapeutic efficacy of the cellular and molecular levels. These make it a promising modality for cancer diagnosis and treatment clinical oncology [1]. In particular, magnetic spinel ferrite MNPs ( $M_xFe_{3-x}O_4$ , where M = Fe, Co, Ni, Mn, or Zn) has received a lot of attention for its unique magnetic properties, such as a superparamagnetic behavior, a high magnetization value and a narrow size distribution, making these nanostructures good candidates to be used in clinical diagnostic and therapeutic [2]. However, the presence of transition metals like Co and Mn Make these MNPs potentially toxic, therefore, for that MNPs are biocompatible, materials such as silica have been used for their encapsulation [3]. In this sense, the present research is focused on the study  $Mn_{1-x}Co_xFe_2O_4/SiO_2$  nanocomposites as magnetic hyperthermia agents.  $Mn_{1-x}Co_xFe_2O_4$  nanoparticles were synthesized using the thermal decomposition method [4], subsequently the MNPs were functionalized using poly vinyl pyrrolidone (PVP), as dispersing agent. Later, the nanoparticles were coated with silica ( $SiO_2$ ) using the Stöber method [5] and tetraethyl orthosilicate (TEOS) as precursor. Structural characterization was carried out using: X-ray diffraction (XRD), infrared spectroscopy (FTIR), transmission electron microscopy (TEM), scanning electron microscopy (SEM) and energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX). Magnetic measurements were performed using a vibrating sample magnetometer (VSM) at room temperature, while the heat generation capabilities were measured using a MagneTherm system from nanoTherics. Images TEM y SEM confirmed the formation  $Mn_{1-x}Co_xFe_2O_4/SiO_2$  nanocomposites with an average particle size diameter between 50 and 180 nm.

- [1] X. L. Liu.; E. S. Guang.; A. S. Ahmed.; L. Y. Zhao.; Y. Yang.; R. V. Ramanujan.; J. M. Xue.; D. D. Fan.; H. M. Fan.; J. Ding. *J. Mater. Chem. B.* 2014, 2, 120-128. [2] S. Nappini.; E. Magnano.; F. Bondino.; I. Pís.; A. Barla.; E. Fantechi.; F. Pineider.; C. Sangregorio.; L. Vaccari.; L. Venturelli.; P. Baglioni. *J. Phys. Chem. C.* 2015, 119, 25529–25541. [3] R. García; A. Mina; N. Félix; J. Serrano; F. Pozo. 2010. BioTecnología. 2010, 14, 43-59. [4] S. Sun; H. Zeng; DB, Robinson; S, Raoux; P, Rice; S Wang, G, Li. *J. Am. Chem. Soc.* 2004, 126, 273-279. [5] W, Stöber; A, Fink; E, Bohn. *Colloid Interface Sci.* 1986, 26, 62-69.

**P23 SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ANODE ELECTRODE TYPE  $Li_4Ti_5O_{12}$  BY ELECTROSPINNING FOR LI-ION BATTERIES.** Nicolas Castano Villa<sup>1,2</sup>, Maria Alexandra Cortes Lopez<sup>1, 2</sup>, Esteban Garcia Tamayo<sup>1, 2</sup> Hader Vladimir Martinez Tejada<sup>1,2</sup> [1] *Grupo de investigación sobre Nuevos Materiales (GINUMA)*. [2] *Grupo de InvestigacionEnergia y Termodinamica (GET)*. Colombia

In this work,  $Li_4Ti_5O_{12}$  (LTO) was synthesized as anode material for li-ion batteries and was further characterized. The synthesis of this material was developed in two steps. First, a precursor solution containing titanium and lithium salts which were dissolved in a mixture of solvents and spin able polymer, was subjected to a process of electrospinning. Then, the obtained fibers were calcined at temperatures between 650 and 850 °C for 7 – 10 hours in air or argon. Scanning Electron Microscopy (SEM) was used to study its morphology. X ray diffraction (XRD) was used to study its crystalline structure.

**P24 SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF LFP CATHODES BY THE ELECTROSPINNING TECHNIQUE FOR LITHIUM-ION BATTERIES.** M A Cortes-Lopez, N Castano-Villa, E Garcia-Tamayoand HV Martinez-Tejada. *Grupo de Investigaciones en Nuevos Materiales de la Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia.*

This present project seeks to evaluate the potential use of Lithium Iron Phosphate (LFP) cathodes for application in flexible batteries. LFP nanofibers were synthesized using the electrospinning technique, and the precursor material obtained by this technique was characterized to determine the optimal electrospinning parameters to synthesize thinner nanofibers. The optimal parameters were 0,7 ml/h for the flowrate, 14 cm for the distance between the tip of the needle and the collector, and 14 kV for the voltage. A successive heat treatment was performed to obtain the active material. Finally, a morphological, structural, compositional and thermal characterization of the precursor material and the active material was carried out. The morphological characterization confirmed the presence of nanofibers, the structural characterization shows the olivine structure of the material, the presence of the principal elements was confirmed with compositional characterization and the temperatures at which the heat treatment was carried out were determined by the thermal characterization. Subsequently, an electrochemical characterization of the material will be carried out, and in future works, its capacity as material for flexible batteries will be evaluated.

**P25 NANOESTRUCTURAS DE ZNO CRECIDAS MEDIANTE DEPOSICIÓN ELECTROFORÉTICA: INFLUENCIA DEL SUSTRATO.** Silvina Real<sup>1,2,3</sup>, Omar Espíndola<sup>1,2</sup>, Priscila Zelaya<sup>1,2</sup>, Oscar Marín<sup>1,2,4</sup>, David Comedi<sup>1,2,4</sup>, Mónica Tirado<sup>1,2</sup> . [1] *NanoProject, Laboratorio de Nanomateriales y Propiedades Dieléctricas (LNPD), Depto. de Física, FACET, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), Tucumán, Argentina* [2] *INFINOA: Instituto de Física del Noroeste Argentino UNT- CONICET* [3] *Área Matemática Aplicada, Dpto. de Matemática, FACET, UNT, Tucumán, Argentina* [4] *Laboratorio de Física del Sólido, Dpto. de Física, FACET, UNT, Tucumán, Argentina*

Durante los últimos años el interés de la ciencia y la tecnología en las nanoestructuras ha aumentado exponencialmente debido a su aplicación directa en un amplio rango de dispositivos, desde fotovoltaicos hasta biomédicos, aprovechando las nuevas propiedades de los materiales que surgen al llevarse a escala nanométrica. En particular, las nanoestructuras de óxidos conductores transparentes (TCO) y semiconductores de banda ancha (como el ZnO) se destacan principalmente en opto y microelectrónica, porque son bloques de construcción nanométricos que permiten la fabricación de interconexiones eléctricas con simplicidad y el desarrollo de elementos optoelectrónicos activos en circuitos transparentes. El depósito desde la fase líquida de soluciones precursoras o de suspensiones coloidales de nanopartículas para producir nanoestructuras ofrece varias ventajas, tales como equipos simples, condiciones de deposición a bajas temperaturas y flexibilidad en el ajuste de las propiedades de la deposición. Entre las técnicas de fabricación de diferentes nanoestructuras, la Deposición Electroforética (EPD) surge como un proceso confiable a una temperatura y un costo relativamente bajos comparados con otros métodos. Debido a que la elección del tipo de sustrato tiene una profunda influencia tanto en los parámetros de deposición como en las propiedades del recubrimiento, en este trabajo se analiza el crecimiento de nanoestructuras de ZnO usando sustratos de Si modificados morfológicamente, en busca de encontrar la mejor manera de obtener depósitos homogéneos y reproducibles. Los sustratos utilizados son obleas comerciales de Si/SiO<sub>2</sub>, obleas de Si con capa de SiO<sub>2</sub>

amorfa (crecidas por oxidación térmica) en donde se deposita una monocapa de Au por pulverización catódica y luego se realiza un recocido para producir clusters de Au de tamaño nanométrico, obleas de Si/SiO<sub>2</sub> en donde se deposita mediante sputtering nanoclusters de Au y obleas de Si/SiO<sub>2</sub> en donde mediante anodización electroquímica se obtiene una superficie porosa. Las nanoestructuras de ZnO obtenidas se caracterizan por microscopía electrónica de barrido y espectroscopia de fotoluminiscencia. Se discute la influencia de la morfología del sustrato sobre la calidad y morfología de las nanoestructuras crecidas mediante EPD.

**P26 GRUPO DE FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO, INSTITUTO DE FÍSICA, FACULTAD DE INGENIERÍA.** E. L. Spera, D. Gau, C. Yelpo, C. J. Pereyra, A. Badán, S. Favre, P. Valente, C. Stari, E. A. Dalchiele, R. E. Marotti, D. Ariosa. *Instituto de Física, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.*

El grupo de física del estado sólido (GFES) de facultad de ingeniería está formado por cinco estudiantes de posgrado y seis doctores en física e ingeniería. El mismo desarrolla dos grandes líneas de investigación, superconductores de alta temperatura y semiconductores nanoestructurados con posibles aplicaciones para celdas fotovoltaicas y celdas fotoelectroquímicas. Se cuenta con difractómetro de rayos X para caracterizar la estructura cristalina de las muestras. Un laboratorio químico para la síntesis de muestras por técnicas de bajo costo como deposiciones electroquímicas, Successive Ionic Layer Adsorption and Reaction (SILAR), Spin Coating entre otros, junto con una sala blanca con una evaporadora de metales. Un laboratorio de películas delgadas, donde se depositan por Pulsed Laser Deposition (PLD) en una cámara de vacío, sustratos superconductores de alta temperatura cuyas propiedades son estudiadas en un criostato a baja temperatura. Y un laboratorio de caracterización óptica donde realizamos medidas de transmitancia y reflectancia (directa y difusa) en la región ultravioleta, visible e infrarroja del espectro electromagnético usando monocromadores, diferentes lámparas y detectores. Para estudiar un borde de absorción es necesario determinar su gap óptico Eg. Para esto se hacen las graficas de Tauc, de  $(\alpha h\nu)^m$  contra la energía de los fotones incidentes  $h\nu$  donde la absorbancia se determina como  $\alpha = \ln(T)$  [1]. Para transiciones directas el grafico con  $m=2$  muestra una región lineal[2] y para transiciones indirectas el grafico con  $m=1/2$  muestra una región lineal[3]. En ambos casos el gap se determina linealizando y extrapolando con la línea del cero. La absorbancia es la suma de todos los procesos en el material, y tiene contribuciones de fases amorfas, dispersión de la luz y reflexiones en las interfaces. Todo esto introduce incertidumbre en la línea de cero absorción y por ende en el gap estimado. Esto se soluciona corrigiendo la absorbancia con un método usado en materiales nanoestructurados.[4,5] Esto consiste en restarle a la absorbancia experimental ( $\alpha_{exp}$ ) una absorbancia de fondo asociada a una fase amorfá ( $\alpha_{back}$ )[3] obtenida de linealizar en la región transparente de la grafica  $(\alpha h\nu)^{1/2}$  contra  $h\nu$  donde debería ir a cero. Una vez corregida  $\alpha_{corr} = \alpha_{exp} - \alpha_{back}$  se determina el gap como se mencionó antes. Además caracterizamos celdas haciendo curvas Intensidad-Voltaje, medidas de eficiencia cuántica y usando técnicas de espectroscopia de modulación como IMPS (Intensity Modulated Photocurrent Spectroscopy) e IMVS (Intensity Modulated Photovoltage Spectroscopy) analizamos la dinámica de los portadores de carga eléctrica.

En este trabajo presentamos a modo de ejemplo el estudio por transmitancia directa y reflectancia difusa de muestras de CZTS (Cu<sub>2</sub>ZnSnS<sub>4</sub>) utilizando esferas integradoras (O.O.) (FOIS-1, ISP-REF) y un espectrómetro (O.O.) S2000. Obteniéndose un gap directo para las medidas por transmitancia entre 1,49eV y 1,52eV y para las medidas

por reflectancia valores entre 1,45 y 1,47.[6,7] La diferencia entre medidas por reflectancia y transmitancia está justificada por corrimientos del orden de 100meV que suelen aparecer entre ambas.[8] También se presentan muestras de nanohilos de ZnO con PbS depositado encima y con CuO por otro lado. Estas muestras se analizaron por transmitancia con el monocromador. Para las muestras de PbS se encontraron dos bordes de absorción uno entre 0.88eV y 0.91eV[9] y otro entre 0.38eV y 0.41eV ambos directos.[10] Las muestras de CuO mostraron un gap directo entre 0.7eV y 0.9eV.

[1] J. Pankove, Optical Processes in Semiconductors (Dover, 1971) [2] B. Saproval and C. Hermann, Physics of Semiconductors (Springer-Verlag, New York, 1993). [3] J. Tauc, Mater. Res. Bull. **5** 721-729 (1970). [4] G. Guerguerian et al, J. Phys. D: Appl. Phys 45, 245301-1-10 (2012). [5] L. Campo et al, ECS J. Solid State Science and Technology **2** Q151-Q158 (2013). [6]- M.P. Suryawanshi et al, J. Alloys and Compounds 671(2016)509-516 [7]- J. Henry, K. Mohanraja, G. Sivakumar. Journal of Asian Ceramic Societies **4** (2016) 81–84 [8]-R E Marotti et al, Solar Energy Material & Solar Cells 82(2004) 85-103 [9] O.M. Ntwaeborwa et al. J. Phys. Chem. Solids **70** (2009) 1438–1442 [10]- Ronen Gertman, Anna Osherov, Yuval Golan, Iris Visoly-Fisher. Thin Solid Films **550** (2014) 149–155

**P27 APPLICATIONS OF XPS FOR STUDYING THE COORDINATION CHEMISTRY AT THE SURFACE OF POROUS METAL-ORGANIC NANOSTRUCTURES** A. Cano<sup>1</sup>, J. Tóth<sup>2</sup>, L. Lartundo<sup>3</sup>, L. Kovér<sup>2</sup>, E. Reguera<sup>1</sup>. *[1] Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaría, Instituto Politécnico Nacional -Mexico (Mexico), [2] Institute for Nuclear Research, Hungary Academy of Sciences (ATOMKI) Debrecen (Hungary), [3] Centro de Nanociencias y Micro-Nanotecnología, Instituto Politécnico Nacional, Mexico (Mexico)*

The Prussian blue compound, Fe<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>3</sub>•xH<sub>2</sub>O is considered as the first synthetic coordination polymer, which crystallizes in a cubic unit cell with 10.2 Å of cell edge. This solid forms a 3D framework with interconnected pores or cavities of about 9 Å diameter related with the existence of vacancies for the building block, [FeII(CN)<sub>6</sub>]<sub>4</sub><sup>-</sup> [1]. This compound was the base to develop an extensive and fascinating family of coordination polymers where both internal and outer metals can be replaced by other transition metals, Ta[M(CN)<sub>6</sub>]b, which results in a wide diversity of solids with different structures and topology of porous frameworks [2-6]. The cyanometallates family has been intensively studied for their potential applications for gas separation and storage [7, 8], molecular magnets [9], rechargeable batteries [10], fuel cells [11], biosensors for medicine (glucose, antigen, cholesterol, uric acid, antihypertensive drug, DNA [12, 13-17], and environmental protection [18-20]. The emerging field of the Nano-devices based on porous cyanometallates networks functionalized on nanostructures is closely related to the knowledge on reactivity, interactions and properties at the nanostructure surface. In that way, our study is oriented to use XPS to follow the oxidation/reduction reactions at the nanostructure surface and in the anchored cyanometallates framework. In this study, special attention is given to establish the optimal experimental conditions to record XPS spectra representative for the composite under consideration, with a minimum damage caused by the sample irradiation with the X-ray beam under ultrahigh vacuum. Following such optimized experimental procedures, valuable information on the nanostructures surface and composites interfaces was obtained. This contribution illustrates the relevance of the measurement procedures to obtain reliable XPS data.

W. Griffith, Q. Rev., Chem. Soc., 1962, 16,188; J. Roque et al, Microporous and Mesoporous materials, 2002, 103 (1), 57; M. Avila et al, J. Solid State Chem. 2008, 181 (11 ), 2899; L. Reguera, J. Balmaseda, C.P. Krap, E. Reguera, J. Phys. Chem. 2008, C 112, 10490; B. Kong et al, Chem. Soc. Rev., 2015, 44, 7997

**P28 TiO<sub>2</sub>-CdS AND TiO<sub>2</sub>-Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>NANOSTRUCTURED PHOTOANODES FOR EFFICIENT CONVERSION OF SOLAR ENERGY.** Johan R. González-Moya<sup>1\*</sup>, Denilson V. Freitas<sup>2</sup>, Thiago A. S. Soares<sup>1</sup>, Dyego M.Oliveira<sup>1</sup>, Richardson R. Silva<sup>2</sup>,Herman S. Mansur<sup>3</sup>,Marcelo Navarro<sup>2</sup> and Giovanna Machado<sup>1</sup>. <sup>1</sup>*Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), Recife, PE, Brasil* <sup>2</sup>*Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil* <sup>3</sup> *Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil*

One promising source of clean and renewable energy is the production of hydrogen by photoelectrochemical (PEC) water splitting using solar irradiation, for TiO<sub>2</sub> semiconducting photocatalyst.<sup>1,2</sup> These type of materials have attracted tremendous scientific interest; but the principal handicap of TiO<sub>2</sub> based materials is their wide band gap of  $\approx 3$  eV, its mean that only UV light is efficiently absorbed.<sup>3</sup> For improve the absorption of visible light in this materials different approaches has been utilized, for example, the sensitization with quantum dots(QDs). In the present work, TiO<sub>2</sub> nanotubes (NTs) were obtained by anodization of Ti foil and them was annealed for obtained the anatase phase. Afterwards were sensitized with CdS QDs by in situ hydrothermal route.<sup>4</sup>The sensitization with Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>QDs was carried out with a novel in situ electrochemical method using a sulfur/graphite powder cathode in cavity cell.<sup>5</sup>The efficiency of the composites was investigated by photocurrent measurements in PEC system using simulatesolar (1.5 AM) and visible-light irradiation. The sensitization techniques used in this work permits high loading and uniform distribution of CdSand Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>QDswithin TiO<sub>2</sub> NTs, respectively. The photocurrent by solar simulate(AM 1.5G) and visible-light irradiation for theTiO<sub>2</sub>-CdS was up to 1.6 and 12 times higher than TiO<sub>2</sub> NTs respectively; and forTiO<sub>2</sub>-Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>was up to 3.2 and 18 times higher than TiO<sub>2</sub> NTs respectively. The use of Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub> is recommended because not only its absorb more light in the visible and near-IR regions, with better efficiency, also because the Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>is more greener with low toxicity compared to the more typically-used CdS and PbS as sensitizers in QDs solar cells. [1] Armo, J. N., Appl. Catal. A Gen., Vol. 176, 159-176, (1999). [2] Fujishima, A. and Honda, K., Nature, Vol. 238, 37- 38, (1972). [3] Paramasivam, I., Schmuki, P., and et al, Small, Vol. 8, 3073-3103, (2012). [4] Johan R González-Moya et. al.; Nanotechnology, Vol. 27, 285401, (2016). [5] S. G.B. Passos, Denilson V. Freitas, et. al. , ElectrochimicaActa, Vol. 190, 689–694, (2016).

**P29 ESTUDIO DE CURVAS FORC MEDIANTE SIMULACIONES MONTECARLO.** Luis Lizardi<sup>1</sup>, Carlos García<sup>1</sup>, Patricio Vargas<sup>1,2</sup> (1) *Departamento de Física, Universidad Técnica Federico Santa María. Avenida España 1680, Valparaíso, Chile* (2) *Centro para el Desarrollo de la Nanociencia y la Nanotecnología CEDENNA, Santiago, Chile.*

Los diagrama de curvas de reversión de primer orden (FORC) ha sido ampliamente usado como herramienta para la descripción, tanto cualitativa como cuantitativa, de las características de un sistema magnético debido a la cantidad de información que es posible obtener, como por ejemplo la distribución de “switching fields”(SDF)[1], obtención de parámetros intrínsecos [2],diferencias en los mecanismos de reversión[3], por otra parte es también utilizado para la caracterización magnética de

mezclas geológicas y minerales[4]. En este trabajo se mostrarán los resultados de simular por el método de MonteCarlo, un sistema unidimensional usando partículas 50 partículas magnéticas y ver como varían los diagramas FORC al ir cambiando el valor de las interacciones. [1] I.D. Mayergoz, IEEE Trans. Magn. MAG 22, 603 (1986) [2] S. Ruta, et al. Sci. Rep 7, 45218 (2017) [3] M. P. Proenca, J Ventura, et al. J. Phys.:Condens. Matter 26 116004 (2014) [4] Roberts, et al. J. Geophys. Res., 105(B12), 28461-28375 (2000)

**P30 INNOVATIVE APPROACH TO TREATMENT OF OCULAR TUBERCULOSIS: CATIONIC NANOEMULSION** Mirla A. Bazan H., Nadia A. Bou-Chacra. *Department of Pharmacy, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil*

Topical ophthalmic drug delivery presents poor bioavailability due to protective physiological mechanisms of the eye. The present study aimed the preparation, physicochemical evaluation and the minimum inhibitory concentrations (MIC) of rifampicin (R)cationic ocular NE for the treatment of ocular tuberculosis. The NE were composed of almond oil:polysorbate 80 (6:4) and ultrapure water. It was prepared by high-pressure homogenization and coated using 0.5% w/w of chitosan. The droplet mean size (DMS),polydispersity index (PDI) and zeta potential (ZP) were measured. The MIC of ocular preparations against *Mycobacterium tuberculosis* H37Rv strains was evaluated by colorimetric assay (MTT). The solubility of R was highest in almond oil ( $65.43 \pm 0.15$ mg/g) and polysorbate 80 ( $47.59 \pm 0.21$ mg/g).The initial DMS of NE was  $133.0 \pm 0.1$ nm, PDI  $0.20 \pm 0.06$  and ZP  $-34.85 \pm 0.61$  mV. After 90 days of storage, DMS was  $137.3 \pm 1.7$ nm, PDI  $0.18 \pm 0.01$  and ZP  $-36.24 \pm 1.03$  mV. The R cationic NE with 0.5%w/w of chitosan, the values were DMS  $174.1 \pm 2.8$ nm, PDI of  $0.24 \pm 0.02$  and ZP equal to  $+56.46 \pm 2.80$ mV. The MIC for stock R solution, R ocular NE and R cationic ocular NE were  $\geq 0.125\mu\text{g}/\text{mL}$ ,  $\geq 0.125\mu\text{g}/\text{mL}$  and  $0.25\mu\text{g}/\text{mL}$ , respectively. This innovative formulation has the potential to improve the bioavailability of the R due to its positive charge, which can electrostatically interact with the negative charges from the ocular surface.

**P31 ESTUDIO DE LA IMPORTANCIA DE LA FORMA MOLECULAR EN LA ADSORCIÓN DE NITRÓGENO EN NANOPOROS DE DIFERENTES GEOMETRÍAS.** Delgado Mons R N, Cornette V, López R., Toso J P. *Instituto de Física Aplicada, CONICET-UNSL, Argentina.*

El estudio teórico de las relaciones que gobiernan el equilibrio de adsorción a nivel molecular pasa por la cuantificación de los campos de fuerza de adsorbato-adsorbente y adsorbato-adsorbato y el desarrollo de modelos para sistemas ideales, en base a métodos de la mecánica estadística y simulación molecular. Además, Cualquier método para la determinación de la distribución de tamaño de poro parte de proponer un modelo que represente la geometría y características estructurales del material poroso. Teniendo en cuenta estas consideraciones específicas abordaremos el estudio de modelos de geometrías de poro simples como Slit y triangular para la caracterización de la adsorción en carbones activados. Estudiaremos en detalle los efectos de asumir un potencial pseudo esférico para modelar el adsorbato, y como una alternativa usaremos un modelo de potencial que tenga en cuenta la correcta forma molecular, ya que es esperado que la forma pueda jugar un rol significativo en los procesos de adsorción en espacios confinados, especialmente poros pequeños.

**P32 FORMULACIÓN DE NANOCÁPSULAS LIPÍDICAS DE BENZNIDAZOL.** Eva C. Arrua,  
Claudio Salomon. IQUIR, UNR-CONICET, Argentina.

El objetivo de este trabajo fue diseñar nanocápsulas lipídicas (NCLs) de benznidazol (BNZ) para administración oral mediante un método de inversión de fase utilizando diseño experimental. Las NCLs de benznidazol se prepararon usando una solución de BNZ 20 mg/ml en acetona, que se incorporó en Labrafac WL, Labrafac PG, Labrasol ALF, Capryol o mezclas de ellos. Luego, se evaporó completamente la acetona. Esta solución se mezcló con Lipoid, NaCl y Solutol y se calentó bajo agitación magnética hasta 90°C, superando la temperatura de inversión de fase. Luego se enfrió hasta 50°C, pasando completamente la zona de inversión de fase. Este ciclo se repitió dos veces más antes de agregar 5ml de agua destilada a 4°C. Se realizaron 24 experimentos siguiendo un diseño simple centrado, donde se variaron las cantidades de los aceites. Las respuestas evaluadas fueron: diámetro (nm), índice de polidispersidad (nm) y cambios en el diámetro después de 15 y 30 días (nm). Los resultados de la prueba ANOVA dan buenos indicadores estadísticos (falta de ajuste no significativa, sin encontrarse valores atípicos). Luego de llevar a cabo la optimización, se construyó una función de deseabilidad, conteniendo las mejores condiciones para formular las NCLs de BNZ correspondientes al diseño seleccionado. Las NCLs de BNZ optimizadas fueron formuladas empleando 883mg de Labrafac WL y 144mg de Labrasol. El diámetro obtenido fue: 27nm, el índice de polidispersidad fue: 0,10nm y el cambio después de 15 y 30 días fue: 0,17 y 90nm, respectivamente. Este trabajo demuestra de que manera las condiciones en las que se lleva a cabo la preparación de NCLs influyen en las características finales de las mismas.

**P33 STUDY ON HOW THE MOLECULAR COATING AFFECTS THE MAGNETIC BEHAVIOR OF IRON OXIDE NANOPARTICLES.** J. D. Peña Serna<sup>1</sup>, O. Pascu<sup>1</sup>, B. Rache Salles<sup>1</sup>, R. Allão Cassaro<sup>2</sup>, M. G. F. Vaz<sup>3</sup>, M. A. Novak<sup>1</sup> [1] *Instituto de Física, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-972 Rio de Janeiro, RJ, Brasil* [2] *Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21941-972 Rio de Janeiro, RJ, Brasil* [3] *Instituto de Química, Universidade Federal Fluminense, 24020-141 Niterói, RJ, Brasil*

Nanostructured magnetic materials, especially hybrid magnetic nanoparticles (MNPs) are important materials for technological applications. Understanding and controlling their magnetic properties and additional functionalities are thus important and justify further fundamental studies to be used in electronic devices. We present our study on the static and dynamic magnetic properties of small hybrid iron oxide MNPs. Three different molecular coating were used, namely: in-situ coating with oleic acid - NP@OAc- as prepared by classical thermal decomposition method and ex-situ coating with dopamine (NP@DOP) and hexahydroxytriphenylene (NP@HOT) produced by ligand exchange procedure. TEM and DRX revealed small, almost spherical NPs of 5.5 nm mean size with good polydispersity ( $\sigma=0.17$ ). The ZFC magnetization indicates an increasing of the blocking temperature  $T_B$  of the particles by changing the molecular coating due to the increase of dipolar interactions with the decrease of the thickness of the coverage. The absence of hysteresis and Langevin shape in  $M(H)$  curves at 300 K confirm the superparamagnetic behavior of all systems. As expected, the saturation magnetization  $M_s$  changes, for NP@OAc is very close to that of bulk materials and decreasing for NP@HOT and even more for NP@DOP presumably due to an increase of

surface spin disorder. The dynamic properties are strongly influenced by the dipolar interactions and when a bias static field  $H_{dc} \gg H_{dip}$  is applied the behavior of isolated system is restored. We will also present the use of simple models to simulate the effect of interacting particles on their magnetic properties.

**P34 BIOSENSOR ELECTROQUÍMICO PARA LA DETECCIÓN DE ADN DE MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS EN MUESTRAS DE ESPUTO.** Daniel Ramos Sono.  
*Laboratorio de bioinformática y biología molecular. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Peru*

La tuberculosis (TB) es un importante problema de salud pública mundial con una alta mortalidad y morbilidad. La gran cantidad de casos sintomáticos respiratorios que requieren exámenes de detección de TB por año exige pruebas más precisas, rápidas y baratas para el diagnóstico de TB en el mundo en desarrollo. El frotis de esputo es la prueba de detección de primera elección en los países en desarrollo, sin embargo, su sensibilidad es limitada en pacientes con baja carga de bacilos de esputo. La misma limitación se observa en las pruebas moleculares actualmente disponibles. Diseñamos, estandarizamos y evaluamos un biosensor electroquímico que detecta el elemento de inserción de ADN altamente específico IS6110 (IS6110) en muestras de esputo. La muestra de esputo se procesa para extraer el ADN total, que se amplifica por PCR. El producto amplificado se hibrida en la superficie de un electrodo de trabajo construido sobre FTO-Glass, después de lo cual se realiza una voltametría cíclica con un electrodo de referencia Ag / AgCl y un contraelectrodo de platino. La respuesta del sensor se midió por la relación (pico catódico del sensor hibrido) / (pico catódico del sensor no hibrido). Se analizaron muestras de esputo positivas en el futuro con 60 TB (8 frotis +++, 9 frotis ++, 14 frotis + y 16 frotis negativos), y 13 muestras de esputo con cultivo negativo de TB. La sensibilidad global del biosensor electroquímico fue del 97,62% y la especificidad del 92,3%. El sensor fue capaz de detectar TB en muestras de esputo negativas con un 93,8% de sensibilidad. El tiempo para procesar una muestra es de aproximadamente 5 horas, a un costo aproximado de \$ 10.

**P35 DESARROLLO Y CARACTERIZACIÓN DE UN BLANCO DE PRODUCCIÓN DE NEUTRONES DE ALTA POTENCIA PARA APLICACIONES NUCLEARES Y MEDICAS** Gaviola, P. A.<sup>1</sup>, Suarez Anzorena, M.<sup>1</sup>, Bertolo, A. A.<sup>1</sup>, Gagetti, L.<sup>2,3</sup>, del Grosso, M. F.<sup>1,2</sup>, Kreiner, A. J.<sup>1,2,3</sup> [1] Comision Nacional de Energia Atomica, CAC, GIyA, TyAA,[2] CONICET, [3] UNSAM

El presente trabajo se enmarca en el desarrollo de tecnologia de blancos de produccion de neutrones (BPN) mediante aceleradores para aplicaciones medicas y nucleares. En particular, se enfoca en el metodo empleado para la fabricacion de blancos de titanio deutero, la caracterizacion de los mismos y el estudio de la variacion de los parametros del proceso con la finalidad de optimizarlo. Los blancos de produccion de neutrones tienen muy diversos campos de aplicacion tanto en actividades industriales, de investigacion y desarrollo y en medicina, entre otras. En el presente trabajo se describen someramente algunas de esas aplicaciones, particularmente aquellas basadas en los blancos que dan lugar a las reacciones de fusión nuclear D(d,n)<sup>3</sup>He y D(t,n)<sup>4</sup>He. Entre dichas aplicaciones se encuentran, por ejemplo, la produccion de radioisotopos (como ser <sup>99</sup>Tc), la generacion de dano por radiacion, el analisis elemental y estudios vinculados a la incineracion nuclear de residuos radiactivos. En este trabajo se elaboraron los blancos, depositando titanio sobre un sustrato y haciendo

una deuteration del mismo, y se realizaron diversos ensayos para caracterizarlos, permitiendo evaluar y optimizar el proceso de elaboración de los mismos, en función de la cantidad de deuterio que se logra retener en el blanco. Entre las técnicas de caracterización empleadas se encuentran: Perfilometría óptica, Espectroscopía de Plasma Inducido por Laser (LIBS), Microscopía Electrónica de barrido (SEM), Difracción de rayos X (XRD), y Espectroscopía de Iones Dispersados Elásticamente (ERDA). Por otra parte, se introduce el tema de la recuperación de tritio de reactores nucleares de agua pesada, analizando a grandes rasgos la factibilidad de implementar dicho proceso en Argentina. De la investigación bibliográfica, se encontró que la recuperación de tritio de reactores nucleares de agua pesada implica una inversión de gran importancia, que ya se realiza en otras partes del mundo en donde se tienen reactores de este tipo (como es el caso de Canadá). El tritio en el agua pesada de los reactores constituye un grave inconveniente, dado que supone una mayor dosis colectiva para el personal de planta, ocasiona un impacto ambiental negativo, e implica por esas razones mayores gastos de control y de operación. Por otro lado, el tritio constituye un insumo de alto valor económico para diversos usos, tales como la marcación radioquímica, fabricación de dispositivos autoluminiscentes, investigación y desarrollo en el ámbito de futuros reactores nucleares de fusión, eventual producción de  ${}^3\text{He}$ , así como para la fabricación de blancos de producción de neutrones, caso de interés en el presente trabajo. La implementación de dicho proceso en Argentina supondría una inversión importante, que daría lugar a una mejora sustancial en seguridad radiológica, así como en el funcionamiento y la sustentabilidad ambiental de las centrales nucleares. Por otra parte, permitiría aprovechar el tritio como insumo para las múltiples aplicaciones mencionadas. El uso de tritio para la fabricación de blancos de producción de neutrones permitiría elaborar generadores de neutrones de alta energía y alta tasa, los cuales permiten muchas de las aplicaciones mencionadas, no alcanzables por otros generadores. Estas tecnologías se emplean con éxito en otros países.

**P36 EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA, ANTIFÚNGICA Y FITOTÓXICA DE LAS NANOPARTÍCULAS DE PLATA SINTETIZADAS CON BASE EN EXTRACTOS DE TECA (*TECTONAGRANDIS*)** Laura Bolaños, Gabriela Montes de Oca, Audry Zoncsich, Leslie Pineda, Bernal Sibaja, Roger Moya, José Vega. *Laboratorio Nacional de Nanotecnología, Centro Nacional de Alta Tecnología, Costa Rica.*

En esta investigación se reporta la síntesis y caracterización de nanopartículas de plata aprovechando los componentes activos presentes en los extractos naturales de los residuos no maderables de la teca (*Tectonagrandis*) como agentes reductores y estabilizantes; y la evaluación de su actividad antimicrobiana ante *Escherichia coli*, antifúngica ante *Trametesversicolor* y fitotóxica ante *Zea mays*. La formación y crecimiento de las NPs se controlaron mediante espectrofotometría UV-Visible, donde se mostró una banda de absorción cercana a 400 nm, propia de la formación de AgNPs. Las micrografías de microscopía electrónica de transmisión revelaron que las NPssintetizadas presentan, principalmente, una forma esférica. Los análisis de dispersión dinámica de luz determinaron que las NPs presentan un diámetro hidrodinámico promedio de  $(68 \pm 17)$  nm y un índice de polidispersidad de  $(0,3 \pm 0,2)$ , con un potencial Z de  $(-35 \pm 3)$ . El análisis por absorción atómica determinó que la concentración de plata total en disolución es de  $(34 \pm 2)$  mg/L. Mediante el método de microtitulación se determinó que la concentración mínima inhibitoria (MIC) ante *E.coli*, es de  $(6,7 \pm 0,2)$  mg/L. Así mismo, muestras de *T. grandis* impregnadas con las AgNPsa una concentración de  $(18 \pm 3)$  mg/L presentaron una pérdida de masa del 6 % al ser atacadas por el hongo *T.versicolor*, mientras que el testigo presentó una pérdida de masa del 12 %. Finalmente, se observó un efecto negativo en el crecimiento del tallo y la raíz de las plantas de *Z. mays*,

cultivadas de forma in vitro, al añadir una disolución de AgNPs a una concentración de  $(8,4 \pm 0,5)$  mg/L en el medio de cultivo. De esta forma, se concluye que, con el método de síntesis utilizado, se pueden obtener nanopartículas de plata, de una forma sencilla y económica. Además, las NPs, presentaron una alta estabilidad, y actividad antimicrobiana y antifúngica ante *E. coli* y *T. versicolor*, respectivamente, por lo que podrían utilizarse en diferentes industrias. Por otra parte, los resultados obtenidos indican el riesgo potencial sobre el crecimiento de plántulas de *Z. mays*, por lo cual se recomienda realizar estudios posteriores, y un protocolo adecuado sobre el manejo de los desechos, con el fin de evitar un posible riesgo al medio ambiente.

**P37 ESTUDIO DE NANOREACTORES MICELARES APLICADOS A LA OBTENCION DE NANOPARTICULAS DE QUITOSANO DESTINADAS AL TRATAMIENTO DE LA MASTITIS BOVINA**  
Falcone R. Darío (a), Orellano M. Soledad (a,b), Porporatto Carina (b). (a) Dpto de Química, FCEFQyNs, UNRC, (b) CIT –Villa María-CONICET.

Quitosano (Q) es un poliaminosacárido que presenta excelentes propiedades tales como biodegradabilidad, no toxicidad y actividad antimicrobiana, que lo vuelven interesante para obtener nanopartículas (NPs). El empleo de micelas inversas (MIs) como nanoreactores es una vía sintética que permite obtener NPs de tamaño controlado. Este trabajo propone obtener NPs-Q empleando MIs de benceno/cloruro de bencil-hexadecil-dimetilamonio (BHDC)/H<sub>2</sub>O y n-heptano/Bis(2etilhexil) sulfosuccinato de sodio (AOT)/H<sub>2</sub>O. Las NPs obtenidas fueron caracterizadas por microscopía SEM, mostrando morfología esférica y alta monodispersidad. Se evaluaron distintos valores de W<sub>0</sub>=[agua]/[surfactante] y se determinó el diámetro y el potencial zeta por DLS, encontrando que el tamaño aumenta conforme aumenta el W<sub>0</sub>, observando mayores diámetros para MIs de BHDC. El potencial zeta no resultó dependiente de W<sub>0</sub> pero si del sistema micelar. Para MIs de AOT los potenciales fueron negativos mientras que para BHDC positivos. Luego se evaluó la actividad antimicrobiana frente cepas aisladas de animales con mastitis bovina (MB), encontrando que las NPs-Q presentan efecto bactericida con fuerte dependencia del tamaño de las NPs pero no de la carga. También se estudió su efecto sobre líneas celulares bovinas, donde no mostraron ser citotóxicas.