



Ministerio de Educación
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado



MEMORIA ANUAL (2013) Y PROGRAMA DE ACTIVIDADES 2014

Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología “NANOTEC” FACULTAD REGIONAL CORDOBA

El NANOTEC, tiene como Misión Sustantiva, producto de sus Actividades el posicionamiento tecnológico del país frente a la competencia internacional, involucrando la variable medioambiental como elemento esencial del desarrollo sostenible. Siendo la Facultad Regional Córdoba un eje para el desarrollo de la zona Centro-Oeste, en particular, y del país en general, el NANOTEC contribuye con la Investigación y Desarrollo y la Formación de Recursos Humanos del más alto Nivel de Calidad, en el Área disciplinar de la Nanociencia y la Nanotecnología (N&N). *Es de destacar que el NANOTEC es uno de los pilares fundamentales de la Carrera de Doctorado en Ingeniería de la FRC-UTN, con Mención en Química, Acreditada y Categorizada “A” por CONEAU en 2011 y cuyo director de la Carrera como del Programa de Doctorado de la Menciones, Química, Electrónica, Materiales y Sistemas de Información es el Director del NANOTEC*, teniendo a cargo de Docentes/Investigadores del Centro 10 cursos de un total de 23 cursos ofrecidos por la Carrera de Doctorado con Mención en Química.

I - ADMINISTRACIÓN

Introducción:

- *Breve resumen de las actividades del Centro / Grupo UTN realizadas en el año transcurrido.*

El NANOTEC es un paso adelante, a través de la creación de un Centro de Investigación de nivel Internacional por las temáticas abordadas y el personal que lo



integra, todos Docentes e Investigadores, Tesistas, Becarios Doctorales, Ayudantes alumnos de Investigación, Pasantes y Personal Técnico de la FRC de la UTN.

Hasta comienzos del 2002, las áreas de trabajo de los Integrantes se remitían casi exclusivamente al desarrollo y aplicación de Catalizadores.

En este contexto y a partir de esa fecha después de varios años de estudio de la tendencias mundiales en I+D y las necesidades de Innovación Tecnológica y la Investigación Científica, las actividades se diversificaron y se comenzaron a incluir Proyectos relacionados a la Nanociencia y la Nanotecnología, para llegar hace ya unos años a ser un Centro de Referencia en esta Disciplina Científico-Tecnológica, por el nivel del producto de las investigaciones, el nivel de sus integrantes, la ininterrumpida actividad de formación de Recursos Humanos de Posgrado y la presencia de sus Integrantes en Organismos de Ciencia y Técnica, Nacionales y Extranjeros.

- ***Destacar el mayor logro alcanzado en la actividad.***

En función de sus logros y reconocimiento, El NANOTEC fue elegido por la Fundación Argentina de Nanotecnología como Centro Referente de I&D en Nanotecnología, incluyendo una pormenorizada descripción de sus logros.

A nivel de resultados de **Investigaciones Científicas e Innovación Tecnológicas** con **Impacto Internacional** se puede citar uno de los últimos y más importantes como fue el Desarrollo, Síntesis y Caracterización de un Nuevo Composite de nanoalambres orgánicos de Polipirrol en un hospedaje ya desarrollado por nosotros, la Na-Al-SBA-3 (con propiedades semiconductoras únicas para el diseño de nanochips en el diseño y arquitectura de hardware de computadoras) :

Synthesis and characterization of conducting polypyrrole/SBA-3 and polypyrrole/Na-AlSBA-3 composites. Original Research Article, *Materials Research Bulletin, Volume 48, Issue 2, February 2013, Pages 661-667.*

Durante el 2013 Inv. del Centro publicaron un Capítulo del Libro **Conducting Polymers: Synthesis, Properties and Applications** Titulado “Synthesis and Characterization of New Composites Based In Nanowires of Conducting Polymers Included in Nanostructured Hosts” – Editado por Nova Science publishers. Series: Polymer Science and Technology - Materials Science and Technologies - ISBN: 978-



1-62618-119-9 – Mayo 2013. pp 201-252, indexado en ISI; SCOPUS; THOMSON – REUTERS.

Además una reciente publicación aparecida en Catalysis Letters, donde se incluyen nanopartículas de Ir en materiales nanoestructurados de la Familia de la SBA-16 modificada con TiO₂ aplicados a la hidrogenación de Tetralin; **Hydrogenation of tetralin over Ir catalysts supported on titania-modified SBA-16**, Catalysis Letters, Enviado 2013, (2014) Pages 1-13. [DOI: 10.1007/s10562-014-1222-8](https://doi.org/10.1007/s10562-014-1222-8). Springer Science+Business Media New York, junto a numerosas comunicaciones a congresos y Jornadas Internacionales de jerarquía.

- *Evaluar si el mismo llega a trascender el ámbito normal de trabajo y si es así, exponer las posibles consecuencias.*

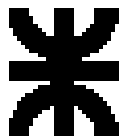
Fundamentalmente se busca divulgar los desarrollos logrados por el Sistema Científico Nacional en materia de micro y nanotecnología, integrando científicos destacados (Institutos, Centros, etc.), con cámaras empresariales independientes e instituciones gubernamentales interesadas en la promoción de nuevas tecnologías en la Región, dando a conocer ventajas y oportunidades que las nanotecnologías pueden brindar a las industrias en materia de innovación, conectando a científicos con las necesidades e inquietudes del ámbito empresarial y fomentando las micro y nanotecnologías en las instituciones académicas de cada región.

1.- INDIVIDUALIZACIÓN DEL CENTRO

- 1.1. Nombre. Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología**
Sigla: NANOTEC

1.a Visión

La Visión del NANOTEC, es fundamentalmente la necesidad de ubicarse a la vanguardia de la Producción Científica y Tecnológica de la N&N y de la Educación Superior Tecnológica de nivel Nacional, con un alto reconocimiento regional, nacional e internacional, que responde a las necesidades de formación de la región y contribuye al



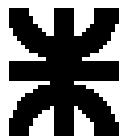
desarrollo sostenible a través de sus egresados, sus investigaciones y sus proyectos y Programas de Investigación. Será una Centro comprometido, con alto contenido social y responsabilidad ética frente al capital humano, los recursos ambientales y los generadores de riqueza y bienestar para la sociedad.

Para cumplir con su misión, define los siguientes principios y valores como fundamento para el ejercicio de sus tareas y funciones, y como guía para la orientación de su desarrollo:

- El respeto del interés colectivo sobre el particular y la defensa de la igualdad de oportunidades.
- La libertad en la investigación, la enseñanza y la difusión del pensamiento en un ámbito de pluralismo ideológico y diversidad cultural que haga posible la promoción de la crítica y el debate público.
- La integralidad en la divulgación de resultados, transferencia al medio y formación científica, entendida como equilibrio entre los aspectos científico, tecnológico y humanístico en los procesos de generación de conocimientos y los aprendizajes.
- El compromiso con la paz, la democracia, la defensa del interés público, el ejercicio de los derechos humanos, la promoción de los deberes civiles y el desarrollo de la civilidad.

1.b Misión

La Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, como Universidad Pública, tiene como misión educar en el nivel superior, mediante la generación y difusión del conocimiento en los ámbitos de la Ciencia, la Técnica y la Tecnología, con autonomía y vocación de servicio social. Atendiendo a su carácter de institución estatal, asume compromisos indelegables con la construcción de una sociedad justa y democrática. En este contexto el **NANOTEC**, tiene como Misión Sustantiva, el posicionamiento tecnológico del país frente a la competencia internacional, involucrando la variable medioambiental como elemento esencial del desarrollo sostenible. Siendo la Facultad Regional Córdoba un eje para el desarrollo de la zona Centro-Oeste, en particular, y del país en general, el **NANOTEC** contribuirá con la Investigación y Desarrollo y la Formación de Recursos Humanos del más alto Nivel de Calidad, en el Área disciplinar de la Nanociencia y la



Nanotecnología (N&N). Es de destacar que el NANOTEC es uno de los **pilares fundamentales** de la Carrera de Doctorado en Ingeniería de la FRC-UTN, con Mención en Química, recientemente Acreditada y Categorizada “A” por CONEAU.

1.2. Sede

Facultad Regional Córdoba, Universidad tecnológica Nacional, Cruz Roja Argentina y Maestro López, Ciudad Universitaria. Tel. 351-4690585-16

WEB: <http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/nanotec>

email: nanotec@scdt.frc.utn.edu.ar

1.3. Estructura de gobierno y administración.

1.3.1. Director.

Prof. Dr. Oscar A. Anunziata

1.3.2. Vicedirectora.

Prof. Dra. en Ing. Química y Msc. Ing. Ambiental Andrea R. Beltramone

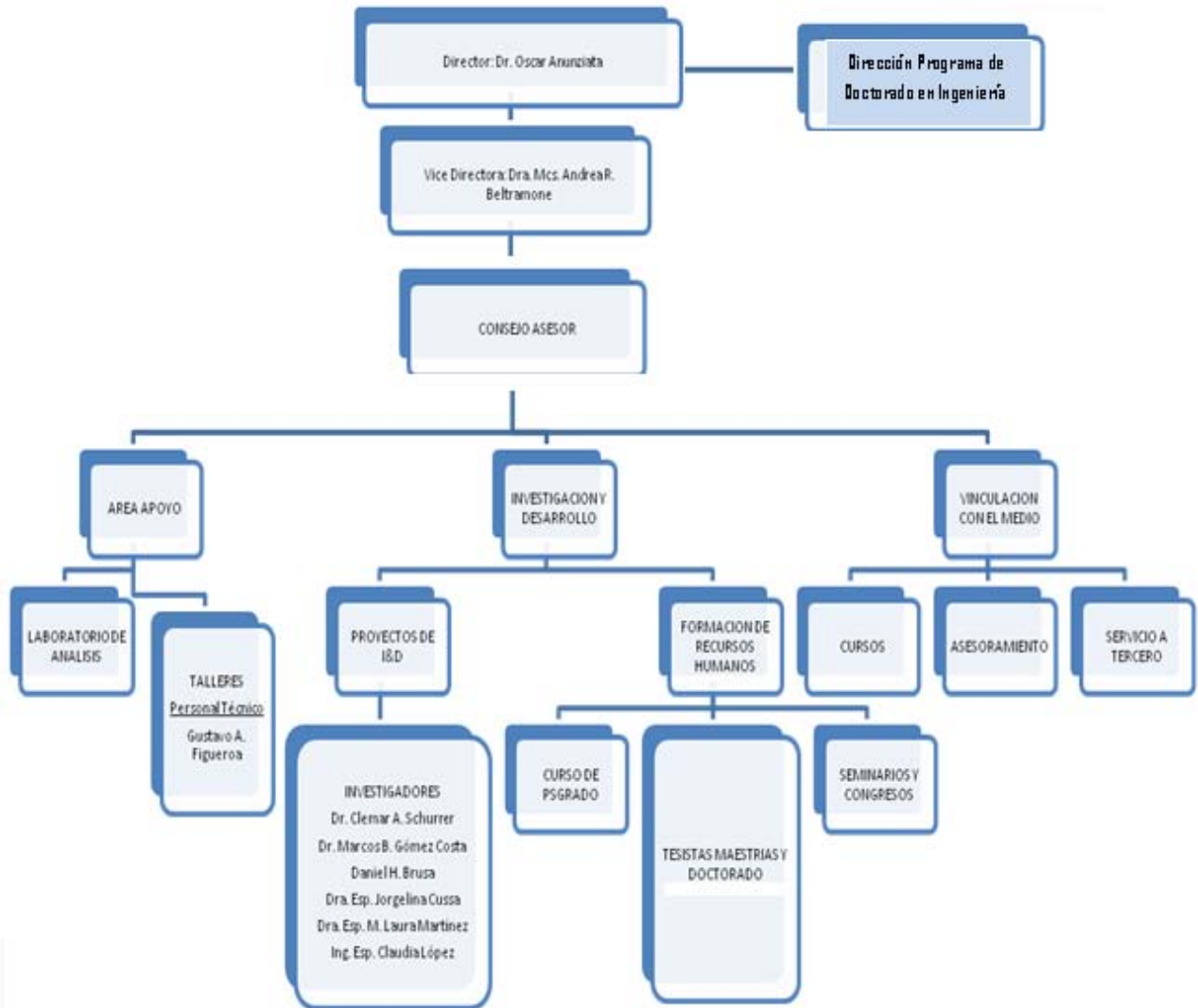
1.3.3. Consejo Ejecutivo

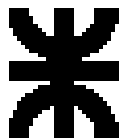
El Consejo Ejecutivo está conformado por los responsables de cada área de trabajo, y presidido por el Director del Centro.

El Consejo Ejecutivo se reunió 4 veces durante el 2013, actuando como Secretario de Actas la Dra. Jorgelina Cussa para dicho periodo.



1.3.4. Organigrama científico, tecnológico y administrativo





ESTRUCTURA CIENTIFICO/TECNOLGICA

Director

Dr. Oscar A. Anunziata

Area: Nanociencia y Nanotecnología: Diseño, Síntesis y Caracterización Físico-Química y Aplicaciones de Nuevos Materiales Nanoscópicos (nanopartículas, materiales nanoestructurados y nanomateriales) en Procesos Prioritarios.

Vice-Directora

Dra. Msc. Andrea R. Beltramone

Area: Desarrollo y Aplicación de Nano-catalizadores y Nanoespecies activas en procesos Catalíticos de interés para la Química Pesada y la Ingeniería Ambiental

Consejo Ejecutivo

Dr. Marcos B. Gómez Costa

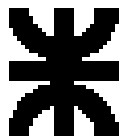
Area: Síntesis y Caracterización de Materiales Nanoestructurados como reservorios de Hidrógeno. Ciencia y Tecnología de Alambres Orgánicos, conductores y semiconductores.

Dra. Jorgelina Cussa

Area: Liberación controlada de fármacos para su aplicación en nano-bioingeniería empleando materiales nanoscópicos.

Dra. María L. Martínez

Area: Diseño y Desarrollo de Nanomateriales y Materiales Nanoestructurados:



Objetivos y desarrollo

1.4.1 Objetivos Generales del Centro

Investigación, Desarrollo y Transferencia a la Sociedad de resultados productos de Temas de Frontera dentro del Campo de la Ingeniería Química, en particular de la “Nanociencia y la Nanotecnología”. Formación de Recursos Humanos del más alto Nivel de Calidad, destacándose que el NANOTEC es uno de los pilares fundamentales de la Carrera de Doctorado en Ingeniería de la FRC-UTN, con Mención en Química, Acreditada y Categorizada “A” por CONEAU, donde reside la Dirección Académico-Administrativa del Programa de Doctorado en Ingeniería de la FRC-UTN

1.4.1.a Objetivos Particulares

- a) Diseñar, planificar y ejecutar proyectos de Investigación Científico Tecnológica en el Area de la N&N.

- b) Divulgar el conocimiento generado por medio de seminarios internos y presentaciones en jornadas y congresos nacionales y extranjeros, para finalmente generar publicaciones a nivel Internacional.

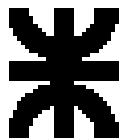
- c) En los casos que tuviere lugar, orientar los desarrollos tecnológicos hacia la protección de la Propiedad intelectual (modelos de Utilidad, nuevos Materiales, Nuevos procesos)

- d) Formar recursos humanos de excelencia con capacidad y autonomía para investigar y participar en la implementación y ejecución de proyectos científico- tecnológicos del área.

1.4.2 CAMPO BASICO Y APLICADO DE LA PROPUESTA DEL NANOTEC:

a- Investigación en nano-desarrollos

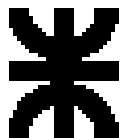
Una de las características distintivas de las estructuras en escala nanométrica es que, a diferencia de los materiales macroscópicos, ellas poseen un alto porcentaje de sus



constituyentes atómicos formando parte de la superficie. Así, para el caso más extremo, cuando las dimensiones son extremadamente pequeñas (escalas nanométricas o subnanométricas, Amstrongs-cópicas,) prácticamente todos los átomos de la estructura forman parte de su interface y tenemos estructuras adonde todos sus átomos están en la superficie. De este modo los materiales a escala nanoscópica pueden presentar propiedades inusuales respecto a los correspondientes sistemas másicos. Los átomos y/o moléculas en la superficie del material poseen un entorno diferente a los que aparecen en el sistema másico y así tenemos diferentes energías libres, estados electrónicos, reactividad, movilidad y estructuras [1,2]. A diferencia de los materiales macroscópicos, las características físicas de las nanoestructuras dependen en mayor medida de su superficie y entorno inmediato (interface). Los sistemas nanoestructurados presentan un comportamiento inusual en sus características mecánicas, térmicas, acústicas, fotónicas, electrónicas, magnéticas, fisicoquímicas, etc., respecto a su contrapartida representada por los sistemas másicos, [3]. En general, debido a las características antes mencionadas, por ejemplo las nanopartículas (NP) o los alambres moleculares (AM) pueden presentar nuevas características electrónicas, ópticas y/o magnéticas, pueden tener una mayor sensibilidad para modificar sus características, a través de algún parámetro detectable (corriente, tensión, fluorescencia, etc.), la presencia de moléculas adsorbidas, cambios en la conductividad, presencia de campos magnéticos o mayor reactividad química, principio de la catálisis a través de NP incorporadas a los materiales nanoestructurados (MN) que compiten con los catalizadores tradicionales [3].

b- Investigación en aplicaciones Nanotecnológicas

Existe una fuerte y fundada expectativa desde hace más de una década en que los dispositivos nanoestructurados puedan satisfacer una amplia variedad de demandas tecnológicas en disímiles campos de aplicación como lo son la electrónica, catálisis, salud, medio ambiente, energía, comunicaciones, etc. [1], encontrándose numerosas publicaciones y ya Empresas en donde se discuten, muestran y comercializan aplicaciones potenciales y concretas [4]. Las investigaciones sobre nanocomposites (NC), como los que se desarrollarán a través de este proyecto, resultan una opción atractiva para conseguir sistemas bien definidos que permitan a la vez el estudio detallado de propiedades fundamentales y que ya poseen una aplicación prácticamente directa en diferentes problemas tecnológicos [5-



8], como el estudio de alambres moleculares orgánicos semiconductores ocluidos en MN para el diseño de nanochips [9], de carbones mesoporosos modificados para almacenamiento de hidrógeno [10] o en aplicaciones de nano-bioingeniería como lo es la liberación modificada de drogas [11] y la introducción de NP activas para el desarrollo de nuevos nano-catalizadores [12] cuyos resultados recientemente se presentaron a la Comunidad Internacional. Investigadores del NANOTEC han realizado un aporte constante a la problemática descripta. [13].

1.4.3 APOORTE ORIGINAL DE LA PROPUESTA DE CREACION DEL NANOTEC:

El aporte de la propuesta se puede resumir de la siguiente forma:

- 1) Determinación y optimización de las estrategias de síntesis de MN y NC cuyas propiedades fundamentales (estructurales, electrónicas, conductividad, etc.) sean de potencial aplicación al campo de la Nanotecnología.
- 2) Comprensión de los parámetros que definen dichas propiedades (relación estructura/actividad).
- 3) Rediseño y aplicaciones de MN y NC por optimización de los parámetros a través de la estrategia de Diseño de Experimentos.

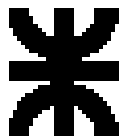
1.4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El presente proyecto de Creación del NANOTEC; se fundamenta en dos grandes ejes temáticos: Preparación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados y Nanocomposites y su Aplicación en Procesos Nano-Tecnológicos Prioritarios. Con el objetivo de obtener MN y NC, con propiedades únicas para potenciales aplicaciones en el campo de la Nanotecnología, se propone el desarrollo y estudio de MN y NC de características bien definidas (i.e. estrecha distribución en sus características estructurales: tamaño, forma, composición, etc.). Los tipos de sistemas propuestos para su posterior caracterización y a sus propiedades y funciones activas su empleo en aplicaciones nanotecnológicas específicas se describen a continuación en el apartado **II - ACTIVIDADES I+D+i**, de la presente Memoria.



Referencias

- 1] Insoluble Monolayers at Liquid-Gas Interfaces; Gaines, G. L., Interscience Publishers: New York, 1966.
- 2] Physical Chemistry of Surfaces, Adamson, A. W.; Gast, A. P. 6th ed.; Wiley-Interscience: New York, 1997
- 3] C.Q. Sun, Progress in Solid State Chemistry 35 (1) (2007) 1
- 4] "NANOTECHNOLOGY", Prepared Written Statement and Supplemental Material of R. E. Smalley, Nobel Laureate, Rice University, May 12, 1999. US Senate Committee on Commerce, Science and Transportation. <http://commerce.senate.gov/hearings/0512sma.pdf>.
- 5] J. Li, Y. Zhang, Carbon 45 (2007) 493.
- 6] Y. Wang, B. Ding, H. Li, X. Zhang, B. Cai, Y. Zhang, J. Magnetism and Magnetic Materials 308 (2007) 108.
- 7] R. K. Gupta, K. A. Suresh, R. Guo, S. Kumar, Analytica Chimica Acta 568 (2006) 109.
- 8] G. Khomutov, S. Gubin, V. Khanin, A. Koksharov, Colloids and Surfaces A: Phys. Chem. Eng. Aspects 198 (2002) 593.
- 9] M. Woodson, J. Liu, Physical Chemistry Chemical Physics, 9(2) (2007) 207.
- 10] Bogdanovic, B.; Felderhoff, M.; Kaskel, S.; Pommerin, A.; Schlichte, K.; Schuth, F. Advan. Mat. 15(12) (2003) 1012
- 11] P. Tartaj, M. Morales, S. Ventimillas-Verdaguer, T. González, C. Serna, J. Phys. D: Appl. Phys. 36 (2003) R182
- 12] A.M. Bittner, Surface Science Reports 61 (2006) 383
- 13] -Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone and Jorgelina Cussa. Catalysis Today, doi:10.1016/j.cattod.2007.12.086; 133-135 (2008) 891-896
- Oscar A. Anunziata, Marcos B. Gómez Costa, María L. Martínez. Catalysis Today, doi:10.1016/j.cattod.2007.12.073; 133-135, (2008) 897-905.
- Oscar A. Anunziata, María L. Martínez and Andrea R. Beltramone. Materials, 2 (2009) 1508-1519, (ISSN 1996-1944), [SCIE - Science Citation Index Expanded \(Thomson Reuters\)](#), 2.247 (2012)
- Oscar A. Anunziata, Marcos Gómez Costa, Juliana M. Juárez, Andrea R. Beltramone. Research Trends, Topics in Catalysis, 8 (2009) 57-72
- Oscar A. Anunziata, María L. Martínez, Marcos B. Gómez Costa. Materials Letters, 64 (4) (2010) 545-548,
- Oscar A. Anunziata, Jorgelina Cussa. The Open Process Chemistry Journal, 3 (2010) 7-16.
- Oscar A. Anunziata, Beltramone, Andrea; Martínez, María; Giovanetti, Lisandro; Requejo, F. Applied Catalysis. 397 (2011) 22-26
- Oscar A. Anunziata, Jorgelina Cussa and Andrea R. Beltramone. Catalysis Today 171 (2011) 36-42.
- María L. Martínez, Froilán A. Luna D'Amicis, Andrea R. Beltramone, Marcos B. Gómez Costa, Oscar A. Anunziata- Materials Research Bulletin - 46 (2011) 1011-1021. ISSN: 0025-5408. Editorial: Elsevier B. V.
- María L. Martínez, Marcos B. Gómez Costa, Gustavo A. Monti, Oscar A. Anunziata. Microporous and Mesoporous Materials 144 (2011) 183-190.
- G. Balangero Bottazzi, M. Martínez, M. Gomez Costa, Oscar A. Anunziata and A. Beltramone Applied Catalysis A: General 404 (2011) 30-38. ISSN: 0926-860X.
- Marcos B. Gómez Costa, Juliana M. Juárez, María L. Martínez, Jorgelina Cussa and Oscar A. Anunziata. Microporous and Mesoporous, 153(2012) 191-197. ISSN: 1387-1811. Editorial: Elsevier B. V.



2.- PERSONAL

2.1. Nómina de Investigadores por categoría.

	Apellido y Nombres	Cargo Docente UTN-FRC/Categoría Inc. UTN	Cargo Investigación CONICET	Ded. (hs/sem)
Director	Anunziata, Oscar A.	Prof. Titular D.E. /I-A	Principal	30
Vice Directora	Beltramone, Andrea R.	Prof. Adjunto D. S.E/II-B	Independiente	30
I N T E G R A N T E S	Schurrer, Clemar A.	Prof. Titular D.E. III-B	-----	10
	Gómez Costa, Marcos B.	Prof. Adjunto D.S./III-C	Adjunto	30
	Brusa, Daniel H.	Prof. Adjunto D.E. III- C	-----	10
	Cussa, Jorgelina	JTP D.S./IV-D	Asistente	30
	Martínez, María L.	JTP D.E./IV	Asistente	30
	López, Claudia G.	Prof. Asociada D.E./IV-D	-----	20

2.1.2 Personal profesional, indicando las horas semanales promedio dedicadas al Centro

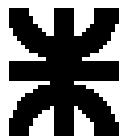
2.1.3 Personal Técnico, administrativo y de apoyo, indicando las horas semanales promedio dedicadas al Centro.

-Personal Técnico:

1. Gustavo Andrés Figueroa: Técnico Vitreoplastico (Taller de Vidrio), 10 hs. Semanales
2. David Alejandro Novillo: Personal de Apoyo de Conicet (Taller Mecánico y Tornería) 10 hs. Semanales

- Personal Administrativo

Tanto en el NANOTEC como la Dirección Administrativa y Académica del Programa de Doctorado en Ingeniería de la FRC, **no dispone de ningún personal administrativo**, tareas que son llevadas a cabo por los Miembros del NANOTEC.

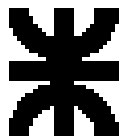


2.1.4 Becarios Doctorales con lugar de Trabajo en el NANOTEC

Apellido y Nombres	Dedicación (hs/s)	Organismo	Tipo de Beca	Director/Co	Fecha Inicio
JUAREZ, JULIANA M.	40	Conicet	Beca Doct. Tipo II	O.A. Anunziata M.B. Gomez C.	01/04/2010
VALLES, VERONICA	40	Conicet	Beca Doct. Tipo I	A.R. Beltramone O.A. Anunziata	01/06/2012
PONTE, MARIA V.	40	Conicet	Beca Doct. Tipo I	A.R. Beltramone O.A. Anunziata	01/04/2012
LEDESMA, BRENDA C.	40	Conicet	Beca Doct. Tipo I	O.A. Anunziata A.R. Beltramone	01/04/2012
RIVOIRA, LORENA	40	UTN	BINID	A.R. Beltramone O.A. Anunziata	01/04/2013
LÓPEZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES	40	Conicet	Doctorado En Cs. Qcas	M. Fuentes (UNL) J. Cussa	01/06/2013

2.1.4.1a -Tesis de maestría y/o doctorado *

Apellido y Nombre	Dedicación (hs/semanales)	Organismo/ Lugar de Trabajo	Tipo de Tesis	Director/ Co-Director	Fecha Inicio
JUAREZ, JULIANA	40	UTN-FRC/ NANOTEC	Doctorado Ing. Qca.	O.A. Anunziata M. B. Gomez C.	01/04/2010
VALLES, VERONICA	40	UTN-FRC/ NANOTEC	Doctorado Ing. Qca	A. R. Beltramone O. A. Anunziata J. Cussa	01/08/2012
PONTE, MARIA V.	40	UTN-FRC/ NANOTEC	Doctorado Ing. Qca	A. R. Beltramone O. A. Anunziata	01/04/2012
LEDESMA, BRENDA C.	40	UTN-FRC/ NANOTEC	Doctorado Ing. Qca	A. R. Beltramone O. A. Anunziata	01/04/2012



LOPEZ, CLAUDIA G.	40	UTN-FRC/ NANOTEC	Maestría Ing. Ambiental	M. García A. R. Beltramone	30/05/2012
RIVOIRA, LORENA	40	UTN-FRC/ NANOTEC	Doctorado Ing. Qca	A.R. Beltramone O.A. Anunziata	01/04/2013
LÓPEZ, MARÍA DE LOS ÁNGELES	40	UTN-FRC/ NANOTEC	Doctorado En Cs. Qcas (UNL)	M. Fuentes (UNL) J. Cussa	01/06/2013

*** TITULO DE TRABAJO DE TESIS**

1- TESIS DOCTORADO EN INGENIERIA

- Ing. Juliana Juárez, NANOTEC-FRC-UTN

Director: Dr. O.A. Anunziata

Co-Director: Dr. M. B. Gómez Costa

Abril 2010 - Marzo de 2015.

UTN-FRC, Doctorado en Ingeniería Mención Química. Res: N°3105/08. CONEAU Res: 271/11. Acreditada y Categorizada A.

Tema: Desarrollo de Materiales Mesoporosos Nanoestructurados en base a Silicatos y sus homólogos de Carbono y su aplicación en el Almacenamiento de Hidrógeno

Finalización 2015

- Ing. Virginia Ponte, NANOTEC-FRC-UTN

Directora : Dra. A. R. Beltramone

Co- Director: Dr. O. A. Anunziata

Abril 2012 - Diciembre de 2016.. UTN-FRC, Doctorado en Ingeniería Mención Química, CONEAU Res: 271/11. Acreditada y Categorizada A.

Tema: Materiales Nanoestructurados tipo SBA: Estudios de los mecanismos de formación por aplicación de diferentes métodos de síntesis.

Ing. Verónica Vallés, NANOTEC-FRC-UTN

Directora : Dra. A. R. Beltramone

Co- Director: Dr. O. A. Anunziata

Co- Directora II: Dra. J. Cussa

Agosto 2012 - Diciembre de 2016.

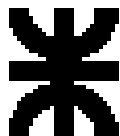
UTN-FRC, Doctorado en Ingeniería Mención Química, CONEAU Res: 271/11. Acreditada y Categorizada A.

Tema: Apertura del anillo de decalin utilizando catalizadores multifuncionales soportados sobre un material mesoporoso tipo SBA.

-Ing. Brenda Ledesma, NANOTEC-FRC-UTN

Directora: Dra. A. R. Beltramone

Co- Director: Dr. Oscar A. Anunziata



Abril 2012 - Diciembre 2016.

UTN-FRC, Doctorado en Ingeniería Mención Química, CONEAU Res: 271/11. Acreditada y Categorizada A.

Tema: Desarrollo y caracterización de materiales mesoporosos para su aplicación en el proceso de Desulfuración. Estudio de la tioresistencia.

-Ing. Lorena Rivoira, NANOTEC-FRC-UTN

Directora : Dra. A. R. Beltramone

Co- Director: Dr. O.A. Anunziata

Abril 2013 - Diciembre 2017.

UTN-FRC, Doctorado en Ingeniería Mención Química, CONEAU Res: 271/11. Acreditada y Categorizada A.

Tema: Desarrollo de Materiales Catalíticos Nanoestructurados tipo SBA y MCM modificados con Ti para su aplicación en el proceso de Hidrodenitrogenación.

-Ing. María de los Angeles López, NANOTEC-FRC-UTN

Directora : Dra. M. Fuentes

Co- Director: Dra. J. Cussa

Abril 2013 - Diciembre 2013.

Doctorado en Ingeniería Química (UNL , Acreditada y Categorizada A.

Tema: Modelado y Síntesis Óptima de Sistemas Híbridos de Tratamiento de Aguas Residuales y Recuperación de Compuestos Orgánicos

2-Tesis Maestría Ing. Ambiental

Ing. Especialista Claudia Gabriela López, NANOTEC-FRC-UTN

Directora : M. García

Co- Director: Dra. A. R. Beltramone

Tema: Modelado Geoquímico de la contaminación con nitratos en aguas subterráneas de una región de fuerte crecimiento demográfico y bajo crisis hídrica: el caso de Salsipuedes, Sierras Chicas de Córdoba”,

2.1.4.1b

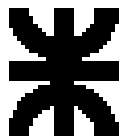
DIRECCIÓN O Co-DIRECCIÓN DE TESISISTAS DE OTROS CENTROS O GRUPOS DE INVESTIGACION

1- . Ing. Gabriel Alejandro Bedogni. LAB.DE INGENIERIA DE LAS REACCIONES QUIMICAS -DTO. DE CIENCIAS BASICAS Y APLICADAS - UNIV.NAC.DEL CHACO AUSTRAL. Abril 2010 - Marzo de 2015

Directora Dra. Cristina Padró. **Co- Director** **Dr. Oscar A. Anunziata**

UTN-FRC, Doctorado en Ingeniería Mención Química. Res. Admisión CSU N°3105/08. Carrera: CONEAU Res: 271/11. Acreditada y Categorizada A.

Tema: Diseño de un proceso Catalítico para la producción de triacetilglicerol a partir de glycerol. Finalización 2015.



2.1.4.2 - Becarios graduados

- Ing. Baudino Florencia BINID (dirección Dr. Marcos Gómez Costa)
Ing. Rivoira Lorena BINID (dirección Dr. Oscar Anunziata)
Ing. Balangero Bottazzi Gerardo BINID (dirección Dra. Andrea Beltramone)

2.1.4.3 - Becarios alumnos.

-Cuñado Gerardo-SAE. Legajo N° 53131. Estudiante de 5^{to} año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

Proyecto: Desarrollo de materiales nanoestructurados en base a silicatos y sus homólogos de carbono como reservorios de hidrógeno. Dirección Dr. Marcos Gómez Costa

-Buniva Noelia-SAE. Legajo N° 53456. Estudiante de 5^{to} año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

-Brunello M. Valentina- SAE. Legajo N° 53314. Estudiante de 5^{to} año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

-Gomez Rojas, Fatima-SAE; Legajo N° 64269. Estudiante de 5^{to} año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

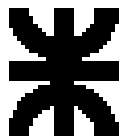
Proyecto: Desarrollo y caracterización de materiales catalíticos nanoestructurados para su aplicación en procesos petroquímicos. Dirección Dra. Andrea Beltramone

-Dángelo Emiliano- SAE. Legajo N° 58551

Proyecto: Diseño de Materiales Mesoestructurados Funcionales. Síntesis, Caracterización y Aplicaciones. Dirección Dra. María L. Martínez

-Prados Antonela- SAE. Legajo N° 540454

Proyecto: NANOTECNOLOGIA BIOMEDICA: "Optimización de la Liberación Controlada de Fármacos, empleando nanomateriales como hospedajes-transportadores-liberadores" Dirección Dra. Jorgelina Cussa



2.1.4.4 - Pasantes

- Gonzalo Vassia. Legajo UTN Ing. Electrónica N°49283. Años 2012-2013.
- Andrés Hoc. Legajo UTN Ing. Electrónica N°4266. Años 2012-2013.

Pasantes Estudiantes de Ing. Electrónica que como Proyecto Final para culminar su Carrera, están construyendo un equipo para medición de Conductividad Eléctrica en función de la temperatura. Este equipo es de importancia para poder realizar mediciones de comportamiento eléctrico semiconductor a composites nanoestructurados de polímeros conductores y aluminosilicatos mesoporosos desarrollados por nosotros. El NANOTEC contribuye además con el soporte económico para la construcción de dicho equipo, que quedara en nuestro Centro. Dicho equipo está ya diseñado y construido siendo controlado completamente por una PC; hemos realizado las primeras pruebas, dando muy buenos resultados. Actualmente se encuentra en la etapa final de Generación de una sola Plataforma para los tres módulos con los que cuenta el equipo.

2.1.4.5

DIRECCION PRÁCTICAS PROFESIONALES SUPERVISADA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL – FACULTAD CORDOBA

-Antonela M. Prados, DIRECTORA: Dra. Jorgelina CUSSA

INICIO: 15/04/2013 15/08/2013

DURACION: 250 Horas

TITULO: Síntesis y Caracterización de Materiales Nanoestructurados.

-**Mugas Julieta**, Dirección Dr. Oscar Anunziata, Ing. Juliana Juárez

INICIO: 6/05/2013 20/08/2013

DURACION: 250 Horas

Título Aplicaciones de Nuevos Materiales Nanoscópicos en Procesos Prioritarios



3.- EQUIPAMIENTO E INFREESTRUCTURA

3.1-4 El NANOTEC dispone de:

9 Computadoras personales, 2 Notebook y 4 impresoras.

1 proyector multimedia para presentaciones, dictado de cursos y conferencias

1 Balanza Ohaus.

1 Balanza analítica

2 Bombas de desplazamiento positivo.

1 Bomba de alto vacío Edward.

1 Mufla Indef modelo 133, con programación de temperatura.

1 Mufla tubular Indef T300 para trabajar bajo flujo de gases (N_2 , H_2 , O_2 , etc.), con programación de temperatura

2 Estufas.

2 pHmetros,

1 pHmetro-densímetro

1 Mini estación meteorológica con sensores para medidas de temperatura, humedad y presión atmosférica.

6 agitadores magnéticos con calentamiento y 2 mecánicos.

7 medidores y controladores de temperatura.

4 hornos eléctricos.

4 mantos calefactores.

2 equipos de refrigeración por circulación de agua.

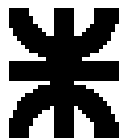
1 baño maría termostático para liberación controlada de fármacos.

5 reguladores de presión para cilindros de gas y 2 rotámetros.

1 medidor/controlador de temperatura para horno eléctrico con conexión a PC y software controlador.

1 Evaporador Rotativo Display y control digital.

2 líneas de alto vacío con sus respectivas difusoras para la adsorción de moléculas sonda para su posterior identificación por FTIR "in situ", crucial para la realización del presente plan de trabajo.



1 equipo diseñado en el grupo para realizar termodesorción a temperatura programada (TPD).

1 Cromatógrafo en fase gaseosa con detectores FID Hewlett-Packard 5890 Series II, con estación integradora y sistema de toma de datos computarizada e impresora HP Laserjet 1100.

1 válvula de autoinyección con controlador y software (desarrollado en el grupo) para realizar cromatografía on-line de productos provenientes directamente de un reactor continuo, a diferentes tiempos y de manera automática.

2 columnas cromatográficas semicapilares de 30 m

1 columna cromatográfica capilar de 100 m

1 integrador HP3395.

1 Reactor Parr adquirido en el 2006 con fondos del Foncyt (PICT-2003), donde se llevarán a cabo las adsorciones de Hidrogeno a diferentes presiones y las HDN de policiclos condensados, como el desarrollo de nuevos materiales en lo referente a la inclusión de nano-especies inorgánicas/orgánicas en los reservorios (hospedajes).

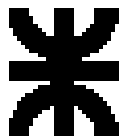
1 Equipo Chemisorb Micrometrics 2720 adquirido con fondos de Foncyt (Convocatoria PICT 2003; efectivizado 2005-2008) para la determinación de propiedades texturales y la determinación por acoplamiento con un equipo de termodesorción programada por computadora del H₂ retenido en los hospedajes desarrollados. Además se pueden realizar ensayos de reducciones y oxidaciones a temperatura programada.

5 Reactores tubulares de vidrio, cuarzo y acero inoxidable para operar a flujo pistón.

1 Equipo (desarrollado en el grupo) para poder realizar mediciones de fisisorción de gases a temperaturas criogénicas. Este equipo puede realizar isotermas de adsorción de diferentes gases a temperaturas criogénicas donde se llevarán a cabo las adsorciones de hidrógeno a bajas presiones.

Apoyo y Taller

Heladera, freezer, microondas, equipamiento taller mecánico, prensa hidráulica y pastillero, compresor de aire, cilindros de hidrógeno, oxígeno, helio, nitrógeno, mezcla de gases especiales (N₂/O₂; N₂/H₂) etc., equipamiento taller de vidrio, osciloscopio e instrumental de electrónica, herramientas y elementos de uso general.



Locales

El NANOTEC de la UTN, desde el 2007 en su nuevo edificio, cuenta con una superficie de aproximadamente 130 m² dentro del actual CITEQ, con 2 grandes laboratorios (equipados con servicios de agua, electricidad, gases, vacío y aire comprimido, Campana para extracción de Gases), 1 sala de instrumental, 1 sala de equipamiento auxiliar (heladera, mufla, balanza, destilador, evaporador), 1 biblioteca/aula/sala de reuniones, 1 oficina, 1 local de uso común (comedor-estar), 1 Laboratorio de Servicios y 1 taller de vidrio, mecánica y electrónica

3.5.- Indicar cambios significativos habidos durante el período en equipamiento, obras civiles y terrenos.

NO hubo cambios significativos en el periodo

4.- DOCUMENTACIÓN Y BIBLIOTECA

Biblioteca

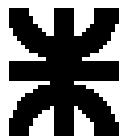
Se comparte con el CITEQ, la biblioteca con más de 400 volúmenes de libros, principalmente Química Orgánica y Catálisis, además de otras materias como Química General e Inorgánica, Tecnología Química, Analítica Instrumental, Control de Procesos, Operaciones Unitarias, etc.

II - ACTIVIDADES I+D+i

5.- INVESTIGACIONES

A continuación se presentan un listado de proyectos en ejecución en el periodo 01/01/2013 al 31/12/2013. En todos los casos los logros obtenidos pueden verse en el apartado 6- “Presentación de Resultados en Congresos y Publicaciones en Revistas”.

Del mismo modo, las Dificultades encontradas se deben en todos los casos a que nuestro Centro no cuenta con el equipamiento suficiente para caracterizar los materiales desarrollados, además de tener restringido el uso de equipamiento



disponible en el CITEQ, por lo que debemos recurrir a otros Centros o Instituciones para sortear estas dificultades.

-En otros casos como en las pruebas de adsorción de H₂ en materiales nanoestructurados con polímeros conductores, se encontró el inconveniente que los equipos disponibles en la FRC no son aptos para realizar mediciones de fisorción de H₂. Por consiguiente Diseñamos y Construimos un Equipo (Home-Made), que nos permitió realizar isotermas de adsorción de H₂ a temperaturas criogénicas.

A) Tipo de Proyecto: Proyecto PIP CONICET.

Código del Proyecto: PIP CONICET 11 2200801 00388;

Fecha de inicio y finalización: 01/04//2007 al 01/04/2014

Nombre del Proyecto: Nanotecnología: Desarrollo, Caracterización Físico-Química y aplicaciones de nuevos materiales manométricos en procesos prioritarios: generación y reservorios de energía, bio-ingeniería y remediación de la Contaminación Ambiental

Director: Dr. Oscar Anunziata

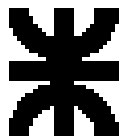
Co-Directora: Dra. Andrea R. Beltramone

a- Objetivo General

A- Liberación controlada de fármacos; B- Generación y almacenamiento de energías alternativas; C- Conversión de Alcoholes y productos de la fermentación acetobutílica a partir del sorgo Dialepo y de la Gasolina Liviana en cortes de hidrocarburos en el rango de las naftas-/gas-oil limpios. D- Catálisis ambiental: SCR de NO_x y Transformación Catalítica de poliaromáticos.

b- Descripción breve del proyecto

Nanociencia y Nanotecnología: Interdisciplinariedad. Estructura molecular y cristalina, funciones físicas y químicas de la superficie. Límites del procesamiento de materia en la nanoescala. Propiedades específicas de los nanosistemas: relaciones estructura y propiedad. Funcionalidad estructural y molecular. Comparación de métodos “top-down” (D) y “bottom-up” (BU). Caracterización estructural de Nanomateriales: espectroscopias FTIR, RMN, UV, microscopías HRTEM y SEM, difusión, difracción y caracterización superficial. Rol del



tamaño en las propiedades del “core”. Uso de radiación sincrotrón. Caracterización superficial de Nanomateriales: espectroscopias de superficie, microscopías AFM y STM, resolución atómica. Caracterización de área superficial y de la porosidad. Generar métodos de construcción y de caracterización. Síntesis y ensamblado de nanopartículas (NP). Método general de síntesis: control de nucleación y crecimiento, métodos sol-gel. NP de metales, óxidos y semiconductores. Propiedades electrónicas, ópticas y catalíticas derivadas del confinamiento. Quantum dots. Autoensamblado Molecular. Micelas y soles. Síntesis de NP en medios confinados. Modificación de Superficie y NP Funcionales. NP Core-shell. Aplicación en: Liberación controlada de fármacos; reservorios de H₂; Catálisis Ambiental: SCR de NO_x; transformación catalítica de aromáticos policíclicos condensados por Hidrotratamiento; Petroquímica: Estudio de la Transformación de Gasolina Natural a Hidrocarburos Aromáticos y cortes de Naftas e hidrocarburos en el rango del Gas-Oil y la generación paralela de H₂. Así el presente proyecto generara conocimientos para el desarrollo de nuevos materiales y nuevas tecnologías en el área de la Ingeniería química, Fisicoquímica, química fina inorgánica, catálisis ambiental, petroquímica y nanotecnología. 4 Doctorandos, 5 Inv. Conicet, ven incluidos sus temas de investigación en el presente proyecto. Temáticamente, se pueden identificar tres grandes áreas de trabajo: Desarrollo de nuevos materiales nanoestructurados, micro, macro y mesoporosos y nanoclusters de especies activas en los hospedajes adecuados. *Caracterización estructural por métodos espectroscópicos (fisicoquímica de superficie). *Desarrollo de nuevos procesos nanotecnológicos innovadores y prioritarios, por aplicación de los materiales desarrollados.

B) Tipo de Proyecto: Proyecto PID UTN (INCENTIVO DOCENTES INVESTIGADORES)

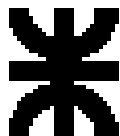
Código del Proyecto: 25/E171

Fecha de inicio y finalización: 01/01//2012 al 31/12/2014

Nombre del Proyecto: Nanotecnología: Diseño, Caracterización Físico-Química y Aplicaciones de Nuevos Materiales Nanoscópicos en Procesos Prioritarios

Director: Dr. Oscar Anunziata

Co-Directora: Dra. Andrea R. Beltramone



a- Objetivo General

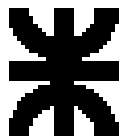
Sintetizar, caracterizar y aplicar Materiales Nanoestructurados (MN), con propiedades definidas en el campo de la Nanotecnología, particularmente las MCM y SBA (silíceas) y sus réplicas con C (CMK). Para obtener dichos MN se desarrollarán procedimientos propios y se modificarán técnicas para nuevos desarrollos, por incorporación de Nano Partículas (NP) o Alambres Moleculares (AM) como especies activas, generando así Nano Composites (NC). Los MN y NC serán caracterizados mediante técnicas básicas y avanzadas en sus aspectos fundamentales (forma, tamaño, porosidad, propiedades electrónicas, conductividad), para su evaluación como posibles materiales para desarrollos nanotecnológicos (dispositivos electrónicos, esponjas o reservorios de H₂, catalizadores, “Liberación Modificada de Fármacos”, etc.).

b- Descripción breve del proyecto

El presente proyecto se fundamenta en dos grandes ejes temáticos: Preparación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados y Nanocomposites y su Aplicación en Procesos Nano-Tecnológicos Prioritarios. Con el objetivo de obtener MN y NC, con propiedades únicas para potenciales aplicaciones en el campo de la Nanotecnología, se propone el desarrollo y estudio de MN y NC de características bien definidas (i.e. estrecha distribución en sus características estructurales: tamaño, forma, composición, etc.). Los tipos de sistemas propuestos para su posterior caracterización se enumeran a continuación (1 a 5), y de acuerdo a sus propiedades y funciones activas su empleo en aplicaciones nanotecnológicas específicas (a-d).

Preparación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados y Nanocomposites:

1) Síntesis de los MN a emplear, especialmente diseño y caracterización de MCM-41 y MCM-48, SBA-1, SBA-3, SBA-15 y SBA-16, Silíceas o Al como hetero-átomo, y de la recientemente desarrollada por nosotros la Al-SBA-3 (primera publicación a nivel mundial, [13]). 2) Se pondrá énfasis en el diseño, preparación y caracterización de CMK-1 y CMK-3 (replicas Carbonosas), cuyos primeros resultados sobre su preparación son por demás alentadores. 3) Se pondrá además particular atención en el desarrollo de NC, en lo que se refiere a la incorporación de huéspedes (PANI, Ppirrol y Poliindol) 4) Incorporación de



Nanopartículas y Nanoespecies activas para su aplicación como catalizadores, naturaleza de los sitios de anclaje ofrecidos por los materiales y en la determinación de la influencia de la nanoestructura en la modificación de las propiedades fisicoquímicas de las fases activas de los nuevos nano-catalizadores. 5) MN con y sin modificaciones (léase especies activas o de anclaje, que faciliten las funciones de aplicación) en la Liberación Modificada de Fármacos. Para todos los casos se emplearán técnicas de caracterización Básica y Avanzada.

Aplicaciones Nanotecnológicas

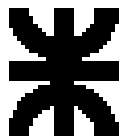
Sobre cuatro tipos específicos de aplicación, en los que ya se publicaron resultados por el Grupo de Trabajo

1) Al maceramiento de H₂, Adsorción/Absorción de H₂ en los MN Silíceos y Carbonosos y a los NC citados en (2 y 3). 2) Desarrollo de NC híbridos formados por reservorios en base a los MN (1 y 2) por oclusión de nano-alambres moleculares de polianilina, polipirrol y poliindol, modificando las propiedades de conductividad /semiconductividad. 3) Estudio de las reacciones de hidrotratamiento catalítico (HDT), que comprende hidrodesulfurización (HDS) de compuestos refractarios tales como dibenzotiofeno y 4,6-dimetil-dibenzotiofeno y la hidrogenación (HDN) de compuestos tales como quinolina, tetrahydroquinolina, indol, indolin, como así también la hidrogenación de poli-aromáticos (naftaleno, tetralin, fenantreno, etc.) presentes en los cortes de combustibles, empleando los catalizadores desarrollados en 4. Determinación del mecanismo de las reacciones de hidrodesulfurización e hidrogenación. Estudio cinético. Rediseño del sistema catalítico global (alimentación-catalizador-condiciones de entorno). Aplicación de Diseño de Experimento en la optimización de los procesos. 4) Liberación Modificada de Fármacos: Liberación retardada: el fármaco se libera en un momento distinto al de la administración, pero no se prolonga el efecto terapéutico; Liberación controlada: el fármaco se libera gradualmente y se prolonga el efecto terapéutico; Liberación acelerada: el fármaco se disuelve instantáneamente en la cavidad bucal (o vaciado inmediato) Se trabajará especialmente en la liberación controlada de Ibuprofeno.

C) Tipo de Proyecto: UTN PID

Código del Proyecto. UTN 1418

Fecha de inicio y finalización. 01/01/2011 - 31/12/2013



Nombre del proyecto: Desarrollo y caracterización de materiales catalíticos nanoestructurados para su aplicación en procesos petroquímicos

Directora: Dra. Andrea Raquel Beltramone

a- Objetivo General

El objetivo de la investigación es desarrollar una comprensión básica de los sitios catalíticos responsables de estos procesos químicos y de sus funciones. La información fundamental con respecto a los pasos individuales implicados en el mecanismo de las reacciones de hidrotratamiento y desulfuración oxidativa en combustibles líquidos empleando investigaciones cinéticas, caracterizaciones experimentales y rediseño de los materiales catalíticos en busca de un acercamiento a condiciones óptimas para el proceso.

b- Objetivos Específicos

1: Transformación Catalítica de poliaromáticos.

Uno de los objetivos de este plan es el desarrollo de catalizadores micro y mesoporosos modificados y su aplicación en los procesos de HDS, HDN y la hidrogenación de poliaromáticos presentes en combustibles líquidos.

2: Eliminación profunda de azufre mediante desulfuración oxidativa.

El segundo objetivo principal de este proyecto es el estudio de la eliminación profunda de azufre en combustibles líquidos utilizando el método de desulfuración oxidativa (ODS) y su posible aplicación como método complementario a la reacción de hidrodesulfuración (HDS). Se utilizará peróxido de hidrógeno como agente oxidante en la eliminación selectiva de compuestos orgánicos sulfurados empleando catalizadores heterogéneos basados en metales de transición en alto estado de oxidación

b- Descripción breve del proyecto

Las regulaciones ambientales que delimitan las emisiones de NO_x, SO_x, aromáticos, etc. han generado la necesidad de desarrollar nuevos procesos para su cumplimiento. Debido a



esto estudiaremos dos importantes procesos para disminuir o remediar dichas emisiones. El incremento de la demanda del diesel requiere el empleo de cortes alternativos de petróleo, pero las especificaciones de las propiedades (Número de Cetano, % aromático) previenen su utilización directa en la mezcla diesel, el campo de estudio requiere de información sobre reactividad y se necesitan modelos cuantitativos bajo condiciones consistentes de reacción para un amplio rango de aromáticos.

El rendimiento de las unidades de FCC depende de la magnitud de la hidrogenación de aromáticos en el reactor de hidrotratamiento y su optimización. Este estudio también puede ser de mucha utilidad para revelar la química de la reacción de hidrogenación de Light Cycle Oil (LCO); Según CARB (California Air Resources Board), el diesel debe contener no más de 10 vol% de aromáticos y un número de cetano de por lo menos 48, por lo que se refiere a la emisión de NO_x y material particulado (PM). A ese punto (cuando las regulaciones se establezcan en el resto del mundo), no será posible cumplir con las mismas sin el mejoramiento del LCO. Así se prevé que el LCO será un producto de excepcional bajo valor en un futuro cercano si no se encuentra una solución.

Con el desarrollo del presente proyecto se generaran conocimientos para una cabal comprensión tanto básica como aplicada, de los sitios catalíticos responsables de estos procesos químicos y de sus funciones específicas. La información fundamental con respecto a los pasos individuales implicados en el mecanismo de la reacción de HDS y HDN y ODS y la hidrogenación de poliaromáticos empleando herramientas de diseños de experimentos, investigaciones cinéticas, caracterizaciones experimentales y rediseño de los materiales catalíticos es de vital importancia para lograr la optimización de los procesos estudiados

D) Tipo de Proyecto. Proyecto de I & D: PID 2013-2014

Código del Proyecto. CODIGO /2012

Fecha de inicio y finalización. 01/04/2013-31/12/2014

Nombre del proyecto: Desarrollo de materiales nanoestructurados en base a silicatos y sus homólogos de carbono como reservorios de hidrógeno

Director. Dr. Marcos Gómez Costa



a-Objetivo General

Almacenamiento de Hidrógeno

1- Desarrollo de composites nanoestructurados de polímeros_orgánicos_conductores /MCM, /SBA, /zeolitas y de los carbones mesoporosos ordenados CMK-1, CMK-3 y replicas de carbón (tal como la réplica de la MCM-41). 2- Investigar el almacenamiento de hidrógeno en los nuevos materiales nano/microestructurados desarrollados.

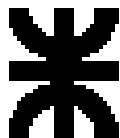
b- Descripción breve del proyecto

Las regulaciones ambientales han generado la necesidad de desarrollar nuevos procesos para su cumplimiento. Como versátil y universal portador de energía sin carbón, el H₂ es un elemento necesario para los futuros sistemas energéticos libres de contaminación atmosférica por CO₂ y otros gases con efecto invernadero.

El hidrógeno puede convertirse en una fuente de energía renovable y sostenible en un futuro cercano. Almacenar una gran cantidad de hidrógeno de una manera segura y barata y posibilitar su utilización, es uno de los retos presentes más importantes con los que se enfrenta la esta fuente de energía. Actualmente, el hidrógeno se almacena y transporta en cilindros como gas a alta presión. Esta manera de almacenamiento, sin embargo, no es la óptima si el hidrógeno va a usarse para hacer funcionar un vehículo debido, principalmente al elevado volumen y a su seguridad. Una opción mucho más atractiva es almacenar hidrógeno en el interior de un composite. Básicamente, se trata de introducirlo en el interior de un material sólido a una temperatura y presión determinadas para luego, cuando sea necesario, extraerlo con otros valores de presión y temperaturas.

Con la realización del presente proyecto básicamente se cubrirán áreas directamente relacionadas con intereses nacionales, como los son la Calidad de vida y el Desarrollo Social y Productivo. En nuestro país, el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (bicentenario) de la SECYT la Nanociencia y la Nanotecnología son dos campos con un importante desarrollo, identificados como áreas prioritarias.

Básicamente el Proyecto se orienta claramente al desarrollo y caracterización de Nuevos Nanomateriales y sus aplicaciones Nanotecnológicas. Así, Caracterizando los hospedajes, profundamente y con sólida base científica, podremos rediseñar nuevos materiales con aplicaciones específicas, cubriendo áreas como la del almacenamiento de H₂ para su utilización como combustible limpio. La innovación aportada por el proyecto presenta



aspectos fundamentales a nivel básico y aplicado: Dentro de la preparación y caracterización de los materiales nanoestructurados y nanopartículas (nanomateriales): consiste en la búsqueda, a través de las variaciones como: reemplazo isomórfico de cationes, generación de defectos de estructuras, compensación de cargas, etapas de cristalización e intercambio de iones, agregado de surfactantes y/o floculantes formando soles, llegando al desarrollo de materiales con nuevas propiedades de aplicación. Además generarán nuevos nanomateriales con aplicaciones tecnológicas específicas, como reservorios de energía (hidrógeno). Durante la realización del presente proyecto se formarán recursos humanos especializados.

E)

Tipo de Proyecto. Proyecto de I & D: PID 2011-2012. Prórroga 2013.

Código del Proyecto. CODIGO UTN1419, DISPOSICION SCTYP N° 89/11

Fecha de inicio y finalización. 01/01/2011-31/12/2012 PRORROGA 31/12/2013

Nombre del proyecto. NANOTECNOLOGIA BIOMEDICA: "Optimización de la Liberación Controlada de Fármacos, empleando nanomateriales como hospedajes-transportadores-liberadores".

Director. Dra. Jorgelina Cussa.

a- Objetivos Generales

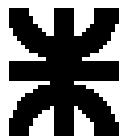
Síntesis y caracterización de materiales mesoporosos nanoestructurados como vehículos de fármacos y su funcionalización de manera que respondan a un estímulo externo, para que se inicie la eliminación de un fármaco previamente adsorbido.

b- Objetivos Específicos

- 1) Síntesis y caracterización de los materiales mesoporosos.
- 2) Adsorción y liberación de fármacos.
- 3) Optimización de la liberación controlada de Ibuprofeno, Amoxicilina y Eritromicina

c) Descripción Breve del proyecto

En este proyecto, básicamente estudiamos la liberación controlada de Ibuprofeno, y un antibiótico β -lactámico, la Amoxicilina y un macrólidos, la Eritromicina.



Para estos estudios de liberación se emplearán materiales mesoporosos del tipo MCM-41 y el MCM- 48 y SBA-1, SBA-3 y SBA-15. La estructura de la pared de los poros de los materiales mesoporosos de sílice está constituida por una red desordenada de puentes siloxano y grupos silanol libres, los cuales pueden reaccionar con determinadas especies químicas. Estas posibles reacciones son, precisamente, las que hacen que estos materiales se puedan utilizar como matrices para la adsorción y liberación controlada de moléculas orgánicas. La interacción entre los grupos funcionales orgánicos presentes en moléculas de interés farmacológico y los grupos silanol libres del mesoporoso depende tanto de la pared del poro como de los grupos funcionales del fármaco. Los materiales mesoporosos ordenados de sílice presentan la ventaja de conseguir una distribución homogénea del fármaco dentro de la matriz, pudiendo albergar moléculas de diferentes tamaños, formas y funcionalidades. Además estos materiales son biocompatibles y bioinertes y recientemente se ha observado que algunos de ellos son bioactivos, lo que hace que este material sea adecuado para utilizarlo en los seres vivos sin tener que retirar posteriormente el material usado como matriz, ya que no causa reacciones adversas en el organismo. Su gran volumen de poro, y de tamaño muy homogéneo, da la posibilidad de embeber una gran variedad de moléculas orgánicas de actividad terapéutica.

F)

Tipo de Proyecto. PID UTN

Código del Proyecto. CODIGO UTN1673

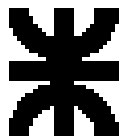
Fecha de inicio y finalización. 01/01/2012 hasta 31/12/2013

Nombre del proyecto. Modelado de flujo de agua subterránea, transporte y distribución de contaminantes aplicado al acuífero de la localidad de Salsipuedes – Córdoba.

Directora. Ing. Esp. Claudia Gabriela López.

a- Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es proponer un modelo geoquímico de transporte y distribución de nitratos en aguas subterráneas basado en datos geológicos y químicos de la localidad de Salsipuedes en la provincia de Córdoba.



Objetivos parciales:

1. Caracterizar la geoquímica del agua subterránea de la localidad de Salsipuedes.
2. Calcular el aporte neto de nitrógeno al suelo.
3. Describir la dinámica del nitrógeno en la zona saturada del suelo.
4. Estimar el flujo de nitrógeno que llega al agua subterránea.

c) Descripción Breve del proyecto

Este proyecto, busca comprender y explicar la distribución y transporte de los nitratos en el agua subterránea de la localidad de Salsipuedes, ubicada en las Sierras Chicas de la provincia de Córdoba, a través de un modelo de simulación, bajo las condiciones hidrológicas y fisicoquímicas actuales del sistema en estudio, y que además permita predecir el comportamiento del citado contaminante en distintos escenarios posibles para la toma de decisiones. Se lo puede entender como un trabajo de relevancia social para la comunidad de Salsipuedes y de transferencia para entes gubernamentales provinciales y municipales, tanto desde el punto de vista de la generación de información como para la utilización de dicha información con el objeto de generar políticas o modelos de gestión integral para la protección y/o remediación del recurso hídrico subterráneo, no sólo en la localidad de estudio, sino también su potencial aplicación a toda la cuenca del Río Salsipuedes y otras localidades que se encuentran en la zona de las Sierras Chicas. *Es de hacer notar que este proyecto cubre el proyecto de Tesis de Maestría en Ing. Ambiental de la FRC-UTN de la Directora, bajo la Co-dirección de la Dra. Andrea R. Beltramone.*

G) Tipo de Proyecto. Proyecto de I & D: PID 2013-2014

Código del Proyecto. CODIGO /2012

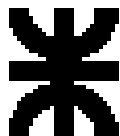
Fecha de inicio y finalización. 01/04/2013-31/12/2014

Nombre del proyecto: Diseño de Materiales Mesoestructurados Funcionales. Síntesis, Caracterización y Aplicaciones

Directora. Dra. Esp. María Laura Martínez

a- Objetivo General

-Comprender más profundamente cuáles son las variables de síntesis y post tratamiento que



afectan la estructura final de los materiales mesoporosos del tipo SBA, M41S y sus homologas de carbono.

-Funcionalizar los materiales mediante incorporación de fases activas. Caracterizar los materiales obtenidos mediante una serie de técnicas que permitan conocer la estructura macro y microscópica de los Mismos. Encontrar relaciones entre las condiciones de síntesis y la estructura de los clusters obtenidos.

-Sintetizar materiales catalíticos conteniendo metales nobles mono y multifuncionales. Para ello, ensayar los métodos de post funcionalización y co-condensación.

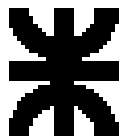
-Estudiar la estabilidad de los materiales obtenidos.

-Para todos los materiales obtenidos, realizar una caracterización exhaustiva que permita un conocer en profundidad la estructura del material así como también encontrar las relaciones entre condiciones de síntesis y propiedades así como su relación con la actividad catalítica.

El objetivo a largo plazo de este proyecto es que el conocimiento profundo de los factores que afectan el tipo de material obtenido y su estabilidad permitan avanzar hacia un diseño racional de materiales funcionales ordenados a escala nanométrica.

b- Descripción breve del proyecto

La importancia del proyecto radica en su orientación al desarrollo de materiales nanoestructurados (de las MCM, SBA y las Nuevas CMK), con base científicas, que permitan reproducibilidad y capacidad de adecuación a Procesos Químicos Catalíticos. Para aplicarlos a estos procesos, es necesario modificar las propiedades de los materiales mesoporosos, por funcionalización de las paredes de Si o C de las SBA, M41S y CMK respectivamente; y a través de la incorporación de heteroátomos en la red silícea o carbonosa. Este procedimiento se puede llevar a cabo por diferentes métodos: síntesis directa, intercambio iónico, impregnación y anclaje. El desafío es obtener materiales mesoporosos nanoestructurados equivalentes a los puramente silíceos (o Carbono) en lo que a estabilidad estructural y propiedades texturales se refiere, pero con nuevas propiedades específicas resultantes de la incorporación de un determinado heteroátomo, fases activas, cationes de intercambio, metales u óxidos metálicos desarrollados a medida de un Proceso Químico Específico y Tecnológico de alto impacto social, ambiental y económico.



6.- CONGRESOS, SIMPOSIOS, JORNADAS Y REUNIONES CIENTÍFICAS

PRESENTACIONES A CONGRESOS, SIMPOSIOS Y JORNADAS CON REFERATO Y PUBLICACION EN ACTAS

6.1.a NACIONALES

6.1.1

Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Jorgelina Cussa y Oscar A. Anunziata, Síntesis y caracterización de CMK-1 modificada con metales. XVIII Congreso Argentino de Fisicoquímica y Química Inorgánica. Rosario, Sta. Fe, 9 al 12 de abril de 2013.

6.1.2

Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Jorgelina Cussa y Oscar A. Anunziata. Nanopartículas de Ir dispersas sobre el carbón nanoestructurado CMK-1. XVIII Congreso Argentino de Catálisis, San Luis. 30 de octubre al 1 de noviembre de 2013.

6.1.3

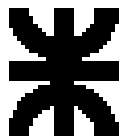
María V. Ponte, Verónica A. Vallés, Brenda C. Ledesma, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone. Síntesis y Caracterización de SBA-3: Influencia de la variación de las condiciones de reacción. XVIII Congreso Argentino de Catálisis, San Luis. 30 de octubre al 1 de noviembre de 2013

6.1.4

Brenda C. Ledesma, Verónica A. Valles, María V. Ponte, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata y Andrea R. Beltramone. Hidrodenitrogenación de quinolina sobre Ir/SBA-16 modificada con titanio. XVIII Congreso Argentino de Catálisis, San Luis. 30 de octubre al 1 de noviembre de 2013.

6.1.5

Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa y Oscar A. Anunziata. Síntesis y Caracterización de un Nuevo NanoCatalizador Diseñado con Nanopartículas de Iridio Dispersas Sobre el Carbón Nanoestructurado CMK-1. 1º congreso de ingeniería de procesos y productos y 3º jornada del programa de ingeniería de procesos y productos de la UTN. Buenos Aires. 6, 7 y 8 de Noviembre de 2013.



6.1.6

Marcos B. Gómez Costa, Juliana M. Juárez, y Oscar A. Anunziata. Síntesis y Caracterización del Carbón Nanoscópico CMK-1 modificado con clusters nanometricos de Zn para utilización en procesos de almacenamiento de hidrógeno. 1° congreso de ingeniería de procesos y productos y 3° jornada del programa de ingeniería de procesos y productos de la UTN. Buenos Aires.6, 7 y 8 de Noviembre de 2013.

6.1.7

Claudia López, Silvina Gerbaudo, Gabriela García. Presencia de Nitratos en aguas subterráneas de un sector pedemontano de las Sierras Chicas de Córdoba. Congreso XIX Congreso Geológico Argentino 2 al 6 de junio 2014 Córdoba, Córdoba. Aceptado 2013

6.1.b INTERNACIONALES

6.1.8

Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata CMK-1 carbon replica modified with metals for Hydrogen storage, Third International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials, March 3-7, 2013, Sorrento Italy,

6.1.9

Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata Conductivity studies of Polypyrrole/SBA-3 and Polypyrrole/Na-ALSBA-3 composites, Third International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials, March 3-7, 2013, Sorrento Italy

6.1.10

Juliana M Juárez, Marcos B Gomez Costa, Oscar A. Anunziata, CMK-1 nanostructured carbon replica modified with Zinc for Hydrogen storage. 3rd International Colloids Conference - Colloids & Energy, 21-24 April 2013, Xiamen, China.

6.1.11

Juliana M Juárez, Marcos B Gomez Costa, Oscar A. Anunziata, Synthesis and characterization of Polypyrrole/SBA-3 using different oxidizing agents, 3rd International Colloids Conference - Colloids & Energy, 21-24 April 2013, Xiamen, China.

6.1.12

B. Ledesma, V. Valles, M. Martínez, O. Anunziata, A. Beltramone. Hydrogenation of tetralin over Ir-TiO₂/SBA-16. 17th International Zeolite Conference (17th IZC), 7-12 julio de 2013 Moscu, Rusia.



6.1.13

V. Ponte, M. Martínez, O. Anunziata, A. Beltramone. Effect of temperature on SBA-3 Synthesis. 17th International Zeolite Conference (17th IZC), 7-12 julio de 2013 Moscú, Rusia.

6.1.14

J. M. Juárez, M. B. Gómez Costa, J. Cussal, O.A. Anunziata, Hydrogen adsorption onto MCM-48 carbon replica modified with metals, 17th International Zeolite Conference (17th IZC), 7-12 julio de 2013 Moscú, Rusia.

6.1.15

M.B. Gómez Costa, J.M. Juárez y O.A. Anunziata. Almacenamiento de hidrógeno sobre CMK-1 modificado con Zn. 5to. Congreso Nacional - 4to. Congreso Iberoamericano de hidrógeno y fuentes sustentables de energía (HYFUSEN 2013). Córdoba, Argentina. 10 - 14 de junio de 2013.

6.1.16

Claudia López, Sergio Andrés Bea, Silvina Gerbaudo, María Gabriela García. Hidroquímica y modelo conceptual/numérico sobre el funcionamiento de un acuífero en Salsipuedes (Córdoba, Argentina), XII Congreso Latinoamericano de Hidrogeología y XVI Congreso Latinoamericano de Hidráulica. 25 al 29 de agosto. Santiago de Chile, Chile.

6.1.17

Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa and Oscar A. Anunziata.
Synthesis and characterization of iridium nanoparticles within the pore system of mesoporous carbon CMK-1
1st International Conference on Nonlocal Mechanics of Composites NONMECH2013
Istanbul, 23-25 October 2013 A. J. M. Ferreira (Editor).

6.2.- Nómina de los eventos organizados por el Centro.

7.- OTRAS ACTIVIDADES

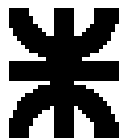
7.1.- Distinciones recibidas, institucionales y/o personales.

7.2.- Visitantes del país y del extranjero.

7.3.- Otras.

8.- TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS

8.1 Trabajos publicados en revistas con referato (indicar título, autores y lugar de publicación).



8.1.1- Synthesis and characterization of conducting Polypyrrole/SBA-3 and Polypyrrole/Na-AISBA-3 Composites - Marcos B. Gómez Costa, Juliana M. Juárez, María L. Martínez, Andrea R. Beltramone, Jorgelina Cussa and Oscar A. Anunziata - Materials Research Bulletin, <http://dx.doi.org/10.1016/j.materresbull.2012.11.030>, ISSN: 0025-5408. Editorial: Elsevier B. V., 48 (2013) 661–667

8.1.2- Hydrogenation of tetralin over Ir catalysts supported on titania-modified SBA-16 Brenda C. Ledesma, Verónica A. Vallés, Lorena P. Rivoira, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone, Catalysis Letters, Enviado 2013, (2014) Pages 1-13. **DOI:** [10.1007/s10562-014-1222-8](https://doi.org/10.1007/s10562-014-1222-8). Springer Science+Business Media New York.

8.1.3- Oscar A. Anunziata, María L. Martínez, Froilán A. Luna D'Amicis, Andrea R. Beltramone and Marcos B. Gómez Costa. X-ray powder diffraction data of new composites PANI/Na-AISBA-3 and PANI/Na-AISBA-16 - Powder Diffraction- Enviado, 2011 en prensa 2013.. ISSN: 0885-7156. Editorial: J. C. P. D. S-Int Centre Diffraction Data.

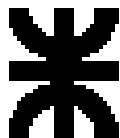
8.1.4- Lorena P. Rivoira, Verónica A. Vallés, Brenda C. Ledesma, María V. Ponte, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone. Sulfur elimination by oxidative desulfuration with titania-modified SBA-16. Enviado Microporous and Mesoporous Materials, Diciembre 2013. Aceptado Febrero 2014

8.1.5-

Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Oscar A. Anunziata. Preparation and characterization of activated CMK-1 with Zn and Ni species applied in hydrogen storage. Enviado a Materials Research Bulletin, Dic. 2013. Aceptado Marzo 2014

8.2 Trabajos publicados en revistas sin referato (indicar título, autores y lugar de publicación).

8.2.1- “Quien es Quien en Nanotecnología en Argentina, NANOTEC”, Fundación Argentina de Nanotecnología, NANO III, 2013.



8.3. Informes y memorias técnicas en el período (indicar título, autores; adjuntar resumen).

Nombre de la publicación: Diseño y construcción de un equipo para dip-coating de laboratorio

Investigador Responsable: Dr. Marcos B. Gómez Costa

Resumen

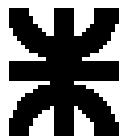
Esta actividad de desarrollo tecnológico consiste en el diseño y construcción de un equipo para fabricar películas delgadas (films nanométricos) de materiales nanoestructurados por el método de dip-coating. El método de recubrimiento por inmersión o Dip-Coating es utilizado para la obtención de capas delgadas (monocapa o multicapas). Éste consiste en la introducción y posterior extracción de un sustrato (vidrio, metales, entre otros) en el interior de una solución que contiene los elementos necesarios para la formación posterior de la capa.

El trabajo comprende el diseño y fabricación del equipo completo constituido por un sistema mecánico que permite el movimiento del sustrato mediante un sistema de reducción por medio de ruedas dentadas, poleas, correas y rieles y un sistema electrónico (driver) para controlar el movimiento de un motor paso a pasos operado por micropasos y el software necesario para controlar el equipo mediante una PC. Además el equipo cuenta con una carcasa o sistema de cerramiento que permite aislar todo el equipo del medio ambiente.

El equipo construido posee un amplio rango de velocidades de extracción del sustrato, comprendidas entre 0,04 mm/s y 6,8 mm/s.

Introducción

El recubrimiento por inmersión (dip-coating) es una forma usual de crear películas delgadas en actividades de investigación. Las capas delgadas (thin films) son aplicadas sobre un sustrato plano o cilíndrico. Usualmente se sumerge el sustrato en el sol, se lo mantiene inmerso durante un tiempo, y luego se lo extrae a velocidad controlada.



Además permite la formación de películas delgadas de diferentes espesores sobre un sustrato. El método involucra la inmersión de un sustrato en un recipiente de solución (sol) durante un corto periodo de tiempo, de manera de asegurar que el sustrato se moje y luego se retira de la solución a velocidad controlada. Después de que el solvente se haya evaporado, queda una película uniforme depositada sobre la superficie del sustrato (Yimsiria et al. 2006). Es importante comprender este proceso porque de ello depende el espesor y la uniformidad de la película. **VER TRABAJO COMPLETO EN ANEXO I**

8.4. Patentes, desarrollos y certificados de aptitud técnica realizados en el período.

8.5. Libros o capítulos publicados en el período.

8.5.1-

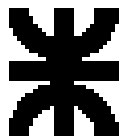
Chapter 7. Synthesis and Characterization of New Composites Based In Nanowires of Conducting Polymers Included in Nanostructured Hosts - Marcos B. Gómez Costa, María L. Martínez, Juliana M. Juárez and Oscar A. Anunziata –

BOOK: *Conducting Polymers: Synthesis, Properties and Applications* - Editores: Luiz Carlos Pimentel Almeida. Nova science publishers. Series: Polymer Science and Technology - Materials Science and Technologies - ISBN: 978-1-62618-119-9 – Mayo 2013. Páginas 201-252

9.- REGISTROS Y PATENTES

9.1.- Registros de propiedad intelectual.

9.2.- Registros de propiedad industrial.



III – ACTIVIDADES EN DOCENCIA

Consignar todas las actividades de grado y posgrado llevadas a cabo por los integrantes del Grupo o Centro UTN que contribuyan a la formación de recursos humanos, cursos de grado y posgrado, cursos de actualización a docentes, transferencia a las cátedras del producido por las tareas de Investigación y Desarrollo e integración del alumnado a través de becas, pasantías, jornadas y seminarios.

DOCENCIA DE GRADO

Dr. Oscar A. Anunziata

Prof. Titular D.E.

Cátedra: Catálisis y Procesos Catalíticos, Dese Marzo 2003, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva.** Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química.

Prof. Titular D.E.

Cátedra: Nanomateriales y Nanotecnología, Marzo 2005, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva.** Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química.

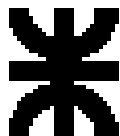
Dra. Msc. Andrea R. Beltramone:

-Profesora Adjunta Semi dedicación Exclusiva

Cátedra: Catálisis y Procesos Catalíticos, , Marzo 2003, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva.** Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba . Departamento de Ingeniería Química.

-JTP ORDINARIO (1DS), en la cátedra de Química General de la carrera de Ingeniería Electrónica. Res. 1117/06 desde 17 de agosto de 2006 a la actualidad.

Universidad Tecnológica Nacional — Facultad Córdoba, Departamento de Ingeniería Química.



Dr. Marcos B. Gómez Costa:

Profesor Adjunto, dedicación simple, Interino. Desde: 01/11/2008 y continúa.

Cátedras:

-Fundamentos de Informática. Tema: Métodos numéricos y programación, Carrera: Ingeniería Química, Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química.

-Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología. Marzo 2005, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**, Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química.

Dra. Jorgelina Cussa

JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS 1 DS – CONCURSADO 2011.

Cátedra de Química Analítica. .

Dedicación simple. 10 h semanales. Inicio: 01/08/2004 - Actual

Docente Invitada en las Cátedras de:

* Catalizadores y Procesos Catalíticos. desde 2003 - Titular: Dr. Oscar A. Anunziata

* Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología. desde 2005 - Titular: Dr. Oscar A. Anunziata

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba, Departamento de Ingeniería Química.

Dra. María Laura Martínez:

Jefe de Trabajos Prácticos Dedicación Exclusiva Desde 2009 hasta la fecha.

Cátedras:

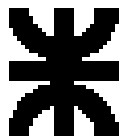
-Nanomateriales y Nanotecnología, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**

- Catálisis y Procesos Catalíticos, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química

Ing. Esp. Claudia G. López

-Profesora Adjunta Ordinario Cátedra Química General desde diciembre 1998



R 627/98 y continua. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.

Departamento de Ingeniería Química

-Profesora Adjunta Interina Cátedra de Fisicoquímica desde 2006 y continúa. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química

-Profesora en el Curso de Nivelación de Química General para el ingreso a las carreras de Ingeniería de la F.R.C.UTN. (40 hs.). Desde 07/03/2012 hasta 15/03/2012. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química

DOCENCIA DE POSGRADO

Dolo Para Estudiantes de Carreras de Doctorado de UUNN

(Cursos Gratuitos)

1. RES. CSU N° 1199 y 960/08

“Metodología de la Investigación” 46hs

Docentes: Dr. Oscar A. Anunziata. Dra. Ing. Andrea Beltramone

2. RES. CSU N° 1199 y 960/08

“Seminario Taller de Tesis, Técnicas aplicables al desarrollo de Tesis”, Seminario, 60hs.

Docentes: Dr. Oscar A. Anunziata. Dra. Ing. Jorgelina Cussa

3. RES. CSU: N°104111/04. Actualización 2010

-AVANCES EN CATÁLISIS Y PROCESOS CATALÍTICOS Curso teórico práctico, 100 hs.

Docentes: Dr. Oscar A. Anunziata, Dra. Ing. Andrea Beltramone, Dra. Ing. Jorgelina Cussa, Dra. Ing. María Laura Martínez

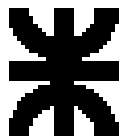
- RES. CSU: N° 1196/08 Anexos I y II

CINÉTICA QUÍM.AVANZADA APLICADA A PROCESOS CAT.HET.

Curso teórico práctico, 100 hs.

Docentes: Dr. Oscar A. Anunziata, Dra. Ing. Andrea Beltramone, Dra. Ing. Jorgelina Cussa, Dr. Ing. Marcos Gómez Costa

IV.- VINCULACIÓN CON EL MEDIO SOCIO PRODUCTIVO



10.- TRANSFERENCIA AL MEDIO SOCIO PRODUCTIVO

10.1.- Contrato de transferencia de tecnología: breve descripción del compromiso asumido.

Partes intervinientes, duración y resultados obtenidos, en caso que los hubiera.

10.2.- Contrato de investigación, desarrollo o innovación: breve descripción del compromiso asumido. Partes intervinientes, duración y resultados obtenidos, en caso que los hubiera.

10.3.- Contrato de transferencia de conocimientos: breve descripción del compromiso asumido. Partes intervinientes, duración y resultados obtenidos, en caso que los hubiera.

10.4.- Contrato de asistencia técnica o consultoría: breve descripción del compromiso asumido. Partes intervinientes, duración y resultados obtenidos, en caso que los hubiera.

10.5.- Servicios técnicos y/o ensayos de laboratorio: breve descripción de las tareas realizadas

Principales Convenios Interinstitucionales y Programas de colaboración

Convenios, Acuerdos y Programas de Colaboración, Directamente Relacionadas con el NANOTEC y la Carrera de Doctorado en Ingeniería con Mención en Química

1- ACUERDO ESPECÍFICO ENTRE FACULTAD REGIONAL ROSARIO Y LA FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

CONVIENEN: Establecer un acuerdo general de partes entre ambas instituciones, que responda a objetivos de cooperación y complementación, estableciendo las pautas que han de regir la relación y las actividades de las partes, según las siguientes CLAUSULAS:



Alcance

El presente acuerdo tiene como metas:

1. Colaborar en actividades de formación de recursos humanos, investigación científica, intercambio de expertos, entre otras de interés mutuo.-----
2. Propiciar que estudiantes de doctorado de la FRC puedan tomar cursos de posgrado en ambas instituciones, en función del plan de estudios aprobado para tal fin.-----
3. Propiciar que estudiantes de doctorado de la FRC puedan realizar sus tesis en la FRRo, en particular en el CAIMI, Centro de Aplicaciones Informáticas y Modelado en Ingeniería, y ser dirigidos o Co-dirigidos por docentes-investigadores de la FRC y/o de la FRRo.--
4. Propiciar que Investigadores y estudiantes de la carrera de doctorado de la FRC puedan hacer prácticas empleando el equipamiento disponible en el Centro CAIMI, de la FRRo.
5. Propiciar y facilitar la movilidad de Docentes -Investigadores y Alumnos de Doctorado, en particular entre el Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología (NANOTEC) de la FRC y el CAIMI, de la FRRo.

Representantes de las partes

A los fines del cumplimiento del presente acuerdo las partes designan como responsable directo frente a la otra parte al Dr. Oscar Anunziata, en su carácter de director del programa de Doctorado de la FRC y **Director del GFQM, hoy NANOTEC**, por dicha facultad, y al Dr. Nicolás J. Scenna en su carácter de **Director del CAIMI**, por parte de la FRRo. Todo cambio en los representantes deberá ser comunicado en forma fehaciente a la otra parte.

2 - SOCIEDADES DE COLABORACIÓN Para Programas de Investigación con el NANOTEC

2001.... (actualizado 2011).. Programa de Trabajo entre Instituto de Física de la Plata (IFL) (UNLP), INIFTA

Actualmente Grupo **SUNSET** "Surface and Nanostructures Studies based on Synchrotron Experimental Techniques" GROUP, IFLP, INIFTA | UNLP/CONICET | La Plata, Buenos Aires, Argentina. Dr. Felix Requejo y el NANOTEC (Centro de Investigación en



Nanociencia y Nanotecnología) -UTN-Facultad Córdoba, Dr. Oscar A. Anunziata (Director).

Proyecto: "Nanostructured Materials: Characterization by Synchrotron Light based Techniques." Análisis de **XAFS** (*EXAFS-XANES*), **XPS** de materiales con propiedades catalíticas, magnéticas, optoelectrónicas, semiconductores, etc., los que se están llevando a cabo en **Brasil** a través de Proyectos incorporados en el **LNLS** y en **Argentina**. Movilidad de Investigadores y estudiantes de Doctorado y Posdoctorado

2001.... (actualizado 2010) Programa de Trabajo entre el grupo de Química del Estado Sólido. GQES(UNC) Dr. Raúl Carbonio y el Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología (UTN-Facultad Córdoba), Dr. Oscar Anunziata (Director)

*Desarrollo de nuevos materiales nanoestructurados, micro y mesoporosos de nuevos materiales inorgánicos (óxidos complejos) de interés en microelectrónica.

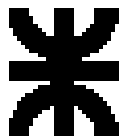
2002.... (actualizado 2011) Programa de Trabajo entre LANAIS RMS (FAMAF-UNC) Dr. Gustavo Monti y el Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología (UTN-Facultad Córdoba) Dr. Oscar Anunziata (Director)

*Caracterización NMR—MAS y sus Perspectivas en el estudio de materiales nanoestructurados. Movilidad de Investigadores y estudiantes de Doctorado y Posdoctorado

2002..... (actualizado 2011) Programa de Trabajo entre Instituto Balseiro, Centro Atómico Bariloche, Dr. Rodolfo Sánchez y el Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología (UTN-Facultad Córdoba, Dr. Oscar Anunziata. (Director)

*Determinación de propiedades súper magnéticas y semiconductoras de nuevos nanomateriales. Movilidad de Investigadores y estudiantes de Doctorado y Posdoctorado

2003... *Programa de colaboración con el Centro Nacional de Catálisis (CENACA)- e INCAPE- CONICET-UNL, Dr. Eduardo Lombardo, y Dr. Eduardo Miro, INCAPE para la realización de análisis diversos de **Caracterización de materiales y su evaluación de actividad catalítica**.* Movilidad de Investigadores y estudiantes de Doctorado y Posdoctorado



2005.... Programa de colaboración con el Dr. Raúl Carbonio de la **Facultad de Ciencias Químicas de la UNC** para **XRD**, aplicaciones y **Análisis Rietveld**.

2006... Programa de colaboración, movilidad de Docentes-Investigadores y estudiantes de doctorado y Posdoctorado con el **Dr. D. E. Resasco**, Oklahoma University. Dept. of Chem. Eng., Norman, Oklahoma

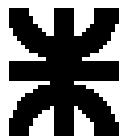
– **ACTIVIDADES EN EVALUACION DE CIENCIA Y TECNICA EN ORGANISMOS OFICIALES**

-Dra. Msc. Andrea R. BELTRAMONE

Miembro de la Comisión de **Ingeniería y Materiales** del Consejo para la Promoción Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba (desde Junio 2013)

-Dr. Marcos Bruno GOMEZ COSTA

Miembro de la Comisión de **Ciencias Químicas** del Consejo para la Promoción Científica y Tecnológica del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Córdoba (desde Junio 2013)



ANEXO I

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN EQUIPO PARA DIP-COATING DE LABORATORIO.

Prof. Dr. Marcos Bruno Gómez Costa

Resumen

Esta actividad de desarrollo tecnológico consiste en el diseño y construcción de un equipo para fabricar películas delgadas (films nanométricos) de materiales nanoestructurados por el método de dip-coating. El método de recubrimiento por inmersión o Dip-Coating es utilizado para la obtención de capas delgadas (monocapa o multicapas). Éste consiste en la introducción y posterior extracción de un sustrato (vidrio, metales, entre otros) en el interior de una solución que contiene los elementos necesarios para la formación posterior de la capa.

El trabajo comprende el diseño y fabricación del equipo completo constituido por un sistema mecánico que permite el movimiento del sustrato mediante un sistema de reducción por medio de ruedas dentadas, poleas, correas y rieles y un sistema electrónico (driver) para controlar el movimiento de un motor paso a pasos operado por micropasos y el software necesario para controlar el equipo mediante una PC. Además el equipo cuenta con una carcasa o sistema de cerramiento que permite aislar todo el equipo del medio ambiente.

El equipo construido posee un amplio rango de velocidades de extracción del sustrato, comprendidas entre 0,04 mm/s y 6,8 mm/s.

Introducción

El recubrimiento por inmersión (dip-coating) es una forma usual de crear películas delgadas en actividades de investigación. Las capas delgadas (thin films) son aplicadas sobre un sustrato plano o cilíndrico. Usualmente se sumerge el sustrato en el sol, se lo mantiene inmerso durante un tiempo, y luego se lo extrae a velocidad controlada.

Además permite la formación de películas delgadas de diferentes espesores sobre un sustrato. El método involucra la inmersión de un sustrato en un recipiente de solución (sol) durante un corto periodo de tiempo, de manera de asegurar que el sustrato se moje y luego se retira de la solución a velocidad controlada. Después de que el solvente se haya evaporado, queda una película uniforme depositada sobre la superficie del sustrato (Yimsiria et al. 2006). Es importante comprender este proceso porque de ello depende el espesor y la uniformidad de la película.

1.1. Teoría de la formación de una película delgada de solución sobre un sustrato sólido

Para realizar este estudio se debe tener en cuenta el arrastre de la capa límite. La capa límite es el fluido localizado entre una superficie sólida y la solución en la cual está inmersa. El sustrato en movimiento ascendente arrastra la capa límite. En este caso la capa límite se divide en dos: La capa interna o ascendente que sigue adherida al sustrato y la capa exterior o descendente que vuelve a la solución (figura 1). El espesor de la película depositada está relacionado con la posición en la cual se dividen la capa ascendente y la descendente.

Esta posición depende a su vez del balance de por lo menos tres fuerzas: la de gravedad, la viscosa de arrastre y la debida a la tensión superficial en el menisco cóncavo (Brinker et al. 1990).

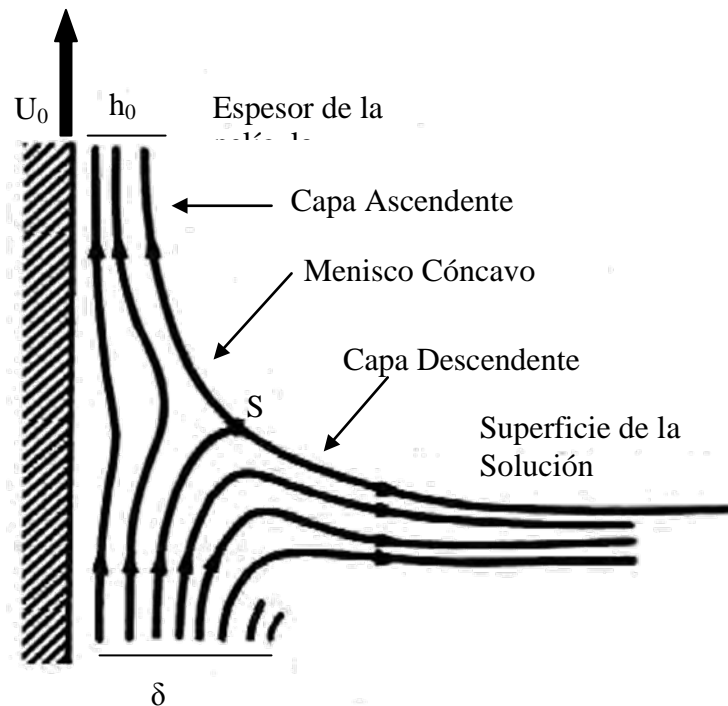


Figura 1. Capa límite (δ) de la solución durante la extracción del sustrato a una velocidad (u_0) en el proceso del Dip-Coating. S representa el punto de estancamiento. (Imagen modificada de Brinker et al. 1994).

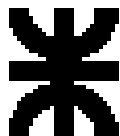
La relación entre la velocidad ascendente del sustrato (u_0), la viscosidad del líquido (η), la fuerza de gravedad y el espesor de la película está establecida en la siguiente expresión, teniendo en cuenta que el efecto de la tensión superficial es despreciable frente a la velocidad de arrastre y la viscosidad. (Brinker et al. 1990):

$$h_0 = c \left(\frac{\eta u_0}{\rho g} \right)^{1/2} \quad (1)$$

Donde: ρ es la densidad del líquido y la constante proporcional c , es aproximadamente de 0,8 para líquidos Newtonianos (Spiers et al. 1974).

En el método sol-gel es necesario considerar el efecto de la tensión superficial, la cual adelgaza la película al incorporar la componente vertical de la tensión superficial. Es decir, el espesor de la película resulta del balance entre la fuerza viscosa de arrastre y la tensión superficial (γ_{LV}), según la relación descrita por Landau et al. 1942:

$$h_0 = \frac{0,94(\eta u_0)^{2/3}}{\gamma_{LV}^{1/6} (\rho g)^{1/2}} \quad (2)$$



Teniendo en cuenta la relación entre el espesor de la película y la velocidad de ascenso o retirada del sustrato, se han diseñado dispositivos capaces de regular la velocidad de retirada del sustrato para la formación de películas delgadas pudiéndose variar el espesor de dicha película. Estos dispositivos llevan el nombre de Dip-Coaters.

En este trabajo se presentará el desarrollo, diseño y la construcción de un Dip-Coater de bajo costo. El rango de velocidades está comprendido entre 0,04 mm/s y 6,8 mm/s. El manejo del mismo se realiza por medio de una PC de escritorio con un puerto paralelo disponible, proporcionando una GUI (interfaz gráfica de usuario) amigable, práctico y sencillo.

1.2. Breve explicación del funcionamiento de los motores Paso a pasos

El motor paso a paso es un dispositivo electromecánico que convierte una serie de impulsos eléctricos en desplazamientos angulares discretos, lo que significa es que es capaz de avanzar una serie de grados (paso) dependiendo de sus entradas de control.

La característica principal de estos motores es el hecho de poder moverlos un paso a la vez por cada pulso que se le aplique. Los motores paso a paso son ideales para la construcción de mecanismos en donde se requieren movimientos muy precisos.

Básicamente estos motores están constituidos normalmente por un rotor sobre el que van aplicados distintos imanes permanentes y por un cierto número de bobinas excitadoras localizadas en su estator. Las bobinas son parte del estator y el rotor es un imán permanente. Toda la conmutación (o excitación de las bobinas) deber ser externamente manejada por un controlador.

Existen tres tipos de motores paso a paso: unipolares, bipolares y de reluctancia variable.

Se describirá un paso a paso unipolar debido a que en este proyecto se utilizará un motor de dicho tipo para hacer ascender al sustrato.

En los motores unipolares la corriente que circula por los diferentes bobinados siempre circula en el mismo sentido. En estos motores hay que ir activando (dándole tención) los diferentes bobinados del motor de manera que la variación de la dirección del campo magnético creado en el estator producirá movimiento de seguimiento por parte del rotor de imán permanente, el cual intentará alinearse con el campo magnético inducido por las bobinas que excitan los electroimanes.

Una secuencia de pasos completos, o modo de excitación, se puede ver en la tabla siguiente:

Tabla 1: Secuencia y distribución del bobinado de un motor unipolar

PASO	TERMINALES			
	1a	1b	2a	2b
1	ON	OFF	OFF	OFF
2	OFF	ON	OFF	OFF
3	OFF	OFF	ON	OFF
4	OFF	OFF	OFF	ON

En cada paso completo, el rotor se alinea con el bobinado que está conectado a corriente (en ON).

La secuencia o modo de excitación de medios pasos se muestra a continuación:



Tabla 2: Secuencia y distribución del bobinado de un motor unipolar que realiza medios pasos

PASO	TERMINALES			
	1a	1b	2a	2b
1	ON	OFF	OFF	OFF
2	ON	ON	OFF	OFF
3	OFF	ON	OFF	OFF
4	OFF	ON	ON	OFF
5	OFF	OFF	ON	OFF
6	OFF	OFF	ON	ON
7	OFF	OFF	OFF	ON
8	ON	OFF	OFF	ON

Cuando dos bobinados adyacentes son conectados a corriente, el rotor se posiciona entre ambos bobinados. Los motores paso a paso se mueven más suavemente y son más resistentes a los efectos de resonancia cuando se mueven con medios-pasos.

Una importante mejora en la suavidad del movimiento tiene lugar cuando se usan micropasos. El motor paso a pasos puede controlarse por micropasos.

Para controlar el movimiento con micropasos, la corriente en el bobinado 1a va decayendo suavemente siguiendo una curva como la de la función matemática "coseno". Aplicando la corriente completa al bobinado 1a se posiciona el rotor directamente sobre aquel. Aplicando una corriente igual a los bobinados 1a y 1b el rotor se posiciona entre ambos. Aplicando una corriente al bobinado 1b que sea el 70% de la aplicada al bobinado 1a el rotor se posiciona exactamente a 1/4 de la distancia entre los bobinados 1a y 1b. Por la naturaleza de inverso del cuadrado de la fuerza electromagnética, moviendo suavemente el rotor entre los bobinados 1a y 1b resulta en un modelo de curva tipo coseno/seno que debe ser aplicada a ambos bobinados.

1. Diseño de la unidad de manejo (driver)

El motor paso a paso es unipolar de 48 pasos por vuelta (220 mA, 24 V) y el sistema de reducción es de 20:1, por consiguiente el diseño del driver se basa principalmente en controlar el motor paso a paso unipolar.

Para realizar dicho controlador se requiere de una fuente de alimentación de 24V que pueda dar 220 mA. Como en el laboratorio ya disponíamos una fuente comercial de de 30V y 400 mA se utilizó circuito integrado regulador de tensión LM7824 para llevar la tensión a los 24 V necesarios para hacer funcionar el motor.

Para controlar el motor se armó el driver de potencia con un circuito integrado ULN2803A. El ULN2803 es un integrado driver que tiene 8 transistores de arreglo Darlington y sus respectivos diodos de protección para cargas inductivas. Se utiliza principalmente como interface, para acondicionar pulsos o señales digitales de baja intensidad (como las que se obtienen de las compuertas lógicas CMOS, TTL, etc.) de tal manera que puedan mover componentes que requieren altas corrientes o voltajes, como relés, focos, cabezales de impresoras, etc. Una explicación breve de su funcionamiento es tomar la señal eléctrica generada por los elementos digitales y aumentar su tensión y corriente por medio de transistores de potencia. Los diodos sirven como amortiguadores para reducir las contracorrientes generadas por cargas inductivas y en la transición de pulsos.



El circuito se observa en la figura 2.

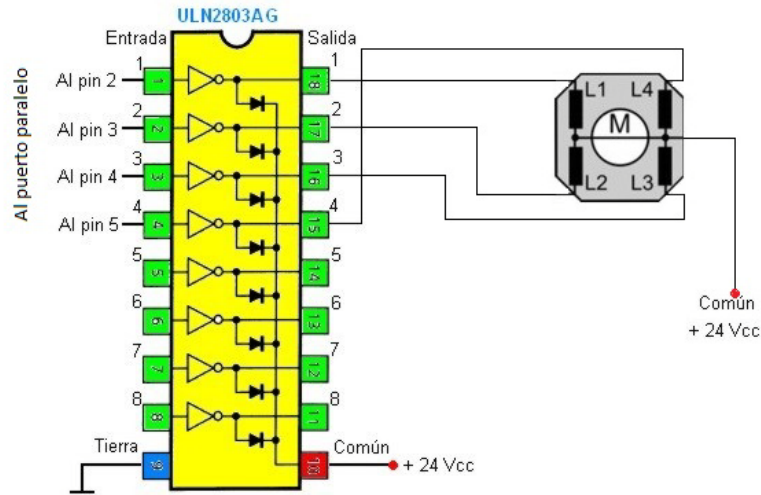


Figura 2: Diagrama del circuito electrónico de las conexiones entre el circuito integrado ULN2803 y el motor.

Los condensadores que se ven en las fotografías se utilizan de filtro de ruido, que pueden interferir en el normal funcionamiento de los circuitos integrados. Se puede observar las conexiones al motor y al puerto paralelo de la PC

En este circuito vemos que con 4 entradas de control (D1, D2, D3 y D4) controlamos las bobinas del motor paso a paso con las cuatro salidas (L1, L2, L3 y L4).

Por último en la figura 8 se muestra la unidad de manejo completa montada en su gabinete. La conexión a la PC se realizó uniendo mediante un cable paralelo directamente las entradas del ULN2803A con las salidas del puerto paralelo de la PC según se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: Conexiones del puerto paralelo al integrado L298N.

Salidas del puerto paralelo. Pin N°	Significado	Entradas al ULN2803A
Pin 2	Registro de dato 0	L1
Pin 3	Registro de dato 1	L2
Pin 4	Registro de dato 2	L3
Pin 5	Registro de dato 3	L4
Pin 25	Masa (GND)	Masa (GND)

El PC usa bits de salida del puerto paralelo para controlar de forma simultánea la forma de onda de los ocho bobinados correspondientes a los dos motores paso a paso. La forma de onda de la corriente se genera por medio de una técnica llamada PWM (Pulse Width Modulation), o modulación por ancho de pulso. La corriente completa se aplica cuando se



conecta (ON) por un tiempo determinado el bobinado, para a continuación ser desconectada (OFF). El efecto acumulativo de cambiar rápida y repetidamente ON y OFF en el motor es el mismo que el de usar una corriente suave cuyo valor sería la media de los ON y OFF. Ajustando el porcentaje entre ON y OFF la corriente puede ser controlada de forma precisa. El par permanece alto en cualquier caso independientemente de la velocidad del motor, puesto que cuando se aplica ON se aplica la corriente completa al bobinado.

Para realizar micropasos, queremos ubicar el rotor en posiciones intermedias entre los bobinados 1a y 1b. Para posicionar el rotor a un 25% de distancia del bobinado 1b, el rotor debe "sentir" al bobinado 1b como máximo $1/3$, ubicándose 3 veces más cerca del bobinado 1a que del bobinado 1b. Puesto que los campos electromagnéticos se propagan con la ley del inverso del cuadrado de la distancia, la corriente suministrada al bobinado B debe ser la raíz cuadrada de $1/3$, esto es, un 60% de la corriente aplicada al bobinado A y así sucesivamente.

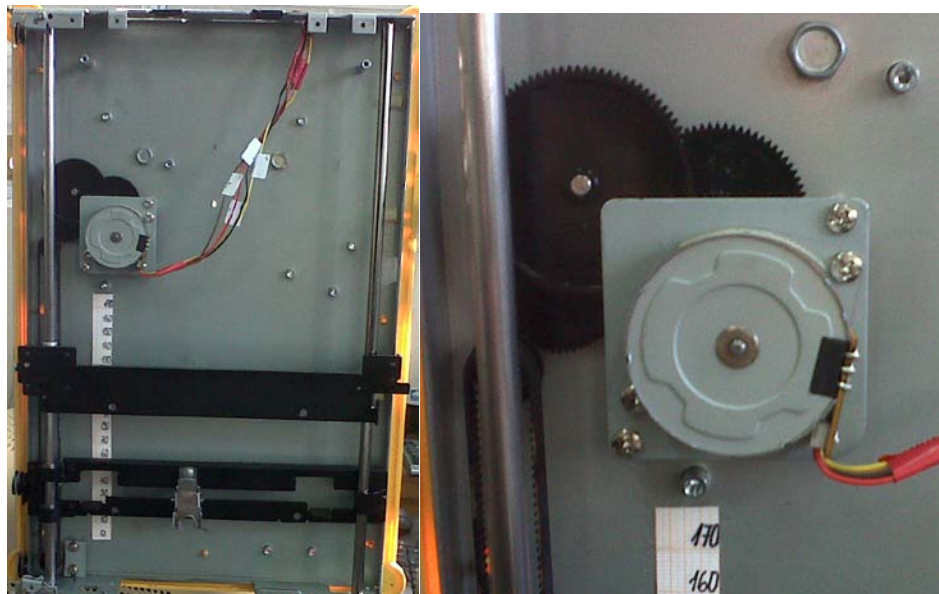


Figura 3: Sistema mecánico sin la carcasa y un detalle del sistema de reducción con el motor paso a pasos.

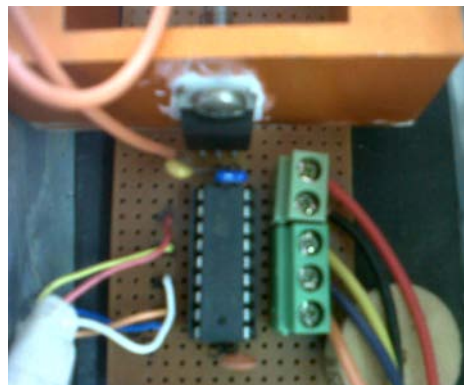
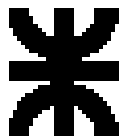


Figura 4: Detalle del sistema del driver.



Software

El software se desarrolló en Visual Basic 2008 utilizando una librería externa del tipo “dynamic-link library” (dll) denominada inpout32.dll de uso libre. Esta librería básicamente escribe datos en direcciones específicas en la memoria de la PC. Todo el resto del software fue desarrollado por el autor.

Para enviar al motor pulsos a través del driver se deben escribir en la dirección de memoria de salida del puerto paralelo bits según la secuencia de la tabla 2. Se deben repetir estos pasos el número de veces necesario para que el motor gire una vuelta completa. A su vez se deben programar las matrices que luego son utilizadas para generar los pulsos para manejar el motor por micropasos por medio de PWM.

A continuación se muestra un ejemplo (que es una pequeña parte del programa total) en Visual Basic, mostrando el código necesario para mover el motor:

```
Private Sub Button5_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles Button5.Click

    Dim I, retardo, vueltas As Integer
    Dim dirección As String
    dirección = "&H" & TextBox1.Text
    vueltas = TextBox5.Text * 12
    retardo = 30

    'Envío de datos al motor
    cancelflag = False

    For I = 1 To vueltas
        Application.DoEvents()

        Out(dirección, 9)
        Sleep(retardo)
        Out(dirección, 12)
        Sleep(retardo)
        Out(dirección, 6)
        Sleep(retardo)
        Out(dirección, 3)
        Sleep(retardo)

        If cancelflag = True Then
            Exit For
        End If
    Next I
    Out(dirección, 0)
End Sub
```

La aplicación posee gran flexibilidad tanto para poder mover el sistema rápidamente como para poder mover el sistema a diferentes velocidades controladas según se muestra en la figura. La interfaz gráfica (GUI) del programa se muestra en la figura 5.

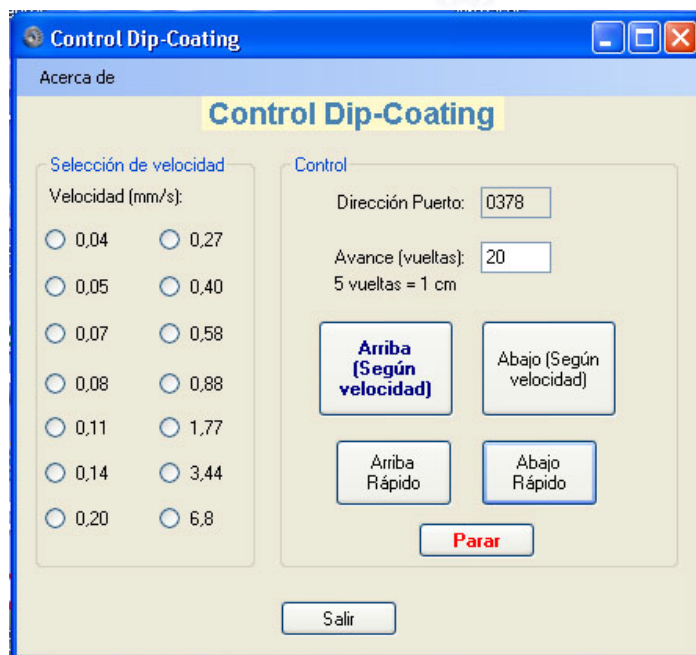
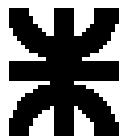
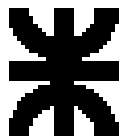


Figura 5: Interfaz gráfica

Referencias

1. Yimsiria, P., & MackLeyB, M. (2006). Spin and dip coating of light-emitting polymer solutions: Matching experiment with modelling. *Chemical Engineering Science*, 3496-35.
2. Brinker, c., & Scherer, G. (1990). *SOL-GEL SCIENCE The Physics and Chemistry of Sol-Gel Processing*. Boston: Academic Press, Inc.
3. Spiers, R. P., SuBaraMan, C.V., & WiLkinSon, W. L. (1974). Free coating of a newtonian liquid onto a vertical surface. *Chem. Eng. Sci*, 29, 389-396.
4. LanDau, L., & Levich, B. (1942). Dragging of a liquid by a moving plate. *Acta Phys. Chim. U.R.S.S.* 17, 42–54.
6. David Leal, Levi García, Delfín Moronta y John MantiLLa. Diseño y construcción de un sistema automatizado para la elaboración de películas delgadas, por el método de inmersión. *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela* versión impresa ISSN 0798-4065.
5. Wikipedia “la encyclopedia libre”
6. Robots Argentina http://robots-argentina.com.ar/MotorPP_basico.htm
7. Sistema de Mel Bartels para plataforma ecuatorial <http://filnet.tripod.com/altzesp/altze.htm>
8. Hojas de datos de los fabricantes de los circuitos integrados ULN2803AG y LM7824.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES y PLANIFICACION PARA EL AÑO 2014

PROYECTOS EN EJECUCIÓN PARA EL AÑO 2014

Descripción de los proyectos que continúan (ver Memoria 2013) y Nuevos Proyectos

A) Tipo de Proyecto: Proyecto PIP CONICET.

Código del Proyecto: PIP CONICET 11 2200801 00388;

Fecha de inicio y finalización: 01/04//2007 al 01/04/2014

Nombre del Proyecto: Nanotecnología: Desarrollo, Caracterización Físico-Química y aplicaciones de nuevos materiales manométricos en procesos prioritarios: generación y reservorios de energía, bio-ingeniería y remediación de la Contaminación Ambiental

Director: Dr. Oscar Anunziata

Co-Directora: Dra. Andrea R. Beltramone

B) Tipo de Proyecto: Proyecto PID UTN (INCENTIVO DOCENTES NVESTIGADORES)

Código del Proyecto: 25/E171

Fecha de inicio y finalización: 01/01//2012 al 31/12/2014

Nombre del Proyecto: Nanotecnología: Diseño, Caracterización Físico-Química y Aplicaciones de Nuevos Materiales Nanoscopicos en Procesos Prioritarios

Director: Dr. Oscar Anunziata

Co-Directora: Dra. Andrea R. Beltramone

C) Tipo de Proyecto: UTN PID

Código del Proyecto. UTN 1418

Fecha de inicio y finalización. 01/01/2011 - 31/12/2013

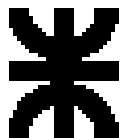
Nombre del proyecto: Desarrollo y caracterización de materiales catalíticos nanoestructurados para su aplicación en procesos petroquímicos

Directora: Dra. Andrea Raquel Beltramone

D) Tipo de Proyecto. PID UTN

Código del Proyecto. CODIGO UTN1673

Fecha de inicio y finalización. 01/01/2012 hasta 31/12/2013



Nombre del proyecto. Modelado de flujo de agua subterránea, transporte y distribución de contaminantes aplicado al acuífero de la localidad de Salsipuedes – Córdoba.

Directora. Ing. Esp. Claudia Gabriela López.

E) Tipo de Proyecto. Proyecto de I & D: PID 2013-2014

Código del Proyecto. CODIGO /2012

Fecha de inicio y finalización. 01/04/2013-31/12/2014

Nombre del proyecto: Diseño de Materiales Mesoestructurados Funcionales. Síntesis, Caracterización y Aplicaciones

Directora. Dra. Esp. María Laura Martínez

F) Tipo de Proyecto: Proyecto PIP CONICET.

Código del Proyecto: PIP CONICET 11220120100218CO (aprobado 15/11/2013)

Fecha de inicio y finalización: 01/04//2014 al 01/04/2017

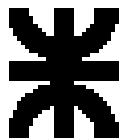
Nombre del Proyecto: Diseño, síntesis y caracterización de Materiales Nanoscópicos y Nano-especies activas y sus aplicaciones en Energía, Medio Ambiente y Bioingeniería

Director: Dr. Oscar Anunziata

Co-Directora: Dra. Andrea R. Beltramone

a- Objetivo General

El presente proyecto se fundamenta en el estudio sistemático del desarrollo de materiales nanoscópicos, aplicados a dos campos bien definidos y que representan áreas prioritarias de I+D como Energía/ Medio Ambiente y Bioingeniería. Con el objetivo de obtener Materiales Nanoestructurados (MN) y Nanocomposites (NC), con propiedades únicas para potenciales aplicaciones en el campo de la Nanotecnología, se estudiará su desarrollo con características bien definidas (p.ej., estrecha distribución estructural, tamaño y forma de nano-partículas, composición y entornos electrónicos de las especies activas, etc.). Los tipos de sistemas nanoscópicos propuestos se indican a continuación: MCM y SBA(silíceas y modificadas) y sus réplicas con C (CMK). Para obtener dichos MN se desarrollarán procedimientos propios y se modificarán técnicas, por incorporación de Nano Partículas (NP) en Catalizadores y Alambres Moleculares (AM) dentro de los (MN), generando así Nano Composites



(NC);serán caracterizados mediante técnicas básicas y avanzadas en sus aspectos fundamentales (forma, porosidad, tamaño y dispersión). De acuerdo a sus propiedades y funciones activas su empleo en aplicaciones nanotecnológicas específicas: esponjas o reservorios de H₂, catalizadores con nano-especies activas y liberación modificada de fármacos, siendo hoy temas de gran interés y el consecuente desafío que implica el avance del conocimiento.

b- Descripción breve del proyecto

Se investigarán las síntesis, caracterización y aplicación de Materiales Nanoscópicos (Nanoestructurados, MN y Nanocomposites, NC), con propiedades definidas en el campo de la Energía, Medio Ambiente y Bioingeniería, especialmente las MCM y SBA (MCM-41 y MCM-48, SBA-1, SBA-3, SBA-15 y SBA-16, Silíceas o Al/Ga/Ti como Heteroátomo, y la Al-SBA-3, recientemente desarrollada por nosotros, primera publicación a nivel mundial). Se pondrá énfasis en el diseño, preparación y caracterización de sus réplicas con C (CMK-1 y CMK-3). Determinación y optimización de las estrategias de síntesis de MN y NC y Nano especies Activas en nuevos catalizadores (Ir/ TiO₂, Pt/Pd etc.), cuyas propiedades fundamentales (estructurales, electrónicas, conductividad, actividad catalítica, etc.) sean aplicables en los Campos Citados. Comprensión de los parámetros que definen dichas propiedades, relación estructura/actividad, rediseño y aplicaciones de MN y NC en cuatro procesos específicos (de los cuales ya hemos publicado resultados): Energía y Medioambiente: 1) Almacenamiento de H₂, Adsorción/Absorción de H₂ en los MN Silíceos y Carbonosos y NC; 2) Desarrollo de NC híbridos formados por reservorios en base a los MN por oclusión de nano-alambres moleculares de polímeros orgánicos, modificando las propiedades de conductividad /semiconductividad y adsorción de H₂; 3) Estudio de las reacciones de hidrot ratamiento catalítico (HDT), que comprende la hidrogenación, la hidrodesulfurización (HDS) y la hidrogenitrogenación (HDN) de compuestos refractarios presentes en los cortes de combustibles. La determinación del mecanismo de las reacciones de HDS y HDN.

Bioingeniería: 4) Liberación Modificada de Fármacos: Liberación retardada y Liberación controlada, especialmente la liberación controlada de Ibuprofeno.



En función de las últimas definiciones nacidas de discusiones epistemológicas, una hipótesis se considera a las “Definiciones en estado conjetural, posible resultado de la investigación a ser falseable, condicional y respuesta tentativa a la pregunta inicial de la Investigación”, es que en este proyecto intentaremos a través de la Determinación de las Propiedades específicas de los nanosistemas, relacionar estructura y propiedad de aplicación, funcionalidad estructural y molecular por comparación de métodos “top-down” (D) y “bottom-up” (BU). Para tal fin se sugiere sintetizar por control de nucleación y crecimiento, métodos sol-gel y autoensamblado molecular, micelas y soles, los MN, NC y NP para Catalizadores, al tiempo de presuponer en función de resultados propios y publicados por otros autores, las probables propiedades electrónicas, ópticas y catalíticas derivadas del confinamiento, (p.e., Quantum dots). Otras vías posibles de ser empleadas “como recursividad positiva”, están la Síntesis de NP en medios confinados, la Modificación de Superficie y NP Funcionales y NP Core-shell. Como elemento crítico la Caracterización Estructural de los MN y NC por Espectroscopias FTIR, NMR-MAS, UV-Vis, microscopías HRTEM y SEM; caracterización superficial por XRD y BET, el rol del tamaño en las propiedades del “core” y el uso de radiación sincrotrón (XAFS) y la Caracterización superficial de MN: espectroscopias de superficie, microscopías AFM y STM, resolución atómica, serán de suma necesidad en busca de justificar la presente hipótesis de trabajo o su modificación hacia la consecución de los objetivos planteados.

PRESENTACIONES A CONGRESOS, SIMPOSIOS Y JORNADAS CON REFERATO (2014)

Enviados (2013-2014) y Aceptados (2014)

1- Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Oscar A. Anunziata

Synthesis and characterization of CMK-1 modified with Ni and Zn nanoparticles for efficient Hydrogen storage.

4th International Advances in Applied Physics and Materials Science Congress and Exhibition. 24 to 27 April 2014 in Fethiye – Mugla, Turkey.

Trabajo aceptado



2- Verónica A Vallés, Gerado Balangero Bottazzi, Lorena P. Rivoira, Brenda C. Ledesma, Jorgelina Cussa, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone

-Hydrogenation activity of Ir-Pt bifunctional catalysts supported on SBA-15.

XXIV Congreso Iberoamericano de Catálisis, Medellín, Colombia, 14 al 19 de septiembre de 2014

Trabajo aceptado

3-María V. Ponte, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata y Andrea R. Beltramone
Nueva síntesis de material mesoporoso mediante técnica SOL-GEL utilizando sílice gel como fuente de silicio.

XXIV Congreso Iberoamericano de Catálisis, Medellín, Colombia, 14 al 19 de septiembre de 2014

Trabajo aceptado

4-Brenda C. Ledesma, Verónica A. Vallés, Lorena P. Rivoira, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone.

Synthesis, characterization and hydrotreating activity of Ir catalysts supported on titania-modified mesoporous material.

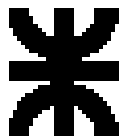
XXIV Congreso Iberoamericano de Catálisis, Medellín, Colombia, 14 al 19 de septiembre de 2014

Trabajo aceptado

5- Juliana María Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Jorgelina Cussa y Oscar A. Anunziata
Síntesis y Caracterización de CMK-1 Modificada con Zn.

XXIV Congreso Iberoamericano de Catálisis, Medellín, Colombia, 14 al 19 de septiembre de 2014

Trabajo aceptado



6- Brenda C. Ledesma, Verónica A. Vallés, Lorena P. Rivoira, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone

Hydrogenation of tetralin over Ir supported on titania-modified SBA-16.

XXIV Congreso Iberoamericano de Catálisis, Medellín, Colombia, 14 al 19 de septiembre de 2014

Trabajo aceptado

7- Lorena P. Rivoira, Verónica A. Vallés, Brenda C. Ledesma, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone.

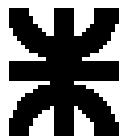
Sulfur elimination by oxidative desulfuration with titania-modified SBA-16.

XXIV Congreso Iberoamericano de Catálisis, Medellín, Colombia, 14 al 19 de septiembre de 2014

Trabajo aceptado

8- Juliana M. Juárez, Marcos B. Gomez, Oscar A. Anunziata. Efficient Synthesis and characterization of MCM-48 Carbon replica Type CMK-1 modified with Zn as sponge for hydrogen storage, **International Conference on Diamond and Carbon Materials 7-11 September 2014, Melia Castilla, Madrid, Spain**

-5 trabajos enviados en 2013 aun no evaluados para el **III Reunión Interdisciplinaria de Tecnología y Procesos Químicos, Los Cocos – Córdoba – Argentina, 13 al 16 de abril de 2014**



ACTIVIDADES DE DOCENCIA DE GRADO 2014

Dr. Oscar A. Anunziata

Prof. Titular D.E.

Cátedra: Catálisis y Procesos Catalíticos, Dese Marzo 2003, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química- continúa

Prof. Titular D.E.

Cátedra: Nanomateriales y Nanotecnología, Marzo 2005, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química- continúa

Dra. Msc. Andrea R. Beltramone:

-Profesora Adjunta Semi dedicación Exclusiva - continúa

Cátedra: Catálisis y Procesos Catalíticos,, Marzo 2003, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba .

Departamento de Ingeniería Química.

-JTP ORDINARIO

—(1DS), en la cátedra de Química General de la carrera de Ingeniería Electrónica. Res. 1117/06 desde 17 de agosto de 2006 - continúa.

Universidad Tecnológica Nacional — Facultad Córdoba, Departamento de Ingeniería Química.

Dr. Marcos B. Gómez Costa:

Profesor Adjunto, dedicación simple, Interino. Desde: 01/11/2008 - continúa.

Cátedras:

-Fundamentos de Informática. Tema: Métodos numéricos y programación, Carrera: Ingeniería Química, Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química- continúa

-Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología. Marzo 2005, Res N° 95/03, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**, Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba.

Departamento de Ingeniería Química - continúa

Dra. Jorgelina Cussa

JEFE DE TRABAJOS PRÁCTICOS 1 DS – CONCURSADO 2011.

Cátedra de Química Analítica. .

Dedicación simple. 10 h semanales. Inicio: 01/08/2004 - continúa

Docente Invitada en las Cátedras de:

* Catalizadores y Procesos Catalíticos. desde 2003 - Titular: Dr. Oscar A. Anunziata

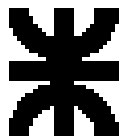
* Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología. desde 2005 - Titular: Dr. Oscar A. Anunziata
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba, Departamento de Ingeniería Química.

Dra. María Laura Martínez:

Jefe de Trabajos Prácticos Dedicación Exclusiva Desde 2009 - continúa.

Cátedras:

-Nanomateriales y Nanotecnología, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva**



- Catálisis y Procesos Catalíticos, **5º Año Carrera de Ing. Química, Electiva**
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química

Ing. Esp. Claudia G. López

-Profesora Adjunta Ordinario Cátedra Química General desde diciembre 1998
R 627/98 y continua. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química - continúa

-Profesora Adjunta Interina Cátedra de Fisicoquímica desde 2006 y continúa. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba. Departamento de Ingeniería Química- continúa

**DOCENCIA PREVISTA EN CARRERAS DE DOCTORADO EN INGENIERIA
1 y 2 Semestre 2014**

1. RES. CSU: N° 1196/08 Anexos I y II

Fisicoquímica de Nuevos Materiales Nanoestructurados, Nanomateriales y Nanotecnología
Curso teórico práctico, 120 hs.

Dr. Oscar A. Anunziata, Dr. Ing. Marcos B. Gómez Costa, Dra. Ing. María Laura Martínez, Dra. Jorgelina Cussa.

2. RES. CSU: N° 1199 y 960/08

Metodología de la Investigación, Seminario 46hs

Dr. Oscar A. Anunziata, Dra. Msc. Andrea R. Beltramone

3. RES. CSU: N° 1199 y 960/08

Seminario Taller de Tesis, Técnicas aplicable al desarrollo de Tesis, Seminario, 60 hs.

Dr. Oscar A. Anunziata, Dr. Ing. Jorgelina Cussa

4. RES. CSU: 1267/09, Anexo I

Caracterización química y física de superficies y nanoestructuras de catalizadores, alambres moleculares, y composites con propiedades específicas

Curso teórico práctico, 80 hs. (dictado entre el NANOTEC y el SUNSET-INIFTA)

Docentes: Dr. Oscar A. Anunziata, Dr. en Física Felix G. Requejo, Dr. Ing. Marcos Gómez Costa