

## MEMORIA ANUAL 2014 Y PROGRAMA DE ACTIVIDADES 2015

### **Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología “NANOTEC”**

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, recientemente Acreditada y Categorizada “A” por CONEAU cuyo director de la Carrera como del Programa de Doctorado de la Menciones, Química, Electronica, Materiales y Sistemas de Información es el Director del NANOTEC, teniendo a cargo de Docentes/Investigadores del Centro 11 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 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.***

A nivel de resultados de **Investigaciones Científicas e Innovación Tecnológicas** con **Impacto Internacional** se pueden citar:

Prepararon y caracterizaron materiales nanometricos de la familia de los Carbones mesoporosos, para el almacenamiento de H<sub>2</sub>, con gran éxito, publicando los resultados como: “Ordered mesoporous carbons type CMK-3 on the performance of supported Pt nanoclusters for hydrogen storage. (2014)” y “Synthesis and characterization of ordered mesoporous carbon molecular sieves CMK-1 modified with Zn and Ni species applied in hydrogen Storage” **enviado 2014 publicado 2015**, ambos en **International Journal of Energy Research**, Published by **Wiley**, marcando un hito en el desarrollo de materiales a emplear como reservorios de H<sub>2</sub> (3 y 4.5 %) por encima de valores tale como 2.7 y en el mejor de los casos 3% informados a nivel mundial, en otros materiales.

-Del mismo modo se diseño y preparo por primera vez el material conocido como SBA-3 empleando Silica gel en lugar de tetraetilortosilicato, haciendo su preparación mucho más accesible y eficiente, resultados publicados como “ Synthesis of ordered mesoporous SBA-3 materials using silica gel as silica source” en **Materials Letters**, (2014), **ELSEVIER Co.**



-Además el desarrollo de SBA-16 modificada con Ti y TiO<sub>2</sub>” para la oxidación profunda de azufre en busca de combustibles más limpios y menos contaminantes, publicado como *“Titania-modified SBA-16 applied in the ODS process”*, en **Topics en Catalysis** (seleccionado en 2014, publicado 2015), **ELSEVIER Co.**

- *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 y el Mundo, 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 (dirección, teléfono, fax, e-mail, sitio de internet).

**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. Andrea R. Beltramone**

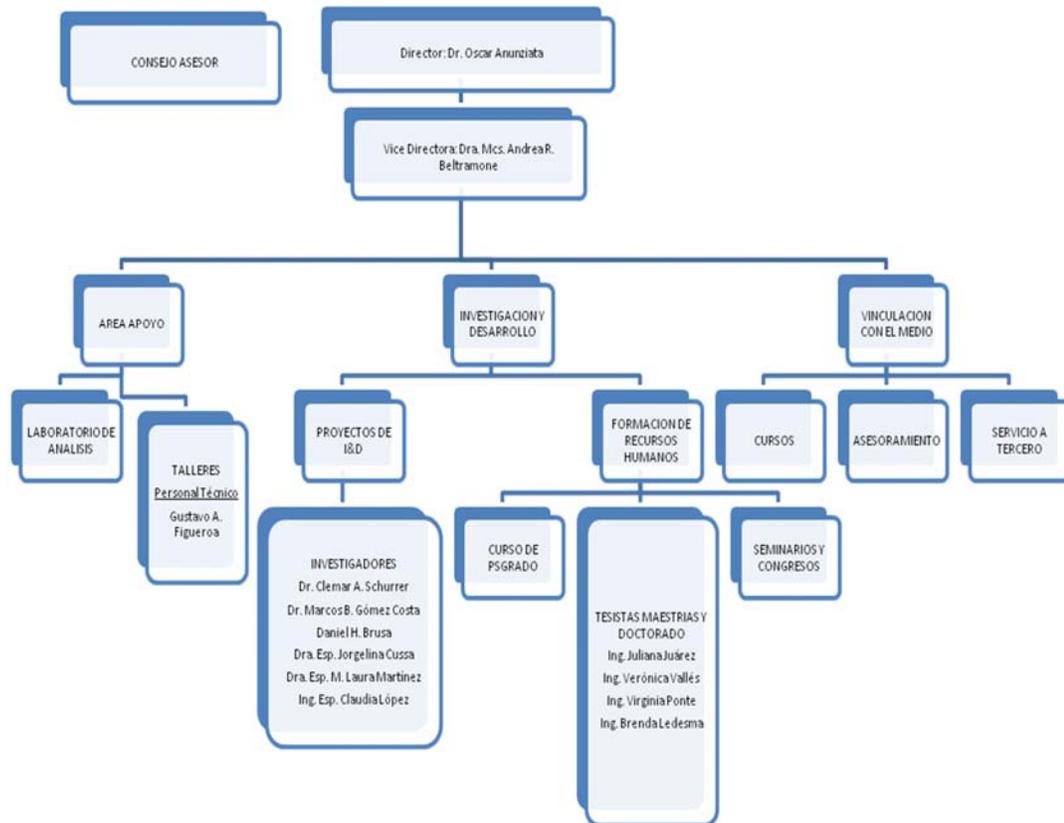
1.3.3. Consejo Ejecutivo

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 2014, 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



## **1.4. 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 interfase 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 (interfase). 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.

#### **1.4.3 APORTE 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 Laureated, 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



## 2.- PERSONAL

### 2.1. Nómina de Investigadores por categoría.

	<b>Apellido y Nombres</b>	<b>Cargo Docente UTN-FRC/Categoría Inc. UTN</b>	<b>Cargo Investigación CONICET</b>	<b>Ded. (hs/sem)</b>
<b>Director</b>	Anunziata, Oscar A.	Prof. Titular D.E. /I-A	Principal	30
<b>Vice Directora</b>	Beltramone, Andrea R.	Prof. Adjunto D. S.E/II-B	Independiente	30
<b>I N T E G R A N T E S</b>	Dr. Horacio Falcón *  Independiente 30		Independiente	30
	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

\*Incorporado a fines de 2014, desde CSIC España al NANOTEC, por Conicet

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	01/04/2013



				O.A. Anunziata	
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. Garcia 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. Oscar A. Anunziata

Co-Director: Dr. Marcos 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. Beltramone

**Co- Director:** Dr. Oscar 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. Beltramone

**Co- Director:** Dr. Oscar A. Anunziata

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. 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. Beltramone

**Co- Director:** Dr. Oscar 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. Jorgelina 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. 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 TESIS 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.**

**-Coria, Nicolas Gerardo-** SAE-RECTORADO. Legajo N° 44295. Estudiante de 5<sup>to</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s Proyecto: Desarrollo y caracterización de materiales catalíticos nanoestructurados para su aplicación en procesos petroquímicos

**Directora:** Dra. Andrea Raquel Beltramone; **Co-Directora** Ing. Virginia Ponte.

**-Mugas, Brenda** –SAE- RECTORADO . Legajo N° 53155. Estudiante de 5<sup>to</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s.

**Proyecto:** Nanotecnología: Desarrollo, Caracterización Físico-Química y aplicaciones de nuevos materiales manométricos en bio-ingeniería

**Director:** Dr. Oscar Anunziata, **Co-Directora:** Dra. Jorgelina Cussa



**-Brunello M. Valentina-** SAE-RECTORADO. Legajo N° 53314. Estudiante de 5<sup>to</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s Proyecto Diseño de Materiales Mesoestructurados Funcionales. Síntesis, Caracterización y Aplicaciones

**Directora.** Dra. Esp. María Laura Martínez, **Co-Director:** Dr. Marcos Gomez

**-Dángelo Emiliano-** SAE-RECTORADO. Legajo N° 58551. Estudiante de 5<sup>to</sup> 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- **Co-**

**Directora:** Ing. Juliana Juárez

**-Candelaria Funes Morales-** SAE. Legajo N°: 52893. Estudiante de 5<sup>to</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

**Proyecto:** “Caracterización hidrogeoquímica de cuencas de montañas, Sierras Grandes, Córdoba”

**Directora.** Ing. Esp. Claudia Gabriela López.

**-Paul Giletta-** SAE. Legajo N°: 59712. Estudiante de 5<sup>to</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

**Proyecto:** “Caracterización hidrogeoquímica de cuencas de montañas, Sierras Grandes, Córdoba”

**Directora.** Ing. Esp. Claudia Gabriela López

**-Battaaz Julieta-** SAE. Legajo N° 50518. Estudiante de 5<sup>to</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

**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:** Ing. Brenda Ledesma

**-Gallo, Sofia,** - RECTORADO. Legajo N° 59812. Estudiante de 5<sup>to</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s



**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:** Ing. Veronica Valles

**-Vistalli, Valeria-** SAE. RECTORADO. Legajo N° 60686. Estudiante de 5<sup>o</sup> año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

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

**Director:** Dr. Jorgelina Cussa, **Co-Directora:** Dra. Maria L. Martinez

#### 2.1.4.4 - Pasantes

- Gonzalo Vassia. Legajo UTN Ing. Electrónica N°49283. Años 2012-2014.
- Andrés Hoc. Legajo UTN Ing. Electrónica N°4266. Años 2012-2014.

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

FIN: 15/05/2014

DURACION: 250 Horas

TITULO: Síntesis y Caracterización de Materiales Nanoestructurados.

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

INICIO: 6/05/2013

FIN: 20/03/2014

DURACION: 250 Horas

**Título** Aplicaciones de Nuevos Materiales Nanoscópicos en Procesos Prioritarios

### 3.- EQUIPAMIENTO E INFRESTRUCTURA

#### 3.1-4 El NANOTEC dispone de:

*9 Computadoras personales, 3 Notebook y 4 impresoras.*

*1 proyector multimedia para presentaciones, dictado de cursos y conferencias*

*1 Balanza Ohaus.*

*1 Balanza analítica de laboratorio Ohaus Pioneer PA214 RGO*

*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<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, 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 termostatzado 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 Prensa Hidraulica de Banco 15 Tn 4 Columnas*

*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 H<sub>2</sub> 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 (N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>; N<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>) 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 m<sup>2</sup> 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**

*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 01/01/2014 al 31/12/2014. 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 H<sub>2</sub> en materiales nanoestructurados con polímeros conductores, se encontró el inconveniente que los equipos disponibles en la FRC no son aptos para realizar mediciones de fisisorción de H<sub>2</sub>. Por consiguiente Diseñamos y Construimos un Equipo (Home-Made), que nos permitió realizar isotermas de adsorción de H<sub>2</sub> a temperaturas criogénicas. SE recurrió a Institutos del extranjero España, Chile, Brasil), ara realizar evaluaciones de caracterización de nanomateriales por: SEM-EDX; TEM-EDS; BET, XPS-AUGER.

**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<sub>x</sub> 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: espectroscopías 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: espectroscopías 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 H<sub>2</sub>; Catálisis Ambiental: SCR de NO<sub>x</sub>; 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 H<sub>2</sub>. 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/E177

**Fecha de inicio y finalización:** 01/01//2012 al 31/12/2014 Prorroga hasta el 31/12/2015

**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 H<sub>2</sub>, 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 H<sub>2</sub>, Adsorción/Absorción de H<sub>2</sub> 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 hidrotreatmento 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:** Proyecto PIP CONICET.

**Código del Proyecto:** PIP CONICET: 11220120100218CO . 270.000\$

**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

## 1. RESUMEN DEL PROYECTO

Se continuará investigando la 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/ TiO<sub>2</sub>, 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 H<sub>2</sub>, Adsorción/Absorción de H<sub>2</sub> 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 H<sub>2</sub>; 3) Estudio de las reacciones de hidrotreatmento catalítico (HDT), que comprende la hidrogenación, la hidrosulfurización (HDS) y la hidrogenación (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.

## **2. PLAN DE TRABAJO**

### **2.1 Objetivo general o marco de referencia:**

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 H<sub>2</sub>, 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.

### **2.2 Objetivos específicos:**

#### **Objetivo Específico I: Sistemas que serán sintetizados y caracterizados.**

- a) 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 Al-SBA-3.
- b) Diseño, preparación y caracterización de CMK-1 y CMK-3 (réplicas carbonosas), los primeros resultados sobre su preparación son por demás alentadores.



- c) Desarrollo de NC, en lo que se refiere a la incorporación de huéspedes (PANI, PPIrrol y Poliindol).
- d) Incorporación de Nanoparticulas 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.
- e) Para todos los casos se emplearan técnicas de caracterización básica y avanzada.

### **Objetivo Específico II: Aplicaciones Nanotecnológicas**

Sobre cuatro tipos específicos de aplicación, en los que el Grupo de Trabajo ya ha publicado resultados.

- a) Almacenamiento de H<sub>2</sub>, Adsorción/Absorción de H<sub>2</sub> en los MN Silíceos y Carbonosos y en NC.
- b) Desarrollo de NC híbridos formados por reservorios en base a los MN (Obj. I a y b) por oclusión de nano-alambres moleculares de polianilina, polipirrol y poliindol, modificando las propiedades de conductividad /semiconductividad y esponjas de H<sub>2</sub> (en relación con el Obj. I a)
- c) Estudio de las reacciones de hidrodesulfurización (HDS) de compuestos refractarios como dibenzotiofeno y 4,6-dimetil-dibenzotiofeno y la hidrogenación (HDN) de compuestos como quinolina, tetrahydroquinolina, indol, indolina. Hidrogenación de poli-aromáticos (naftaleno, tetralin, fenantreno, etc.) presentes en los cortes de combustibles, empleando los catalizadores desarrollados en el Obj. I a y d. 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.
- d) Liberación Modificada de Fármacos: Se trabajará especialmente en la liberación controlada de Ibuprofeno intentando prolongar su efecto terapéutico, empleando lo MN sintetizados modificando sus sitios de anclaje por incorporación de especies como Mg, Ga, TiO<sub>2</sub> en su fase anatasa e hidroxiapatita.

### **D) Tipo de Proyecto:UTN PID**



**Código del Proyecto.** UTN 1418

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2011 - 31/12/2013, prórroga 31/12/2014

**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<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, 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<sub>x</sub> 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

**E) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2013-2015

**Código del Proyecto.** PID UTN 1768

**Fecha de inicio y finalización.** 01/04/2013-31/12/2015



**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 réplicas 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 H<sub>2</sub> es un elemento necesario para los futuros sistemas energéticos libres de contaminación atmosférica por CO<sub>2</sub> 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 H<sub>2</sub> 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.

**F) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2014-2016.

**Código del Proyecto.** Código SCTyP : MAUTNCO0002102

Disposición SCTyP: 22/14

**Fecha de inicio y finalización.** 01/012014-31/12/2016

**Nombre del proyecto.** SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN, FUNCIONALIZACIÓN Y APLICACIÓN COMO HOSPEDAJES-TRANSPORTADORES DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS Y NANOMATERIALES.

**Director.** Dra. Jorgelina Cussa.

#### **a- Objetivos Generales**

Sintetizar, caracterizar y aplicar Materiales Nanoestructurados, con propiedades definidas en el campo de la Nanotecnología, particularmente las MCM y SBA (silíceas) y sus réplicas con C (CMK) y Nano Composites.

#### **b- Objetivos Específicos**

1) Síntesis y caracterización de los materiales mesoporosos nanoestructurados.



1.1) Determinación y optimización de las estrategias de síntesis de Materiales Nanoestructurados cuyas propiedades fundamentales sean de potencial aplicación al campo de la Nanotecnología.

1.2) Funcionalización de los materiales de manera que respondan a un estímulo externo, para que se inicie la eliminación de un fármaco previamente adsorbido.

2) Aplicación de estos materiales como hospedajes transportadores:

2.1) Adsorción y liberación de fármacos.

2.2) Optimización por Diseño de Experimentos de la liberación modificada de fármaco.

### **c) Descripción Breve del proyecto**

Los materiales mesoestructurados representan una nueva generación de sólidos porosos que se caracterizan por poseer poros regulares en el rango de tamaño de los nanómetros (2-50 nm) y susceptibles de modulación en función de las necesidades de cada aplicación mediante diferentes procedimientos de síntesis. Existen grandes expectativas con respecto a la aplicación de estos materiales en las áreas de adsorción / separación, catálisis de grandes sustratos y formación de nuevos materiales compuestos. Generar materiales con propiedades mecánicas, físicas y químicas optimizadas que puedan ser controladas inteligentemente en un amplio rango constituye un objetivo científico / tecnológico atrayente. Por lo tanto, las perspectivas de trabajo en el área de nuevos materiales son alentadoras, incorporándose a los temas de investigación de tecnología de punta. Una importante aplicación que impulsa la nanotecnología en medicina es la Liberación de fármacos. La Nanotecnología permite que la liberación del fármaco sea mínimamente invasiva ya que posibilita la fabricación de dispositivos a escala nanométrica, tamaño que permite a estos dispositivos atravesar poros y membranas celulares. Las nanopartículas, al ser liberadas de forma específica sólo en los órganos, tejidos o células dañadas, disminuyen la toxicidad asociada al fármaco. Por otra parte, al ser posible la liberación paulatina del medicamento de acuerdo con las necesidades del paciente, se consiguen disminuir los posibles efectos adversos que puedan producirse como consecuencia de la ingesta masiva del fármaco. En este proyecto, básicamente estudiaremos la síntesis, caracterización y funcionalización de los materiales mesoporosos del



tipo MCM - SBA - CMK y Nanocomposite en la liberación controlada de Ibuprofeno, y un antibiótico B-lactámico, la Amoxicilina y un macrólidos, la Eritromicina.

**G) Tipo de Proyecto.** PID UTN

**Código del Proyecto.** CODIGO MSUTNCO0002095

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2014 hasta 31/12/2015

**Nombre del proyecto.** “Caracterización hidrogeoquímica de cuencas de montañas, Sierras Grandes, Córdoba”

**Directora.** Ing. Esp. Claudia Gabriela López.

**a) Objetivos**

Analizar la composición hidrogeoquímica de cuencas de montañas en las Sierras Grandes, Córdoba hacia la generación de Índices de Calidad.

**b) Objetivos Parciales:**

1. Evaluar la calidad fisicoquímica y bacteriológica de las aguas superficiales del Arroyo Los Hornillos y Arroyo Hondo. Objetivos parciales:
2. Analizar la variación de los parámetros medidos espacial y temporalmente.
3. Relacionar los parámetros fisicoquímicos con las propiedades hidrogeológicas del medio.
4. Comparar la calidad del agua superficial respecto a normas legales vigentes en la provincia de Córdoba y Argentina de acuerdo para que uso se destine.

**c) Descripción Breve del proyecto**

Los recursos hídricos son vulnerables tanto a fuentes de contaminación de origen natural como antrópico, así como al uso que se hace de los mismos. En el departamento San Javier, Córdoba, se encuentran dos cuencas cercanas y de características similares: la cuenca del Arroyo Los Hornillos que abastece de agua a la localidad homónima, y la cuenca del Arroyo Hondo. El uso de estos recursos se encuentran afectados por: una demanda creciente de agua relacionada al incremento poblacional, incendios, desregulación en el uso del suelo e intensas sequías. Esto se traduce no sólo en una disminución del potencial del rendimiento hídrico sino también en la pérdida de calidad del recurso. Este proyecto tiende a establecer niveles base del recurso



hídrico de las cuencas de los arroyos Los Hornillos y Hondo a través de la determinación de la calidad del agua analizada desde la hidrogeoquímica, generándose índices de calidad que permitan predecir el estado del cuerpo de agua, de tal manera que el uso correcto de estos Índices pueda ser utilizado como una herramienta más en la elaboración de planes estratégicos para el manejo de estas cuencas.

*Es de hacer notar que este proyecto cobija 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.*

**H) 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 silíceo 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.

**I) Tipo de Proyecto:** Proyecto PIP MinCYT-Cordoba.

**Código del Proyecto:** 00006/2014. 50.000\$

**Fecha de inicio y finalización:** 01/06//2014 al 01/04/2017

**Nombre del Proyecto:** Síntesis y caracterización de Materiales Nanoscópicos y Nano-especies activas y sus aplicaciones en Energía y Medio Ambiente

**Director:** Dr. Oscar Anunziata

**Co-Directora:** Dra. Andrea R. Beltramone

**Resumen:**



Se estudiara la 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/ TiO<sub>2</sub>, 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 dos procesos específicos (de los cuales ya hemos publicado resultados): Energía y Medioambiente: 1) Almacenamiento de H<sub>2</sub>, Adsorción/Absorción de H<sub>2</sub> en los MN Silíceos y Carbonosos y NC y 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 H<sub>2</sub>; 2) Estudio de las reacciones de hidrot ratamiento catalítico (HDT), que comprende la hidrogenación, la hidrodesulfuración (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.

## **6.- CONGRESOS Y REUNIONES CIENTÍFICAS**

### **PRESENTACIONES A CONGRESOS, SIMPOSIOS Y JORNADAS CON REFERATO**

**Miembros del NANOTEC asistieron y prestaron trabajos Científicos con referato en :**

- 1- Asistencia y presentación de trabajos científicos en Congreso Internacional de Metalurgia y Materiales SAM-CONAMET / IBEROMAT 2014 realizado del 21 al 25



de Octubre de 2014 en la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.

- 2- Asistencia y presentación de trabajos científicos en la III Reunión Interdisciplinaria de Tecnología y Procesos Químicos - RITeQ 2014, organizado conjuntamente por el PLAPIQUI y el IDTQ, realizado del 13 al 16 de abril de 2014 en el Hotel Uthgra Los Cocos, emplazado en la localidad de Los Cocos, Argentina.
- 3- Asistencia y presentación oral de trabajos científicos en el XXIV Congreso Iberoamericano De Catálisis realizado, del 15 al 19 de setiembre de 2014 en Medellín Colombia.
- 4- Asistencia y presentación de una Conferencia plenaria a cargo de la Dra. Beltramone en las VII JORNADAS DE CATÁLISIS Y ADSORCIÓN, 19 al 21 noviembre Quilpué, Chile. Tema: Materiales mesoporosos aplicados en la mejora de combustibles líquidos.

## **6.1. NACIONALES**

**6.1.1** Lorena Rivoira; Verónica Vallés; Brenda Ledesma; Maria Laura Martinez; Oscar Anunziata; Andrea Beltramone. Eliminacion De Azufre Mediante Desulfuración Oxidativa Con Sba-16 Modificada Con Titanio. Argentina. Los Cocos. Cordoba. 2014. Congreso. III Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos.

**6.1.2** Verónica Vallés; Brenda Ledesma; Lorena Rivoira; Jorgelina Cussa; María Laura Martínez; Oscar Anunziata; Andrea Beltramone. Hidrogenación De Tetralin Utilizando Un Catalizador Bifuncional De Iridio/Platino-SBA-15. Argentina. Los Cocos. Córdoba. 2014. Congreso. III Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos.

**6.1.3** Brenda Ledesma; Verónica Vallés; Lorena Rivoira; Oscar Anunziata; Andrea Beltramone.

Hidrogenación De Tetralin En Presencia De Quinolina Sobre Ir/SBA-16 Modificada Con Titanio.

Argentina. Los Cocos, Córdoba. 2014. Congreso. III Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos.



**6.1.4** M.V. Ponte, M.L. Martínez, J. Cussa, O.A. Anunziata, A.R. Beltramone. Síntesis Y Caracterización De SBA-3: A Partir De Una Sal Metálica. Los Cocos, Córdoba. 2014. Congreso. III Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos.

**6.1.5** Juliana Juarez, Marcos Gomez, Oscar Anunziata, CMK-1 modificada con nanopartículas de Iridio. Los Cocos, Córdoba. 2014. Congreso. III Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos

**6.1.6** Claudia López, Silvina Gerbaudo, M. Gabriela García “Presencia de nitratos en aguas subterráneas de un sector pedemontano de las Sierras Chicas de Córdoba”. XIX Congreso Geológico Argentino. 2-6 junio 2014. Córdoba, Argentina.

**6.1.7** Rivoira L, Valles V, Ledesma B, Anunziata O., Beltramone A R., Nanocordoba 2014, 22 al 24 de octubre de 2014. Córdoba.

Material mesoporoso SBA-16 modificada con Ti para reacciones de desulfuración oxidativa

**6.1.8** Ponte M V., Martínez, M L., Anunziata O A., Beltramone A R. Nanocordoba 2014, 22 al 24 de octubre de 2014. Córdoba. Obtención de materiales mesoporosos SBA-3 a partir de una sal.

## **6.2. INTERNACIONALES**

**6.2.1** 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.



**6.2.2** María L. Martínez, María V. Ponte, Andrea R. Beltramone and Oscar A. Anunziata. New Synthesis Of SBA-3 Mesoporous Material Using Silica Gel As Silica Source. México. Cancun. 2014. XXIII International Materials Research Congress

**6.2.3** Verónica A Vallés, Gerado Balangero Bottazzi, Lorena P. Rivoira, Brenda C. Ledesma, Jorgelina Cussa, Oscar A. Anunziata v 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

**6.2.4** Claudia López, Sergio A. Bea; M. Gabriela García "Modelo de flujo y transporte conservativo de nitratos en un acuífero aluvial de las Sierras Chicas de Córdoba".  
V Congreso Internacional sobre Gestión y Tratamiento Integral del Agua. 12-14 Noviembre 2014, Córdoba, Argentina.

**6.2.5** 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

**6.2.6** 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

**6.2.7** Juliana Maria 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

**6.2.8** 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

**6.2.9** 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

**6.2.10** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez, 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

**6.2.11** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gomez, Oscar A. Anunziata.

Synthesis and characterization of MCM-48 carbon replica modified with Zn and Ni applied in hydrogen storage. International conference on diamond and carbón materials.

Madrid, España. 7 - 11 de septiembre de 2014.

**6.2.12** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Julieta B. Mugas y Oscar A. Anunziata.

14° Desarrollo y caracterización del material nanoscópico CMK-3 modificado con nanopartículas de Platino. Congreso Internacional de Metalurgia y materiales - 14° SAM - CONAMET.

Santa Fe, Argentina. 21 - 24 de Octubre de 2014.



**6.2.13** Jorgelina Cussa, Juliana M. Juárez y Oscar A. Anunziata.

APLICACION DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS DEL TIPO MCF y R-MCF PARA LA LIBERACION MODIFICADA DE IBUPROFENO, 14° Congreso Internacional de Metalurgia y materiales - 14° SAM - CONAMET. Santa Fe, Argentina. 21 - 24 de Octubre de 2014.

**6.2.14** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa y Oscar A. Anunziata. Síntesis y Caracterización de nanoalambres de Poliindol con propiedades conductoras influenciadas por sus reservorios. 14° Congreso Internacional de Metalurgia y materiales - 14° SAM - CONAMET.

Santa Fe, Argentina. 21 - 24 de Octubre de 2014.

**6.2.15** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Oscar A. Anunziata.

Synthesis and characterization of new ordered nanoporous carbon molecular sieves CMK-3 modified with Pt. XXIII International Materials Research Congress. Cancun, Mexico. 17-21 de agosto de 2014.

**6.2.16** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Julieta Mugas and Oscar A. Anunziata. Preparation and characterization of activated CMK-1 with Zn and Ni species applied in hydrogen storage. XXIII International Materials Research Congress Cancun, Mexico.

17-21 de agosto de 2014.

**6.2.17** Lorena P. Rivoira, Verónica A. Vallés, Brenda C. Ledesma, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone. TITANIA-MODIFIED SBA-16 APPLIED TO OXIDATIVE DESULFURATION OF DBT. 23rd International Materials Research Congress (IMRC), Cancun, Mexico. August 17-21, 2014.

**6.2.18** María V. Ponte, María L. Martínez, Oscar A. Anunziata and Andrea R. Beltramone. Influence Of The Synthesis Parameters On Structural Characteristics Of SBA-3.



Nanostructured Material. México. Cancun. 2014. XXIII International Materials Research Congress.

**6.2.19** L. Rivoira, V. Vallés, B. Ledesma, M. Martínez, O. Anunziata and A. Beltramone  
Sulfur elimination by oxidative desulfurization with titanium-modified SBA-16. International Symposium on Advances in Hydroprocessing of Oil Fractions (ISAHOF 2015). Cuernavaca, México, June 7th-12th, 2015 (J. Ancheyta and G.F. Froment, Editors)

**6.2.20** V. Valles, B. Ledesma, L. Rivoira, J. Cussa, O. Anunziata, A. Beltramone  
Experimental Desing Optimization of the Tetralin Hydrogenation over Pt-Ir/SBA-15. International Symposium on Advances in Hydroprocessing of Oil Fractions (ISAHOF 2015). Cuernavaca, México, June 7th-12th, 2015 (J. Ancheyta and G.F. Froment, Editors)

**6.2.21** L. Rivoira, V. Vallés, B. Ledesma, M. Martínez, O. Anunziata and A. Beltramone  
ODS of dibenzothiopene with titanium-modified SBA-16. XXIV INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS. 16-20 August, 2015, Cancun, Mexico. MR Society

**6.2.22** V. Valles, B. Ledesma, L. Rivoira, J. Cussa, O. Anunziata, A. Beltramone  
Tetralin Hydrogenation over Pt-Ir/SBA-15. Optimization by Experimental Desing. XXIV INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS 16-20 August, 2015, Cancun, Mexico.

6.3.- 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-** Brenda C. Ledesma; Verónica A. Vallés; Lorena P. Rivoira; María L. Martinez; Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone

Hydrogenation of Tetralin Over Ir Catalysts Supported on Titania-Modified SBA-16. *Catalysis Letters*. 144, 5 (2014)783 - 795.

**8.1.2-** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez Costa, Oscar A. Anunziata. Ordered mesoporous carbons type CMK-3 on the performance of supported Pt nanoclusters for hydrogen storage. *International Journal of Energy Research*, (2014) DOI: 10.1002/er.3229 Published online in Wiley Online Library. Received 2 May 2014; Revised 27 May 2014; Accepted 27 May 2014, 39 (2015)128-139

**8.1.3-** María L. Martínez, María V. Ponte, Andrea R. Beltramone and Oscar A. Anunziata. Synthesis of ordered mesoporous SBA-3 materials using silica gel as silica source. *Materials Letters*, Volume 134, 1 November (2014), Pages 95-98

**8.1.4-** Juliana M. Juárez, Marcos B. Gómez, Oscar A. Anunziata. Synthesis and characterization of ordered mesoporous carbon molecular sieves CMK-1 modified with Zn and Ni species applied in hydrogen Storage. *International Journal of Energy Research*, – In press 2014. Published online in Wiley Online Library. DOI: 10.1002/er.3298. *Received 21 August 2014; Revised 17 December 2014; Accepted 17 December 2014*

**8.1.5-** Lorena P. Rivoira; Brenda C. Ledesma; Verónica A. Vallés; María V. Ponte; Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone. Titania-modified SBA-16 applied in the ODS process. *Applied Catalysis*. In Press 2014.

**8.1.6-** Marcos Gomez, Juliana Juarez, Julieta Mugas, Oscar A. Anunziata Silicate and aluminosilicate hosts containing polyindole nanowires with different conductive behavior. *Materials Research Bulletin*, Under Review (2014)



- 8.2 Trabajos publicados en revistas sin referato (indicar título, autores y lugar de publicación).
- 8.3. Informes y memorias técnicas en el período (indicar título, autores; adjuntar resumen).
- 8.4. Patentes, desarrollos y certificados de aptitud técnica realizados en el período.
- 8.5. Libros o capítulos publicados en el período.**

#### 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.



Catedra: 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.

Catedra: 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

Catedra: 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 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, **5º 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 Ordinaria 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 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 (IFLP) (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 llevado 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. Raul 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)



## **PROGRAMA DE ACTIVIDADES y PLANIFICACION PARA EL AÑO 2015**

### **PROYECTOS EN EJECUCIÓN PARA EL AÑO 2015**

**Descripción de los proyectos que continúan (ver Memoria 2014) y Nuevos Proyectos**

**A) Tipo de Proyecto:** Proyecto PID UTN (INCENTIVO DOCENTES INVESTIGADORES)

**Código del Proyecto:** 25/E177

**Fecha de inicio y finalización:** 01/01//2012 al 31/12/2015

**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

**B) Tipo de Proyecto:** Proyecto PIP CONICET.

**Código del Proyecto:** PIP CONICET 11220120100218CO

**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

**C) Tipo de Proyecto:** UTN PID

**Código del Proyecto.** UTN 1418

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2011 - 31/12/2015

**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.** Proyecto de I & D: PID 2013-2015

**Código del Proyecto.** PID UTN 1768

**Fecha de inicio y finalización.** 01/04/2013-31/12/2015

**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

**E) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2013-2015

**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.** PID UTN

**Código del Proyecto.** CODIGO MSUTNCO0002095

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2014 hasta 31/12/2015

**Nombre del proyecto.** “Caracterización hidrogeoquímica de cuencas de montañas, Sierras Grandes, Córdoba”

**Directora.** Ing. Esp. Claudia Gabriela López.

**G) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2014-2016.

**Código del Proyecto.** Código SCTyP : MAUTNCO0002102

Disposición SCTyP: 22/14

**Fecha de inicio y finalización.** 01/012014-31/12/2016

**Nombre del proyecto.** SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN, FUNCIONALIZACIÓN Y APLICACIÓN COMO HOSPEDAJES-TRANSPORTADORES DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS Y NANOMATERIALES.

**Directora.** Dra. Jorgelina Cussa.



**H) Tipo de Proyecto:** Proyecto PIP MinCYT-Cordoba.

Código del Proyecto: 00006/2014. 50.000\$

Fecha de inicio y finalización: 01/06//2014 al 01/04/2017

**Nombre del Proyecto:** Síntesis y caracterización de Materiales Nanoscópicos y Nano-especies activas y sus aplicaciones en Energía y Medio Ambiente

**Director:** Dr. Oscar Anunziata

**Co-Directora:** Dra. Andrea R. Beltramone

### **PRESENTACIONES A CONGRESOS, SIMPOSIOS Y JORNADAS y PUBLICACIONES CON REFERATO (2015)**

1-Sulfur elimination by oxidative desulfurization with titanium-modified SBA-16. L. Rivoira, V. Vallés, B. Ledesma, M. Martínez, O. Anunziata and A. Beltramone. International Symposium on Advances in Hydroprocessing of Oil Fractions (ISAHOF 2015), Cuernavaca, México, June 7th-12th, 2015 (J. Ancheyta and G.F. Froment, Editors).

2- Experimental Desing Optimization of the Tetralin Hydrogenation over Pt-Ir/SBA-15. V. Valles, B. Ledesma, L. Rivoira, J. Cussa, O. Anunziata, A. Beltramone. International Symposium on Advances in Hydroprocessing of Oil Fractions (ISAHOF 2015), Cuernavaca, México, June 7th-12th, 2015 (J. Ancheyta and G.F. Froment, Editors).

3- ODS of dibenzothiopene with titanium-modified SBA-16. L. Rivoira, V. Vallés, B. Ledesma, M. Martínez, O. Anunziata and A. Beltramone. XXIV INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS. Cancun, Mexico. Agosto de 2015.



4- TETRALIN HYDROGENATION OVER Ir-Pt/SBA-15. OPTIMIZATION BY EXPERIMENTAL DESIGN. V. Valles, B. Ledesma, L. Rivoira, J. Cussa, O. Anunziata, A. Beltramone. XXIV INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH CONGRESS. Cancun, Mexico. Agosto de 2015.

5- Optimization by experimental design of the tetralin hydrogenation over Ir-Pt/SBA-15. V. Valles, B. Ledesma, L. Rivoira, J. Cussa, O. Anunziata, A. Beltramone. Enviado a Catalysis Today 2015.

6- Titania-modified SBA-16 applied in the ODS process. Lorena P. Rivoira; Brenda C. Ledesma; Verónica A. Vallés; María V. Ponte; María L. Martínez, Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone. Topics in Catalysis. En prensa 2015.

Se prevé publicar el trabajo: Composites of polyindole nanowires within silicates and aluminosilicates hosts with distinct conductive properties en revistas internacionales específicas.

Además se seguirá investigando el almacenamiento de hidrógeno en los nuevos materiales nano/microestructurados desarrollados.

**Se enviarán trabajos a los siguientes congresos nacionales/internacionales:**

XIV Congreso Mexicano de Catálisis. 5th International Colloids Conference

XXV Congreso Nacional del Agua, 15 al 19 de Junio, Paraná , Entre Ríos

11th SETAC Latin America Biennial Meeting "The role of science in environmental decision-making" 7-10 Setiembre 2015, Buenos Aires Argentina.

X JORNADAS DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA CUENCA MATANZA - RIACHUELO; IV JORNADAS NACIONALES DE DESARROLLO SUSTENTABLE DE CUENCAS HÍDRICAS. 6-8 DE MAYO 2015, Buenos Aires – Argentina

**ESTANCIAS EN EL EXTERIOR**

En el año 2015 La Dra. Martínez realizará una pasantía de trabajo en la Ciudad de Madrid, España, en el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica dirigida por el Dr. Joaquín Pérez Pariente. La pasantía se realizará desde durante el mes de abril del corriente año, en el Grupo



de Investigación dirigido por el Dr. José Luis García Fierro. Se realizaron investigaciones enunciadas con los siguientes objetivos:

- Determinación estructural y electrónica de sistemas altamente dispersos y diluidos con propiedades catalíticas.
- Caracterización de catalizadores y su correlación con propiedades físico-químicas.
- Caracterización de nano-clusters metálicos, tamaño, morfología y estructura electrónica.

## **ACTIVIDADES DE DOCENCIA DE GRADO 2015**

### **Dr. Oscar A. Anunziata**

Prof. Titular D.E.

Catedra: 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.

Catedra: 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

Catedra: 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.

- Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología. Marzo 2015, **5° Año Carrera de Ing. Química, Electiva,** Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional 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**

Jefe de Trabajos Prácticos

-Química General, para Ing. Electrónica (1D Anual), Ingeniería en sistemas de Información (1D, 1ª Cuatrimestre), 1-3 2015...

Universidad Tecnológica Nacional — Facultad 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

**Dra. Juliana M. Juárez**

BEC. POS DOC CONICET

JTP, Física I, Departamento Ciencias Básicas, 1 Dedocacion Simple, 1-3-2015....

Universidad Tecnológica Nacional — Facultad Córdoba, Departamento de Ingeniería  
Química

**DOCENCIA PREVISTA EN CARRERAS DE DOCTORADO EN INGENIERIA**

**1 y 2 Semestre 2015**

**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. Maria Laura Martínez,  
Dra. Jorgelina Cussa.

**2. RES. CSU: N° 1199 y 1232/14**

Metodología de la Investigación y Teoría del Conocimiento, Seminario 80 hs

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

**3. RES. CSU: N° 1199 y 960/08**

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



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

**5. RES. CSU: N° 1123/10**

**AVANCES EN EL DISEÑO DE EXPERIMENTOS Y OPTIMIZACION DE PROCESOS**

**DOCENTES:**

Prof. Dr. Oscar A. Anunziata

Dra. en Ingeniería, Esp. Ing. en Calidad, Jorgelina Cussa

Duración: 60 h.

Curso teórico- práctico y experimentos virtuales.

Asistencia al 80% de las clases teóricas y prácticas.