



Ministerio de Educación  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba



## MEMORIA ANUAL 2017 Y PROGRAMA DE ACTIVIDADES 2018

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

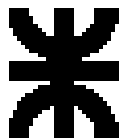
El NANOTEC, tiene como Misión Sustantiva, producto de sus Actividades el posicionamiento tecnológico del país frente a la competencia internacional, involucrando la variable medioambiental como elemento esencial del desarrollo sostenible. Siendo la Facultad Regional Córdoba un eje para el desarrollo 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, Electrónica, 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 y Formación de Recursos Humanos al más alto nivel Científico**, se puede citar que durante el 2017 los siguientes Doctores en Ingeniería fueron PROMOVIDOS por Conicet, incrementado así el Reconocimiento del Nivel Científico Académico de la planta de Doctores en Ingeniería con mención en Química del NANOTEC-FRC-UTN a saber:

**Dra. Ing. Brenda Ledesma:** Abril 2017 **Becaria Posdoctoral** Conicet. Diciembre de 2017  
**Inv. Asistente** de Conicet

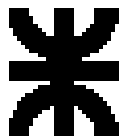
**Dra. Ing. Verónica Valles:** Abril 2017 **Becaria Posdoctoral** Conicet. Diciembre de 2017  
**Inv. Asistente** de Conicet

**Dra. Ing. Lorena Rivoira:** Abril 2017 **Becaria Posdoctoral** Conicet

**Dra. Ing. Andrea R. Beltramone:** Noviembre de 2017 **Inv. Principal** Conicet

**Dr. Ing. Marcos Gómez Costa:** Noviembre de 2017 **Inv. Independiente** Conicet

**Dra. Ing. Jorgelina Cussa:** Noviembre de 2017 **Inv. Adjunto** Conicet



- *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**

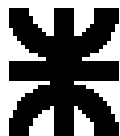
Sigla: NANOTEC

#### **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

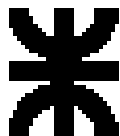
La Facultad Regional Córdoba de la Universidad Tecnológica Nacional, como Universidad Pública, tiene como misión educar en el nivel superior, mediante la generación y difusión del conocimiento en los ámbitos de la Ciencia, la Técnica y la Tecnología, con autonomía y vocación de servicio social. Atendiendo 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@frc.utn.edu.ar](mailto:nanotec@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**

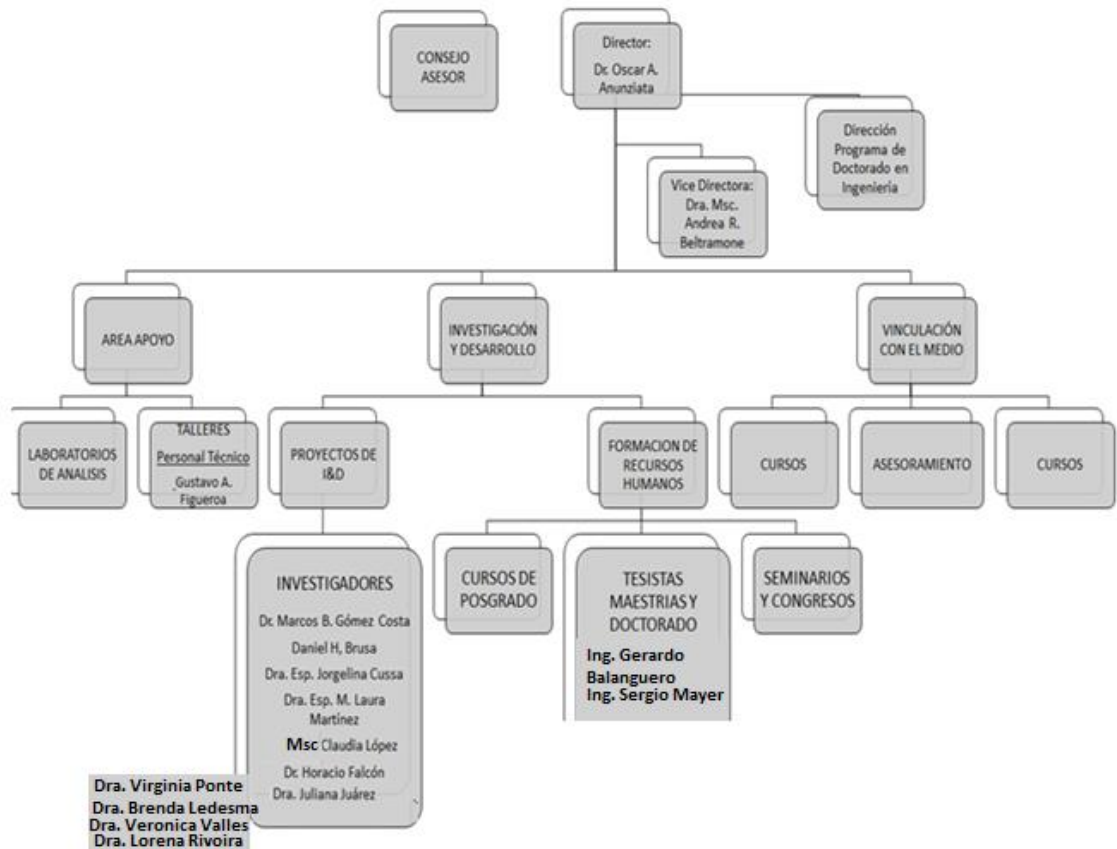
1.3.3. Consejo Ejecutivo

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 2015, actuando como Secretario de Actas la Dra. Juliana Juárez 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.

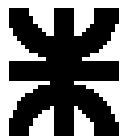
Dra. María L. Martínez

**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:



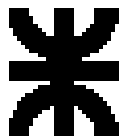
- 1) Determinación y optimización de las estrategias de síntesis de MN y NC cuyas propiedades fundamentales (estructurales, electrónicas, conductividad, etc.) sean de potencial aplicación al campo de la Nanotecnología.
- 2) Comprensión de los parámetros que definen dichas propiedades (relación estructura/actividad).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

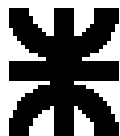
**El presente proyecto de Creación del NANOTEC; se fundamenta en dos grandes ejes temáticos: Preparación y Caracterización de Materiales Nanoestructurados y Nanocomposites y su Aplicación en Procesos Nano-Tecnológicos Prioritarios.** Con el objetivo de obtener MN y NC, con propiedades únicas para potenciales 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.

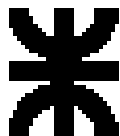
	<b>Apellido y Nombres</b>	<b>Cargo Docente UTN-FRC/Categoría Inc. UTN</b>	<b>Cargo Investigación CONICET</b>	<b>Ded. (hs/sem)</b>
<b>Director</b>	Anunziata, Oscar A.	Prof. Titular D.E. /I-A	Principal	30
<b>Vice Directora</b>	Beltramone, Andrea R.	Prof. Adjunto D. S.E/II-B	Principal	30
<b>I N T E G R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

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



## - 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 y Tesistas Doctorales con lugar de Trabajo en el NANOTEC

Apellido y Nombres	Dedicación (hs/s)	Organismo	Tipo de Beca	Director/Co	Fecha Inicio
MAYER, SERGIO	40	Conicet	Beca Doct. Tipo I	Dr. H. Falcon Dra. M.L. Martinez	01/04/2106
MUGAS, JULIETA	40	UTN	BINID	Dr. Oscar Anunziata Dra. Juliana Juarez	01/04/2017
PRADOS, ANTONELA	40	UTN	BINID	Dr. Oscar Anunziata Dra- Jorgelina Cussa	01/04/2017

#### 2.1.4.1 -Tesistas de maestría y/o doctorado \*

#### \* TRABAJOS DE TESIS

#### 1- TESIS DOCTORADO EN INGENIERIA MENCION QUIMICA (CONEAU A) UTN-FRC-NANOTEC



**-Ing. Sergio Mayer, NANOTEC-FRC-UTN**

**Director:** Dr. H. Falcon

**Co-Director:** Dra. Maria L. Martinez

Abril 2016 - Diciembre 2019.

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

**Tema: Desarrollo De Sistemas Catalíticos Para La Obtención De Bioproductos Químicos De Fuentes Renovables**

**Ing. Qca. Julieta Mugas, NANOTEC-FRC-UTN**

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

**Co-Director:** Dra. Juliana M. Juarez

2017

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

**Tema: Síntesis, Caracterización y Aplicación de Silicatos SBA y sus réplicas con Carbón (CMK) y su aplicación en el Almacenamiento de Hidrógeno**

**Ing. Qca. Antonela Prados, NANOTEC-FRC-UTN**

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

**Co-Director:** Dra. Jorgelina Cussa

2017

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

**Tema: Desarrollo, Caracterización y Aplicación de Silicatos Mesoporosos MCM y SBA y sus réplicas con C (CMK) en la Liberación Controlada de Fármacos**

**Ing. Gerardo Balanguero Botazzi, NANOTEC-FRC-UTN**

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

**Co-Directora:** Dra. María L. Martínez



**Co- Director:** Dr. Marcos Gómez Costa

2017

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

Tema: Desarrollo de Catalizadores nanoestructurados para la obtención de Bio-Productos Químicos de Fuentes Renovables

2.1.4.1b

### **DIRECCIÓN O Co-DIRECCIÓN DE TESIS DE DOCTORADO DE OTROS CENTROS O GRUPOS DE INVESTIGACION**

**1-Ing. Federico Aguzin. Facultad Regional Resistencia. 2017**

Tema: CATALIZADORES NANOESTRUCTURADOS PARA SER UTILIZADOS EN LA MEJORA DE COMBUSTIBLES LIQUIDOS,

Directora Dra. Cristina Padró. Co- Director Dra. Andrea R. Beltramone

UTN-FRC, Doctorado en Ingeniería Mención Química. Res. Admisión CSU N°3105/08.

Carrera: CONEAU Res: 271/11. Acreditada y Categorizada A.

2.1.4.2 - Becarios graduados BINID

Ing. Robledo, Leandro BINID

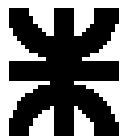
**Tipo de Proyecto.** I+D

**Código del Proyecto.** CODIGO 790/16

**Fecha de inicio y finalización.** 01/04/2016-31/12/2018

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

**DIRECTOR:** Dra. Maria Laura Martinez, CO Director Jorgelina Cussa



Ing. Mugas, Julieta BINID

**Proyecto:** Desarrollo Nanotecnológico de Materiales y Especies Nanométricas y su Aplicación en Energía, Medio Ambiente y Liberación de Fármacos.

DIRECTOR: Dr. Oscar A. Anunziata.

CÓDIGO: PID UTN IPUTICO 0003788

Ing. Antonela Prados

**Proyecto:** SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN, FUNCIONALIZACIÓN Y APLICACIÓN COMO HOSPEDAJES-TRANSPORTADORES DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS Y NANOMATERIALES.

DIRECTOR: Dra. Jorgelina Cussa,

Co: Director Maria Laura Martinez

CÓDIGO: UTN2102

#### 2.1.4.3 - Becarios alumnos.

- Basiliери, Gabriel. Rectorado y SAE .Legajo UTN: 63091. Estudiante de 5to año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

Proyecto DESARROLLO NANOTECNOLÓGICO DE MATERIALES Y ESPECIES NANOMÉTRICAS Y SU APLICACIÓN EN ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y LIBERACIÓN DE FÁRMACOS.

DIRECTOR: Dr. Oscar A Anunziata

CÓDIGO: 3788TC

- Gigena, Martín. Rectorado. Legajo UTN: . Estudiante de 5to año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

Proyecto DESARROLLO NANOTECNOLÓGICO DE MATERIALES Y ESPECIES NANOMÉTRICAS Y SU APLICACIÓN EN ENERGÍA, MEDIO AMBIENTE Y LIBERACIÓN DE FÁRMACOS.

DIRECTOR: Dr. Oscar A Anunziata

CÓDIGO: 3788TC





- Sampo, Luciana DNI 34.004.821. Rectorado y SAE. Legajo UTN: 54167. Estudiante de 5to año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

Proyecto .....

DIRECTOR: Dra. Andrea R. Beltramone

CÓDIGO: UTN

- Lanzardo, Giuliano G. DNI 35.967.525. Rectorado Y SAE. Legajo UTN: 61160.

Estudiante de 5to año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

Proyecto Desarrollo de Nanomateriales Estructurados, Caracterización y Aplicaciones.

DIRECTOR: Dr. Marco B. Gomes Costa

CÓDIGO: UTN3945

- Lofranco, Valentina DNI 38.003.430. Rectorado y SAE. Legajo UTN: 65.615. Estudiante de 5to año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

Proyecto SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN, FUNCIONALIZACIÓN Y APLICACIÓN COMO HOSPEDAJES-TRANSPORTADORES DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS Y NANOMATERIALES.

DIRECTOR: Dra. Jorgelina Cussa

CÓDIGO: UTN2102

- Bourgeois, Franco M 35.257.226. Rectorado y SAE. Legajo UTN:.. Estudiante de 5to año de la carrera de Ing. Química. 20hs/s

Proyecto .....

DIRECTOR: Dra. M. Laura martinez

CÓDIGO: UTN.....

2.1.4.4 - Pasantes

2.1.4.5

DIRECCION PRÁCTICAS PROFESIONALES SUPERVISADA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL – FACULTAD CORDOBA



### **3.- EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA**

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

*9 Computadoras personales, 5 Notebook y 3 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.*

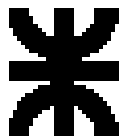
*4 mantos calefactores.*

*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 Columns*

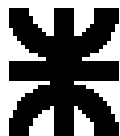
*1 Centrifuga de Laboratorio*

*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.*



***1 Osciloscopio Digital de 100Mhz + analizador Lógico , 2 canales, pantalla LCD color e interface USB para PC***

***1 Programador y Debugger Usb Para Pic con Zócalo Zif Microchip Pickit 3***

***1 Soldadora Eléctrica de arco Monofásica 200 Amperes o similar***

***1 Máscara fotosensible para soldadura eléctrica de arco. Control de claros DIN 4.***

***Control de Oscuros: DIN 9-13. Tiempo de encendido: 1/25000 s. Tiempo de apagado: 0,2-0,4 s. Protección sobre DIN 16. Control On/Off: Automático.***

***1 Mufla INDEF modelo 332. Temp. máxima 1250 °C con programador de temperatura P-20***

***1 Controlador programador de temperatura PR-807 Instrelec con circuito de potencia para controlar un horno eléctrico de 1000 W 220 V con termocupla K tipo sonda en acero***

***1 Agitador de paleta para viscosidades de hasta 100 cps***

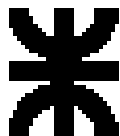
### ***Apoyo y Taller***

*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 01/01/2017 al 31/12/2017. 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 fisorción 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), para realizar evaluaciones de caracterización de nanomateriales por: SEM-EDX; TEM-EDS; BET, XPS-AUGER.



**A- Tipo de Proyecto:** PICT-FONCYT 2014- Alta para gastos julio 2017

**Código del Proyecto:** 2014-1740

**Fecha de inicio y finalización:** 01/06/2016 al 1/6/2020

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo y Aplicación de Materiales Nanoestructurados y Nanométricos en Procesos Petroquímicos y Almacenamiento de

**Director:** Dr. Oscar Anunziata

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

## **TITULO:**

### **1- OBJETIVO GENERAL**

*Sintetizar y caracterizar materiales nanoestructurados y nanomateriales, con propiedades definidas en el campo de la Nanotecnología, particularmente las SBA (silíceas) y sus réplicas con C (CMK), para su evaluación como posibles materiales para desarrollos nanotecnológicos prioritarios, como reservorios de H<sub>2</sub> y catalizadores en procesos petroquímicos, en busca de combustibles más limpios, al tiempo de ampliar la base energética.*

## **CAMPO BÁSICO Y APLICADO DE LA PROPUESTA:**

### **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) 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 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 nanopartículas (NP) incorporadas a los materiales nanoestructurados (MN) que compiten con los catalizadores tradicionales) [3].

### **Investigación en aplicaciones Nanotecnológicas**

Existe una fundada expectativa desde hace algunos años, en que MN satisfaga una amplia variedad de demandas tecnológicas en disímiles campos de aplicación como lo son la electrónica, catálisis, salud, medio ambiente, energía, comunicaciones, etc. [1]. En Publicaciones e Industrias 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 lograr 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 AM semiconductores ocluidos en MN para el diseño de nanochips [9], de carbones mesoporosos modificados para almacenamiento de H<sub>2</sub> [10] y la introducción de NP activas para el desarrollo de nuevos nano-catalizadores [11].

### **APORTE ORIGINAL DE LA PROPUESTA:**

El aporte de la propuesta se puede resumir en 3 ítems principales:

- 1) Determinación y optimización de las estrategias de síntesis de MN como soportes para nanocomposites y nuevos catalizadores, con nano-especies activas, en cuyas propiedades fundamentales (estructurales, electrónicas, conductividad, actividad catalítica, 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 en procesos prioritarios, como es el almacenamiento de hidrogeno y la mejora de combustibles líquidos con el objeto de obtener energía limpia, amigable con el medio-ambiente.

### **Hipótesis general de trabajo:**

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 en Catalizadores, al tiempo de presuponer en función de resultados propios y publicados por otros autores, las probables propiedades y aplicabilidad en los procesos propuestos.

### 3- RELEVANCIA DEL PROBLEMA Y APORTES AL CONOCIMIENTO

Considerando la relevancia del problema se pueden distinguir dos aspectos diferenciados:

**1) Campo de estudio y aplicación.** Desde la perspectiva del campo en donde se realizan las investigaciones (escala Laboratorio) y hacia qué campo se pueden generar sus aplicaciones (con potencial transferencia de resultados) es decir desde la Nanociencia a la Nanotecnología, considerando la naturaleza de Procesos Prioritarios de aplicación (Energía, Medio Ambiente, Nanotecnología).

**2) Metodología de trabajo.** Considerando la metodología de trabajo empleada para los estudios que se proponen, en particular por a) el uso de técnicas modificadas de las tradicionales y originales de síntesis de los MN y de los NC, que nos han permitido el desarrollo de nuevos materiales y que continuaremos desarrollando y b) por la caracterización mediante el empleo de diferentes tipo de técnicas másicas y nanoscópicas y especialmente por la utilización de técnicas que nos permitan dilucidar las razones de los comportamientos diferenciados de los MN, NP y NC, no solo por su disminución de tamaño sino por la modificación de sus propiedades electrónicas, de ensamblado, de anclaje, etc., y que modifican las tradicionales propiedades de aplicación buscando correlacionar estructura/funcionalidad en las diferentes aplicaciones.

#### **Relevancia según el campo de estudio y aplicación:**

Se procura determinar las propiedades intrínsecas de sistemas nanoestructurados y nanocomposites a diseñar, sintetizar y desarrollar, orientando nuestras investigaciones a comprender su origen y modelizado, teniendo presente su posterior aplicación en el campo de la Nanotecnología y en los procesos ya explicitados a saber: Almacenamiento de H<sub>2</sub> y desarrollo de nano-catalizadores.

#### **Aportes al conocimiento general y específico que se pretende generar:**

Efectivamente, las contribuciones al conocimiento en el área de Nanociencia y Nanotecnologías (tanto en el desarrollo de nuevos MN como de NC y sus aplicaciones), realizadas por nuestro grupo de Investigación en cooperación con otros expertos, desde el desarrollo y aplicación de los primeros materiales con propiedades catalíticas (con tamaño de poros en el orden de los Armstrong) [12-28], y que fueron la base para el manejo de técnicas de síntesis y caracterización, que nos permitió generar las nuevas contribuciones, que tienen que ver con la síntesis y el estudio de sus características





fundamentales (estructurales, electrónicas, termodinámicas, eléctricas, etc.), que permiten vislumbrar un futuro cercano la aplicación real en procesos prioritarios como son los ya citados, almacenamiento de H<sub>2</sub> y desarrollo de nano-catalizadores, [29-46]. Concretamente, se desarrollarán procedimientos propios y se modificarán técnicas, por incorporación de Nano Partículas en Catalizadores y Alambres Moleculares en los hospedajes, generando así Nano-Composites, que serán caracterizados mediante técnicas básicas y avanzadas en sus aspectos fundamentales (forma, tamaño, porosidad, propiedades electrónicas, conductividad, etc.). Nuestra experiencia nos permite estar relativamente bien posicionados a nivel mundial en lo que se refiere a la investigación básica y aplicada en N&N y la posibilidad de contribuir al conocimiento en un área de frontera.

*En el grupo responsable participan expertos en síntesis, caracterización y en las aplicaciones descritas y el grupo de Colaboradores está estrechamente relacionados a través de publicaciones conjuntas, especialmente en caracterización de MN y NC con luz sincrotrón como los Drs. Requejo y Andrini (INIFTA), y en NMR-MAS como el Dr. G. Monti (FAMAF).*

## REFERENCIAS GENERALES

- 1] Gaines, G. L., Insoluble Monolayers at Liquid-Gas Interfaces; Interscience Publishers: New York, 1966.
- 2] Adamson, A. W.; Gast, A. P., Physical Chemistry of Surfaces, 6th ed.; Wiley-Interscience: New York, 1997
- 3] C.Q. Sun, Progress in Solid State Chemistry 35 (1) (2007) 1
- 4] "NANOTECHNOLOGY", Prepared Written Statement and Supplemental Material of R. E. Smalley, Nobel Laureate, Rice University, 12, 1999.
- 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] A.M. Bittner, Surface Science Reports 61 (2006) 383
- 12] O. A. Anunziata, L.B. Pierella and A.R. Beltramone. Stud. Surf.Scie.Catal. 125 (1999)523-530.
- 13] F. Requejo, E. Lede, L. Pierella, O. Anunziata. Stud. Surf.Scie.Catal, 135(2001)347, ISBN 0444-502386
- 14] O. Anunziata, L. Pierella, E. Lede, F. Requejo. Stud. Surf.Scie.Catal 135 (2001)248, ISBN 0444-502386
- 15] G. Eimer, P. Girola, L. Tomas, L.B. Pierella, O.A. Anunziata.. Molecules, 5(2000)560-561.
- 16] A. Beltramone, M. Gomez, L.B and O.A. Anunziata . Molecules, 5(2000)610-611
- 17] O.A. Anunziata, A. Beltramone, M. Gomez, L.B. Pierella. Catalysis Letters, 71 (2001)127
- 18] M.Rentería, A.Traverse, O.Anunziata, E.Lede, L.Pierella and F. Requejo. J.of Synchrotron Radiation, 8(2001)631
- 19] O.A. Anunziata, L.B. Pierella, A.R. Beltramone. Catalysis Letters, 75(1/2) (2001) 87-91.
- 20] A. R. Beltramone, L. B. Pierella and O.A. Anunziata and Felix Requejo. Catalysis Letters, 91(1-2) (2003)19-24.
- 21] A. R. Beltramone and O. A. Anunziata. Catalysis Letters 92 (2004) (3—4)131
- 22] O.Anunziata, A.Beltramone, Z.Juric, L. Pierella and F. Requejo. Appl.Catal. A: General, 264 (1) (2004) 93—101



- 23] F.Requejo, J. M. Ramallo-López, A.Beltramone, L. Pierella, O.Anunziata. Appl. Catal.A: 266 (2) (2004) 147-153
- 24] O. A. Anunziata, M. Gómez Costa and A. Beltramone.. Applied Catalysis. 307(2006)263-269.
- 25] O.Anunziata, J. Cussa, A.Beltramone. Current Topics in Catal. Trivandrum, India: Res.Trends, 5 (2006) 27-38
- 26] O. A. Anunziata, A. Beltramone, F.Requejo. Journal of Molecular Catalysis A: Chemical 267 (2007) 194–201
- 27] O. Anunziata, A.Beltramone, E.Lede, F.Requejo, Journal of Molecular Catalysis A: Chemical, 267 (2007) 272–279
- 28] O. Anunziata, J.Cussa. Chemical Engineering Journal, 138 (2008) 510–516.
- 29] G. Eimer, L.Pierella, O.Anunziata. Zeolites and Mesopor.Mat., Stud.Surf.Scie.Catal. 135(2001)
- 30] O. Anunziata, A.Beltramone, J. Cussa Recent Progress in Mesostruct.Mat., Stud.Surf.Scie.Catal. 165 (2007)77-80
- 31] L. B. Pierella, S.Renzini, O. A. Anunziata. Microporous and Mesoporous Materials, 81(2005)155-159,
- 32] G. A. Eimer, L. B. Pierella, Gustavo A. Monti, O.A. Anunziata . Catalysis Letters 78 (2002) 65-75
- 33] G. Eimer, M.Gomez Costa, L. Pierella, O.Anunziata. J.of Colloid and Interface Science, 263 (2003) 400—407
- 34] G. A. Eimer, L. B. Pierella, G. A. Monti, O.A. Anunziata. Catalysis Communications, 3-4 (2003) 118-123
- 35] O. A. Anunziata, A.R. Beltramone, J. Cussa. Applied Catalysis A. General, 270 (1-2) (2004) 77-85.
- 36] O.A. Anunziata, M.Gómez, R. Sanchez, Journal of Colloid and Interfase Science, 292 (2) (2005) 509-516.
- 37] O. A. Anunziata, A.R Beltramone, L.L Belon, Journal of Colloid and Interfase Science, 315 (2007) 184–190.
- 38] O.A. Anunziata, A.R. Beltramone and J.Cussa. Catalysis Today, 133-135 (2008) 891-8965
- 39] O.A. Anunziata, M. B. Gómez Costa, M. L. Martínez. Catalysis Today, 133-135, (2008) 897-905.
- 40] O.A. Anunziata, M. L. Martínez and A. R. Beltramone, Materials 2 (2009) 1508-1519;
- 41] O.A. Anunziata, M.Gómez Costa, J. Juarez, A. Beltramone. Research Trends, Topics in Catalysis, 8 (2009)
- 42] O.Anunziata, A.Beltramone, M. Martinez, L.Giovanetti, F.Requejo, Applied Catalysis, 397 (2011) 22-26
- 43] M. Martínez, F. Luna D’Amicis, M. Gómez Costa, O. Anunziata, Mat.Res.Bull. 46 (2011) 1011-1021
- 44] M.Martínez, M. Gómez Costa , G.Monti, O.Anunziata, Micropor.Mesopor.Mat. 144 (2011) 183–190
- 45] G. Balangero Bottazzi, M.Martínez, M.Gomez Costa, O.Anunziata, A.Beltramone. Appl.Catal. 404 (2011) 30–38
- 46] V. Valles, G. Balangero Bottazzi M. Martínez, M. Gómez Costa, O. Anunziata and A. Beltramone. I & E Chemistry Research, 51(2012)7185-7195

**B) Tipo de Proyecto:** Proyecto PID UTN Incentivos

**Código del Proyecto:** PID UTN IPUTICO 0003788

**Fecha de inicio y finalización:** 01/01/2016 al 31/12/2018

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo Nanotecnológico de Materiales y Especies Nanométricas y su Aplicación en Energía, Medio Ambiente y Liberación de Fármacos

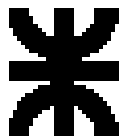
**Director:** Dr. Oscar Anunziata

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

## PLAN DE TRABAJO

### Resumen:

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

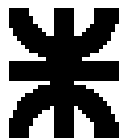


I+D como Energía/ Medio Ambiente y Ingeniería Biomedica. Con el objetivo de obtener Materiales Nanoestructurados (MN) y Nanocomposites (NC), con propiedades únicas para potenciales aplicaciones en el campo de la Nanotecnología, se estudiará su desarrollo con características bien definidas (p.ej., estrecha distribución estructural, tamaño y forma de nanopartículas, composición y entornos electrónicos de las especies activas, etc.). Los tipos de sistemas nanoscópicos propuestos se indican a continuación: MCM (Mobil Crystalline Mesoporous) y SBA (Santa Barbara), silíceas y modificadas adecuadamente, junto a sus réplicas Carbonosas CMK (Carbon Mesoporous Korean). Para obtener dichos MN se desarrollarán procedimientos propios y se modificarán técnicas como es el empleo de síntesis por sembrado, o reemplazo de reactivos. Se incorporan Nano Partículas (NP) de metales u óxidos depositados sobre dichos soportes desarrollando así materiales con propiedades catalíticas. Además se emplearán los materiales nanoscópicos como hospedajes de: Hidrogeno y de fármacos. Serán caracterizados mediante técnicas básicas y avanzadas en sus aspectos fundamentales (forma, porosidad, tamaño y dispersión) por Espectroscopias FTIR, NMR-MAS, UV-Vis, microscopías HRTEM-EDS y SEM-EDX; caracterización superficial por XRD y BET, el Rol del tamaño en las propiedades del “core” y 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 propuesta de trabajo o su modificación hacia la consecución de los objetivos planteados. De este modo, de acuerdo a sus propiedades y funciones activas se emplearan en procesos nanotecnológicas específicos: esponjas de H<sub>2</sub>, catalizadores con nano-especies activas y liberación modificada de fármacos (Ingeniería Biomédica).

## **CAMPO BASICO Y APLICADO DE LA PROPUESTA**

### Investigación en nano-desarrollos

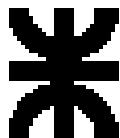
Una de las características distintivas de las estructuras en escala nanométrica es que, a diferencia de los materiales macroscópicos, ellas poseen un alto porcentaje de sus constituyentes atómicos formando parte de la superficie. Así, para el caso más extremo, cuando las dimensiones son extremadamente pequeñas (escalas nanométricas o subnanométricas) 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 NP o los 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 MN que compiten con los catalizadores tradicionales) [3].

#### Investigación en aplicaciones Nanotecnológicas

Existe una fundada expectativa desde hace algunos años, en que MN satisfaga una amplia variedad de demandas tecnológicas en disímiles campos de aplicación como lo son la electrónica, catálisis, salud, medio ambiente, energía, comunicaciones, etc.. En Publicaciones e Industrias se discuten, muestran y comercializan aplicaciones potenciales y concretas. Las investigaciones sobre NC, como los que se desarrollarán a través de este proyecto, resultan una opción atractiva para lograr 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; como el estudio de AM semiconductores ocultos en MN para el diseño de nanochips, de carbones mesoporosos modificados para almacenamiento de H<sub>2</sub> o en aplicaciones de nano-bioingeniería como lo es “la liberación modificada de drogas” y la introducción de NP activas para el desarrollo de nuevos nano-catalizadores. Los resultados más importantes logrados que dan soporte al presente plan se pueden ver en los resultados informados en la presente memoria.



## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollo, caracterización y aplicación de Nanomateriales Silíceos o Carbonosos Nanoestructurados (MN), con propiedades catalíticas y como reservorios de H<sub>2</sub> y de fármacos. Se desarrollarán aplicando procedimientos propios y se modificarán técnicas, por incorporación de Nano Partículas (NP) en Catalizadores y en los hospedajes, 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 (esponjas o reservorios de H<sub>2</sub>, catalizadores, “Liberación Controlada de Fármacos”)

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**Objetivo Específico I:** Estructuras manométricas (soportes) que serán desarrolladas y caracterizadas para su aplicación como catalizadores:

1) Soportes a emplear, MCM-41 y MCM-48, SBA-1, SBA-3, SBA-15 y SBA-16, Silíceas, Ti o Al como hetero-átomo. Incorporación de Nanopartículas y Nanoespecies activas para su aplicación como catalizadores, metales y óxidos metálicos según correspondan funciones redox, naturaleza de los sitios de anclaje ofrecidos por los materiales y determinación de la influencia de la nanoestructura en la modificación de las propiedades fisicoquímicas de las especies activas de los nuevos catalizadores nanométricos. Para todos los casos se emplearán técnicas de caracterización Básica y Avanzada.

**Objetivo Específico II:** Estructuras nanométricas que serán sintetizadas y caracterizadas para su aplicación como Esponjas o Reservorios de huéspedes

En función de nuestra experiencia, rica en este aspecto, se pondrá especial énfasis en el diseño, preparación y caracterización de SBA y MCM y sus réplicas tales como CMK-1, CMK-3 y CMK-5, MCF (espumas mesoporosas Silíceas) y su réplica carbonosa (RMCF). Se



modificarán incorporándoles, especies activas o de anclaje, que faciliten su aplicación, en la adsorción de H<sub>2</sub> y en la adsorción –desorción de fármacos retardada o acelerada. Para todos los casos se emplearán técnicas de caracterización Básica y Avanzada.

**Objetivo Específico III:** Procesos catalíticos que se estudiarán

Estudio de las reacciones de hidrot ratamiento catalítico (HDT), que comprende, la hidrogenación de tetralin a decalin y su posterior apertura selectiva de anillo (SRO) para mejorar la calidad del diésel, 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.), oxidación profunda de Azufre (ODS) de dibenzotiofeno y 4,6-dimetil-dibenzotiofeno presentes en los cortes de combustibles, empleando los catalizadores desarrollados I.

**Objetivo Específico IV:** Aplicación como Esponjas o Reservorios de huéspedes

Aplicación, en la adsorción de H<sub>2</sub> y en la adsorción –desorción de fármacos retardada o acelerada.

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

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

**Fecha de inicio y finalización:** 01/04//2014 al 31/04/2018

**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

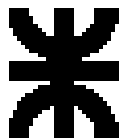




Energía, Medio Ambiente y Bioingeniería, especialmente las MCM y SBA ( MCM-41 y MCM-48, SBA-1, SBA-3, SBA-15 y SBA-16, Silíceas o Al/Ga/Ti como Heteroátomo, y la Al-SBA-3, recientemente desarrollada por nosotros, primera publicación a nivel mundial). Se pondrá énfasis en el diseño, preparación y caracterización 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 hidrodesulfurización (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.

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

**Código del Proyecto.** UTN CO 0002440

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2015 - 31/12/2017

**Nombre del proyecto:** Catalizadores nanoestructurados para ser utilizados en la mejora de la calidad de combustibles líquidos.

**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 la 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.





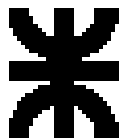
El segundo objetivo principal de este proyecto es el estudio de la eliminación profunda de azufre en combustibles líquidos utilizando el método de desulfuración oxidativa (ODS) y su posible aplicación como método complementario a la reacción de hidrosulfuración (HDS). Se utilizará peróxido de hidrógeno 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 2016-2018

**Código del Proyecto.** PID UTN MAUTNCO0003789

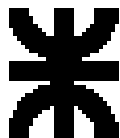
**Fecha de inicio y finalización.** 01/04/2016-31/12/2018

**Nombre del proyecto:** DISEÑO, SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE SILICATOS Y CARBONES ORDENADOS NANOSCÓPICOS APLICADOS EN ENERGÍA Y BIOINGENIERÍA

**Director.** Dr. Marcos Gómez Costa

### **Resumen Técnico del PID**

Las propiedades de los materiales nanoestructurados de las familias de las MCM y SBA (silíceas) y sus réplicas con carbono (CMK), deben modificarse mediante la introducción de distintos cationes metálicos en red o como contra ión, o distintas especies ancladas, para ser empleados como catalizadores u hospedajes, con sitios activos específicos capaces de cumplir una función predeterminada, que continúa siendo el gran objetivo de muchas investigaciones científicas. Por lo que en el presente proyecto se estudiará la capacidad de almacenar hidrógeno empleando silicatos mesoporosos dopados con metales. También se investigará el almacenamiento de hidrógeno en los carbones CMK-1, CMK-3 sobre los que ya hemos informados resultados por demás alentadores y CMK-5 y se examinarán los efectos de la activación sobre la estructura y textura e inclusiones de metales como Zn, Pt, Ti, Zr, Ir, Ni, V, etc., con la idea de crear vacancias aniónicas en el sólido. La presencia del metal, permitiría aumentar el almacenaje de hidrógeno y su estabilidad con la temperatura. La Nanotecnología permite en liberación de fármacos que sea mínimamente invasiva ya que posibilita la fabricación de dispositivos a escala nanométrica, tamaño que permite a estos dispositivos atravesar poros y membranas celulares. La aplicación de estos materiales como hospedajes-transportadores en el estudio la liberación modificada de Ibuprofeno y Ketorolac, posibilitaría manejar una dosis alta y masiva o una dosis gradual y constante en el tiempo. 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.

### **a-Objetivo General**

Desarrollo de silicatos mesoporosos del tipo SBA y MCM y sus réplicas de carbono para ser aplicados en almacenamiento de hidrógeno y liberación controlada de fármacos.

### **b- Objetivos Específicos**

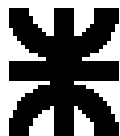
1- Desarrollo de materiales nanoestructurados MCM, SBA, y de los carbones mesoporosos ordenados CMK-1, CMK-3, CMK-5, MCF y RMCF y sus respectivas modificaciones con metales.

2- Almacenamiento de hidrógeno sobre Carbones nanométricos de carbono modificados con metales (activadas con CO<sub>2</sub> y sin activación), y liberación controlada de fármacos contenida en silicatos nanoestructurados (SBA, MCM) y carbones nanométricos ordenados (CMK-1, CMK-3, CMK-5) y RMCF.

**Considerando la relevancia del problema se pueden distinguir dos aspectos diferenciados:**

**1) Campo de estudio y aplicación.** Desde la perspectiva del campo en donde se realizan las investigaciones (escala Laboratorio) y hacia qué campo se pueden generar sus aplicaciones (con potencial transferencia de resultados) es decir desde la Nanociencia a la Nanotecnología, considerando la naturaleza de Procesos Prioritarios de aplicación (Energía, Ingeniería Bío-Médica).

**2) Metodología de trabajo.** Considerando la metodología de trabajo empleada para los estudios que se proponen, en particular por el uso de técnicas modificadas de las tradicionales y originales de síntesis de los materiales nanoestructurados y carbones nanoporosos, que nos han permitido el desarrollo de nuevos materiales y que continuaremos desarrollando y por la



caracterización mediante el empleo de diferentes tipo de técnicas másicas y nanoscópicas y especialmente por la utilización de técnicas que nos permitan dilucidar las razones de los comportamientos diferenciados, de los materiales nanoestructurados, carbones nanoporosos y nanopartículas metálicas, no solo por su disminución de tamaño sino por la modificación de sus propiedades electrónicas, de ensamblado, de anclaje, etc., y que modifican las tradicionales propiedades de aplicación buscando correlacionar estructura/funcionalidad en las diferentes aplicaciones, desde una visión físico-química e ingenieril.

**F) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: CONICET 2015-2017

**Fecha de inicio y finalización.** 01/09/2014-31/12/2017

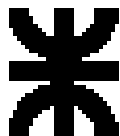
**Nombre del proyecto.** DESARROLLO DE SISTEMAS CATALITICOS PARA LA OBTENCION DE BIOPRODUCTOS QUIMICOS DE FUENTES RENOVABLES.

**Director:** Dr. Horacio Falcón

## **RESUMEN**

La búsqueda de nuevas alternativas de combustible a nivel mundial, ha recibido un creciente interés como una medida tendiente a solucionar las crisis energéticas que se están produciendo. El consumo cada vez mayor de los combustibles fósiles está ocasionando un agotamiento rápido de las reservas. Además, la emisión de gases con efecto invernadero, producidos por los motores de combustión, impone la protección y cuidado del ambiente ante la amenaza del Calentamiento Global.

Los biocombustibles, son recursos energéticos producidos por el ser humano a partir de materias generadas por seres vivos, a las cuales se le denomina biomasa. La biomasa puede convertirse en biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos por lo tanto, tiene un gran potencial como fuente de energía actual y futura que permitirá sustituir los combustibles fósiles en su totalidad. Cabe destacar que, desde el punto de vista ambiental, el aprovechamiento energético de la biomasa no contribuye al aumento de los gases de efecto invernadero, dado que el balance de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera es neutro. Entre las diversas transformaciones, la producción de 5-hidroximetilfurfural (HMF) a través de la reacción de deshidratación de azúcares es uno de los enfoques más importantes para transformar la biomasa en productos químicos útiles. La importancia de la obtención del 5-



HMF radica en que el mismo se considera un importante precursor para la producción de polímeros de alto valor, tales como poliuretanos y poliamidas, así como para biocombustibles. Aunque existe literatura sobre la deshidratación de carbohidratos a 5-HMF, aún no se ha logrado comprender cuales serían las propiedades del catalizador, en lo relativo a la naturaleza y fuerza de los sitios ácidos que promovería una deshidratación selectiva de hexosas en 5-HMF.

### **Objetivos**

Desarrollo de catalizadores nanoestructurados basados en materiales mesoporosos tipo SBA y sus réplicas de carbono, modificados con diferentes relaciones ácidos Bronsted/Lewis, para su aplicación en reacciones de isomerización y deshidratación de monosacáridos del tipo hexosas (C6) para la obtención de 5-hidroximetil furfural (HMF)

**G) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2014-2017.

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

Disposición SCTyP: 22/14

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2014-31/12/2017

**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.

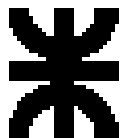
2) Aplicación de estos materiales como hospedajes transportadores:

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 atractivo. 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.

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

**Código del Proyecto.** CODIGO MSUTNCO0002095

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2014 hasta 31/12/2017

**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.

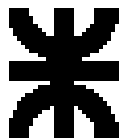
#### **b) Objetivos Parciales:**

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 qué 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 cubre el proyecto de Tesis de Maestría en Ing. Ambiental de la FRC-UTN de la Directora, bajo la Co-dirección de la Dra. Andrea R. Beltramone.*

**I) Tipo de Proyecto.** I+D

**Código del Proyecto.** CODIGO 790/16

**Fecha de inicio y finalización.** 01/04/2016-31/12/2018

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

**Directora.** Dra. Esp. María Laura Martínez

El objetivo principal de este proyecto es el diseño de catalizadores mesoporosos tipo SBA, MCM y sus homologas de carbono (CMK) modificados para su aplicación en el proceso de desulfuración oxidativa (ODS). Para ello es necesario lograr una comprensión básica de los sitios catalíticos responsables de estos procesos químicos y de sus funciones y obtener la información fundamental con respecto a los pasos individuales implicados en el mecanismo de la reacción, que nos permita el rediseño de los catalizadores para aproximarnos a las condiciones óptimas del proceso.

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

1- Síntesis de catalizadores nanoestructurados de SBA-3, SBA-15, SBA-16, MCM-41 y sus homólogos con C (CMK-3).





2- Caracterización por métodos instrumentales (XRD, HRTEM, NMR-MAS, TG-DTA, TPD, SEM-EDX, FT-IR, Área superficial, XPS, DRIFT) y su confrontación con las estructuras previstas.

3- Incorporación de diferentes metales (Fe, Ga, V, Ti) y sus óxidos como fases activas.

4- Caracterización y evaluación de la naturaleza de los sitios activos y su relación con la actividad catalítica mediante reacciones de oxidación desulfurativa (ODS).

**Resumen Técnico del PID:** Los nanomateriales exhiben propiedades físicas y químicas diferentes a la de los materiales tradicionales. Efectivamente, propiedades como el punto de fusión o la conductividad muestran una dependencia fuerte con el tamaño en la escala manométrica. Estas propiedades diferenciales convierten a la nanotecnología en una de las áreas de mayor desarrollo del siglo XXI. Cualquier material tradicional puede obtenerse como nanomaterial mediante dos caminos, conocidos como top to down (de arriba hacia abajo) bottom to up (de abajo hacia arriba). En el primer caso se reduce el tamaño hasta que algunas de las dimensiones sean del orden de los nm. De acuerdo a la IUPAC, los materiales porosos pueden dividirse en tres categorías de acuerdo al diámetro de poro ( $d$ ) que presenten: microporos ( $d < 2$  nm), mesoporosos ( $2 < d < 50$  nm) y macroporosos ( $d > 50$  nm). De acuerdo a esta definición, por lo tanto, los materiales texturados a escala mesoscópica o mesoporosos son nanomateriales y por ende presentan características distintivas de esta familia de compuestos. Pero además, los materiales meso pueden considerarse en el medio no solo en cuanto a tamaño sino: en el medio entre la química molecular y la del estado sólido, entre el enfoque molecular y el enfoque continuo, entre la química covalente y las técnicas micromecánicas, etc. Es en esta posición intermedia en la que surgen problemas y propiedades que no pueden ser explicadas por las leyes moleculares o del continuo únicamente. Por otro lado, los avances tecnológicos actuales en múltiples campos (como adsorción, separación, catálisis, liberación controladas de drogas, sensores, fotónica, etc.) requieren el desarrollo de materiales porosos con estructura controlable y una arquitectura de poros diseñada a medida según aplicación. Si bien los materiales microporosos satisfacen muchas de estas demandas, el tamaño de sus poros es demasiado pequeño para algunos de sus usos. Esta situación sumada a la aparición de nuevos fenómenos en la escala mesoscópica (condensación capilar, etc.) explican el gran desarrollo que presentan actualmente los materiales nanoestructurados.



Además este desarrollo provee no solo una serie de materiales novedosos que poseen poros de tamaño uniforme altamente ordenados y alta superficie específica sino la posibilidad de diseñar arreglos periódicos de compuestos orgánicos -inorgánicos. Es por estas razones que los materiales mesoporosos, en los que puede considerarse que un material inorgánico copia una estructura molecular, están desarrollándose muy velozmente en la actualidad tanto por el interés básico de comprender sus propiedades como sus posibles aplicaciones.

**J) Tipo de Proyecto.** Proyecto de GRUPOS DE RECIENTE FORMACIÓN CON TUTORES - MinCyT Córdoba

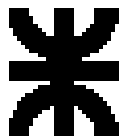
**Fecha de inicio y finalización.** 12/08/2016-31/12/2018 Monto: \$ 30000

**Nombre del proyecto:** DISEÑO, SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOSCÓPICOS Y SUS APLICACIONES EN BIOINGENIERÍA

**Directora.** Dra. Juliana Maria Juarez

## RESUMEN

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. Las características comunes de estos compuestos son su gran desarrollo superficial, sus estructuras de poro definidas y su gran capacidad para la adsorción de sustratos orgánicos. El ámbito de la Nanotecnología incluye, además de las áreas del saber relacionadas con su origen, tanto de la Física, la Química, la Ingeniería o la Robótica, otros campos en su comienzo más alejados, pero para los que ya tiene una gran importancia, como son la Biología, la Medicina, la Bioingeniería o el Medio Ambiente. 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. 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 que resultan una opción atractiva para conseguir sistemas bien definidos que permitan el estudio detallado de propiedades



fundamentales y que ya poseen una aplicación prácticamente directa en diferentes problemas tecnológicos, como aplicaciones de nano-bioingeniería como lo es “la liberación modificada de drogas”. 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. 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 SBA - CMK y Nanocomposite en la liberación controlada de Ibuprofeno y de Ketorolac, un antiinflamatorio no esteroideo (AINE)

### **Objetivo General**

Desarrollo de silicatos mesoporosos del tipo SBA y MCM y sus réplicas de carbono para ser aplicados en la liberación controlada de fármacos

### **Objetivos Específicos**

1- Desarrollo de materiales nanoestructurados MCM, SBA, y de los carbones mesoporosos ordenados, CMK-3 y CMK-5.

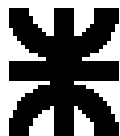
Liberación controlada de fármacos contenida en silicatos nanoestructurados (SBA, MCM) y carbones nanométricos ordenados (CMK-3, CMK-5).

### **Actividades para el objetivo específico 1:**

- A) Síntesis de los materiales nanoestructurados (MCM, SBA).
- B) Desarrollo de carbones nanométricos ordenados del tipo CMK-3 y CMK-5.

### **Actividades para el objetivo específico 2:**

- C) Adsorción y liberación de fármacos (Ibuprofeno y Ketorolac), sobre silicatos nanoestructurados (MCM, SBA) y carbones nanométricos (CMK-3 y CMK-5).



D) Se estudiará la influencia de los factores que influyen en la liberación del fármaco, en búsqueda de un adecuado control (acelerado o retardado pero constante en el tiempo), según la estructura y el grado e interacción con los hospedajes.

**J) Tipo de Proyecto.** PICT-FONCyT, Convocatoria 2016. Duración: 2 años

**Fecha de inicio y finalización.** 12/08/2017-31/12/2020 Monto: \$ 170000

**Nombre del proyecto:** DESARROLLO DE CATALIZADORES

NANOESTRUCTURADOS PARA LA OBTENCIÓN DE BIOPRODUCTOS QUÍMICOS DE FUENTES RENOVABLES

**Directora.** Dra. Juliana Maria Juarez

#### **a- Objetivo General**

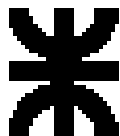
Desarrollo de nuevos procesos catalíticos basados en catalizadores mesoporosos modificados para obtener derivados de furfural y productos de mayor valor agregado a partir de carbohidratos C5 y C6 (sacarosa, glucosa, fructosa).

#### **b- Objetivos Específicos:**

1- Desarrollo de catalizadores nanoestructurados basados en materiales mesoporosos tipo SBA-15, con diferentes relaciones de sitios ácidos de Bronsted/Lewis variando las relaciones Si/Heteroátomo (Al, Ti, Ga), para su aplicación en la obtención de 5-hidroximetil furfural (HMF).

2- Desarrollo de catalizadores mesoporosos de carbono del tipo CMK-3, con incorporación de sitios ácidos de Bronsted mediante método de sulfonación controlado, para su aplicación en la obtención de 5-hidroximetil furfural (HMF).

3- Estudio de las reacciones de isomerización y deshidratación de monosacáridos del tipo pentosas y hexosas para la obtención de 5-hidroximetil furfural (HMF) en presencia de los catalizadores sintetizados. Determinación de las condiciones óptimas de operación. Análisis de la influencia de la naturaleza del solvente (H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>O/Acido orgánico, dimetilsulfóxido).



4- Estudio del efecto de la incorporación de Nanopartículas y Nanoespecies activas (Ir o Pt y su interacción con Fe) a los soportes desarrollados en el punto 1 y 2, para su aplicación en la reacción de hidrogenación del HMF hacia 2,5-dimetilfurano (DMF).

5-Estudio de las condiciones de reacción de hidrogenólisis del HMF para la obtención de DMF, empleando los catalizadores desarrollados. Estudio cinético.

### **c- Descripción breve del proyecto**

Actualmente las investigaciones están enfocadas en fuentes de energía renovables como la lignocelulosa para la producción de combustibles y productos químicos derivados. La biomasa lignocelulósica muestra un gran potencial como candidato para la sustitución de los combustibles fósiles como fuente de energía. Se han descrito y detallado una gran variedad de procesos químicos que pueden ser aplicados para la transformación de la biomasa, entre los cuales destacan como etapas primarias la hidrólisis y deshidratación de carbohidratos, además de otras reacciones secundarias. Sin embargo, aún no se ha logrado comprender cuales serían las propiedades del catalizador, en lo relativo a la naturaleza y fuerza de los sitios ácidos que promovería una deshidratación selectiva de hexosas y pentosas, impidiendo alcanzar altos rendimientos a productos de interés. Por lo tanto, debido a la versatilidad de las tecnologías con respecto a la variedad de materias primas que pueden ser procesadas, con el fin de obtener una comprensión más amplia de su reactividad, en este proyecto se prevé utilizar hexosas y pentosas (sacarosa, glucosa, fructosa). Se diseñarán materiales mesoporosos SBA modificados con diferentes metales y carbones mesoporosos tipo CMK, funcionalizados con grupos H<sub>3</sub>O, permitiendo de esa manera el aprovechamiento de la biomasa como una fuente de energía alternativa en el medio y largo plazo.



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

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

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

- CONGRESS OF INTERNATIONAL MATERIALS RESEARCH SOCIETY
- CONFERENCE ON SURFACE MODIFICATION TECHNOLOGIES
- EUROPEAN ADVANCED MATERIALS CONGRESS.
- 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON GAS, OIL AND PETROLEUM ENGINEERING
- CONGRESO BRASILEIRO Y MERCOSUR DE CATALISE
- MATERIALS SCIENCE AND CHEMISTRY SYMPOSIUM
- POROUS POWDER MATERIALS SYMPOSIUM

**6.1.1** JULIANA M. JUÁREZ; BRENDA C. LEDESMA; MARCOS GOMEZ COSTA; ANDREA R. BELTRAMONE; OSCAR A. ANUNZIATA. Nanostructured Carbon Material Modified with Titania Applied in Hydrogen Uptake and Storage. Suecia. Estocolmo. 2017. Libro. European Advanced Materials Congress 2017.

**6.1.2** JULIANA M. JUÁREZ; MARCOS B. GÓMEZ COSTA; OSCAR A. ANUNZIATA. Synthesis and Characterization of a Nanoporous Carbon CMK-3 modified with Iron for Hydrogen Uptake. Suecia. Estocolmo. 2017. Libro. European Advanced Materials Congress 2017. European Advanced Materials Congress 2017

**6.1.3** MARCOS B. GÓMEZ COSTA; JULIANA M. JUÁREZ; JORGELINA CUSSA; OSCAR A. ANUNZIATA. Ordered mesoporous SBA15 host for Ketorolac-Tromethamine loading and release behavior. Bélgica. Mons. 2017. Libro. XXXI International Conference on Surface Modification Technologies (SMT31).

**6.1.4** MARCOS B. GÓMEZ COSTA,; JULIANA M. JUÁREZ; OSCAR A. ANUNZIATA. Synthesis and Characterization of a Nanoporous Carbon CMK-3 modified with Iron as new sponge for hydrogen storage. Bélgica. Mons. 2017. Libro. XXXI International Conference on Surface Modification Technologies (SMT31)

**6.1.5** JORGELINA CUSSA; ANTONELA PRADOS; JULIANA JUÁREZ; MARCOS B. GÓMEZ COSTA, OSCAR A. ANUNZIATA. Ketorolac-Tromethamine Contained In SBA-15 Host As A Drug Release System. México. Cancun. 2017. Libro. XXVI International Materials Research Congress. Materials Research Society





**6.1.6** JULIANA M. JUÁREZ; BRENDA C. LEDESMA; MARCOS B. GÓMEZ COSTA; ANDREA R. BELTRAMONE; OSCAR A. ANUNZIATA. Novel Preparation Of CMK-3 Nanostructured Material Modified With Titania Applied In Hydrogen Uptake And Storage. México. Cancun. 2017. Libro. XXVI International Materials Research Congress. Materials Research Society

**6.1.7** BRENDA C. LEDESMA; JULIANA M. JUÁREZ; VERONICA VALLES; OSCAR A. ANUNZIATA; ANDREA R. BELTRAMONE. Novel Preparation Of Titania-Modified CMK-3 Nanostructured Material As Support For Ir Catalyst Applied In Hydrodenitrogenation Of Indole. México. Cancun. 2017. Libro. XXVI International Materials Research Congress. Materials Research Society

**6.1.8** JULIANA M. JUÁREZ; LORENA RIVOIRA; MARCOS B. GÓMEZ COSTA; OSCAR A. ANUNZIATA; ANDREA BELTRAMONE. Synthesis And Characterization Of A Nanoporous Carbon CMK-3 Modified With Iron For The ODS Of DBT. México. Cancun. 2017. Libro. XXVI International Materials Research Congress. Materials Research Society

**6.1.9** LORENA RIVOIRA; MARIA L. MARTINEZ; OSCAR A. ANUNZIATA; ANDREA R. BELTRAMONE. Vanadium Oxide Supported On Mesoporous SBA-15 Modified With Al And Ga As A Highly Active Catalyst In The ODS Of DBT. México. Cancun. 2017. Libro. XXVI International Materials Research Congress. Materials Research Society

**6.1.10** JULIANA M. JUÁREZ, MARCOS GÓMEZ COSTA AND OSCAR A. ANUNZIATA. Synthesis And Characterization Of A Novel CMK-3 With Fe Species As New Sponge For Hydrogen Storage. International Porous and Powder Materials Symposium 2017 İzmir, Turquía.

**6.1.11** LORENA RIVOIRA, JULIANA M. JUÁREZ, M. LAURA MARTÍNEZ, MARCOS B. GÓMEZ COSTA, OSCAR A. ANUNZIATA AND ANDREA R. BELTRAMONE. Fe modified mesoporous materials as catalysts in ODS of DBT. Materials Science and Chemistry Berlín, Alemania. Julio 2017.

**6.1.12**

LÓPEZ, C. y LUQUEZ, M. Influencia De Los Suelos En La Composición Fisicoquímica De Los Ríos De Montaña. VI Congreso del Proyecto Integrador para la Mitigación de la Contaminación Atmosférica (PROIMCA) ISBN 978-987-1896-84-4 y IV Congreso del Proyecto Integrador para la Determinación de la Calidad del Agua (PRODECA) ISBN 978-987-1896-86-8 Bahía Blanca, Argentina, del 6 al 8 de septiembre de 2017

**6.1.13** MARIA LAURA MARTINEZ, JULIANA MARIA JUAREZ, VERONICA ALEJANDRA VALLES, MARCOS BRUNO GOMEZ COSTA, ANDREA RAQUEL BELTRAMONE. Preparation Of Carbon Nanotubes With Hybrids Nanostructure Materials.





XXVI International Materials Research Congress (IMRC 2017) Cancun, Mexico. August 2017.

**6.1.14** JULIANA MARIA JUAREZ, LORENA PAOLA RIVOIRA, MARCOS BRUNO GOMEZ COSTA, OSCAR ALFREDO ANUNZIATA, ANDREA RAQUEL BELTRAMONE. Synthesis And Characterization Of A Nanoporous Carbon CMK-3 Modified With Iron For The ODS Of DBT. XXVI International Materials Research Congress (IMRC 2017) Cancun, Mexico. August 2017.

**6.1.15** BRENDA C. LEDESMA, JULIANA M. JUÁREZ AND ANDREA R. BELTRAMONE. 19<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Catálise -. Short time synthesis of titania modified-CMK-3 carbon mesostructure as support for Ir-catalyst applied in hydrodenitrogenation reactions. IX Congresso Mercosul de Catálise Ouro Preto, Brazil. September 2017

## 7.- OTRAS ACTIVIDADES

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

7.3.- Otras.

## **ESTANCIAS EN EL EXTERIOR**

### **Estancia del doctorando Ing. Sergio Federico Mayer**

**Período:** 24 de noviembre del 2017 al 24 de diciembre del 2017

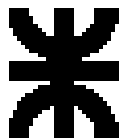
#### **Lugares de trabajo:**

Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid  
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica

**Director de la estancia** (responsable): Dr. José Antonio Alonso Alonso

#### **Actividades realizadas:**

Se sintetizaron precursores de catalizadores de las series de pirocloro  $K_{1+x}Sb_{1+x}Te_{1-x}O_6$  para diferentes valores de x, con objeto de incrementar la capacidad de disponibilidad de cationes  $K^+$  intercambiables por grupos ácidos  $H_3O^+$ , para la posterior obtención de catalizadores ácidos  $(H_3O)_{1+x}Sb_{1+x}Te_{1-x}O_6$  con diferentes grados de acidez, con posible correlación de éstos al grado de actividad catalítica para la reacción de deshidratación de fructosa a 5-



hidroximetilfurfural en un sistema catalítico bifásico catalizador – solución de fructosa en dimetilsulfóxido y en un sistema trifásico catalizador – solución de fructosa en agua – metil-isobutil-cetona.

Se llevó a cabo una serie de reacciones catalíticas en un sistema bifásico empleando uno de los catalizadores obtenidos, determinándose el grado de actividad y la capacidad de reutilización del mismo regenerado por lavado y calcinación a temperaturas semejantes de las de síntesis. Se determinaron conversiones y rendimientos para las diferentes temperaturas y tiempos de reacción considerados.

## **8.- TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS**

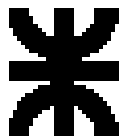
8.1 Trabajos publicados en revistas con referato (indicar título, autores y lugar de publicación).

**8.1.1-Jorgelina Cussa, Juliana M. Juárez, Marcos Gómez Costa, Oscar A. Anunziata,** Nanostructured SBA-15 host applied in ketorolac tromethamine release system. Journal of Materials Science: Materials in Medicine, 28 (8), (2017) art. no. 113, doi:10.10072fs10856-017-5925-

**8.1.2-Marcos B. Gomez Costa, Juliana M. Juarez Juárez, Gina Pecchi, Oscar A. Anunziata.** Anatase-CMK-3 nanocomposite development for hydrogen uptake and storage (2017) Bulletin of Materials Science, 40 (2), pp. 271-280. Doi:10.10072fs12034-017-1382-

**8.1.3-Brenda C. Ledesma, Juliana M. Juárez, Veronica Valles, Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone.** Novel Preparation of Titania-Modified CMK-3 Nanostructured Material as Support for Ir Catalyst Applied in Hydrodenitrogenation of Indole. Catalysis Letters, 147 (4), (2017) 1029-1039. DOI: 10.1007/s10562-017-2005-9

**8.1.4-Veronica Vallés, Brenda Ledesma, Gina Pecchi, Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone.** Hydrogenation of tetralin in presence of nitrogen using a noble-bimetallic



couple over a Ti-modified SBA-15.) *Catalysis Today*, 282 (2017). 111-122. DOI: 10.1016/j.cattod.2016.07.004

**8.1.5-Lorena Rivoira, Julliana M. Juárez, H. Falcón, Marcos Gómez Costa, Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone.** Vanadium and titanium oxide supported on mesoporous CMK-3 as new catalysts for oxidative desulfurization. *Catalysis Today*, 282 (2017) 123-132. DOI: 10.1016/j.cattod.2016.07.003

**8.1.6-Veronica Vallés, Brenda C. Ledesma Ledesma, Juliana Juárez, Marcos Gómez Costa, Oscar A. Anunziata, Andrea R. Beltramone.** Noble-bimetallic supported CMK-3 as a novel catalyst for hydrogenation of tetralin in the presence of sulfur and nitrogen. *Fuel*, 188 (2017) 155-165. DOI: 10.1016/j.fuel.2016.10.007

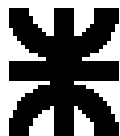
**8.1.7-Juliana Juárez, Brenda Ledesma, Marcos Gómez Costa, Oscar Anunziata, Andrea Beltramone.** Novel preparation of CMK-3 Nanostructured Material Modified with Titania Applied in Hydrogen Uptake and Storage. *Microporous & Mesoporous Materials*. (2017). Volume 254, 146-152. <http://dx.doi.org/10.1016/j.micromeso.2017.03.056>  
ISSN:1387-1811.

**8.1.8-Juliana M. Juárez, Marcos Gómez Costa y Oscar A. Anunziata.** Direct synthesis of ordered mesoporous carbon applied in hydrogen storage. *Journal of Porous Materials*. (2017) Vol 20. 1-5. ISSN 1380-2224. DOI 10.1007/s10934-017-0546-3.

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.



## 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**

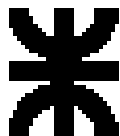
#### **Dr. Oscar A. Anunziata**

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 (IDS), en la cátedra de Química General de la carrera de Ingeniería Electrónica. Res. 1117/06 desde 17 de agosto de 2006 a la actualidad.

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

**Dr. Marcos B. Gómez Costa:**

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

**Cátedras:**

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

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

**Dra. Jorgelina Cussa**

Jefe de Trabajos Prácticos 1 DS – CONCURSADO 2011.

Cátedra de Química Analítica. .

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

**Docente Invitada en las Cátedras de:**

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



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

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

**Dra. María Laura Martínez:**

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

Cátedras:

- Nanomateriales y Nanotecnología, **5º Año Carrera de Ing. Química, Electiva**
- Catálisis y Procesos Catalíticos, **5º Año Carrera de Ing. Química, Electiva**
- Química General, **1º Año carrera de Ing. Electrónica (2015)**

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

**Ing. Esp. Claudia G. López**

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

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

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

**Dra. Juliana M. Juárez**

INV ASISTENTE CONICET

JTP, Fundamentos de Informática , Departamento de Ing. Química, 1 Dedicación Simple, 1/3/2016....

Universidad Tecnológica Nacional — Facultad Córdoba.



**Dra. Brenda C.S. Ledesma**

INV ASISTENTE CONICET

Auxiliar Docente

Cátedra: Tecnología de la Energía Térmica, 4º Año Carrera Ing. Química. Departamento de Ingeniería Química. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba.

**Ing. Sergio Mayer**

Becario Doctoral CONICET

Auxiliar Docente

Cátedra: Fenómenos de Transporte, 3º Año Carrera Ing. Química. Departamento de Ingeniería Química. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.

**DOCENCIA DE POSGRADO**

**Solo Para Estudiantes de Carreras de Doctorado de UUNN**

**(Cursos Gratuitos)**

1. ORD CSU UTN N° 1455/2014

“Teorías del Conocimiento y Metodología de la Investigación” 80hs

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

2. ORD CSU N° ORD CSU UTN N° 1511/2015

“Seminario Taller de Tesis, , Seminario, 50hs.

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

3. RES. CSU: N° N° 1196/08. Actualización 2015

Fisicoquímica de Nuevos Materiales Nanoestructurados, Nanomateriales y Nanotecnología





Docentes: Dr. Oscar A. Anunziata, Dra. Marcos Gomes Costa. Dra. Ing. María Laura Martínez. 100hs

4. RES. CSU: N° 1196/08 Anexos I y II

CINÉTICA QUÍM.AVANZADA APLICADA A PROCESOS CAT.HET.

Curso teórico práctico, 80 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-NANOTEC INTEGRANTE DEL CONVENIO-CONSORCIO CON UNC**

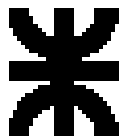
##### **PROYECTOS DE INVESTIGACION Primar-TP 2018-2019**

*“Estudio y Desarrollo de Materiales Nanoestructurados para Múltiples Aplicaciones”*

##### **RESUMEN DEL PROYECTO**

El presente proyecto se enfoca en el estudio de materiales y en el desarrollo de otros nuevos, nanoestructurados, para ser utilizados en diferentes aplicaciones tecnológicas. Este proyecto interdisciplinario comprende diferentes áreas de investigación que abarcan desde la química, la física y la ingeniería, pasando por la paleontología y la petrología, hasta llegar a la odontología y la agronomía. Dentro de los materiales a estudiar y desarrollar, se encuentran aquellos vinculados a los ámbitos de : a) petrología b)materiales inorgánicos, c) materiales aplicados al desarrollo y portación de fármacos,d) materiales para aplicaciones odontológicas, e) nuevas estructuras poliméricas, f) nanoestructuras para su aplicación en energías renovables, entre otros.

Para desarrollar el mencionado proyecto de una manera más integral e interdisciplinar, conjuntamente con el equipamiento que ya cuentan las Facultades que intervienen en el presente proyecto, se gestiona el pedido de un equipamiento de gran porte con el objetivo de ampliar las capacidades de caracterización dentro de la UNC y la región. Este equipamiento permitiría la caracterización de muestras de diversos materiales por



medio de **Microscopía de Transmisión Electrónica (Abreviada aca TEM, por su sigla en inglés)**. Esta poderosa técnica de visualización y caracterización estructural permitiría el estudio de diversos materiales nanoestructurados. Si bien la propuesta de trabajo dentro de este plan es amplia pero acotada a la vez (debido a la gran heterogeneidad de las actividades de I+D+i dentro de la UNC), la posibilidad de contar con dicho equipamiento ha suscitado gran interés en Docentes/Investigadores de las Facultades de Ciencias Químicas, FaMAF, Ciencias Exactas y Naturales, Odontología, Ciencias Agropecuarias, Filosofía y Humanidades; como así también en otras instituciones de la región tal como la Universidad Tecnológica Nacional (Regional Córdoba-NANOTEC).

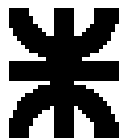
## **2- ACUERDO ESPECÍFICO ENTRE FACULTAD REGIONAL ROSARIO Y LA FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA - UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL**

**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 FRCo.

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 FRCo.

### **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 FRCo. Todo cambio en los representantes deberá ser comunicado en forma fehaciente a la otra parte.

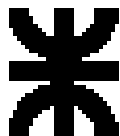
### **3 - SOCIEDADES DE COLABORACIÓN Para Programas de Investigación con el NANOTEC**

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

Actualmente Grupo **SUNSET** “Surface and Nanostructures Studies based on Synchrotron Experimental Techniques” GROUP, IFLP, INIFTA | UNLP/CONICET | La Plata, Buenos Aires, Argentina. Dr. Felix Requejo y el NANOTEC (Centro de Investigación en Nanociencia y Nanotecnología) -UTN-Facultad Córdoba, Dr. Oscar A. Anunziata (Director).

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

2001.... (actualizado 2010) Programa de Trabajo entre el grupo de Química del Estado Sólido. GQES(UNC) Dr. 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. Oscar A. Anunziata**

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 2016)

**-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 2016)



## **PROGRAMA DE ACTIVIDADES y PLANIFICACION PARA EL AÑO 2018**

### **PROYECTOS EN EJECUCIÓN PARA EL AÑO 2018**

#### **Descripción de los proyectos que continúan (ver Memoria 2017) y Nuevos Proyectos 2018**

**A) Tipo de Proyecto:** PICT-FONCYT 2014- Alta junio 2016

**Código del Proyecto:** 2014-1740

**Fecha de inicio y finalización:** 01/06//2016 al 1/6/2020

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo y Aplicación de Materiales Nanoestructurados y Nanométricos en Procesos Petroquímicos y Almacenamiento de

**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:** Proyecto PID UTN Incentivos

**Código del Proyecto:** PID UTN IPUTICO 0003788

**Fecha de inicio y finalización:** 01/01//2016 al 31/12/2018

**Nombre del Proyecto:** Desarrollo Nanotecnológico de Materiales y Especies Nanométricas y su Aplicación en Energía, Medio Ambiente y Liberación de Fármacos

**Director:** Dr. Oscar Anunziata

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





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

**Código del Proyecto.** UTN CO 0002440

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2015 - 31/12/2018

**Nombre del proyecto:** Catalizadores nanoestructurados para ser utilizados en la mejora de la calidad de combustibles líquidos.

**Directora:** Dra. Andrea Raquel Beltramone

**D) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2016-2018

**Código del Proyecto.** PID UTN MAUTNCO0003789

**Fecha de inicio y finalización.** 01/04/2016-31/12/2018

**Nombre del proyecto:** DISEÑO, SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE SILICATOS Y CARBONES ORDENADOS NANOSCÓPICOS APLICADOS EN ENERGÍA Y BIOINGENIERÍA

**Director.** Dr. Marcos Gómez Costa

**E) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2016-2018

**Código del Proyecto.** 8

**Fecha de inicio y finalización.** 01/04/2016-31/12/2018

**Nombre del proyecto:** DESARROLLO DE NANOMATERIALES ESTRUCTURADOS, CARACTERIZACION Y APLICACIONES.

**Directora.** Dra. Esp. María Laura Martínez

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

**Código del Proyecto.**

**Fecha de inicio y finalización.** 01/01/2017 hasta 31/12/2019.

**Nombre del proyecto.** EFECTOS DE LOS IMPACTOS ANTRÓPICOS Y/O NATURALES SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA EN LOS RÍOS DE MONTAÑA, SIERRAS CHICAS, CÓRDOBA

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



**G) Tipo de Proyecto.** Proyecto de I & D: PID 2014-2018.

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

Disposición SCTyP: 22/14

**Fecha de inicio y finalización.** 01/012014-31/12/7

**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 de GRUPOS DE RECIENTE FORMACIÓN CON TUTORES - MinCyT Córdoba

**Fecha de inicio y finalización.** 12/08/2016-31/12/2018 Monto: \$ 30000

**Nombre del proyecto:** DISEÑO, SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOSCÓPICOS Y SUS APLICACIONES EN BIOINGENIERÍA

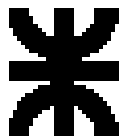
**Directora.** Dra. Juliana Maria Juarez

**I)Tipo de Proyecto.** PICT-FONCyT, Convocatoria 2016. Duración: 2 años

**Fecha de inicio y finalización.** 12/08/2017-31/12/2020 Monto: \$ 170000

**Nombre del proyecto:** DESARROLLO DE CATALIZADORES NANOESTRUCTURADOS PARA LA OBTENCIÓN DE BIOPRODUCTOS QUÍMICOS DE FUENTES RENOVABLES

**Directora.** Dra. Juliana Maria Juarez



## **PRESENTACIONES A CONGRESOS, SIMPOSIOS Y JORNADAS y** **PUBLICACIONES CON REFERATO ACEPTADOS (2018)**

-Se prevé publicar trabajos y presentar ponencias en Congresos y Jornadas (particularmente Internacionales con Referato) relacionados con cada uno de los proyectos de Investigación.

### **PUBLICACIONES**

Juliana M. Juárez, Jorgelina Cussa, Marcos B. Gómez Costa, Oscar A. Anunziata  
Nanostructured Ketorolac-Tromethamine/MCF: Synthesis, Characterization and Application in Drug Release System.. Current Nanoscience. (2018) Vol. 14, 1-8. DOI: 10.2174/1573413714666180222134742. ISSN: 1573-4137.

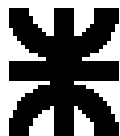
### **CONGRESOS Y SIMPOSIOS**

1-BRENDA C. LEDESMA, JULIANA M. JUÁREZ AND ANDREA R. BELTRAMONE. Direct Synthesis of ordered mesoporous carbon as support of Ir-Catalyst and its application in hydrogenation of indole. 2nd International Conference on Catalysis and Chemical Engineering. Paris, Francia Febrero 2018..

2-LORENA RIVOIRA, JULIANA M. JUÁREZ, M. LAURA MARTÍNEZ, MARCOS B. GÓMEZ COSTA, OSCAR A. ANUNZIATA AND ANDREA BELTRAMONE. Nanocarbon modified with iron applied in ODS of a model sulfur compound. 2nd International Conference on Catalysis and Chemical Engineering Paris, Francia. Febrero 2018.

3-BRENDA C. LEDESMA, VERÓNICA VALLÉS, JULIANA M. JUÁREZ AND ANDREA R. BELTRAMONE. Iridium supported SBA-15 modified with Ga and Al as a highly active catalyst in the HDN of quinoline. 2nd International Conference on Gas, Oil and Petroleum Engineering. Houston, USA. 2018..

4-JULIANA M. JUÁREZ, MARCOS B. GÓMEZ COSTA, OSCAR A. ANUNZIATA. Influence Of Vanadium Nanoclusters In Hydrogen Uptake Using Hybrid Nanostructured Materials. XXVI Congresso Ibero-Americano De Catálise. Coimbra, Portugal. Septiembre 2018.



5-BRENDA C. LEDESMA, JULIANA M. JUÁREZ AND ANDREA R. BELTRAMONE. Síntesis Directa De CMK-3 Modificada Con Ti, Como Soporte De Ir Aplicado A Reacciones De Hidrodenitrogenación. XXVI Congreso Ibero-Americano De Catálisis. Coimbra, Portugal. Septiembre 2018. Trabajo

6-JORGELINA CUSSA, JULIANA M. JUAREZ, ANTONELA M. PRADOS, MARCOS B. GOMEZ COSTA, OSCAR A. ANUNZIATA. Drug Release System. Nanostructured Ketorolactromethamine/ Mcf Composite. XXVI Congreso Ibero-Americano De Catálisis. Coimbra, Portugal. Septiembre 2018..

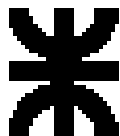
7-LORENA P. RIVOIRA, JULIANA M. JUÁREZ, MARÍA L. MARTÍNEZ, ANDREA R. BELTRAMONE. Iron-Modified Mesoporous Materials As Catalysts For Ods Of Sulfur Compounds. XXVI Congreso Ibero-Americano De Catálisis. Coimbra, Portugal. Septiembre 2018. Trabajo

8-JORGELINA CUSSA, JULIANA M. JUAREZ, ANTONELA M. PRADOS, MARCOS B. GOMEZ COSTA Y OSCAR A. ANUNZIATA. Ketorolac-Trometamina/MCF: Aplicación En Sistemas De Liberación De Fármacos. IV Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos. Villa Carlos Paz – Córdoba – Argentina. 29 De Mayo Al 01 De Junio De 2018

9- LORENA P. RIVOIRA, BRENDA C. LEDESMA, JULIANA M. JUÁREZ ,ANDREA R. BELTRAMONE. CMK-3 Modificada Con Titanio Obtenida Mediante Un Novedoso Y Rapido Metodo De Síntesis Aplicada En La Desulfuración Oxidativa De Compuestos Organosulfurados. IV Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos. Villa Carlos Paz – Córdoba – Argentina. 29 De Mayo Al 01 De Junio De 2018

10- LORENA P. RIVOIRA, JULIANA M. JUÁREZ, MARÍA L. MARTÍNEZ, ANDREA R. BELTRAMONE. Iron-Modified Mesoporous Materials As Catalysts For ODS Of Sulfur Compounds. IV Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos. Villa Carlos Paz – Córdoba – Argentina. 29 De Mayo Al 01 De Junio De 2018

11- J. M. JUÁREZ, M. B. GÓMEZ COSTA, M. L. MARTÍNEZ, O. A. ANUNZIATA. Influencia De Nanoclusters De Óxido De Vanadio Dispersos En Materiales Nanoestructurados Híbridos En El Almacenamiento De Hidrógeno. IV Reunión Interdisciplinaria De Tecnología Y Procesos Químicos. Villa Carlos Paz – Córdoba – Argentina. 29 De Mayo Al 01 De Junio De 2018



## **ACTIVIDADES DE DOCENCIA DE GRADO 2018**

### **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**

INV ASISTENTE CONICET

JTP, Fundamentos de Informática , Departamento de Ing. Química, 1 Dedicación Simple, 1-3-2016....

Universidad Tecnológica Nacional — Facultad Córdoba.

**Dra. Brenda C.S. Ledesma**

INV ASISTENTE CONICET

Auxiliar Docente

Cátedra: Tecnología de la Energía Térmica, 4º Año Carrera Ing. Química. Departamento de Ingeniería Química. Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Córdoba.

**Ing. Sergio Mayer**

Becario Doctoral CONICET

Auxiliar Docente

Cátedra: Fenómenos de Transporte, 3º Año Carrera Ing. Química. Departamento de Ingeniería Química. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.





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

### **1 y 2 Semestre 2018**

**1. RES. CSU: N°104111/04. Actualización 2016**

**-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

**2. RES. CSU: N° 1196/08, Anexos I y II**

**Catálisis Ambiental, Curso teórico práctico, 150hs**

Dra. Ing., Msc Andrea R. Beltramone, Dr. Oscar A. Anunziata, Dra. Ing. Jorgelina Cussa

**3. RES. CSU: N° 1196/08 Anexos I y II**

**Fisicoquímica de Nuevos Materiales Nanoestructurados, Nanomateriales y Nanotecnología**  
Curso teórico práctico, 100 hs.

Dr. Oscar A. Anunziata, Dr. Ing. Marcos B. Gómez Costa, Dra. Ing. Maria Laura Martínez

**4. RES. CSU: 1267/09 Anexo II**

**Avances en el Diseño de Experimentos y Optimización de Procesos**  
Curso teórico práctico, 60hs.

Dra. Ing., Esp. Ing. en Calidad, Jorgelina Cussa, Dr. Oscar A. Anunziata

**5. ORD CSU UTN N° 1455/2014**

**“Teorías del Conocimiento y Metodología de la Investigación” 80hs**

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

**6. ORD CSU N° ORD CSU UTN N° 1511/2015**

**“Seminario Taller de Tesis, Seminario, 50hs.**

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