
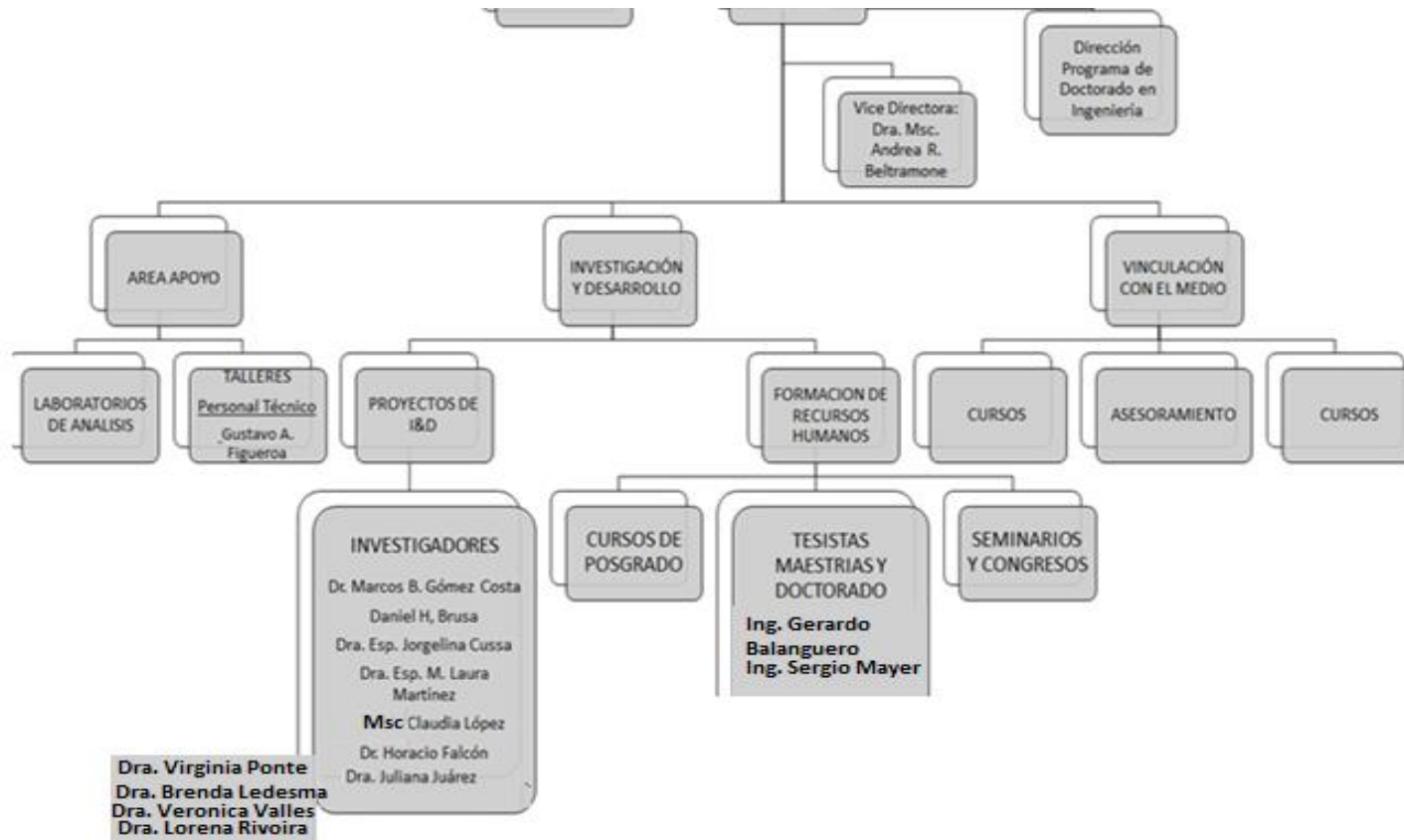


## FORMULARIO PARA LA CONFECCIÓN DE MEMORIAS DE CENTROS Y GRUPOS 2021

<b>I.- ADMINISTRACIÓN</b>			
1.- INDIVIDUALIZACIÓN DEL CENTRO /GRUPO UTN			
1.1.- Facultad Regional Cordoba			
1.2.- Centro de Investigacion en Nanociencia y Nanotecnologia- NANOTEC-			
1.3.- Director: Dr. Oscar A. Anunziata			
1.4.- Vicedirector; Dra. Andrea R. Beltramone			
1.5.- Dirección de Email: nanotec@frc.utn.edu.ar			
1.6.- Integrantes del Consejo Ejecutivo: El Consejo Ejecutivo está conformado por los responsables de cada área de trabajo, y presidido por el Director del Centro			
Nº	Nombre y Apellido	Cargo	
1	Andrea R. Beltramone	Profesor Adjunto DSE. Inv.PRI. Conicet	
2	Marcos Gomez Costa	Profesor Adjunto DS. Inv. Ind. Conicet	
3	Jorgelina Cussa	Profesor Adjunto DS. Inv. ADJ. Conicet	
4	María Laura Martínez	JTP DE. Inv. ADJ. Conicet	
1.7.- Organigrama Científico y Tecnológico y administrativo			
			



### 1.8- Objetivos y desarrollo:

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.

#### 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. Durante el 2020 se presentó ante CONEAU, Nuevamente a Acreditar y Categorizar el Doctorado en Ingeniería Mención Química de la FRC-UTN, estando esta tarea a cargo Exclusivamente de Integrantes del NANOTEC con el inestimable apoyo de las secretarías, Académica, de Posgrado y de Ciencia y Tecnología de la FRC. De este modo y Pos RES de CONEAU la Carrera fue categorizada A por 6 años más. (Ver OTRAS ACTIVIDADES Punto 6 de la Presente Memoria).

## 2.- PERSONAL

### 2.1.- Investigadores

Nº	Nombre y Apellido	Categoría UTN	Prog. de Incentivos	Dedicación	Horas semanales
1	Anunziata, Oscar A.	A	I	DE- PRI Conicet	30
2	Beltramone, Andrea R.	B	II	SE- PRI Conicet	30
3	Gómez Costa, Marcos B.	B	II	DS- IND Conicet	30
4	Cussa, Jorgelina.	C	III	DS-ADJ Conicet	30
5	Martinez, Maria L.	C	III	DE- ADJ Conicet	30
6	López, Claudia G.	D	IV	ADJ DE	30

7	Juárez, Juliana María	C		DS- ADJ Conicet	30
8	Brenda C.S. Ledesma	D		DS- AS Conicet	30
9	Verónica Valles	D		DS- AS Conicet	30
10	Lorena Rivoira	D		DS-AS Conicet	30
11	Lisandro Venosta			D.E. BEC POSDOC CONICET	40

#### 2.2.- Personal Profesional

Nº	Nombre y Apellido	Horas semanales
1		
2		
3		
4		

#### 2.3.- Personal técnico, administrativo y de apoyo

Nº	Nombre y Apellido	Horas semanales
1	Andres Figueroa. Tecnico Vidriero	10
2		
3		
4		

#### 2.4.- Becarios y/o personal en formación

Doctorado			
Nº	Nombre y Apellido	F. Financiamiento	Horas semanales
1	Julieta Mugas	SCYT-CBA	40
2	Antonella Prados	SCYT-CBA	40
3	Gerardo Balanguero Botazzi	SCYT-CBA	40

4			
---	--	--	--

Maestría			
Nº	Nombre y Apellido	F. Financiamiento	Horas semanales
1			
2			
3			
4			

Becario Graduado			
Nº	Nombre y Apellido	F. Financiamiento	Horas semanales
1	Ing. Morales, ANA Carolina	UTN-BINID	40
2	Ing. Gallo, Sofia Romina	UTN-BINID	40
3	Ing. Lofranco, Valentina	UTN-BINID	40
4			

Becarios Alumnos			
Nº	Nombre y Apellido	F.F	Horas semanales
1	Javier Ignacio Aguirre	UTN-FRC-REC	20
2	Ivanna Danisa	UTN-FRC-REC	20
3	Enzo Vargas Nicolas	UTN-FRC-REC	20
4	Laura Fuentes	UTN-FRC-REC	20
5	Mara Lourdes Cachero Cámara	UTN-FRC-REC	20
6	María Victoria Fraire	UTN-FRC-REC	20
7	Gianna Agostina Bertoni	UTN-FRC-REC	20
8	Camila Catalano Tortelli	UTN-FRC-REC	20
9	Maria Eugenia Carranza	UTN-FRC-REC	20
10	Candelaria Escalante	UTN-FRC-REC	20
11	Ariana Menem	UTN-FRC-REC	20
12	Carolina Cerda	UTN-FRC-SAE	20
13	Marina Montiverdi	UTN-FRC-SAE	20
14	Agustina Guardati	UTN-FRC-SAE	20
15	Clementina Correa	UTN-FRC-SAE	20
16	Joaquín Maresu	UTN-FRC-SAE	20
17	Lucia Angeleri	UTN-FRC-SAE	20
18	Valentina Baima Estevez	UTN-FRC-SAE	20
19	Cecilia Ortega	UTN-FRC-SAE	20

Pasantes			
Nº	Nombre y Apellido	F.F	Horas semanales
1			
2			
3			
4			

### 3.- EQUIPAMIENTO E INFRAESTRUCTURA

Nº	Denominación	Fecha de incorporación	Monto invertido	Descripción breve
1	Notebook HP 250	may-21	120.000,00	Computadora
2	ASAP 2020 PLUS N	abr-21	4.023.000,00	Analizador de adsorción de alto rendimiento para medir el área de superficie, tamaño del poro y volumen del poro de polvos y materiales porosos. Medidor de ad/absorción de H2 con capacidades Avanzadas
3	UPS IT Technologies ON SP2RT-3000	sep-21	71.676,00	Sistema de Alimentación Ininterrumpida

### 4.- DOCUMENTACIÓN Y BIBLIOTECA

Nº	Título	Autores	Editorial	Año
1				
2				
3				
4				

## II.- ACTIVIDADES DE I+D+i

### 5.- INVESTIGACIONES

<b>Proyectos en curso 1</b>				
5.1.- Tipo de Proyecto: Proyecto I+D Incentivos				

5.2.-Código de Proyecto: PID-UTN INCENTIVO UTI6537.					
5.3.- Fecha de inicio y Finalización: 1/1/2020-31/12/2022					
5.4.- Nombre del Proyecto: FENÓMENOS Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES EN LA NANOESCALA: CIENCIA Y TECNOLOGIA.					
Director Dr. Oscar Anunziata.					
5.5.- Breve descripción del Proyecto					
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. 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.					
5.6.- Logros obtenidos					
A. Desarrollo de un Material superácido en base a Carbono nanoestructurado, con circonio insertado y sulfatado, <b>no descrito en literatura.</b> El aspecto más significativo de este trabajo fue el desarrollo mediante la incorporación directa de Zr que conduce, tras la carbonización y sulfatación, a un material de carbono mesoporoso ordenado, con circonio en su estructura (SZr-SMC). Básicamente nos preguntamos por la interacción del circonio con el carbono, formando parte de la pared de carbono mesoporoso, sugiriendo dos modos de interacción (C-Zr-C y Zr-O-C), con un solo tipo de sitio activo monodentado tras la sulfatación. Los retos de su aplicación tecnológica en medicina se basan en sus propiedades anticancerígenas y antimicrobianas, de las que ya tenemos los primeros resultados.					
B. Nanotubos de carbono de paredes múltiples En este trabajo, se utilizó por primera vez, circonia sobre sílice mesoporosa ordenada de Santa Bárbara (Ce-Zr-SBA-15), directamente como catalizador para la síntesis de nanotubos de carbono de paredes múltiples (MWCNTs) mediante CVD. Los nanocristalitos de Zr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , actúan como catalizadores para las nanoestructuras de carbono. Los MWCNT se caracterizaron y los parámetros ajustados de XRD no permitió determinar que la separación entre los Nanotubos fue de 3,24 Å ± 0.2 Å, con un diámetro medio de MWCNT ≥30nm.					
C. Síntesis de materiales mesoporosos de silicio SBA-15 y MCF - El material síliceo SBA-15 y Ti-SBA-15 se sintetizaron por método sol-gel. (Relación molar Si/Ti=20). - La espuma celular mesoporosa (MCF) se obtuvo por síntesis hidrotérmica.					

se obtuvo por síntesis hidrotermica

#### D. Síntesis de CMK-1 y CMK-3 y su modificación con metales

-Los carbones ordenados CMK-1 y CMK-3 se sintetizaron mediante la técnica de nanomoldeo, utilizando como plantilla el material silíceo MCM-48 y SBA-15 respectivamente. Se utilizó en ambos casos sacarosa como fuente de carbono. La réplica carbonosa fue caracterizada mediante XRD, BET, SEM y TEM. Dicho material nanoestructurado fue modificado incorporando nanoclusters de metales para mejorar la adsorción de hidrógeno a temperaturas criogénicas. El carbón mesoporoso CMK-3 fue modificado con partículas de anatase.

#### E - Liberación Controlada de Clorambucilo (Droga Antitumoral)

Se determinó la Geometría estructural optimizada 2D y 3D del clorambucilo, es búsqueda de emplear un transportador que ofrezca diámetro de poros que no influyan en la difusividad del Fármaco por impedimentos estéricos. Así empleando dos métodos ab initio, como son el RHF (Restricted Hartree-Fock) y los cálculos de teoría funcional de la densidad B3LYP (Becke3-LeeYang-Parr), nos permitió simular entre otras propiedades los espectros FTIR, **siendo una avance en el tema a nivel mundial**. Nuestra estrategia fue, basándonos en nuestros resultados experimentales de FTIR, asignar longitudes y ángulos de enlace a los principales enlaces de la molécula. En consecuencia, las principales longitudes y ángulos de enlace que, además de simular adecuadamente nuestros resultados experimentales de FTIR, nos permitieron generar la estructura 2D y 3D de la CLB utilizando FREE Chemical Structure Drawing. El clorambucilo mide 1,85 nm de largo y 0,925 nm de ancho (2D). Si la molécula se considera en 3D, ocuparía un volumen de 1,85 x 0,925 x 0,45 nm, lo que resulta en un volumen total ocupado de 0,770 nm<sup>3</sup>. Además de los datos indicados anteriormente, sería más apropiado considerar que el tamaño molecular crítico es de 1,9 nm (longitud máxima ocupada por el CLB) y una sección transversal de colisión (CCS) del clorambucilo es de 168,7 Å<sup>2</sup>, por lo cual Large pore SB nanomateriales o Carbones ordenados mesoporosos serían unos buenos carriers del fármaco (20 y 16-18 nm respectivamente).

F- Informamos aquí de una nueva técnica de síntesis directa utilizada para obtener un nuevo carbono mesoporoso (CMK3) modificado con óxido de circonio. Este nuevo material resulta prometedor para la adsorción y el almacenamiento de hidrógeno para la obtención de energía. El material de óxido de circonio (Zr-CMK-3) se obtuvo mediante una síntesis exitosa y se caracterizó mediante análisis XRD, SEM, Raman, BET, UV-Vis-DRS, XPS y TEM. El Zr-CMK-3 mejoró significativamente el rendimiento de almacenamiento de H<sub>2</sub> (alcanzando a 77 K y 10 bar el 4,6 % en peso) en comparación con el CMK-3.

5.7.- Dificultades

**Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.**

5.8.- Fuente de financiamiento:

UTN-FRC

**Proyectos en curso 2**

5.1.- Tipo de Proyecto: Proyecto AGNCyT



5.2.-Código de Proyecto: PICT 1740.					
5.3.- Fecha de inicio y Finalización: 1/8/2017-29/8/2021					
5.4.- Nombre del Proyecto: Desarrollo y Aplicación de Materiales Nanoestructurados y Nanométricos en Procesos Petroquímicos y Almacenamiento de H2 . Director Dr. Oscar Anunziata. Co-Directora Dra. Andrea Beltramone					
5.5 .- Breve descripción del Proyecto					
<p>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 H2 y catalizadores en procesos petroquímicos, en busca de combustibles más limpios, al tiempo de ampliar la base energética.</p>					
5.6.- Logros obtenidos					
<p>A- Reservorios de H2</p> <p>Reportamos la síntesis y caracterización de nanopartículas de óxido de hierro soportadas en carbono nanoestructurado (CMK-3). El material con nanopartículas de óxido de hierro (Fe-CMK-3) se sintetizó con éxito y se caracterizó mediante difracción de rayos X, análisis de propiedades texturales, microscopía electrónica de transmisión y barrido, espectroscopia de fotoelectrones de rayos X y estudios de magnetización. Una gran cantidad del hierro incorporado como nanopartículas de óxido de hierro se encontraba en la fase de magnetita. La incorporación de magnetita en la superficie del carbono CMK-3 mejoró significativamente la capacidad de almacenamiento de hidrógeno (4,45 wt% a 77 K y 10 bar) en comparación con la estructura CMK-3 sola (2,20 wt% a 77 K y 10 bar). El material sintetizado es prometedor para la adsorción de hidrógeno por fuerzas de enlace débiles (fisorción). Se propuso un mecanismo de adsorción de hidrógeno en el que las nanopartículas de magnetita tienen un importante papel.</p> <p>B. Aplicación de los materiales como nanocatalizadores</p> <p>a- Se desarrollaron SBA-15 modificados mediante la adición post-síntesis de Ga para generar leve acidez de Bronsted y Lewis en la superficie del soporte. Se depositaron nanopartículas de Pt sobre el soporte para ser aplicados en la transformación exitosa del guayacol a combustibles líquidos de mayor valor agregado.</p> <p>b-Se desarrollaron materiales tipo SBA-15 y se modificaron con Fe para luego utilizarlo en reacciones de desulfuración oxidativa (ODS) de (DBT). Materiales como Al-SBA-15 y Ga-SBa-15 se aplicaron en HDT. Se desarrollaron materiales ácidos de Zr-SBA-15 y Sn-Zr-SBA-15 que se emplearon exitosamente en reacciones de deshidratación de la fructosa para obtener 5-HMF. Circonia-SBA.15 se empleo con éxito en la Esterificación catalítica de ácido succínico con etanol para obtener succinato de dietilo (DES), un plastificante no tóxico.</p> <p>C. Cinética Química Avanzada</p> <p>Alquilación de Anilina con Metanol: Relación "Naturaleza y Fuerza de los Sitios Activos - Actividad Catalítica" Esta reacción se estudió aplicando el modelo de Cinética de reacción visto desde los productos (velocidad de formación a distintos niveles de conversión). Los productos de la alquilación de la anilina (A) con metanol (M), tanto los alquilados de carbono como los N-derivados son importantes intermediarios en la síntesis orgánica. Se utilizaron como catalizadores zeolitas del tipo H-ZSM-5, H-ZSM-11, H-SBA-15, H-Al-SBA-15, con diferentes relaciones Si/Heteroátomo como catalizadores. Se sintetizaron zeolitas MEL y MFI con aluminio como heteroátomo y diferentes sitios activos sintetizados Un análisis comparativo entre todos los productos de reacción obtenidos a diferentes conversiones de Anilina (variando el w/f), indica que el NMA es el producto inicial de la alquilación de anilina con metanol con la mayor velocidad de formación. La</p>					

NNDMA provendría de la alquilación de la NMA siguiendo un comportamiento relativamente similar. La NNDMT sigue un comportamiento particular. Siempre es secundaria e inestable, excepto en presencia de SBS-SLS donde es estable a altos niveles de conversión. Toluidina es siempre un producto secundario inestable, excepto en los sitios SBS-SBS (estable y primario)

D-.Retención de Fluoruros de aguas Contaminadas

Desarrollamos una técnica de preparación de HaP nanocrystalina (ex-situ), pero en presencia de los respectivos huéspedes, formando composites in situ. Comparamos la capacidad de retención de F- del agua contaminada, respecto a uno comercial. Informamos aquí las correlaciones de la retención de flúor del agua contaminada, con las propiedades fisicoquímicas de los nanocompuestos HaP/MCM-41 y HaP/SBA-15 nanocompuestos. Se desarrollaron compuestos de hidroxiapatita (HaP) y tamiz molecular de sílice mesoporosa de poros grandes altamente ordenados de sílice mesoporosa altamente ordenada, como el SBA-15 con contenido de Al y el MCM-41, y se caracterizaron mediante XRD, BET, FTIR, HRTEM y NMR-MAS y aplicados a la retención de fluoruro en aguas contaminadas. El procedimiento propuesto para preparar el compuesto de HaP/SBA-15 y HaP/MCM-41 por una nueva ruta genera materiales con aluminio sólo en forma tetraédrica, según los datos de los resultados de 27Al NMR-MAS. Los grupos OH- de los nanocristales de HaP, dentro de los anfitriones, permiten la retención de flúor con alta capacidad. La actividad de retención de flúor fue de 2-2.5 órdenes de magnitud superior a HaP nanocrystalina.

5.7.- Dificultades

**Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.**

5.8.- Fuente de financiamiento: FONCYT 600000

**Proyectos en curso 3**

5.1.- Tipo de Proyecto I+D

5.2.-Código de Proyecto IPUTICO0005107TC

5.3.- Fecha de inicio y Finalización 01/01/2019 - 31/12/2021

5.4.- Nombre del Proyecto: Desarrollo de catalizadores tipo core-shell y catalizadores mesoporosos modificados con metales nobles aplicados a reacciones de HDT y aprovechamiento de la Biomasa. Directora: Dra. Andrea R. Beltramone

5.5 .- Breve descripción del Proyecto					
<p>El objetivo general del presente proyecto es el desarrollo de catalizadores soportados de metales nobles (Pt-Ir) utilizando dos tipos de soportes: i) SBA-15 (mediante síntesis de bajo costo) modificada con Zr o Ce para aumentar la dispersión y estabilidad de la fase activa; ii) CSNs, preparadas con SiO<sub>2</sub> como núcleo y recubierto con una corteza de SiO<sub>2</sub>:ZrO<sub>2</sub> para proteger el metal noble del envenenamiento, lixiviación y sinterización. Se espera que la actividad catalítica del metal noble, tanto en el mesoporoso SBA-15 como en el material de núcleo-corteza pueda mejorar en gran medida debido a la mayor área superficial y la estrecha interacción interfacial permitiendo facilidad de acceso del sustrato a los sitios activos, obteniendo de esta manera nanocatalizadores con alta actividad y resistencia al envenenamiento con azufre en el proceso de HDT. Las reacciones catalíticas propuestas para ser estudiadas son la hidrogenación, hidrodesulfuración e hidrogenitrogenación de compuestos modelo presentes en cortes de gasoil, con el fin de investigar el efecto de la estructura del catalizador sobre la actividad y resistencia al envenenamiento.</p>					
5.6.- Logros obtenidos					

1) Síntesis de carbones mesoporosos y réplicas dopadas con metales aplicadas en el almacenamiento de hidrógeno:  
 Se desarrollaron carbones mesoporosos ordenados CMK-1 y CMK-3. Para la modificación de estos carbones nanoporosos se utilizaron diferentes fuentes de metales (Ti, V, Pt, Ni, Zn). Los carbones nanométricos modificados con nanoclusters metálicos de Ni y Zn aumentan considerablemente la adsorción de hidrógeno permitiendo un mayor almacenamiento. También se midió adsorción de H<sub>2</sub> sobre muestras de Pt-CMK-3, observando que el material con platino tiene una capacidad de almacenamiento mayor. Se postularon posibles mecanismos de la adsorción de H<sub>2</sub> sobre los carbones modificados con metales

a) Presentamos un método directo, novedoso y de bajo costo, eliminando los procedimientos de varios pasos, para la preparación de un carbón mesoporoso ordenado (OMC)

b) Se desarrolló un procedimiento novedoso para sintetizar un carbón nanoestructurado modificado con titanio (Ti-CMK-3) empleando directamente Ti-SBA-15 (SBA-15 modificada con Ti en síntesis) como molde duro (hard template).

2) Utilización de los materiales carbonosos nanoestructurados en ODS y HDT:  
 El 100% de la eliminación de DBT se logró en un corto tiempo en condiciones leves. La reutilización del catalizador indica que V-CMK-3 es un catalizador potencial para el ODS de dibenzotiofeno. También el CMK-3 promueve una muy buena dispersión de sitios activos de Pt o Ir monometálicos y Pt-Ir-bimetálicos sobre su superficie. La reutilización de Pt-Ir-CMK-3 sugiere que es un catalizador potencial para reacciones de hidrotratamiento

3) ODS Empleando SBA-15 dopada con Ce y Ce-Zr  
 Se estudió la oxidación catalítica de diferentes compuestos de azufre, comúnmente presentes en el combustible líquido, sobre una serie de catalizadores mesoporosos de oxidación basados en ceria y ceria-zirconio. El SBA-15 se sintetizó mediante el método sol-gel y el Ce y el Ce-Zr se añadieron por dos procedimientos diferentes: i) directamente durante la síntesis y ii) mediante el método post-síntesis. Los catalizadores se caracterizaron mediante DRX, isothermas de adsorción de N<sub>2</sub>, XPS, DRUV-Vis, TEM, SEM y Py-FTIR. La DRX de bajo ángulo, las isothermas de N<sub>2</sub> y la TEM confirmaron que la estructura no se modificó tras la incorporación del metal. La DRX de gran ángulo, la DRUV-Vis, la XPS y la TEM determinaron que los catalizadores preparados por síntesis directa presentaban una mayor dispersión de los óxidos de Ce, un menor tamaño de partícula y especies aisladas de Zr<sup>4+</sup>. El FTIR de la piridina adsorbida/desorbida indicó que el circonio como promotor aumenta la acidez de Lewis de los catalizadores, especialmente durante la síntesis directa. El catalizador Ce-Zr-SBA-15 preparado por síntesis directa fue muy activo en la oxidación de dibenzotiofeno, 4,6-dimetil dibenzotiofeno y benzotiofeno utilizando peróxido de hidrógeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) como agente oxidante y acetonitrilo como disolvente polar. Se estudió el efecto de la acidez del catalizador, la concentración de peróxido de hidrógeno y la temperatura. La prueba de desactivación demostró que el catalizador es estable y adecuado para el proceso industrial.

5.7.- Dificultades

**Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.**

5.8.- Fuente de financiamiento:

UTN-FRC

**Proyectos en curso 4**

5.1.- Tipo de Proyecto

I+D

5.2.-Código de Proyecto	PID UTN MAUTICO0005515TC			
5.3.- Fecha de inicio y Finalización	PID 1/1/2020-31/12/2022			
5.4.- Nombre del Proyecto:	Síntesis, caracterización y funcionalización de materiales nanoestructurados, para fuentes de almacenamiento de energía limpia y bioingeniería en la liberación controlada de fármacos. Director: Dr. Marcos Gomez Costa			
5.5 .- Breve descripción del Proyecto				
Objetivo General	Desarrollo de silicatos nanoestructurados mesoporosos del tipo SBA, MCF y de la réplica de carbono (CMK-3) para ser aplicados al almacenamiento de H2 y como reservorios de fármacos para realizar una liberación controlada.			
Objetivos Específicos	<p>1- Desarrollo de materiales nanoestructurados SBA-15 de diferente tamaño de poro, MCF y de la réplica carbonosa nanoestructurada CMK-3 con respectivas modificaciones con metales.</p> <p>2- Almacenamiento de hidrógeno sobre carbones nanométricos modificados con metales y liberación controlada de fármacos contenida en silicatos nanoestructurados de diferente tamaño de poro y MCF.</p>			
5.6.- Logros obtenidos				
A-Síntesis de CMK-3 mediante síntesis directa	- En el método de síntesis directa de materiales mesoporosos de carbón se utilizó el copolimero Pluronic P-123. En este novedoso método, la polimerización de TEOS en presencia del surfactante (P123) y sacarosa da lugar a un composite que posteriormente se trata con ácido sulfúrico y se carboniza para transformarlo en un composite sílice/carbón, dando lugar a un material mesoporoso ordenado, denominado CMK-3-D.			

B. Aplicación de los materiales como hospedajes

- Almacenamiento de hidrógeno (esponjas nanoporosas)

Se realizaron estudios de adsorción de H<sub>2</sub> sobre los distintos materiales mesoporosos de carbono con Ti, Fe, Zr, V; a bajas temperaturas (77 K) y a bajas y altas presiones (10 Bar). En todas las condiciones los carbones nanométricos modificados con nanoclusters metálicos aumentan considerablemente la adsorción de hidrógeno. El proceso es totalmente reversible. Se postuló un posible mecanismo de la adsorción de H<sub>2</sub> sobre el carbón modificado con metales. La primera capa de moléculas de hidrógeno puede reaccionar con el catión metálico enlazando los clústeres de óxido a través de un complejo de dihidrógeno (interacción de Kubas).

- Liberación de Ketorolac Trometamina

El material LP-SBA-15 (Large Pore-SBA-15), es un nuevo huésped prometedor para los sistemas de administración de fármacos debido a su alta biocompatibilidad, biodegradabilidad in vivo y baja toxicidad. Se sintetizó el composite ketorolac-trometamina/LP-SBA-15. Obtuvimos resultados prometedores, logrando una alta tasa de liberación inicial y luego manteniendo una liberación más lenta. Esto permite mantener la concentración del fármaco dentro del rango de eficacia terapéutica, siendo altamente aplicable para el tratamiento de enfermedades que necesitan una respuesta rápida. Los resultados de este trabajo muestran un prometedor material de almacenamiento de fármacos para la encapsulación efectiva y la liberación controlada de KETO, logrando la eficacia terapéutica requerida.

Los estudios muestran que KETO fue adsorbido en la superficie del canal de LP-SBA-15 sin afectar la estructura o composición química del KETO. Los sistemas de administración controlada de fármacos pueden lograr una administración precisa en el momento y lugar de destino, manteniendo la concentración del fármaco en puntos del organismo dentro del rango óptimo y por debajo del umbral de toxicidad. El estudio también demuestra la capacidad de almacenamiento y las propiedades de liberación del LP-SBA-15 que contiene KETO. Los modelos utilizados para ajustar el mecanismo de liberación del Ketorolac a partir de la matriz LP-SBA-15 son el modelo cinético de primer orden de primer orden, el modelo de Higuchi, el modelo de Schott, el modelo de Weibull y el modelo de Ritger y Peppas, siendo los dos últimos los que mejor ajustan los datos experimentales. Muchos autores, entre los que nos incluimos, han estudiado la reducción de las fluctuaciones del nivel de la droga en la sangre, la dosis y la frecuencia de administración, la posible e mejora de la selectividad de la actividad farmacológica y la prolongación del efecto terapéutico.

5.7.- Dificultades

**Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.**

5.8.- Fuente de financiamiento: UTN-FRC

**Proyectos en curso 5**

5.1.- Tipo de Proyecto I+D

5.2.-Código de Proyecto PID UTN MAUTNCO0002102

5.3.- Fecha de inicio y Finalización	01/01/2016-31/12/2019				
5.4.- Nombre del Proyecto:	Desarrollo de catalizadores para la obtención de compuestos combustibles a partir de biomasa. Directora: Dra. Brenda Ledesma				
5.5.- Breve descripción del Proyecto					
	<p>En el presente plan se plantea el diseño de catalizadores bimetálicos, del tipo Pt o Ru en cupla con Cu o Ni en soportes mesoporosos tipo SBA y CMK para su aplicación en la reacción de hidrogenación/hidrogenólisis de HMF a DMF, producto de un gran valor energético.</p> <p>Los catalizadores desarrollados se caracterizarán por diferentes técnicas para obtener información acerca de sus propiedades con el objeto de explicar su comportamiento catalítico y poder establecer relaciones estructura-actividad. Las técnicas utilizadas serán XRD, FTIR, TEM, Isotermas de adsorción de N<sub>2</sub>, BET para determinar estructura, tamaño y distribución de poros, SEM para determinar morfología de los cristales, UV-Vis, Raman, XPS, NMR para determinar coordinación del heteroátomo, antes y después de las reacciones.</p> <p>Se estudiarán las reacciones de hidrogenación/hidrogenólisis en alimentaciones de HMF para la obtención de DMF utilizando los catalizadores desarrollados. Las mismas se llevarán a cabo en un reactor Parr a diferentes temperaturas (50-250°C) y presiones (1-13 bares). Los productos de reacción se identificarán por cromatografía gaseosa y espectrometría de masas. Se determinarán las condiciones óptimas de operación para obtener el mayor rendimiento a DMF.</p>				
5.6.- Logros obtenidos					
	<p>-Se estudiarán las reacciones de hidrogenación/hidrogenólisis en alimentaciones de HMF para la obtención de DMF utilizando los catalizadores desarrollados.</p> <p>-Se determinarán las condiciones óptimas de operación para obtener el mayor rendimiento a DMF. Se sintetizaron catalizadores de PtIr utilizando como soporte el carbón activado obtenido a partir de cáscaras de naranja, dichos catalizadores han sido altamente efectivos para la obtención de 2,5 DMF a partir de 5-HMF.</p>				
5.7.- Dificultades					
	<b>Comun a todos, la Pandemia y la reducción del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterización Instrumental que no Disponemos.</b>				
5.8.- Fuente de financiamiento:	UTN-FRC				
<b>Proyectos en curso 6</b>					
5.1.- Tipo de Proyecto	I+D				
5.2.- Código de Proyecto	PID UTN MSUTNCO0007690				
5.3.- Fecha de inicio y Finalización	01/01/2020-31/12/2022				
5.4.- Nombre del Proyecto:	Variaciones espacio- temporales en las propiedades hidroquímicas del río Anisacate, (Córdoba): influencia de los factores principales. Directora: Msc. Claudia G. Lopez				

	5.5.- Breve descripción del Proyecto					
	<p>El estudio de las propiedades hidroquímicas del río Anisacate es estratégico ya que es el único río no regulado que queda en la provincia de Córdoba, por lo que podría ser el próximo recurso fluvial en ser embalsado con fines de proveer agua a gran parte de la población de Córdoba. Por lo tanto, el conocimiento del estado de la cantidad y calidad del agua en el espacio y tiempo, de este río, relacionado con todos aquellos factores que influyan en sus propiedades: uso del suelo, características geohidrológicas, precipitaciones, entre otras, es crucial para la toma de decisiones al momento de efectuar el manejo de este recurso hídrico superficial.</p> <p>Objetivos:</p> <p>Analizar la composición hidrogeoquímica del río Anisacate y relacionarla con los factores que puedan influir en las mismas utilizando la herramienta GIS (Sistema de Información Geográfica) para la creación de mapas de riesgo e índices de susceptibilidad del agua superficial.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluar la calidad fisicoquímica y bacteriológica de las aguas superficiales río Anisacate y de sus afluentes, los ríos San José y La Suela.</li> <li>2. Analizar la variación de los parámetros medidos espacial y temporalmente.</li> <li>3. Relacionar los parámetros fisicoquímicos con las propiedades geológicas del medio.</li> <li>4. Selección y valorización de los forzantes naturales y antrópicos que influyen en las propiedades hidroquímicas.</li> </ol>					
	5.6.- Logros obtenidos					
	<p>a- Se continuo con la exportación a QGIS mapas de cuencas del área desde el software Global Mapper.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se usaron imágenes satelitales proporcionadas por los satélites Centinel 2 y Landsat 7 para la creación de los siguientes mapas: De uso del suelo ☐ De pendientes de suelo ☐ Tipos de suelo ☐ Vegetación sana</li> </ul> <p>b- Se Estudio la Retención de fluoruros en aguas contaminadas</p> <p>Se desarrollaron composites de hidroxiapatita (HaP) y sílice mesoporosa de poros grandes altamente ordenada, como la LP-SBA-15 (Large Pore-SBA-15). El procedimiento propuesto para HaP/LP-SBA-15 fue exitoso, el cual actúa como soporte para anclar cristales de HaP, a escala nanométrica (&lt;12 nm), con mayor retención de fluoruro en el agua contaminada. Los sitios activos son grupos OH- libres de los nanocristales de HaP en el interior del soporte. La retención de fluoruro fue más de 3 órdenes de magnitud superior a la de la HaP pura.</p> <p>c. En el mes de noviembre del 2021 se tomaron 5 muestras en la cuenca alta , media y baja del río Anisacate y 1 muestra del Río José (afluente del Anisacate)</p>					
	5.7.- Dificultades					
	<p><b>Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.</b></p>					
	5.8.- Fuente de financiamiento:	UTN-FRC				



<b>Proyectos en curso 7</b>					
5.1.- Tipo de Proyecto: UTN (PID UTN) SIN INCORPORACION EN PROGRAMA DE INCENTIVOS					
5.2.-Código de Proyecto					
5.3.- Fecha de inicio y Finalización 1/1/2019 - 31/12/2022					
5.4.- Nombre del Proyecto: SINTESIS Y CARACTERIZACION DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS DE SILICIO Y SUS HOMOLOGOS DE CARBONO Y APLICACIONES. Directora Dra. Juliana Maria Juarez					
5.5 .- Breve descripción del Proyecto					
<p>Las propiedades de los materiales nanoestructurados de las familias de las SBA (silíceas) y MCF y de los materiales carbonosos ordenados (OMC), que se obtienen de diferentes maneras, 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. Este tipo de desarrollo continúa siendo el gran objetivo de muchas investigaciones científicas. Por lo que en el presente proyecto se estudiará la capacidad de almacenar hidrógeno empleando materiales mesoporosos ordenados de carbono del tipo CMK con la incorporación de iones y el dopaje con metales post-síntesis. Se incorporará Titanio, Aluminio, Boro y Zirconio, y se incluirán metales y se examinarán los efectos de la inclusión de metales como Zn, Pt, 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.</p> <p>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 controlada de Clorambucilo y Ciclofosfamida 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.</p>					
5.6.- Logros obtenidos					

<p>A-Síntesis de CMK-3 mediante síntesis directa modificada con óxidos de zirconio  Se desarrolló un novedoso método de síntesis directa de una CMK-3 modificada durante el proceso de síntesis con óxidos de circonio. Este desarrollo incluye la síntesis en un solo paso de un carbón mesoporoso nanoestructurado, modificado con óxido de circonio. Con este nuevo método de síntesis el objetivo es evitar el uso de un agente plantilla inorgánico silíceo del tipo SBA-15, con lo cual conlleva a un camino más corto y económico para obtener el carbón mesoporoso, y al mismo tiempo incorporar en la red átomos de Circonio. El material obtenido se denomina Zr-CMK-3 con 7% P/P de Circonio (ICP).</p> <p>B-Síntesis de SBA-15 con poros ultra grandes (LP-SBA-15)  Se preparó un material mesoporoso de silicio del tipo SBA-15 mediante el método Sol-Gel, utilizando Tetraetilortosilicato (TEOS) como fuente de silicio y Pluronic P123 como agente plantilla y NH<sub>4</sub>F como agente de expansión de micelas.</p> <p>C-Síntesis de la espuma mesoporosa MCF  La espuma celular mesoporosa (MCF) se obtuvo por síntesis hidrotérmica, utilizando 1,3,5-trimetilbenzeno (C<sub>9</sub>H<sub>12</sub> Mesitileno) como agente de expansión, TEOS como fuente de silicio y Pluronic P123 como direccionador de estructura y HCl para su total despolimerización.</p> <p>Aplicación de los materiales como hospedajes</p> <p>D- Almacenamiento de hidrógeno (esponjas nanoporosas)  Se realizaron estudios de adsorción de H<sub>2</sub> sobre el material mesoporoso de carbono, a bajas temperaturas (77 K) y a bajas y altas presiones (10 Bar). Tanto a bajas presiones como a altas presiones, es notable como los carbones nanométricos modificados con circonio aumentan considerablemente la adsorción de hidrógeno permitiendo un mayor almacenamiento. Además, el proceso es totalmente reversible. El catión Zr<sup>+4</sup> es una especie activa para absorber y almacenar hidrógeno mediante un proceso de fisisorción y el soporte desempeña un papel importante en la dispersión y el tamaño de las partículas metálicas.</p> <p>E- Liberación de Ketorolac Trometamina  Se analizó la liberación controlada del fármaco Ketorolac Trometamina en dos soportes distintos, SBA-15 y MCF. Se analizaron los distintos comportamientos en la adsorción y liberación posterior del fármaco, en función de las diferentes propiedades texturales de los materiales utilizados como reservorios.</p>					
5.7.- Dificultades					
<b>Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.</b>					
5.8.- Fuente de financiamiento:		UTN			
<b>Proyectos en curso 8</b>					
5.1.- Tipo de Proyecto: Investigacion					
5.2.-Código de Proyecto: Proyecto PAUTNCO6535					
5.3.- Fecha de inicio y Finalización: 1/1/2020- 31/12/2022					

	5.4.- Nombre del Proyecto: "Diseño de Sólidos porosos para la obtención de Productos de Interés Industrial derivados del Guayacol".- Directora Dra. Maria L. Martinez				
	5.5 .- Breve descripción del Proyecto				
	Se desarrollaran materiales mesoporosos de la familia SBA, mas especificamente SBA-15. A estos soportes se los modifica con diferentes metales para conferirles diferentes características acidas mediante la incorporacion de Platino, Galio, aluminio, circonio sulfatado. Los materiales obtenidos seran evaluados como catalizadores en reacciones de hidrodeoxigenacion del guaiacol. Estas reacciones seran llevada a cabo en un reactor Parr con presiones de Hidrogeno elevadas y con temperaturas.				
	5.6.- Logros obtenidos				
	<p>A-Se prepararon catalizadores de platino soportados en SBA-15 y Ga-SBA-15 y hemos analizado su actividad en la hidrooxigenacion (HDO) de guayacol a diferentes temperaturas. La incorporación de galio como heteroátomo en el soporte silíceo mejoró la dispersión de las nanopartículas de Pt, ya que el Ga genera acidez débil sobre la superficie del SBA-15 confiriendo al catalizador nuevas propiedades ácidas. Los resultados mostraron que la conversión completa del guayacol se alcanza en un corto tiempo de reacción a 12 atm y 200 °C utilizando Pt-Ga-SBA-15 con una carga de platino del 0,5% en peso. De este modo, se demuestra que la presencia de una acidez suave juega un papel importante en el aumento de la selectividad de HDO de Pt-Ga-SBA-15.</p> <p>B- Los experimentos con Pt-SBA-15 alcanzaron las conversiones más altas después de 4 h de reacción, con un máximo del 75% en peso, mientras que Pt-Ga-SBA-15 mostró un 95% en peso de conversión de guayacol tras sólo 1 h de reacción. Se observó que existe un efecto de la temperatura sobre la actividad catalítica para ambos materiales. Las temperaturas utilizadas fueron 140 200 y 230°C sin alterar otras condiciones. Los resultados obtenidos muestran que las velocidades de reacción obtenidas con el soporte modificado con galio fueron más altas a todas las temperaturas. Se comprobó que cuando temperatura se eleva a 240°C podría producirse la formación de coque. Una temperatura media de 200°C resultó ser la más eficiente para el HDO de guayacol a 12 atm. El catalizador más activo fue el Pt-Ga-SBA-15 a 200°C de temperatura de reacción.</p> <p>La novedad de este estudio fue diseñar un nuevo catalizador con la suficiente acidez para mejorar la actividad a bajas temperaturas necesaria para evitar la formación de coque. Estas marcas sugieren que un catalizador adecuado (por ejemplo, un metal noble como el Pt) y la presencia de un metal de transición capaz de conferir una acidez débil (por ejemplo, Ga<sup>3+</sup>) a un soporte silíceo de alta superficie (por ejemplo, SBA-15) puede ser óptimo para el proceso de hidrodesoxigenación catalítica de Guaiacol a Ciclohexano y Fenol selectivamente.</p>				
	5.7.- Dificultades				
	<b>Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.</b>				
	5.8.- Fuente de financiamiento:	UTN-FRC			
	<b>Proyectos en curso 9</b>				

5.1.- Tipo de Proyecto	I+D				
5.2.-Código de Proyecto	FONCYT	PICT			
5.3.- Fecha de inicio y Finalización	01/01/2020-03/02/2022				
5.4.- Nombre del Proyecto:	Desarrollo de catalizadores nanoestructurados para la obtención de bioproductos químicos de fuentes renovables. Directora: Dra. Juliana Maria Juarez				
5.5.- Breve descripción del Proyecto					
<p>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).</p> <p>Es evidente que hacerse una idea de la gravedad de cómo las generaciones futuras se verán afectadas por el aumento de las temperaturas no es una tarea fácil. Actualmente el aumento global promedio de la temperatura atmosférica ya se encuentra en los 0,8oC de acuerdo a registros de un siglo atrás. Al mismo tiempo, los estudios señalan que existe un límite de 2oC de sobreelevación de temperatura respecto a los niveles preindustriales a partir del cual se proyectan impactos aún más peligrosos e irreversibles. Existe un alto nivel de conciencia y abundante evidencia científica para mitigar el avance del cambio climático, que podría lograrse si se implementarán nuevas tecnologías que aborden dicha problemática.</p> <p>Las alternativas para mitigar el cambio climático se encuentran en la sustitución de los combustibles fósiles a partir de la utilización de Energías Renovables y la aplicación de políticas eficientes para el aprovechamiento de residuos. Durante algunos procesos agroindustriales se generan subproductos o residuos y si ellos no son reciclados o procesados apropiadamente, generan diversos inconvenientes. El aumento del volumen de desechos industriales conlleva una serie de implicancias relacionadas con aspectos medioambientales que son objeto de preocupación en materia ecológica y medioambiental. Por otra parte, las investigaciones concernientes a la ecología de sistemas agrícolas han adquirido gran relevancia en las últimas décadas tanto en los países en vías de desarrollo como en los países desarrollados. Junto con la contribución a la protección del medio ambiente, aportando al desarrollo sustentable del sector agroindustrial, usar estos desechos como materia prima para la elaboración de nuevos productos permite a las empresas aumentar sus ingresos. Estos materiales son fuentes especialmente atractivas por su contenido en compuestos químicos y pueden ser potencialmente útiles cuando se los transforma mediante tratamientos químicos o microbiológicos en productos de elevado valor añadido. El mayor inconveniente que se presenta es que no todas las tecnologías son accesibles para toda empresa. Muchos de los procesos necesitan gran maquinaria, costos altos y de funcionamiento supervisado por mano de obra calificada. Por ello, empresas con bajo presupuesto no pueden hacerse a dichos equipos, y prefieren utilizar técnicas rudimentarias o poco amigables con el medio ambiente para deshacerse de sus desechos. Los principales ejemplos de producción de bioenergéticos a partir de residuos agroindustriales reportados en la literatura, están enfocados hacia la producción de: bioetanol, biodiesel, otros biocombustibles y biogás.</p>					
5.6- Logros Obtenidos					

#### A- SÍNTESIS DE CMK-3 MEDIANTE SÍNTESIS DIRECTA MODIFICADA CON ÓXIDOS DE TITANIO

En el método de síntesis directa de materiales mesoporosos de carbón se utilizó el copolimero Pluronic P-123, ejerciendo una doble función como agente director de estructura a la vez que actúa como fuente de carbono. En este novedoso método, la polimerización de la sílice (TEOS) en presencia del surfactante (P123) y sacarosa da lugar a un composite que posteriormente se trata con ácido sulfúrico y se carboniza para transformarlo en un composite sílice/carbón. Posteriormente se elimina el material silíceo del composite, dando lugar a un material mesoporoso ordenado, denominado CMK-3-D.

Este mismo método se realizó utilizando en el momento de la síntesis además de la fuente de silíceo (TEOS), tetrabutílorotitanato (TEOT). Esto nos permitió obtener un material novedoso en el que se incorporó en la red de carbono partículas de titanio. (Ti-CMK-3-D).

Dicho material nanoestructurado fue modificado incorporando nanoclusters de metales. Para realizar la incorporación de nanopartículas metálicas se utilizó la técnica de impregnación húmeda. Se utilizaron como fuentes Acetilacetato de Ir (Aldrich 99.9% Ir(Acac)<sub>3</sub>) y Acido cloroplatinico (H<sub>2</sub>PtCl<sub>6</sub> .H<sub>2</sub>O-Sigma-Aldrich), obteniendo un novedoso material catalítico con nanopartículas de una aleación Iridio/Platino.

#### B- HIDROGENACION DE HMF PARA LA OBTENCIÓN DE DMF

Aplicación de los materiales como hospedajes

Se desarrollaron catalizadores soportados monometálicos y bimetálicos para producir 2,5-dimetilfurano (DMF) mediante hidrogenólisis de 5-(hidroximetil)furfural (HMF). Se realizó una caracterización fisicoquímica detallada para comprender la correlación estructura-actividad. A través de una serie de experimentos y pruebas comparativas se investigó el efecto sinérgico entre el Pt, Ir y Ti incorporados en el soporte. Los resultados revelaron que utilizando el carbono mesoporoso ordenado contenido en titanio, sintetizado mediante una técnica novedosa, se logró una alta selectividad para DMF. En el caso del mejor catalizador PtIr-TiC, la buena actividad y excelente selectividad al producto deseado DMF (98% de rendimiento) estuvo relacionada con la alta capacidad de hidrogenación de los sitios bimetálicos, las características de soporte ácido y la alta dispersión de nanopartículas metálicas lograda. sobre el soporte de carbono mesoporoso modificado con titanio.

5.7.- Dificultades

**Comun a todos, la Pandemia y la reduccion del tiempo de trabajo en nuestros Laboratorios y el servicio de Terceros en la Caracterizacion Instrumental que no Disponemos.**

5.8.- Fuente de financiamiento: FONCYT- PICT

#### Proyectos en curso 10

5.1.- Tipo de Proyecto

I+D

5.2.-Código de Proyecto

PID UTN

PAPPACO0008280

5.3.- Fecha de inicio y Finalización	1/1/2021-31/12/2022				
5.4.- Nombre del Proyecto:	Desarrollo de nuevas síntesis eficientes de catalizadores mesoporosos nanoestructurados para ser aplicados al hidrot ratamiento catalítico. Directora: Valles Verónica Alejandra				
5.5.- Breve descripción del Proyecto					
<p>*Objetivo general</p> <p>Diseño de catalizadores soportados de metales nobles sobre mesoporosos obtenidos de síntesis rápidas y con fuentes económicas, para mejorar la actividad, selectividad y estabilidad en reacciones de hidrot ratamiento catalítico.</p> <p>*Objetivos Específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Síntesis y caracterización de materiales mesoporosos silíceos mediante síntesis rápida y con fuentes alternativas económicas de silicio como silicato de sodio y silica-gel.</li> <li>-Optimización de las variables de síntesis mediante el tratamiento estadístico de datos.</li> <li>-Generar una metodología para la evaluación económica de síntesis de mesoporosos a escala laboratorio que permita proponer nuevas estrategias más eficientes de síntesis.</li> <li>-Incorporación de Nanopartículas y Nanoespecies activas (Ir, Pt, Ru, Fe, Co, Ni y su interacción con metales del tipo Ti, Zr, Al) a los soportes desarrollados en los puntos anteriores.</li> <li>-Caracterizar los catalizadores por diferentes técnicas.</li> <li>-Evaluar la actividad catalítica y reciclos de los catalizadores preparados en reacciones de hidrot ratamiento catalítico</li> </ul>					
5.6.- Logros Obtenidos :					
<p>Se sintetizó SBA-15 por el método sol-gel convencional a partir de TEOS como fuente de silicio para tener como punto de comparación. Luego se realizaron una serie de síntesis de SBA-15 con silica gel como fuente de silicio, donde se fue variando el pH de la reacción de síntesis en la búsqueda de un mesoporo que corresponda a las características de SBA-15. También se trabajó con silicato de sodio como fuente de silicio, pero no se logró tan buenos resultados. Por otro lado se trabajó con variaciones en el proceso de envejecimiento de la síntesis en busca de acortar tiempos sin perder propiedades de estabilidad importantes en este mesoporo. Se trabajó alternativamente con envejecimientos de distintos tiempos en estufa y con un proceso alternativo en reactor de teflon con presión autogenerada. Para modificar las características ácidas del soporte, se incorporó Al o Ga a la estructura de SBA-15 sintetizada mediante la técnica de post-síntesis. El Ga se incorporó mediante un procedimiento de posttratamiento análogo al el procedimiento de post-aluminación. La fuente de Ga fue (Ga (NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>). Cada soporte se impregnó con 20 mL de acetato de iridio y (Ir(acac)<sub>2</sub>) en etanol a 50 °C. Posteriormente se redujo en atmósfera de H<sub>2</sub> desde 25 °C hasta 470 °C utilizando una rampa de 4 °C/min y manteniendo los 470 °C durante cinco horas. Las muestras de iridio reducidas se denominadas Ir-SBA-15, Ir-Ga-SBA-15 e Ir-Al-SBA-15.</p>					
5.7.- Dificultades					
<b>NINGUNA</b>					

5.8.- Fuente de financiamiento: UTN						
<b>Proyectos en curso 11</b>						
5.1.- Tipo de Proyecto	I+D	11220200-100771CO	PIP CONICET			
5.3.- Fecha de inicio y Finalización	16/12/2021 - 31/12/2024					
5.4.- Nombre del Proyecto:	"INGENIERIA DE LA MANIPULACION DE MATERIALES EN LA NANOESCALA: CIENCIA Y TECNOLOGÍA". Director: Dr. Oscar A. Anunziata					
5.5.- Breve descripción del Proyecto						
<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Síntesis y Caracterización de silicatos mesoporosos del tipo SBA y MCF, y de Carbones Mesoporosos Ordenados del tipo CMK y OCM para ser aplicados en Almacenamiento y producción de Hidrógeno verde y Liberación Controlada de Fármacos.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desarrollo de materiales nanoestructurados silíceos del tipo MCF, SBA, y de los carbones mesoporosos ordenados (OCM, CMK-3 y MWCNT), por diferentes métodos de síntesis, y con la incorporación de iones metálicos a la red carbonosa del material y sus respectivas modificaciones con metales post síntesis.</li> <li>2. Caracterización de los materiales nanoestructurados por diferentes técnicas, tales como AAS, Isotermas de adsorción-desorción a 77K, quimisorción de H<sub>2</sub>, TPR, UV-vis, XRD, SEM, TEM, XPS y NMR-MAS.</li> <li>3. Almacenamiento de hidrógeno sobre Carbones nanométricos modificados.</li> <li>4. Liberación controlada de fármacos (Ketorolaco Trometamina, Clorambucilo y Ciclofosfamida) contenida en silicatos nanoestructurados (SBA, MCF y OCM).</li> <li>5. Optimización de Carbono Mesoporoso modificado con Zr sulfatado (C-Zr-SO<sub>4</sub>) y su evaluación como fármaco antitumoral.</li> <li>6. Producción de H<sub>2</sub> Verde</li> </ol>						
5.6.- Logros Obtenidos:						
<p>a- Se comenzó con un programa de colaboración con la University of California San Diego (USA), Instituto de BioIngeniería y Biología Molecular, para la evaluación in-vivo/in-vitro de la actividad antitumoral del material Carbonoso mesoporoso modificado con Zr Sulfatado (C-Zr-O-SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>) ya informado.</p> <p>b- Se comenzó con los estudios de producción de H<sub>2</sub> Verde a partir de la descomposición Catalítica de Amoníaco, teniendo los primeros resultados originales.</p>						
5.7.- Dificultades						
<b>NINGUNA</b>						
5.8.- Fuente de financiamiento: CONICET						

## 6.- OTRAS ACTIVIDADES

### 6.1.- Distinciones recibidas:

Dr. Oscar A. Anunziata

1- Designado como Editor invitado (Guest Editor), de Frontiers in Chemical Engineering para 2022, en un número especial sobre "Nanomateriales: Avances en la determinación de la relación entre la estructura de los sitios activos y su aplicación".

2- Miembro del Editorial Board de "Advances in Materials Science and Technology" . ISSN: 2717-526X

### 6.2.- Visitantes del país y del extranjero:

### 6.3.- Otras:

RED DE ENERGÍAS RENOVABLES (UTN) Dr. Oscar A. Anunziata, Representante del NANOTEC en la RED , dentro de la Temática H2, producción y reservorios. NANOTEC Integrante RED CYTED DE HIDROGENO: Proyectos en temas estratégicos. Son proyectos de investigación y desarrollo tecnológico entre grupos de los países que se financian tanto con fondos CYTED como con aportes externos de los países integrantes a través de sus organismos nacionales. Los proyectos deberán ser relevantes desde los puntos de vista de Investigación e Innovación, tendrán carácter trans-nacional y su duración tendrá un máximo de tres años.

Acreditación y Categorización ""A"" Por Coneau de la Carrera de Doctorado en Ing. Mención Química , Martes 23 de Noviembre de 2021, RESFC-2021-484-APN-CONEAU#ME.

#### \* 6.3.1 ESTANCIAS DE INTEGRANTES DEL NANOTEC EN OTROS CENTROS DE INV. DEL PAIS

##### *Información que justifica los gastos en Viáticos y Movilidad del presupuesto de la UTN-FRC*

DESTINO: Santa Fe, Argentina

INCAPE: Tareas de Caracterización de materiales, que se vienen realizando en el INCAPE de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Litoral (Santa Fe) bajo la supervisión de la Dra. María Alicia Ulla y el Dr. Eduardo Miro

ICP-AES espectroscopia de emisión atómica con plasma inductivamente acoplado.



Microscopio electrónico de transmisión (TEM)

Equipo multitécnica de superficies (Espectroscopia fotoelectrónica de rayos X XPS, Auger, SIMS, UPS, ISS).

Instrumento para medir tamaño distribución de tamaño de partículas en la región submicrométrica.

Espectrómetro RAMAN con celda de tratamiento para observaciones "in situ"

DESTINO: Chaco, Argentina

Estancia en Laboratorio De Ingeniería de las reacciones Químicas - UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL. Coordinadora Dra. OKULIK NORA BEATRIZ en el marco de la codirección del Becario Doctoral Ing. Federico AGUZIN.

DESTINO: San Carlos de Bariloche, Argentina.

Se realizaron mediciones de caracterización en el Departamento Caracterización de Materiales, dependiente de la Gerencia Investigación Aplicada, - Centro Atómico Bariloche (CAB), Gerente Investigación Aplicada Dr. Fernando Quintana. La justificación de la estancia es la realización de: Caracterización de nanomateriales/hospedajes empleados para el almacenamiento de hidrogeno y en la liberación modificada de fármacos.

DESTINO: La Plata, Argentina

Continuación de las tareas de medición de materiales usados en la liberación de fármacos, que ya se vienen realizando en el INIFTA (Instituto de Investigaciones Fisicoquímicas teóricas y aplicadas)/ UNLP, La Plata, en el grupo dirigido por el Dr. Félix Requejo.

-Determinación de especies metálicas, estado de oxidación y coordinación mediante técnica de absorción de rayos X (XAFS, EXAFS y XPS).

- Asistencia a charlas técnicas referentes al manejo del equipamiento y sus fundamentos teóricos.

## 7.- TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Y REUNIONES CIENTÍFICAS CON REFERATO

### 7.1.- Reunión Científica Nacional con Referato

Nº	Nombre Reunión	Ciudad	Fecha inicio	Expositor	Título trabajo	Autores
1						
2						
3						

## 7.2.- Reunión Científica Internacional

Nº	Nombre Reunión	Pais	Fecha inicio	Expositor	Título trabajo	Autores
1	Advanced Nanomaterials-Energy	Aveiro, Portugal	July 22-24 2021	JULIANA M. JUÁREZ	New Method for CMK-3 Synthesis Modified with Zr Applied in H2 Storage.	JULIANA M. JUÁREZ; LISANDRO VENOSTA; OSCAR A. ANUNZIATA; MARCOS B. GÓMEZ COSTA,
2	International Congress on Advanced Materials Sciences and Engineering	2021 (AMSE) Viena, Austria	July 22-25 2021	BRENDA C. LEDESMA	Biofuel production using ordered mesoporous carbons with modified carbonaceous structure.	BRENDA C. LEDESMA; ANDREA R. BELTRAMONE
3	XXIX International Materials Research Congress	Cancún, México	August 16-20, 2021	ANDREA R. BELTRAMONE	Revalorization of agro-industrial waste as a catalyst source for obtaining biofuels.	BRENDA C. LEDESMA; ANDREA R. BELTRAMONE

4	XXIX International Materials Research Congress	Cancún, México	August 16-20, 2021	ANDREA R. BELTRAMONE	Influence of Ti incorporation to mesoporous carbon structure for 2,5 DMF production by biomass	BRENDA C. LEDESMA; JUÁREZ, JULIANA M.; ANDREA R. BELTRAMONE
5	XXIX International Materials Research Congress	Cancún, México	August 16-20, 2021	JORGELINA CUSSA	PREPARATION, CHARACTERIZATION AND MATHEMATICAL MODELING OF KETEROLAC RELEASE CONTAINED	J. CUSSA; J.M. JUAREZ; M.B. GOMEZ COSTA; O.A. ANUNZIATA
6	Adv. Materials Science.	Berlin, Germany	June 14–15 2021	BRENDA C. LEDESMA	Biofuel production using ordered mesoporous carbons with modified carbonaceous structure	BRENDA C. LEDESMA; ANDREA R. BELTRAMONE
7	11th International Colloids Conference.	Palma, España	December 5-8 2021	MARCOS B. GÓMEZ COSTA	Mesoporous carbon CMK-3 modified with zirconia developed by direct synthesis technique applied in energy storage	LISANDRO VENOSTA; JULIANA M. JUÁREZ; OSCAR A. ANUNZIATA; MARCOS B. GÓMEZ COSTA

8	Cuarto Taller Latinoamericano de Materiales de Carbono (TLMC4)	Guanajuato, Mexico	November 16-18 2021	JULIANA M. JUÁREZ	NOVEDOSO MÉTODO DE SÍNTESIS DEL CARBÓN MESOPOROS O CMK-3 MODIFICADO CON CIRCONIO Y SU APLICACIÓN EN ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO	JULIANA M. JUÁREZ; LISANDRO VENOSTA; OSCAR A. ANUNZIATA; MARCOS B. GÓMEZ COSTA
9	10 Advanced Materials Congress	Stockholm, Sweden	August 23-25 2021	OSCAR A. ANUNZIATA	Novel OMC by nanocasting strategy for hydrogen adsorption.	JULIANA M. JUÁREZ; MARCOS B. GÓMEZ COSTA; OSCAR A. ANUNZIATA
10	International Conference on Frontiers of Nanomaterials and Nanotechnology (NanoMAT 2021).	Singapur, Singapur	January.15th to 17th 2021	OSCAR A. ANUNZIATA	Mesoporous Sulfate-Zr-Carbon Nanomaterial : A new chemically active species	OSCAR A. ANUNZIATA; MARIA L. MARTINEZ

11	Smart Materials and Surfaces - SMS 2021 Conference and Exhibition	Milan, Italy	October 20-22 2021	OSCAR A. ANUNZIATA	Superacid Sulfated-Zirconia Mesoporous Carbon (SZrMC) Efficient Chemotherapeutic Agent	OSCAR A. ANUNZIATA
12	The smarter Energy Europe Restart	Berlin, Germany	October 12-14 2021	OSCAR A. ANUNZIATA	Green hydrogen from catalytic ammonia decomposition	OSCAR A. ANUNZIATA, JULIANA M. JUAREZ, MARCOS B. GOMEZ COSTA

## 8.- TRABAJOS REALIZADOS Y PUBLICADOS

### 8.1.- Trabajos publicados en revistas con referato

Nº	Nombre de la revista	Pais	Editorial	ISSN	Título trabajo	Autores
1	JOURNAL OF POROUS MATERIALS	EEUU	SPRINGER-NATURE	1380-2224 vol 29, 229-240, 2021	Sulfated/Zr-Containing Mesoporous Carbons: A Promising Nanostructured Catalytic Material.	OSCAR A. ANUNZIATA, MARIA L. MARTINEZ

2	MATERIALS LETTERS	The Netherlands	ELSEVIER SCIENCE BV	0167-577X, vol. 283, 128900, 2021	Multiple-wall carbon nanotubes obtained with mesoporous material decorated with ceria-zirconia	RODRIGUEZ, MIGUEL A.; ANUNZIATA, OSCAR A.; BELTRAMONE, ANDREA R.; MARTÍNEZ, MARÍA L.
3	CATALYSIS TODAY	The Netherlands	ELSEVIER SCIENCE BV	0920-5861, vol. 360 p. 116 - 128, 2021	Catalytic oxidation of sulfur compounds over Ce-SBA-15 and Ce-Zr-SBA-15	RIVOIRA, LORENA P.; VALLES, VERÓNICA A.; MARTÍNEZ, MARÍA L.; SANGASAENG, YANIKA; JONGPATIWU T, SIRIPORN; BELTRAMONE, ANDREA R.
4	CATALYSIS TODAY	The Netherlands	ELSEVIER SCIENCE BV	0920-5861 vol 360 p. 147 - 156, 2021	Bimetallic platinum/iridium modified mesoporous catalysts applied in the hydrogenation of HMF	LEDESMA, BRENDA; JUÁREZ, JULIANA; MAZARÍO, JAIME; DOMINE, MARCELO; BELTRAMONE, ANDREA

5	RESEARCH & DEVELOPMENT IN MATERIAL SCIENCE	USA	CRISMON PUBLISHERS	2576-8840, 1801-1813, 2021.	HaP/SBA-3 Nanostructured Composite to Remove Fluoride Effectively from Contaminated Water. .	JORGELINA CUSSA, CLAUDIA G. LOPEZ, OSCAR A: ANUNZIATA
6	RENEWABLE ENERGY	Amsterdam	ELSEVIER SCIENCE BV	0960-1481, vol. 174 p. 747 - 757, 2021	Revalorization of agro-industrial waste as a catalyst source for production of biofuels	LEDESMA, BRENDA; BELTRAMONE, ANDREA
7	CHEMICAL ENGINEERING TECHNOLOGY	Germany	WILEY-V C H VERLAG GMBH	0930-7516, vol. 44 p. 1185 - 1194, 2021	Esterification of Succinic Acid Using Sulfated Zirconia Supported on SBA-15	AGUZÍN, FEDERICO L.; MARTÍNEZ, MARÍA L.; BELTRAMONE, ANDREA R.; PADRÓ, CRISTINA L.; OKULIK, NORA B
8	MICROPOROUS AND MESOPOROUS MATERIALS	The Netherlands	ELSEVIER SCIENCE BV	vol. 312 p. 110815 - 110823, 2021	Hydrodeoxygenation of guaiacol over Pt-Ga-mesoporous catalysts	RIVOIRA, LORENA; MARTÍNEZ, MARÍA L.; BELTRAMONE, ANDREA

9	INTERNATIONAL JOURNAL OF ENERGY RESEARCH	UK	JOHN WILEY & SONS LTD	0363-907X, 46, 2893-2903, 2021 online.	H2 storage using Zr-CMK-3 developed by a new synthesis method..	JULIANA JUAREZ; LEANDRO VENOSTA; MARCOS B. GÓMEZ COSTA, OSCAR A. ANUNZIATA
10	CATALYSIS LETTERS	Germany	SPRINGER	1011-372X	Influence of Ti Incorporation to Bimetallic Mesoporous Carbon in the Production of 2,5-Dimethylfuran from Biomass Derivatives	BRENDA C. LEDESMA; JUÁREZ, JULIANA M.; DOMINE MARCELO, ANDREA R. BELTRAMONE
11	BIOINTERFACE RESEARCH IN APPLIED CHEMISTRY	Rumania	AMG TRANSCEND ASSOCIATION	2069-5837 On Line 21/9/2021.	LP-SBA-15/ KETOROLAC NANOCOMPOSITE: DEVELOPMENT, CHARACTERIZATION AND MATHEMATICAL MODELING OF CONTROLLED KETO RELEASE.	JORGELNA CUSSA, MARCOS GOMEZ, JULIANA JUAREZ, OSCAR ANUNZIATA:



12	JOURNAL OF POROUS MATERIALS	EEUU	SPRINGER	1380-2224 enviado 2021, en prensa 2022	Mesoporous cellular foam (MCF): an efficient and biocompatible drug transported nanomaterial.	JULIANA M. JUÁREZ, JORGELINA CUSSA, OSCAR A. ANUNZIATA AND MARCOS B. GÓMEZ COSTA

8.3.- Libros o capítulos de libros

Libro : Teorias del Concimiento y Metodologia de la Investigacion. 142 pp.  
**Oscar A. Anunziata.** 2021 , Editorial EAE- España. ISBN 978-620-3-87095-4. Traducido a 5 Idiomas

8.4.- Artículos de divulgación, informes y memorias técnicas

8.5.- Patentes, desarrollos y certificados de aptitud técnica

**9.- REGISTROS Y PATENTES**

9.1.- Registro de Propiedad Intelectual

9.3.- Registro de Propiedad Industrial

**III.- ACTIVIDADES EN DOCENCIA**

Nº	Investigador	Grado	Actividades y Cátedras de Posgrado
1	O.A. Anunziata	Catalisis y procesos cataliticos. Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología	Director Tesis y Beca Doctoral y Pos Doct. Director Inv. Conicet. Cursos de Doctorado: Teorías del Conocimiento y Metodología de la Investigación Seminario Taller de Tesis. Cinética Química Avanzada aplicada a Procesos Catalíticos Heterogéneos Desarrollo de reservorios nanoestructurados de fármacos para su liberación controlada Almacenamiento de hidrógeno: estrategias y desarrollos aplicados a la síntesis y caracterización de esponjas nanoestructuradas
2	A.R. Beltramone	Catalisis y procesos cataliticos. Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología	Director Tesis y Beca. Directora Inv. Conicet. Cursos de Doctorado: Catálisis Ambiental Biomasa y energía renovable Cinética Química Avanzada aplicada a Procesos Catalíticos Heterogéneos
3	M. Gomez Costa	Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología Fundamentos de Informática	Co-Director Tesis y Beca. Director Inv. Conicet. Cursos de Doctorado: Físicoquímica de Nuevos Materiales Nanoestructurados, Nanomateriales y Nanotecnología

4	M.L. Martinez	Catalisis y procesos cataliticos. Materiales Nanoestructurados y Nanotecnología Química General	Co-Director Tesis y Beca. Cursos de Doctorado: Síntesis de materiales mediante técnica de química suave – proceso sol-gel
5	J. Cussa	Quimica Analitica	Co-Directora Tesis y Beca Doctoral Cursos de Doctorado: Avances en el Diseño de Experimentos y Optimización de Procesos. Curso teórico práctico. Desarrollo de reservorios nanoestructurados de fármacos para su liberación controlada
6	J. Juarez	Fundamentos de Informática	Co-Directora Tesis y Beca Doctoral. Cursos de Doctorado: Almacenamiento de hidrógeno: estrategias y desarrollos aplicados a la síntesis y caracterización de esponjas nanoestructuradas Desarrollo de reservorios nanoestructurados de fármacos para su liberación controlada
7	C. Lopez	Quimica General Fisicoquimica	
8	B. Ledesma	Tecnologia de la Energia Termica	Cursos de Doctorado: Biomasa y energía renovable
9	V. Valles	Matematica	Cursos de Doctorado: Cinética Química Avanzada aplicada a Procesos Catalíticos Heterogéneos
10	L. Rivoira	Quimica General	Cursos de Doctorado: Biomasa y energía renovable

#### IV.- VINCULACIÓN CON EL MEDIO SOCIO PRODUCTIVO

#### 10.- TRANSFERENCIA AL MEDIO SOCIO PRODUCTIVO

## 10.1.- Contrato de transferencia de tecnología

Nº	Denominación	Adoptante	Demandante	Fecha Inicio
1				
2				
3				
4				

## 10.2.- Contrato de I+D+i

Nº	Denominación	Adoptante	Demandante	Fecha Inicio
1				
2				
3				
4				

## 10.4.- Contrato de asistencia técnica o consultoría

Nº	Denominación	Adoptante	Demandante	Fecha Inicio
1				
2				
3				
4				

## 10.5.- Servicios técnicos y/o ensayos de laboratorio

Nº	Denominación	Adoptante	Demandante	Fecha Inicio
1				
2				
3				
4				

## PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Desarrollo a medida de materiales nanoestructurados silíceos del tipo MCF, SBA, y de los carbones -mesoporosos ordenados CMK-3 y MWCNT, por diferentes métodos de síntesis, y con la incorporación de iones metálicos a la red carbonosa, modificados con metales post síntesis. Análisis de los factores claves en el almacenamiento del hidrógeno, que nos permitirán trabajar tanto a bajas como a altas presiones de H<sub>2</sub>, para una mejor compresión del mecanismo de adsorción de H<sub>2</sub> y así rediseñar los reservorios basados en el tipo de hospedaje empleado, con el objetivo de mejorar la capacidad de retención de H<sub>2</sub> a mayores temperaturas y menores presiones. Optimizar los resultados de la liberación controlada de los fármacos propuestos, utilizando los hospedajes adecuados, logrando una alta tasa de liberación inicial y/o mantener una tasa constante a largos tiempos. Diseño de experimentos y la comprensión a nivel atómico-molecular de la interacción Hospedaje-Fármaco. Estudio de la producción de H<sub>2</sub> Verde. Sintetizar, caracterizar y determinar y efecto metales nobles soportados sobre materiales mesoporosos tipo SBA, CMK en la actividad, selectividad y resistencia a la desactivación en reacciones de hidrotreamiento. Se estudiara la transformación de un derivado de la lignina (biomasa) como es el HMF en otro combustible líquido como es el 2,5-DMF (la energía contenida en este biocombustible es alrededor de 31,5 MJ/L) utilizando como catalizador materiales mesoporosos modificados con metales nobles en cupla con metales de transición desarrollados a medida de la reacción de hidrogenación/hidrogenólisis. Se estudiara la transformación de guayacol en combustible líquido y productos de mayor valor agregado (benceno, tolueno, fenol, etc), utilizando como catalizador nanopartículas metálicas soportadas sobre mesoporosos de sílice o carbono desarrolladas a medida de la reacción de H<sub>2</sub>O. Caracterizar los materiales nanoestructurados por diferentes técnicas, tales como AAS, BET, quimisorción de H<sub>2</sub>, TPR, UV-vis, XRD, SEM, HRTEM, XPS, NMR-MAS.