



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLELMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

SAN LUIS, - 1 JUL. 2016

**VISTO:**

El Expediente EXP-USL: 6172/2016 mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: **SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y APLICACIONES DE MATERIALES MICROPOROSOS;** y

**CONSIDERANDO:**

Que el Curso de Posgrado se propone dictar en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 27 de junio al 1º de julio de 2016, con un crédito horario de 20 horas presenciales y bajo la coordinación del Dr. Karim **SAPAG**.

Que la Comisión Asesora de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales recomienda aprobar el curso de referencia.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su reunión del 7 de junio de 2016, analizó la propuesta y observa que el programa del curso, bibliografía, metodología de evaluación y docentes a cargo, constituyen una propuesta de formación de posgrado de calidad en su campo específico de estudio.

Que, por lo expuesto, el Consejo de Posgrado aprueba la propuesta como Curso de Posgrado, según lo establecido en Ordenanza CS N° 23/09.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Protocolizar el dictado del Curso de Posgrado: **SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y APLICACIONES DE MATERIALES MICROPOROSOS**, en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales del 27 de junio al 1º de julio de 2016, con un crédito horario de 20 horas presenciales.

**ARTÍCULO 2º.-** Protocolizar el cuerpo docente constituido por: Responsable: Dra. Mirian Elizabeth **CASCO** (DNI N° 31.607.501) de la Universidad de Alicante – España, Auxiliar: Dra. Deicy **BARRERA** (DNI N° 19.042.745) de esta Casa de Altos Estudios.

Cpde **RESOLUCIÓN R N° 881**

*[Handwritten signature]*  
Ing. Jorge Raúl Olguin  
Vice Rector UNSL  
del Rectorado RR N°  
876/16

*[Handwritten signature]*  
Dra. Alicia Morales Priñista  
Secretaría de Posgrado  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

**ES COPIA**  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

**ARTÍCULO 3°.-** Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al **ANEXO** de la presente disposición.-

**ARTÍCULO 4°.-** Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones, publíquese en el Digesto Electrónico de la UNSL y archívese.-

**RESOLUCIÓN R N° 881**  
**may**

Dra. Alicia Marcone Printista  
Secretaria de Posgrado  
U.N.S.L.

Ing. Jorge Raúl Olguín  
Vicerector UNSL  
a/e Rectorado RR N° 870/16



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2016 - Año del Bicentenario de la Declaración de la Independencia Nacional"

ES COPIA  
OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

## ANEXO

**DENOMINACIÓN DEL CURSO:** SÍNTESIS, CARACTERIZACIÓN Y APLICACIONES DE MATERIALES MICROPOROSOS

**UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE:** Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales

**CATEGORIZACIÓN:** Perfeccionamiento

**RESPONSABLE:** Dra. Mirian Elizabeth CASCO

**AUXILIAR:** Dra. Deicy BARRERA

**COORDINADOR:** Dr. Karim SAPAG

**CRÉDITO HORARIO:** 20 horas

**MODALIDAD DE DICTADO:** Presencial

**FECHA DE DICTADO DEL CURSO:** 27 de junio al 1° de julio de 2016

**FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS:** agosto de 2016

**DESTINATARIOS:** Egresados con título de grado universitario de 4 años o más en Física, Química, Ingeniería en Petróleo, Ingeniería Química, Ingeniería en Materiales y en disciplinas afines a la temática del curso.

**LUGAR DE DICTADO:** Departamento de Física – San Luis.

**CUPO:** 15 personas.

**FUNDAMENTACIÓN:** Los materiales nanoporosos tales como carbones activados y zeolitas son ampliamente usados en nuestra vida cotidiana y en la industria. Las aplicaciones son múltiples y van desde la purificación de agua de consumo en los hogares hasta aplicaciones más específicas como liberación controlada de fármacos o separación y purificación de gases. Dentro de estas aplicaciones está involucrado el proceso de adsorción, que además se utiliza para caracterizar este tipo de materiales. El tamaño, forma, química superficial y volumen de poros determinará el comportamiento del sólido nanoporoso frente a moléculas presentes en un efluente líquido o gaseoso. Por lo tanto es de gran importancia conocer y controlar los parámetros experimentales que permitan diseñar un material con una porosidad específica acorde con una aplicación determinada. En este sentido es importante describir no solo el proceso de síntesis de los materiales, sino también las técnicas de caracterización de los mismos.

### OBJETIVOS:

Instruir al alumno de posgrado en la temática de síntesis, caracterización y aplicaciones de materiales microporosos.

Cpde RESOLUCIÓN R N° 881

Jorge Raúl Olgún  
Vice Rector - UNSL  
c/c Rectorado RR N°  
8/6/16

Dra. Alicia Marcalé Primitista  
Secretaría de Posgrado  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

"2016 - Año del Bicentenario de la Declaración de la Independencia Nacional"

ES COPIA  
ODDAR SILLERMO SEGURA  
Director de Despacho  
UNSL

En particular se detallará la preparación de carbones activados y las técnicas de caracterización para estudiar su textura y composición química superficial, describiendo aplicaciones clásicas y novedosas con este tipo de materiales. Se profundizará en las técnicas de caracterización de la microporosidad mediante pre-adsorción de nonano, calorimetría de inmersión e isothermas de adsorción de Ar, CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>. Además de los carbones activados, se presentarán los nuevos materiales porosos denominados MOF (en inglés *metal organic framework*).

#### CONTENIDOS MÍNIMOS:

- 1) Introducción a la adsorción.
- 2) Síntesis de carbones activados.
- 3) Otros materiales nanoporosos.
- 4) Caracterización textural de los materiales nanoporosos.
- 5) Carbones activados para almacenamiento de gases.
- 6) Nuevas aplicaciones.

#### PROGRAMA:

1. *Síntesis*. Materiales microporosos: Carbones activados, zeolitas, MOF. Síntesis de carbones activados. Características y propiedades, textura y química superficial.
2. *Caracterización*. Caracterización textural. Mediciones básicas con Iodo y azul de metileno. Isothermas de adsorción de N<sub>2</sub>, Ar, CO<sub>2</sub>. Calorimetría de inmersión. Pre-adsorción con nonano.
3. *Aplicaciones clásicas*. Almacenamiento y separación de gases. Estudios de adsorción a alta presión y cinética de adsorción.
4. *Nuevas aplicaciones*. Hidratos de metano confinados. Materiales híbridos MOF@carbón. Ejemplos de uso de radiación sincrotrón para la determinación de estructuras.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** 80% de asistencia y aprobación de examen individual final integrador.

#### BIBLIOGRAFÍA:

- J. Rouquerol et al, "Adsorption by powders and porous solids" (2014)
- Thommes et al, Pure Appl.Chem. 2015; 87 (9-10): 1051 (2015)
- Silvestre-Albero et al., Carbon 50 66-72 (2012)
- J. Phys. Chem. 96, 2707-2713 (1992)
- Figueiredo et al. Carbon 37, 1379 (1999)
- Casco et al., J.CO<sub>2</sub>Util. 5, 60 (2014)
- Furukawa et al., Science, 329, 424 (2010)
- Silvestre-Albero et al. Carbon 50, 3128-3133 (2012)
- Silvestre-Albero et al. J. Phys. Chem. C 117, 16885 (2013)
- Silvestre-Albero et al. J. Phys. Chem. C 116, 16652-16655 (2012)
- Wahby et al. ChemSusChem 3, 974-981 (2010)
- De Salazar et al., Studies in Surface Science & Catal, 128, 303-312 (2000)

Cpde RESOLUCIÓN R N° 881

ing. Jorge Ramiro Quiñ  
Vice Rector - UNSL  
al Rectorado RRAE

Dra. Alicia Marcela Printista  
Secretaria de Pcegrado  
U.N.S.L.



Universidad Nacional de San Luis  
Rectorado

ES COPIA  
OPCIÓN GUARDA SEGURA  
Dirección de Desarrollo  
UNSL

- M.T. Gonzalez et al., Langmuir, 11, 2151-2155 (1995)
- Casco et al., Chemical Communications.52, 3639- 3642 (2016)
- Casco et al., Chemical Communications. 81, 14191 – 14194 (2015)
- Casco et al., Carbon. 67, 230 – 235 (2014)
- Casco et al., Carbon. 93, 11 – 21 (2015)
- Casco et al., Chemistry of Materials. 27, 959 – 964 (2015)
- Casco et al., Nature Communications. 6, 1 – 8 (2015)
- Casco et al., Chemical Science. DOI: 10.1039/C6SC00272B (2016)

**ARANCEL:** Gratuito.

**COSTOS Y FUENTE DE FINANCIAMIENTO:** Programa Raíces, Subsidio César Milstein, Mincyt; Departamento de Física – UNSL; Instituto de Física Aplicada – UNSL – CONICET.

**Cpde RESOLUCIÓN R N° 881**  
**may**

  
Dra. Alicia Marcela Príncipe  
Secretaría de Posgrado  
U.N.S.L.

  
Ing. Jorge Raul Olguín  
Vice Rector - UNSL  
a/c Rectorado RR N° 870/16