



DOCTORADO EN INGENIERÍA. MENCIÓN TECNOLOGÍA QUÍMICA

Curso de Posgrado

Materiales carbonosos. Aplicaciones ambientales y energéticas

Docente responsable:

Dra. María Fabiana Sardella

Equipo Docente:

Dra. Arminda Mamaní

Dra. Marcela A. Bavio

Dra. Pamela B. Ramos

Dr. Federico Ponce



Programa de: **Doctorado en Ingeniería. Mención Tecnología Química**

Curso: **Materiales carbonosos. Aplicaciones ambientales y energéticas**

Asignación Horaria: **45 horas totales**
30 horas presenciales

Modalidad del curso: Presencial mediado por tecnologías. Clases teóricas y seminarios, con clases de consultas y evaluación presencial.

Período de dictado: Primer cuatrimestre de 2025

Horario: Una semana, lunes a viernes de 9.00 a 12.00 y 13.00 a 16.00 hs.

Lugar para actividades presenciales: Aulas a definir de la Facultad de Ingeniería.

Cupo: 20 asistentes

Evaluación: Diaria mediante cuestionarios mediados por tecnología. Evaluación Integradora Final al término del dictado.

PROGRAMA ANALÍTICO

Objetivos:

- Comprender la estructura y propiedades de los diferentes tipos de materiales carbonosos.
- Estudiar las vías de producción de materiales carbonosos con propiedades específicas para aplicaciones ambientales y energéticas.
- Conocer las técnicas de caracterización de materiales carbonosos para determinar sus propiedades físicas, químicas y estructurales.
- Analizar las aplicaciones ambientales de los materiales carbonosos y estudiar en particular la adsorción de contaminantes.
- Analizar las aplicaciones energéticas de los materiales carbonosos, con énfasis en el almacenamiento de energía en supercapacitores.

UNIDAD I. Introducción.

Problemáticas energéticas y ambientales. Sostenibilidad. Valorización de residuos. Estructuras carbonosas. Aplicaciones industriales.

UNIDAD II. Carbón activado.

Estructura y propiedades. Métodos de obtención: activación física y química. Precursores. Modificación de propiedades superficiales. Caracterización de carbones activados: estructural, morfológica, textural.



Unidad III. Adsorción de contaminantes

Contaminantes gaseosos y acuosos. Mecanismos de adsorción. Cinética y termodinámica. Ensayos cinéticos, estáticos y dinámicos. Modelos.

UNIDAD IV: Almacenamiento de energía

Modelos de almacenamiento energético. Celdas. Electrolitos. Materiales de electrodo. Baterías y supercapacitores. Técnicas electroquímicas. Parámetros operativos.

BIBLIOGRAFÍA

Porous Materials in Environmentally Friendly Processes. Editores I. Kiricsi, G. Pal-Borbely, J.B. Nagy, H.G. Karge. Elsevier, The Netherlands, 1999.

Activated Carbon, Marsh, H.; Rodriguez-Reinoso, F., Elsevier Ltd., 2006.

Activated Carbon Surface in Environmental Remediation. Bandosz, T. Academic Press, New York, EEUU, 2006.

Handbook of Materials Characterization. S. Sharma, D. Verma, L. Khan, S. Kumar, and S. Khan, 1st ed. Springer, 2018.

Porosity and Specific Surface Area Measurements for Solid Materials. Peter Klobes, Klaus Meyer, Ronald G. Munro. National Institute of Standards and Technology. Special Publication 960-17. U.S. Government Printing Office. Washington, EEUU, 2006.

Adsorption by Powders and Porous Solids: Principles, Methodology and Applications. Jean Rouquerol, Françoise Rouquerol, Kenneth S.W. Sing. Elsevier, 1998.

Adsorption by carbons. Eduardo J. Bottani; Juan M.D. Tascón (Ed). Elsevier, 2008.

Adsorption, Surface Area and Porosity. Gregg, S.J.; Sing, K.S.W. Academic Press. Harcourt Brace & Co. Publishers, San Diego, 1982.

Electrochemistry for Chemists, D. Sawyer, A. Sobkowiak, J. Roberts Jr., John Wiley & Sons, 1995.

Carbons for Electrochemical Energy Storage and Conversion Systems. Francois Beguin, Elzbieta Frackowiak CRC Press, 2009.

Carbon-based adsorbents for CO₂ capture: A systematic review. H. Deng, T. Li, H. Li, A. Dang, Y. Han. Journal of Industrial and Engineering Chemistry, 2024

Environmentally valorization of olive tree pruning residue: Activated carbons for CO₂ capture and energy storage in supercapacitors. Ramos P., Jerez F., Erans M., Mamaní A., Ponce M.F., Sardella M.F., Sanz-Pérez E.S., Sanz R., Arencibia A., Bavio M., 194, 107669, 2025.

Fe-doped biomass-derived activated carbons as sustainable electrode materials in supercapacitors using different electrolytes. Mamaní A., Barreda D., Sardella M.F., Bavio M., Blanco M., González Z., Santamaría R. Journal of Electroanalytical Chemistry, 965, 118366, 2024.

Influence of the activation method of agro-industrial wastes in the removal of lead. Marianela Gimenez, Fabiana Sardella, Cristina Deiana, Karim Sapag. Desalination and Water Treatment 108, 223-234, 2018.

CO₂ capture from porous carbons developed from olive pruning agro-industrial residue. Ramos P., Mamaní, A., Erans M., Jerez F., Ponce F., Sardella M.F., Arencibia A., Bavio M., Sanz-Pérez E., Sanz R. Energy & Fuels, 38(7), 6102-6115, 2024.



Simultaneous optimization of activation conditions of alperujo (two-phase olive mill waste) using a desirability function: Production of porous carbons for adsorption and energy storage. Mamani A., Jerez F., Ponce M, Ramos P., Bavio M., Sardella F. *Journal of Energy Storage*, 93, 112313, 2024.

Medicinal cannabis industry waste for energy storage in symmetric solid-state supercapacitors. Bavio M., Ponce M, Córdoba V., Jerez F., Ramos P., Mamani A., Sardella F. *Journal of Energy Storage* 77, 109997, 2024.