



## CaracterizAR 2020 - Caracterización de Materiales 1er Encuentro Virtual 9 al 11 de Septiembre de 2020



### Sólidos mesoestructurados para la remoción de contaminantes emergentes en agua.

Tamara B. Benzaquén<sup>1</sup>, Magdalena Ravanelli<sup>1</sup>, Paola M. Carraro<sup>1</sup>, Griselda A. Eimer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CiTeQ – CONICET – UTN, Córdoba, Argentina. [pcarraro@frc.utn.edu.ar](mailto:pcarraro@frc.utn.edu.ar)

La prevención de los riesgos para la salud y el medio ambiente por la exposición a los llamados Contaminantes Emergentes (CE), supone hoy en día un auténtico reto. Los métodos tradicionales de tratamiento sumados a la normativa vigente, no son suficientes para proteger a la población y al medio ambiente frente a estas sustancias debido a sus particulares características químicas y toxicológicas. Entre ellos podemos encontrar a los denominados Disruptores Endócrinos (DEs). Estos están asociados desde hace varios años con la aparición de infertilidad, comportamiento sexual alterado, alteración de la función tiroidea, aumento de la incidencia de ciertos tipos de cáncer, etc.<sup>1</sup>. En este contexto, los Procesos Avanzados de Oxidación (PAOs) aparecen como una alternativa de degradación muy prometedora<sup>2</sup>. En particular las reacciones de Fotocatálisis y foto-Fenton Heterogéneas son bien conocidas por su capacidad para degradar compuestos orgánicos recalcitrantes en agua. Muchas investigaciones revelan que las estructuras mesoporosas son efectivas como catalizadores heterogéneos para la degradación de compuestos orgánicos<sup>3</sup>. Por otro lado, ante la creciente necesidad de desarrollar alternativas tecnológicas que permitan la utilización de desechos de procesos productivos, se ha comenzado a trabajar en la posibilidad de aprovechar un residuo vegetal abundante como es la cascarilla de arroz<sup>4</sup>, como fuente de silicio para la síntesis de los catalizadores mencionados. En el presente trabajo se sintetizaron materiales mesoporosos del tipo MCM-41 utilizando cáscara de arroz como fuente renovable de silicio. En una primera etapa, se evaluaron dos lavados previos de la cáscara de arroz, con agua y ácido nítrico, obteniéndose sílice de alta área superficial para el lavado con ácido. El material mesoporoso síliceo se sintetizó mediante el método de tratamiento hidrotérmico utilizando el silicato extraído de la cáscara como precursor de sílice y bromuro de cetiltrimetilamonio (CTAB) como plantilla. El soporte MCM-41 luego fue modificado con Fe por el método de impregnación húmeda para su utilización como catalizadores heterogéneos, en la degradación de diferentes compuestos orgánicos en medio acuoso, como herbicidas (atrazina, ATZ), compuestos derivados de la industria del plástico (bisfenol A, BPA) y de la industria farmacéutica (paracetamol, PCT), aplicando la reacción foto-Fenton heterogénea; y así alcanzar un sistema catalítico de mayor eficiencia. Todos los sólidos sintetizados se caracterizaron físico-químicamente mediante distintas técnicas: DRX, UV-vis, SEM, adsorción - desorción de N<sub>2</sub>, Piridina, entre otras. Todos los materiales exhibieron alta superficie específica, volumen de poros y buena regularidad estructural que retiene la estructura característica de materiales mesoporoso luego de la incorporación del metal. Estos materiales mesoestructurados se probaron con éxito en la degradación de ATZ, BPA y PCT en medio acuoso, mediante el proceso de foto-Fenton heterogénea. Los distintos parámetros de reacción fueron evaluados y en las mejores condiciones encontradas el catalizador con la menor carga de hierro (2.5 %p/p de Fe) presentó la mayor degradación de contaminantes. Probablemente este comportamiento este relacionado al mayor porcentaje de iones aislados Fe<sup>3+</sup> (sitios accesibles y activos para la reacción) fuertemente ligados a la superficie mesoporosa encontrados en este material. Así, se encontró un material económicamente atractivo con un excelente rendimiento en el proceso foto-Fenton para la degradación de tres importantes contaminantes emergentes como son la atrazina, el Bisfenol A y el paracetamol.

**Palabras Clave:** MCM-41, silicio natural, procesos avanzados de oxidación, contaminantes emergentes.

#### Referencias:

- 1- J. M. Vogel. Túnel Vision: The regulation of endocrine disruptors. (2004). Policy Sci, 37, 277-- 285.
- 2- I. Oller, S. Malato, J. Sánchez-Pérez, Scie. Total Environ. 409 (2011) 4141-4166
- 3 - Carraro P.M., Elías V.R., García Blanco A.A., Sapag K., Eimer G.A., Oliva M.I. (2014) International Journal of Hydrogen Energy 39:8749-8753.
- 4- Seguimiento del Mercado del Arroz de la FAO (SMA) <http://www.fao.org/economic/est/publicaciones/publicaciones-sobre-el-arroz/seguimiento-del-mercado-del-arroz-sma/es/> Accessed 3 February 2020.