



## CENIZA DE LA CASCARILLA DE ARROZ (RHA) UNA FUENTE DE SÍLICE SOSTENIBLE PARA LA SÍNTESIS DE NANOESTRUCTURAS JERARQUIZADAS

Arango B. Katherine <sup>(1)</sup>, Jaramillo Z. Leyla <sup>(1,2)</sup>, Henao S. Wilson <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Grupo Calidad, Metrología y Producción, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Instituto Tecnológico Metropolitano, Campus Robledo, Calle 73 No76<sup>a</sup>-354, Medellín, Colombia.

<sup>(2)</sup>Grupo Ciencia de Materiales Avanzados, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, Calle 59<sup>a</sup> A No 63-20, Medellín, Colombia.

\*Correo Electrónico: [katherinearango137343@correo.itm.edu.co](mailto:katherinearango137343@correo.itm.edu.co)

### RESUMEN

Se han llevado a cabo extensas investigaciones relativas al uso de materias primas alternativas que sean más económicas y ecológicas. Los desechos agrícolas, como la ceniza de la cascarilla de arroz (RHA), tienen un gran potencial debido a su disponibilidad y sus características químicas. Su alto contenido de sílice permite emplearla como una fuente conveniente para los materiales nanoestructurados a base de sílice.

Por otro lado, se ha estudiado en todo el mundo la síntesis de sílice mesoporosa con diferentes morfologías y tamaño de poro ajustable, para aplicaciones tales como la catálisis, la separación, la adsorción y como plantillas para nuevos materiales. El principal interés en el desarrollo de estos materiales es el de obtener una estructura con una combinación de tamaños de poro específica; la sílice mesoporosa jerarquizada ofrece esta ventaja.

En este trabajo, se sintetizó sílice mesoporosa jerárquica mediante un sistema tensoactivo mixto de tribloques de copolímero (F127-P123), usando ortosilicato de tetraetilo (TEOS) y RHA como fuente de sílice. Siguiendo una típica ruta de síntesis por el método sol-gel, se prepararon plantillas orgánicas-inorgánicas, luego el gel resultante se envejeció en condiciones estáticas añadiendo RHA químicamente tratada y sin tratar. Los materiales mesoporosos jerárquicos se obtuvieron después de la eliminación de las plantillas por calcinación.

Para la caracterización estructural, morfológica y térmica se utilizaron las técnicas de microscopía electrónica de barrido, difracción de rayos X, espectrometría infrarroja con transformada de Fourier, adsorción isotérmica de nitrógeno y el análisis termogravimétrico. Las partículas obtenidas tienen diferentes morfologías, mayor área superficial, alta estabilidad térmica y mesofases hexagonales.

Estas características hacen que la ceniza de la cascarilla de arroz sea una fuente interesante para el diseño de nuevos materiales nanoestructurados, con amplias posibilidades en las nuevas rutas de síntesis y en aplicaciones sostenibles.

### ABSTRACT

Extensive researches have been carried out on the use of alternative raw materials more economic and environmentally friendly. Agricultural wastes, like rice husk ash (RHA), have a great potential due to its availability and unique chemistry-related features. Its high silica content allows its use as a suitable source for silica-based nanostructured materials.

On the other hand, the synthesis of mesoporous silica with different morphologies and adjustable pore size has been studied worldwide for applications such as catalysis, separation, adsorption and templates for new materials. The main interest in the development of these materials is to obtain a structure with a specific combination of pore sizes; hierarchical mesoporous silica provides this advantage.

*In this work, hierarchical mesoporous silica was synthesized by a mixed surfactant system of F127-P123 copolymer triblocks, using tetraethyl orthosilicate (TEOS) and RHA as silica source. In a typical sol-gel synthesis route, organic-inorganic templates were prepared and later the resulting gel was aged under static conditions adding chemically treated and untreated RHA. Hierarchical mesoporous materials were obtained after the removal of templates by calcination.*

*For structural, morphological and thermal characterization, Scanning Electron Microscopy (SEM), X-ray diffraction (XRD), Fourier Transform Infrared (FTIR), Nitrogen isothermal adsorption and thermogravimetric analysis (TGA) were used. The particles obtained have different morphologies, high surface area, high thermal stability and hexagonal mesophases.*

*These characteristics make the rice husk ash an interesting source to design new nanostructured materials and open possibilities for new sustainable synthesis routes and applications.*

## **REFERENCIAS**

1. O. Sel, D. Kuang, M. Thommes and B. Smarsly, “Principles of hierarchical meso- and macropore architectures by liquid crystalline and polymer colloid templating”; *Langmuir*, Vol. 22 (2006), p. 2311-2322.
2. M. Groenewolt, M. Antonietti and S. Polarz, “Mixed micellar phases of nonmiscible surfactants: mesoporous silica with bimodal pore size distribution via the nanocasting process”; *Langmuir*, Vol. 20 (2004), p.7811–7819.
3. N. Soltani, et al. “Review on the physicochemical treatments of rice husk for production of advanced materials”; *Chemical Engineering Journal*, Vol. 264 ( 2015), p. 899-935

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T22

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** P (*poster*)