

# Productos de valor agregado de la cascarilla de arroz y sus aplicaciones

## VII Encuentro de Investigación •Alberto Magno•

### Información del semillero o grupo de investigación

**Investigadoras:** Laura Milena García Niño, Angie Juliana Maldonado Vargas y  
**Tutora:** Angélica María Candela Soto

#### SEMNPs

El semillero de nanomateriales tiene como misión desarrollar investigaciones que apoyen y fundamenten la nanociencia y la nanotecnología fundamentada en conceptos que convergen conocimientos de física, química y microbiología con un alto impacto académico, desembocando en una interesante aplicación que desemboca en áreas como salud pública, recurso agua y nuevas tecnologías.



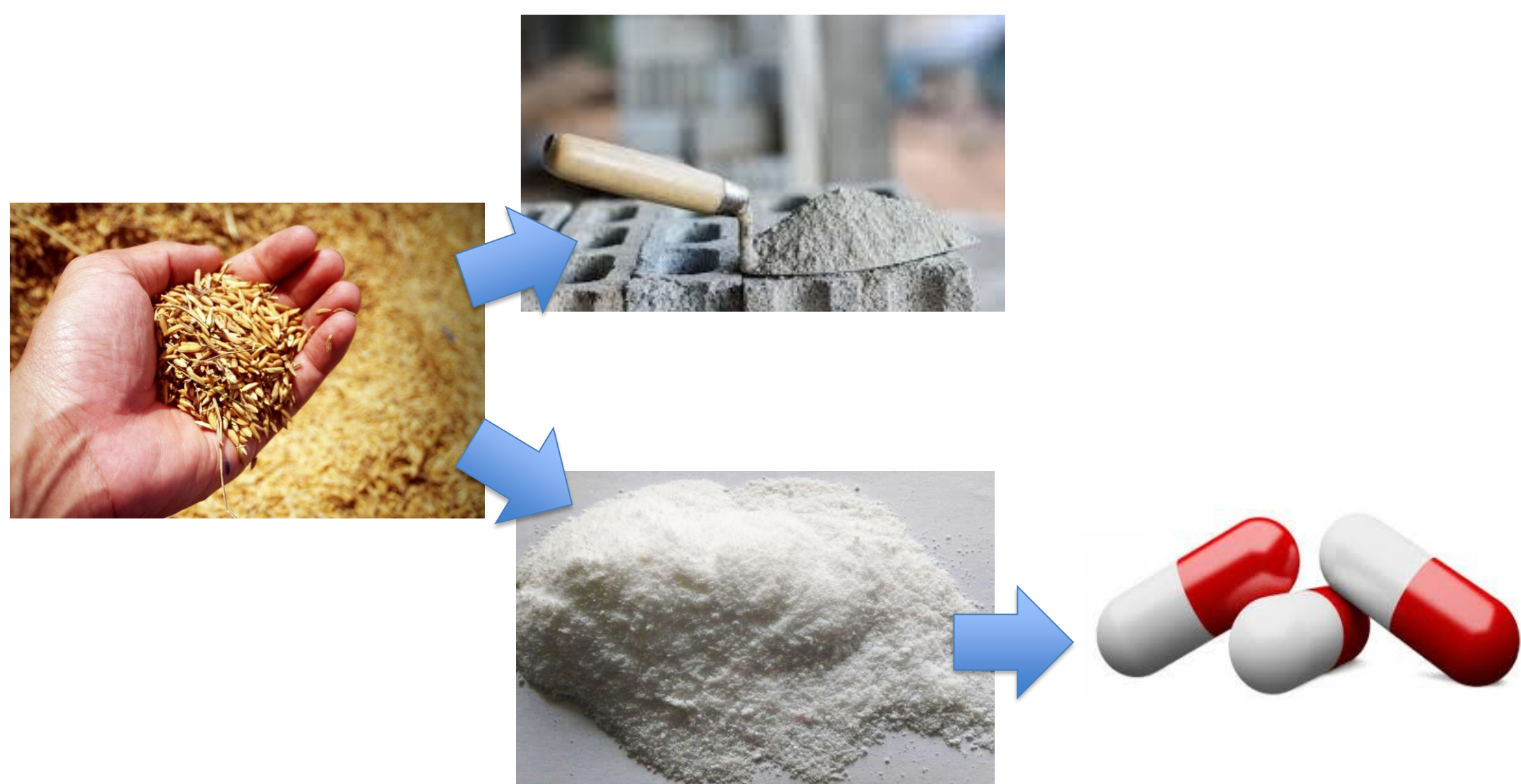
### Problema a resolver

El arroz ocupa el primer lugar en términos de valor económico entre los cultivos de ciclo corto y es el segundo país productor de arroz de América Latina y del Caribe (General, Nacional, & Mecanizado, 2017). En términos de producción, se registró durante el primer semestre de 2019, una producción total de arroz en Colombia de 1.008.081 toneladas manifestando una disminución del 1,2% en relación con el mismo periodo del año anterior (Nacional & Mecanizado, 2019). En consecuencia, el residuo agroindustrial generado a partir de este cereal se ha convertido en una amenaza ambiental para el siglo XXI ocasionando un impacto ambiental significativo sobre el recurso hídrico y atmosférico a causa de la inadecuada disposición. A su vez, el proceso de producción del arroz, genera el residuo de la cascarilla de arroz que contamina los suelos; su quema a cielo abierto genera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), principal gas del efecto invernadero y por consiguiente del calentamiento global; su alto contenido de sílice contamina corrientes de agua cercanas, afectando la vida acuática. (Prada & Cortés, 2010). De este modo la propuesta del proyecto se encamina en fortalecer los conceptos y ampliar el conocimiento de las posibles aplicaciones de la materia prima que se pueda obtener a partir de este residuo.

En el trabajo se plantean dos alternativas para el aprovechamiento, una consiste en la generación de dióxido de silicio (SiO<sub>2</sub>) obtenido de la cascarilla de arroz, como fuente de reemplazo para la fabricación y elaboración de las nanopartículas de sílice mesoporosa (MSN) con aplicación a la liberación controlada de fármacos. Estudios recientes demuestran que las nanopartículas de sílice mesoporosa son excelentes candidatas para el suministro de fármacos debido a sus propiedades intrínsecas, tales como: superficie alta, tamaño de poro grande, buena biocompatibilidad, biodegradabilidad, entre otros (Jafari, Derakhshankhah, Alaei, & Fattahi, 2019).

La segunda alternativa plantea la inclusión la cascarilla de arroz dentro de la producción del concreto; reemplazando el cemento y la arena en diferentes proporciones ya que poseen en su composición componente similares.

Una vez propuestas estas alternativas y conocer los tratamientos de muestra se plantea un diagrama de flujo para un piloto de producción y posible aplicación de la cascarilla de arroz, mostrando alternativas para la valorización de este residuo.



### Metodología empleada



Figura 1. Esquema Metodológico.

Se trató químicamente la cascarilla de arroz con ácido clorhídrico HCl al 0.1 M para el respectivo pretratamiento y se llevó a pH neutro. Después, se sometieron a un tratamiento térmico a una temperatura de 800°C durante 6h para eliminar la fracción orgánica y obtener el SiO<sub>2</sub>. Se preparó una solución de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) e hidróxido de amonio (NH<sub>4</sub>OH) al 4 y 14 M respectivamente y 1 mL de agua al vaso precipitado de 100 mL. Una vez se obtiene el óxido de silicio se añadieron 3 mL NH<sub>4</sub>OH para promover la reacción de en ultrasonido a temperatura ambiente. La caracterización se realizó por microscopia electrónica de barrido SEM y se evaluó así la morfología del óxido de silicio sintetizado. Por último, se hizo un diagrama de flujo para un piloto para la obtención del óxido de silicio y su aplicación en la síntesis de nanomateriales o de aditivo en materiales de construcción.

### Resultados esperados

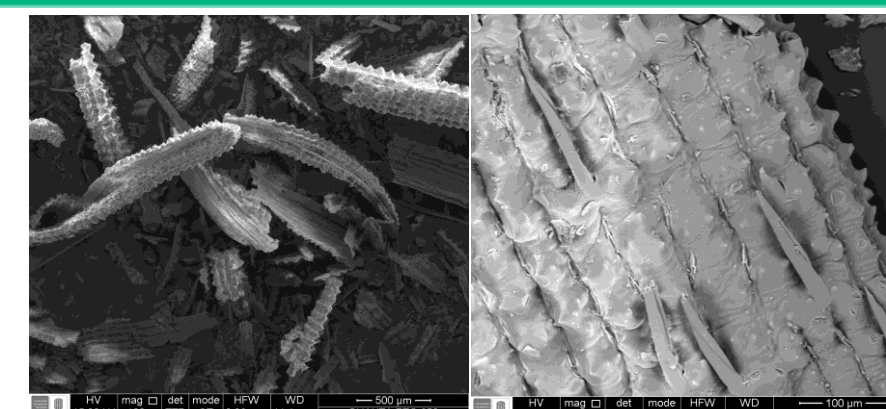


Figura 2. Micrografías del óxido de silicio, por la técnica de microscopia electrónica de barrido SEM.



Figura 3. Producción de nanopartículas de sílice mesoporosa a escala semipiloto

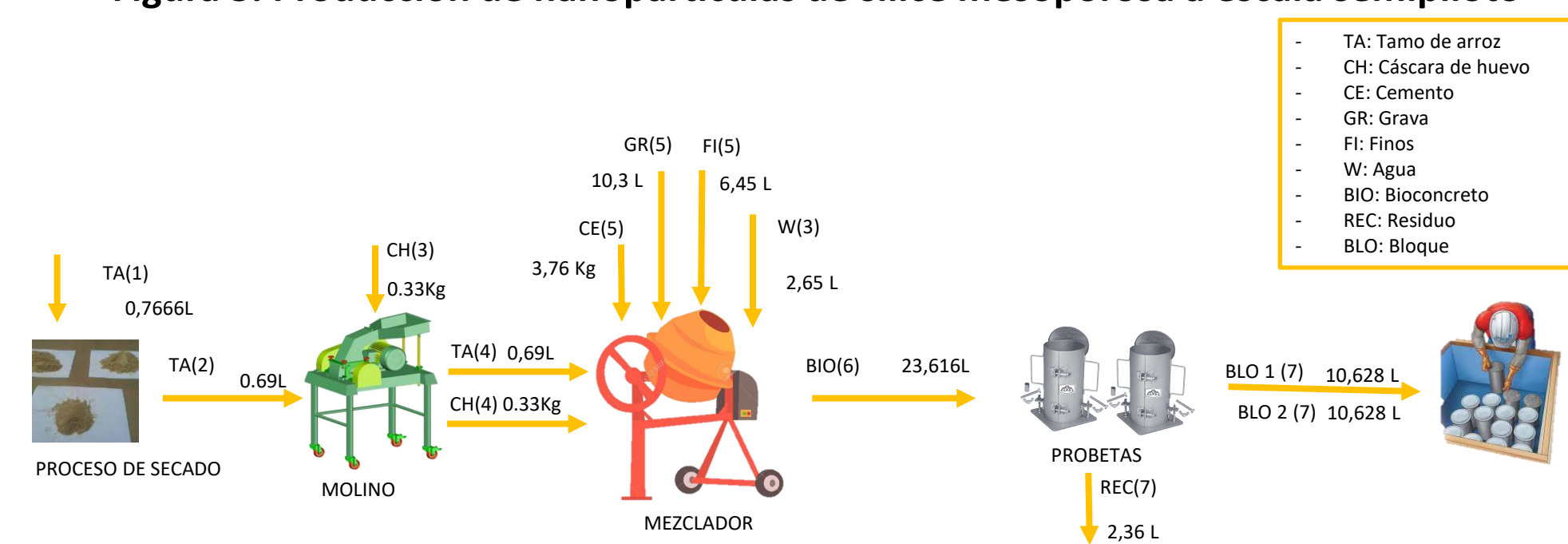


Figura 4. Proceso de producción de bioconcreto y bloques

### Principales referentes bibliográficos

- ✓ Espinoza, V. (2015). *Síntesis de nanopartículas de SiO<sub>2</sub> como potenciales vehículos para administración de fármacos*
- ✓ Prada, A., & Cortés, C. E. (2010). La descomposición térmica de la cascarilla de arroz: Una alternativa de aprovechamiento integral. *Orinoquia*, 14(suppl 1), 155-170. Retrieved from [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-37092010000300013&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092010000300013&lng=en&tlng=en)
- ✓ Páez, O., Ríos Navarro, A., Augusto Jaramillo, C., & Rodríguez Herrera, L. (2016). Rice husk as an alternative in decontamination processes. *SciELO*.
- ✓ Sreenivasa Rao, K., El-Hami, K., Kodaki, T., Matsushige, K., & Makino, K. (2005). A novel method for synthesis of silica nanoparticles. *ELSEVIER*, 1-7.