



Retiro de colorantes textiles utilizando material cerámico poroso en 3 tamaños de partícula diferente, obtenido de residuos orgánicos.

Y. Márquez García², D. Ortega Huerta², A. Trujillo Estrada^{1,2*}, V. E. Reyes Cruz², V. García Hernández², A. Castañeda Ovando², J. A. Cobos Murcia², G. Urbano Reyes²

¹ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Depto. de Cátedras, Av. Insurgentes Sur 1582, Col. Crédito constructor, Deleg. Benito Juárez, Ciudad de México, CP. 03940, México.

² Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas, Academia de Ciencia de la Tierra y Materiales.

*E-mail: ariadnat@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo se realiza la caracterización de material cerámico poroso, obtenido de residuos orgánicos, pirolizado a 550°C. Este se procesa mecánicamente para obtener 3 tamaños de partícula (600, 850 y 1000 μm) para el retiro de colorantes textiles en efluentes contaminados. Los resultados del análisis con espectroscopia de absorción, en 2 rangos de longitud de onda indican que el material retiro 99% del colorante textil. Además, los residuos de material cerámico poroso contaminado con colorantes textiles muestran la presencia de los elementos retirados de la solución contaminada.

Palabras Clave: efluentes textiles, adsorción, colorantes.

1. INTRODUCCIÓN.

La industria textil es una de las más importantes de nuestro país. Sin embargo, es una de las industrias con mayor consumo de agua y las aguas residuales que se generan contienen un gran número de contaminantes de diferente naturaleza. Entre los contaminantes se destacan los colorantes. En el proceso de teñido se generan una gran cantidad de efluentes con colorantes ya que alrededor del 30% de

estos compuestos se pierden debido a las ineficiencias del proceso de teñido y son descargados a los efluentes.

Estos compuestos se diseñan para ser altamente resistentes, incluso a la degradación microbiana, por lo que son difíciles de eliminar en las plantas de tratamiento convencionales [1].

Las tecnologías más actuales usadas para el tratamiento de agua contaminada son: tratamiento biológico usando microorganismos, usando plantas:

las plantas al ser expuestas a residuos pueden presentar diferentes respuestas fisiológicas, floculación o precipitación, métodos electroquímicos PAO o TAO y osmosis.

La absorción utilizando residuos de orgánicos como restos de coco, rosas etc., y llevándolos a carbonizarse suele ser un método usado por la abundancia de la materia prima y porque es ecológicamente aplicable, además de obtener buenos resultados para la absorción de diferentes tipos de colorantes [2-4].

En este trabajo se usa la absorción de los colorantes textiles, por medio material cerámico poroso obtenido de residuos orgánicos procesados a 550°C durante 30 minutos, en 3 tamaños de partícula diferente, para retirar del efluente los colorantes contaminantes [1-4].

2. METODOLOGÍA

2.1. Pruebas de absorción con material cerámico poroso obtenido de residuos orgánicos.

2.1.1 *Recolección y preparación del material.*

La obtención de la materia prima son los residuos de las cocinas locales, estas pueden contener restos de frutas y verduras (como son cáscaras y huesos de todo tipo), además de restos de huesos de pollo o pescado.

Después se hace un proceso mecánico de molienda con agua desionizada (hasta un 35%), con el propósito de minimizar el tamaño de la materia prima además de homogeneizarla, enseguida se cuele para la eliminación del exceso de agua, esta dará una consistencia pastosa a la que llamaremos materia prima.

En un vial metálico de aproximadamente 200g de capacidad, se llena con la materia prima, se cierra herméticamente con la tapa, para evitar que el oxígeno entre, se introducen en la mufla a 550°C durante 30 minutos.

Se obtiene un material cerámico poroso que es sometido a un proceso de trituración manual en mortero de ágata, reduciendo el material cerámico poroso de diferente tamaño de partícula, dividido de la siguiente manera: C1: 1000µm, C2:850 µm y C3: 600 µm.

Se pesan 2 g del carbón obtenido (C1, C2 y C3).

De cada tamaño de partícula del material se pesan 2 g de cada uno en una balanza granataria, por duplicado debido a que son 2 tipos de colorantes.

2.1.2 *Preparación de la solución.*

Se prepara una solución con 1L de agua desionizada y 0.1 g de colorante textil comercial azul mezcilla, se agita hasta disolver por completo el colorante.

Por separado se prepara una solución con 1L de agua desionizada y 0.1 g de colorante textil comercial negro 601, se agita hasta disolver por completo el colorante.

2.1.3 *Pruebas de absorción.*

En 3 vasos de precipitado se agregan 20 mL de solución azul, además se le agregan 2g de material cerámico poroso de obtenido de residuos orgánicos con cada tamaño de partícula por separado C1, C2, C3 y se deja reposar durante 30 minutos, además se usa el mismo procedimiento para la solución del colorante negro 601.

Posterior a los 30 minutos estos se filtran, y la solución resultante se somete a análisis de UV Vis para medir la absorbancia de las soluciones.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvieron espectros de análisis de UV VIS para las soluciones iniciales y las soluciones resultantes del proceso en las siguientes figuras; en la figura 1 se muestra que el colorante es retirado del agua, en el caso del color azul el pico mayor se encuentra en un intervalo de longitud de onda de 608 a 620 nm la absorbancia va de un 0.108 a un 0.001 u.a., es decir que el color se retiró por completo de la solución usando el material cerámico poroso C1 con un tamaño de partícula de aproximadamente 1000 µm.

Sin embargo, si la partícula es pequeña C2 y C3 el contaminante también es retirado, solo que en menor proporción con una absorbancia de 0.003 y 0.002 respectivamente como lo muestra la gráfica de la figura 1.

Además, se pueden observar otros dos picos de absorbancia uno a 340 nm con un valor de 0.091 u.a., y otro en 662 nm con un valor de absorbancia para el colorante azul es de 0.090 u.a, al aplicar los materiales cerámicos C1, C2 y C3 absorbieron el colorante, y, los valores de absorbancia 0.072, 0.060 y 0.064 u.a. respectivamente para 340 nm, y para 662 nm las absorbancias bajaron hasta 0.001, 0.003 y 0.002 u.a. de los materiales cerámicos C1, C2 y C3, respectivamente, esto es que el colorante quedó atrapado en ellos.

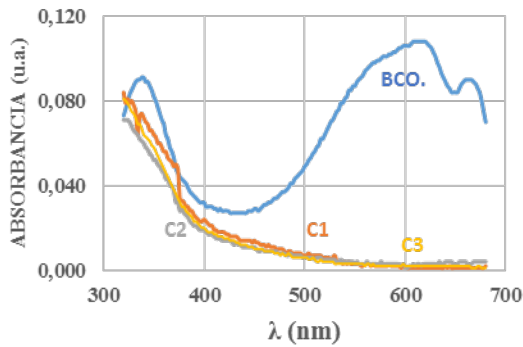


Figura 1. Espectro de absorbancia UV Vis para la solución inicial colorante azul mezcilla y las soluciones tratadas con diferente tamaño de partícula: C1) 1000 μm , C2) 850 μm y C3) 600 μm .

En la figura 2 se muestra espectros de análisis de UV VIS para la solución inicial de negro 601 y las soluciones resultantes, el colorante es retirado del agua el intervalo de longitud de onda ocupa desde 360 a 750 nm la absorbancia tiene un valor máximo de 0.367 u.a., las soluciones resultantes tratadas con el material cerámico C1, C2 y C3 disminuyeron 0.076, 0.168 y 0.178 u.a. el espectro de absorbancia, es decir, que el color solo se retiró parte de él.

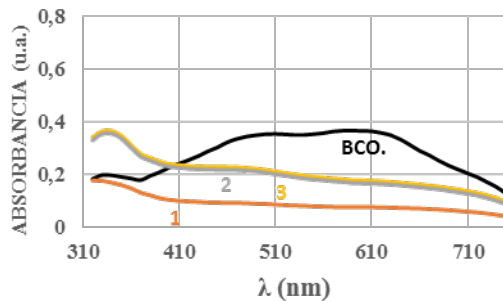


Figura 2. Espectro de absorbancia UV Vis para la solución inicial colorante negro 601 y las soluciones tratadas con diferente tamaño de partícula: C1) 1000 μm , C2) 850 μm y C3) 600 μm .

4. CONCLUSIONES

Los análisis de UV VIS muestran que material cerámico poroso obtenido a 550°C es un buen material absorbente de colorantes textiles contaminantes, ya que quedan atrapados en la superficie del material.

El tamaño de partícula del material para retirar el colorante negro 601 es el C1 con un tamaño de 1000 μm ideal para retirarlo del agua.

El tamaño de partícula del material para retirar el colorante azul mezcilla no importa porque a cualquier tamaño de partícula el colorante es retirado de la solución.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al programa de Cátedras CONACYT .

REFERENCIAS

- [1] A. Cortazar Martínez, C. Coronel Olivares, A. Escalante Lozada, C. González Ramírez. BOLETÍN CIENTÍFICO VIDA CIENTÍFICA, No.3, ISSN 2007-4905
- [2] I.A.W. Tan, A.L. Ahmad, B.H. Hameed, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 154, Issues 1–3, Pages 337-346, ISSN 0304-3894, <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2007.10.031>, 2008.
- [3] A. El Nemr, A. G. M. Shoaib, A. El Sikaily, A., A. Mohamed, A. F. Hassan. *Environmental Processes* 8:311–332, (2021).
- [4] Sh Husien, Reem M. El-taweel, Alyaa I. Salim, Irene Samy Fahim, Lobna A. Said, Ahmed G. Radwan, *Current Research in Green and Sustainable Chemistry*, Volume 5, 100325, ISSN 2666-0865, <https://doi.org/10.1016/j.crgsc.2022.100325>. 2022.