

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación aplicada, está dirigido al aprovechamiento de los desechos orgánicos como la cáscara de plátano de la variedad *Musa Cavendishii*, con el fin de otorgarle valor agregado, a través de su procesamiento, produciendo carbón activado, el cual tiene muchos usos, en especial es utilizado para el tratamiento de aguas residuales industriales debido a su gran capacidad de adsorción.

Para seleccionar el método de activación se hizo mediante una matriz de decisión, se analizó previamente los diferentes métodos existentes optándose por la activación química, dentro de este método con otra matriz de decisión, se analizó el mejor agente activante, dando como resultado el  $H_3PO_4$  como la mejor opción.

Para obtener el carbón activado de la cáscara de plátano se fijaron como variables independientes la concentración del agente activante para la etapa de impregnación y la temperatura y tiempo de activación, teniendo como variables dependientes el porcentaje de remoción del azul de metileno, el área superficial y la densidad aparente. Para la concentración del agente activante se tomó como valor máximo el 45% v/v y el mínimo el 40% v/v, para la temperatura se tomó el valor máximo de 600 °C y como mínimo de 500 °C y para el tiempo se optó por un máximo de 2 horas y el mínimo de 1 hora. En el presente proyecto se empleó un diseño factorial  $2^3$  debido al número de variables independientes mencionadas anteriormente.

Una vez fijadas las condiciones de trabajo se seca la cáscara de plátano hasta que tenga un porcentaje de humedad cerca de cero, luego se tritura la cáscara con dos diferentes molinos para poder obtener partículas más pequeñas, después de la trituración se tamiza y se recolecta la cáscara de plátano de la malla de 0,25 mm, posteriormente se pre carboniza la cáscara recolectada para eliminar componentes que puedan afectar en el proceso, después se realiza la impregnación con  $H_3PO_4$  por un tiempo de 24 horas, pasado este tiempo se elimina el exceso del agente activante y se procede a realizar la carbonización y activación, para finalmente lavar y secar el producto obtenido.

En la caracterización de los carbones activados obtenidos, se tiene como producto de mejor calidad el carbón elaborado a una temperatura de 600 °C, una concentración de impregnación del 45% y con un tiempo de activación de 1 hora con las siguientes características: porcentaje de Remoción del azul de metileno 97,6679 %, masa adsorbida 0,7368 m<sup>2</sup>/g, índice de yodo 604,8513 mg/g, área superficial 704,8513 y densidad aparente 0,5205 g/cm<sup>3</sup>.

Respecto a los resultados del diseño factorial aplicado en la obtención de carbón activado a partir de cáscara de plátano, se obtuvo que el mejor rendimiento en masa del proceso se obtiene a una concentración de impregnación del 40 %, a una temperatura de activación de 600 °C, por un tiempo de 2 horas, con un rendimiento del 76,4280 %.

Por lo indicado, el carbón activado de cáscara de plátano, es de muy buena calidad, debido a que sus características se encuentran dentro de los parámetros indicados por las normas; ASTM D-4607, ASTM D-3037, ASTM D-28, que especifican los carbones activados.