



# ESTUDIO COMPARATIVO DE LA EFICACIA DE TRES PARTES DEL ÁRBOL *Ochroma Pyramidale* COMO COAGULANTE NATURAL PARA TRATAMIENTO DE AGUAS CON ARCILLAS

Autor: Laura Andrea González Valderrama Director: Cesar Augusto García Valbuena  
Semillero: TECNOAPRO

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad el tratamiento de agua está enmarcado en un paradigma de exclusividad por parte de los prestadores del servicio quienes encuentran en el uso de coagulantes y floculantes químicos el único método efectivo y aceptable para tratar el recurso hídrico, sin tener en cuenta las desventajas considerables que presenta este sistema. A causa de esto surge la necesidad de una fuente de tratamiento alternativa que consiste en el reemplazo de productos químicos con coagulantes a base de plantas dentro de las que se encuentra el árbol nativo *Ochroma Pyramidale* conocido como balso. Razón por la cual esta investigación pretende identificar la parte del árbol más eficaz para el tratamiento de aguas además de diseñar y desarrollar un filtro que se desempeñe como tecnología apropiada.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del recurso hídrico son los sedimentos y materiales en suspensión, los cuales requieren de la coagulación y floculación para ser eliminados, usualmente componentes químicos, debido a las notables desventajas de estos como la ineficiencia en el agua a baja temperatura, costos de adquisición elevados, generación de grandes volúmenes de lodo e incluso la relación del uso de coagulantes a base de aluminio con el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer en seres humanos, surge la necesidad de implementar alternativas más eficientes y que presenten menores impactos en el proceso de tratamiento de agua, como lo es la implementación de compuestos extraídos de especies vegetales. En el caso Colombiano, se encuentra el árbol *Ochroma pyramidale*, una especie nativa que presentan aptitudes como coagulante natural.

**¿Qué parte del árbol *Ochroma pyramidale* presenta mejores rendimientos como coagulante natural para el tratamiento alternativo de agua con arcillas?**

## RESULTADOS OBTENIDOS

### PROTOTIPO DEL FILTRO:

El filtro coagulador consta de un recipiente plástico de 13 litros de capacidad, cuenta con un tamiz recubierto por dos tipos de tela (lienzo y sms) en donde se ubica el material vegetal (hojas, corteza, madera), por el cual pasa el agua y arcilla en solución, de igual forma cuenta con un desagüe por el cual se obtiene el agua al final del tratamiento y de donde se toman las muestras que serán llevadas al laboratorio para determinar el contenido final de arcillas.



### Grafico ilustrativo de medidas

A: Altura total del envase	29 cm
B: Diámetro superior	32 cm
C: Diámetro inferior	26 cm
D: Distancia del fondo a la llave	7 cm



## RESULTADOS ESPERADOS

Obtención de las especificaciones sobre la actividad coagulante del árbol *Ochroma pyramidale*.

Determinación de la parte del árbol que posee mas componente activo (coagulante natural) que permita purificar aguas contaminadas con arcillas para así implementarlo como una tecnología apropiada.

La relación entre el porcentaje de arcillas respecto al tiempo es inversamente proporcional hasta el punto de actividad coagulante máxima.



Partes del árbol *Ochroma pyramidale*. De izquierda a derecha. Arriba: flor, hoja, corteza. Abajo: semilla, fruto.

## OBJETIVOS

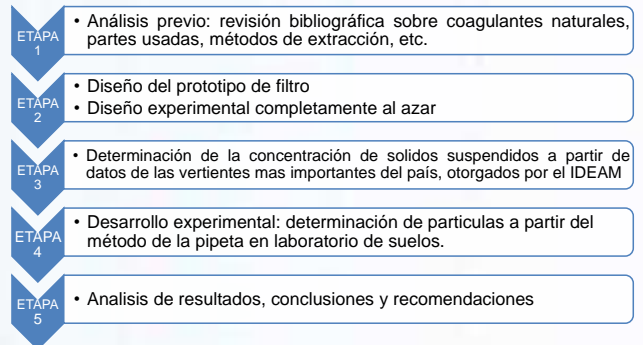
### General:

- Comparar la eficacia de tres partes del árbol *Ochroma pyramidale* como coagulante natural para el tratamiento de aguas con contenidos de arcillas

### Específicos:

- Desarrollar el diseño del filtro para el tratamiento del agua con arcillas
- Definir la concentración de arcillas para realizar la experimentación
- Relacionar el porcentaje de arcilla respecto al tiempo para cada parte del árbol.

## METODOLOGÍA



### CONCENTRACIÓN DE ARCILLA:

Se usaron valores de sólidos suspendidos de los principales ríos de las 5 vertientes del país para los años 2005 al 2015, para realizar un promedio ponderado con la siguiente fórmula.

$$\chi_p = \left[ \left( \frac{n_1}{N} * \chi_1 \right) + \left( \frac{n_2}{N} * \chi_2 \right) + \left( \frac{n_3}{N} * \chi_3 \right) + \left( \frac{n_4}{N} * \chi_4 \right) + \left( \frac{n_5}{N} * \chi_5 \right) \right]$$

Donde:

$\chi_p$ : Promedio ponderado

$N$ : Número total de datos

$n_i$ : número total de datos de la vertiente

$\chi_i$ : Promedio de la vertiente

Dando como resultado una concentración de 278 mg/l

## BIBLIOGRAFIA

- Choy, S. Y., Prasad, K. M. N., Wu, T. Y., Raghunandan, M. E., & Ramanan, R. N. (2014). Utilization of plant-based natural coagulants as future alternatives towards sustainable water clarification. *Journal of Environmental Sciences (China)*, 26(11), 2178–2189. <https://doi.org/10.1016/j.jes.2014.09.024>
- Obregon, C. (2007). La balsa. *Edición 54*, 10–14. Recuperado a partir de <http://www.revista-mm.com/ediciones/rev54/especie.pdf>
- Ramírez, L., Suárez, D., & Ramírez, J. (2011). Evaluación de las propiedades floculantes de *Malvaviscus arboreus*, *Heliocarpus popayanensis* e *Hylocereus undatus* para clarificación de aguas. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 2(2), 10. Recuperado a partir de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3903464>
- Rincón, M. (1989). Estudio De La Biorremediación Como Una Alternativa En La Mitigación De La Contaminación Ambiental. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53, 160. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>