

Evaluación de la eficiencia como coagulante de la semilla de soja molida, deslipidificada y torta de soja, frente al sulfato de aluminio en procesos de clarificación de aguas

Jennifer Viviana Pinilla Caicedo¹
Director: Jayrth Guerra Rodríguez²

(1) Tecnóloga en Saneamiento Ambiental, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de medio Ambiente y Recursos Naturales. Bogotá, Colombia.

Contacto: jvpinillac@correo.udistrital.edu.co

(2) Químico MSc Química Analítica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de medio Ambiente y Recursos Naturales. Bogotá, Colombia.

Contacto: jguerrar@udistrital.edu.co

Introducción

El acceso sostenible al agua potable y a los servicios básicos de saneamiento es una de las metas establecidas en los objetivos de desarrollo del milenio; en Colombia la cobertura del acueducto a nivel nacional según datos del Departamento Nacional de Planeación en el 2003 es de 86,1%, las zonas rurales son donde se presenta menor cobertura, en su mayoría por falta de financiamiento. Dentro del tratamiento de agua para consumo es el proceso de coagulación-floculación en el que presenta un mayor gasto, en los acueductos pequeños no se realiza, por lo regular, correctamente dicho proceso bien sea por los costos del coagulante o por un manejo inadecuado del mismo, estos coagulantes han sido bastante estudiados por los posibles problemas medioambientales y de salud que pueden generar. Es por esto que se propone como alternativa el uso de coagulantes naturales, extraídos de semillas, plantas endémicas o residuos orgánicos como alternativa al uso de compuestos químicos, estos coagulantes aglomeran las partículas en suspensión que contiene el agua cruda, facilitando su sedimentación y reduciendo la turbidez (Kawamura, 1991). En esta investigación se evalúa la eficiencia coagulante de la semilla de soja (genero *Glycine*, especie *Glycine max*) en tres presentaciones, soja molida, deslipidificada y torta de soja, en comparación con la eficiencia del sulfato de aluminio.

Objetivo General

Evaluar la eficiencia como coagulante de la semilla de soja molida, soja deslipidificada y la torta de soja, frente al sulfato de aluminio en procesos de clarificación de aguas, mediante pruebas experimentales utilizando muestras de agua sintéticas de diversa turbiedad

Metodología

Preparación de la semilla de soja y torta de soja

- Hidratar la semilla (12 horas) para remoción de cascavilla.
- Triturar y tamizar la semillas y la torta de soja por separado.
- Deslipidificar una porción de semilla molida, extracción sólido-líquido (sistema Soxhlet).

Preparación de Extractos

- Dos disolventes para cada presentación de semilla, acuoso, (agua desionizada) y acuoso salino (Cloruro de Sodio 0.5 M)

Preparación agua sintética de diferente turbiedad

- Disolver caolín en agua, hidratación durante 24 horas. Mezcla base por encima de 1100 UNT
- Disoluciones, rangos de turbiedades → 520-480 UNT; 270-230 UNT; 150-110 UNT
- Ajustar Ph, promedio de 5

Prueba de Jarras

- Dosis de extracto usadas: 5ml; 2ml; 1ml; 0,5ml; 0,2ml
- Mezcla rápida 200rpm (1min)
- Mezcla lenta 40rpm (15min)
- Sedimentación (30 min)
- Medir turbiedad final. (Resultados en % de eficiencia)

Fig. 1 Metodología (Autor)

Resultados

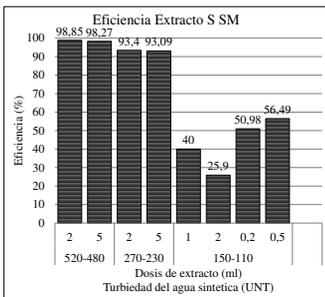


Gráfico 1. Eficiencia extracto S SM (Autor)

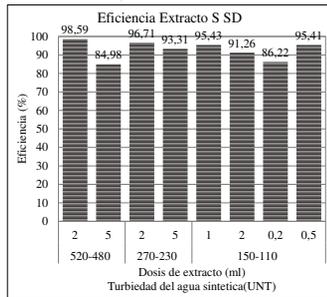


Gráfico 2. Eficiencia extracto S SD (Autor)

Eficiencia como coagulante de soja molida, el extracto A SM presentó eficiencias de coagulación bajas que no superaban el 52%. Para el extracto S SM los porcentajes de eficiencia mejoran considerablemente en comparación con el extracto acuoso, superando en las turbiedades iniciales altas el 90% Gráfico 1. Eficiencia Extracto S SM. Fuente: Autor.

Eficiencia como coagulante de soja deslipidificada los resultados del extracto A SD son altos, el mejor resultado fue de 98,04%. El mejor resultado del extracto S SD fue una eficiencia de 98,59% con una turbiedad inicial de 495,3 UNT y turbiedad final de 6,9 UNT. Como se ve en el Gráfico 2. Eficiencia Extracto S SD. (Autor)

Eficiencia como coagulante de torta de soja, la eficiencia del extracto A TS y S TS es baja, ninguna de las pruebas supera el 60% de remoción

Comparación del extracto S SM frente al sulfato de aluminio (Gráfico 3). Se realiza la comparación en condiciones iguales de pH, turbiedad inicial y dosis de 2 ml.

Estandarización de prueba de mejor resultado; realizando el análisis de los resultados se establece que la prueba de mejor resultado fue la realizada con el extracto acuoso salino de soja molida (A SM) se realizan 15 réplicas de la prueba con el fin de estandarizar la metodología y comprobar cualitativamente su validez. Obteniendo como resultado una media de eficiencia de 99,03 y una confiabilidad de 99,84%.

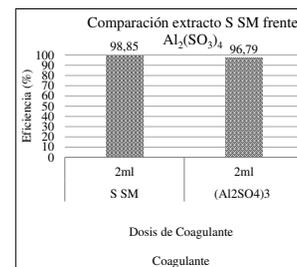


Gráfico 3 Comparación extracto S SM con $Al_2(SO_4)_3$ (Autor)

Conclusiones

-La prueba de mejor resultado, mayor eficiencia en el primer ensayo, fue la obtenida con el extracto salino de soja molida (S SM), aunque este fue el mejor resultado, el extracto tanto acuoso como salino de soja deslipidificada (SD) presenta las eficiencias más altas en cualquiera de los rangos de turbiedad y dosis evaluadas.

-Los extractos tanto acuoso como salino de la torta de soja fueron los de menor eficiencia con solo un máximo de 60,47% del extracto S TS.

-El extracto acuoso salino de soja molida a dosis de 2ml, turbiedad inicial de 520-480 UNT y pH 5 fue más eficiente que el sulfato de aluminio a 1000 ppm en esa misma condiciones.

-La estandarización de la prueba con extracto acuoso salino de soja molida resultó, dio un resultado de confiabilidad del 99,84%, lo cual confirma que el procedimiento por medio del cual se obtuvieron los extractos se puede replicar para otros estudios.

Bibliografía

- Arboleda, J. (2000). *Teoría y práctica de la purificación del agua*. Colombia: Ed. Mc Graw Hill. Retrieved from <http://fing.uncu.edu.ar/catedras/sanitaria/archivos/libros-arboleda-valencia/Teoria y Practica de la Purificación del H2O - Tomo 1 - Arboleda Valencia.pdf>.
- Caldera, Y., Mendoza, I., Briceño, L., García, J., & Fuentes, L. (2007). Eficiencia De Las Semillas De Moringa Oleifera Como Coagulante Alternativo En La Potabilización Del Agua. *Planta*, 41(2), 244-254. Retrieved from <http://revistas.luz.edu.ve/index.php/bcib/article/view/3316>
- Centro de Cooperación al Desarrollo. (2015). *ADSIDEO-COOPERACIÓN: Experiencias en investigación para el desarrollo humano*.
- García, B., Arnal, J. M., & Sancho, M. (2015). Uso de Coagulantes Naturales para la Potabilización del Agua en Países en vía de desarrollo, 199.
- Kawamura, S. (1991). Effectiveness of Natural Polyelectrolytes in Water Treatment. *Journal (American Water Works Association)*, 83, 88-91. <https://doi.org/10.2307/41293388>
- Ministerio de Salud y Protección Social. (2014). Informe Nacional de la Calidad del Agua para Consumo Humano con Base en la Irea. *Subdirección de Salud Ambiental*, 193.
- Muthuraman, G., & Sasikala, S. (2014). Removal of turbidity from drinking water using natural coagulants. *Journal of Industrial and Engineering Chemistry*, 20(4), 1727-1731. <https://doi.org/10.1016/j.jiec.2013.08.023>
- Pinilla Holguin, A. (2016). Comparación Del Grdo De Efectividad De Extracto Acuoso Y Extracto Acuoso Salino De Moringa (1).