

GENERACIÓN DE UN FILTRO PARA PURIFICACIÓN DE AGUAS A PARTIR DE CONCHAS MARINAS Y CÁSCARAS DE COCO

Heiber Santiago Delgado Zambrano¹, Breiner Jair Hoyos², Andrés Felipe Acevedo Rivera³

¹ Estudiante de la I.E los Libertadores Municipio de Consacá

² IE – Concentración de desarrollo Rural, Aprendices de Biotecnología de la Tecnoacademia Itinerante Nariño – (CSCLI)

³ Facilitador Línea de Biotecnología Tecnoacademia Itinerante Nariño SENA - CSCLI.

Resumen

El agua es un recurso natural fundamental para todas las actividades humanas, que puede verse alterado por presencia de sustancias disueltas en él, como minerales y microorganismos, que afectan su calidad, y se convierten en un problema ambiental y de salud público en el municipio de Tumaco, por tal motivo se planteó esta investigación formativa para la obtención de un prototipo educativo de filtro con material adsorbente como carbonato de calcio y carbón activado obtenido a partir de conchas marinas y cáscaras de coco para remover material particulado disuelto en el agua para consumo humano. Esta alternativa tecnológica permite aprovechar residuos agroindustriales provenientes de las actividades gastronómicas como las cáscaras de coco las cuales fueron calcinadas, mientras que las conchas marinas se transformaron mediante una desintegración física por medio de un molino de bolas; posteriormente, se realizó la estandarización granulométrica de ambos materiales con el fin de aumentar el área superficial y su capacidad adsorbente, estos materiales fueron dispuestos en la carcasa para ser utilizados como una alternativa experimental para la purificación de agua para consumo humano.

Palabras claves: Cáscaras de coco, conchas marinas, purificación de agua, filtro.

Introducción

El agua es un recurso natural muy importante para la vida, por lo tanto, es muy utilizado en diferentes actividades industriales, agropecuarias y domésticas de los seres, la utilización de filtros biológicos ha demostrado la remoción de materia orgánica y organismos patógenos. “En las zonas rurales se encuentran comunidades que no cuentan con agua de calidad, muchas de sus aguas servidas caen directamente a cuerpos de agua sin que reciban tratamiento alguno” [1].

Y a su vez, se filtran en suelo y caen en ríos y fuentes de agua poniendo en riesgo potencial, la salud de las personas.

La filtración de agua es una etapa de purificación que elimina los sólidos suspendidos, esta separación se basa principalmente por el uso de medio con características de porosidad y permeabilidad adecuadas [2]. Por lo tanto, el coco (*Cocos nucifera*) es un residuo agroindustrial proveniente de actividades

gastronómicas de los restaurantes en el municipio de Tumaco y puede ser utilizado para la obtención de carbón activado al ser sometido a un proceso fisicoquímico de calcinación, mientras que las conchas marinas fueron desintegradas físicamente con la ayuda de un molino de bolas; ambos materiales fueron estandarizados granulométrica, y utilizados como lecho filtrante en la construcción del prototipo.

El incremento en la demanda de agua potable para los habitantes del municipio Tumaco nace como una inquietud y una necesidad de su población; aprendices de la Tecnoacademia Itinerante Nariño plantearon la importancia del aprovechamiento y la utilización de residuos agroindustriales para la obtención de un prototipo educativo de filtro con material adsorbente como carbonato de calcio y carbón activado obtenido a partir de conchas marinas y cáscaras de coco para remover material particulado disuelto en agua para consumo humano, estos materiales de deshecho fueron utilizados con el fin de remover parte de los microorganismos presentes en el agua.

Metodología

Este proyecto se basó en la aplicación de actividades de aprendizaje, enfocadas en procesos de biotecnología y robótica educativa para la utilización de residuos sólidos provenientes de las actividades gastronómicas del municipio de Tumaco, atendiendo la problemática ambiental y en salud pública de nuestro municipio, como es la purificación de la calidad de agua para consumo humano. Esta investigación fue realizada con estudiantes de la Institución Los Libertadores y la Tecnoacademia Itinerante Nariño, donde construimos un prototipo educativo de filtro portable, con materiales adsorbentes como carbón activado y carbonato de calcio, adaptamos la metodología establecida por Galindo [3], realizamos unos ajustes al tiempo de

molienda para la reducción de tamaño de las conchas, utilizamos un molino de bolas marca TENCAN QM – 5 en cuyo interior fueron puestas bolas de acero y puesto en funcionamiento por 4 horas, mientras que las cáscaras de coco fueron calcinadas en una estufa de mufla marca Termo – Scientific a una temperatura de 420 °C por 30 minutos, luego de preparados estos materiales se siguieron los protocolos de estandarización del tamaño de partícula sólida descritos mediante el uso de la serie TYLER descrita por McCabe [6].

Mientras que la importancia e impacto de esta metodología se realizó siguiendo algunos de los criterios establecidos por Rodríguez [4], los parámetros microbiológicos se siguieron según los reportados por Pérez et al 2016 [5]. Según los establecidos en la planificación el proyecto se dividió en tres fases, fase I – lluvia de ideas – ponderación de ideas mediante una matriz de Vester, fase II – realizar la selección de materiales disponibles en entorno para la construcción del prototipo y su estructura física, programación de la tarjeta Microbit, ensamble de los componentes electrónicos como actuadores, releed, sensores, fuente, sistema de inyección – fase III en esta fase se tomaron 500 ml de agua que fue filtrada, los cuales fueron manejados teniendo en cuenta los parámetros de preparación de muestras establecidos por el laboratorio de Control de Producción Agroindustrial del CSCLI – SENA de Ipiales y se analizaron algunos parámetros microbiológicos y fisicoquímicos como Coliformes Totales (CT) y Coliformes Fecales (CF), mesofilos y aerobios, pH Standard Methods 4500 H*B – 8,6, conductividad standard methods 210B – 709 μ S/cm y cloro residual standard Methods 4500-CL G 0,2 ppm, los cuales presentaron valores ajustados según los reportados por la Res. 2115 de 2007.

Resultados y Discusión

Las cáscaras de coco y las conchas marinas fueron sometidas a un proceso de acondicionamiento, reducción de tamaño de forma manual y complementada con un molino de bolas, los tamaños de partícula obtenidos fueron (1,18 mm y 2 mm), para cada bioadsorbente. El análisis granulométrico fue realizado con una serie de tamices (Tyler Estados Unidos) descrito [6].

Las fracciones en masa del bioadsorbente fueron pesadas mediante una balanza analítica marca (Ohaus Adventurer), el agua fue filtrada con el fin de remover parte de la carga microbiana presente en ella, las muestras de agua fueron envasadas y rotuladas en recipientes de 500 ml según los protocolos del Laboratorio de Control y Producción Agroindustrial del SENA - CSCLI – Ipiales y enviadas posteriormente para el análisis parámetros microbiológicos como:

Coliformes Totales (CT) y Coliformes Fecales (CF), mesófilos y aerobios presentados Tabla 1, valores reportados cumplen con los parámetros establecidos por la Resolución 2115 de 2007 del Ministerio de Salud y Protección Social los datos fueron tomados por triplicado, se presenta un promedio de tres mediciones, donde se analizaron y compararon con la normatividad legal vigente, a continuación, se presentan los resultados en la tabla 1.

Tabla 1. Parámetros microbiológicos de calidad de agua

Parámetro	Método	Muestra	Resultado
Coliformes Totales (CT) y Coliformes Fecales (CF)	Sustrato definido	Agua tratada	Negativo para CT y Negativo para CF en 100 ml

Coliformes Totales (CT) y Coliformes Fecales (CF)	Recuento en placa en agar Cromogénico	Agua tratada	<1 UFC/ml CT y < 1 UFC/ml CF
Mesófilos aerobios	Recuento en placa en agar Platecount	Agua tratada	35 UFC/ml

Fuente: Generación de un filtro para purificación de aguas a partir de conchas marinas y cáscaras de coco.

A los resultados obtenidos para los parámetros microbiológicos se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la resolución 2115 de 2007; sin embargo, se requiere realizar análisis mucho más riguroso en términos de microbiológicos, presencia de metales pesados y carbonatos en el agua filtrada para determinar la eficiencia de los materiales utilizados en el lecho filtrante.

Conclusiones

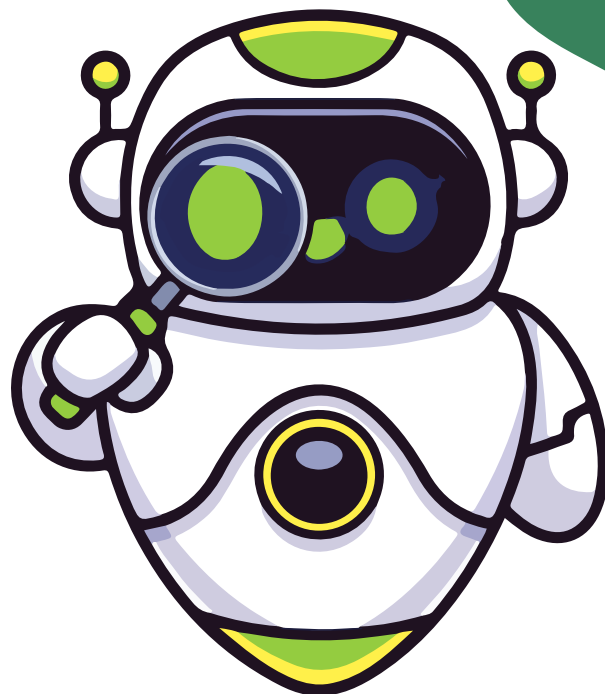
Esta propuesta de investigación aplicada permitió promover la educación en las Instituciones educativas del Departamento de Nariño bajo un enfoque STEM para el aprovechamiento d

Los materiales adsorbentes obtenidos de las cáscaras de coco y las conchas marinas permitieron la observación directa de algunas partículas que generaban cambios en la coloración del agua filtrada, permitiendo la remoción parcial de las partículas sólidas disueltas en ella.

Se obtuvo un material biológico con capacidad de adsorción de partículas a partir de cáscaras de coco y conchas marinas, permitiendo el aprovechamiento de los residuos generados en restaurantes del municipio de Tumaco.

Los avances realizados en la ejecución del proyecto de investigación han evidenciado que el prototipo de filtro portable ofrece las condiciones adecuadas para su funcionamiento tanto en el lecho filtrante como en el funcionamiento de los sensores, actuadores y sistema de inyección.

Se hace necesario realizar análisis mucho más riguroso en términos de metales pesados, presencia de carbonatos en el agua filtrada para determinar la eficiencia de los materiales absorbentes utilizados en el lecho filtrante.



Referencias

- [1]. J. V. Reyes, Determinación de la eficiencia del aserrín y la fibra de coco utilizados como empaques para la remoción de contaminantes en biofiltros para el tratamiento de aguas residuales. Enfoque UTE, Vol. 7(3), p 41-56. Sep, 2016.
- [2]. A. Y. Rondón Perdomo, L. A. Castillo Campos y L. A. Miranda, Uso de la cáscara de coco (Cocos nucifera) como medio filtrante en el tratamiento del agua del campo El Salto, Venezuela. Ingeniería y Desarrollo, 38(1), 125-147. Revista Lasallista de Investigación – Vol. 15 NO. 2 018.
- [3]. A. Galindo, E. Toncel y N. Rincón, Evaluación de un filtro biológico como unidad de post-tratamiento de aguas residuales utilizando conchas marinas como material de soporte. Revion. Vol 29n2, Mar 2016. 2016;29(2):39-50. DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revion.v29n2-2016003>.
- [4]. J. Rodríguez Santos, D. Ortiz – Ayivi, D. Ortiz, Ayovi, E. Rodríguez Baquerizo, E. Santos Baquerizo, Diseño de un filtro potabilizador ecológico para comunidades rurales, utilizando moringa oleífera, DOI: 10.22507/rli.v15n2a9 Revista de salud pública Vol NO. 15 (2), p 118 - 130 - abril 2018.
- [5]. A. Pérez Vidal, J. Díaz Gómez, K. L. Salamanca Rojas y L. Rojas Torres, Evaluación del filtrado de agua para consumo humano mediante filtros Lifestraw y olla cerámica, DOI: <http://dx.doi.org/10.15456/rsap.v18n2.48712>.
- [6]. W. L McCabe, J. C, Smith, P. Harriot, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química. McGraw-Hill. Serie: Ingeniería química, 2007. 7ª edición.

