

Obtención de un coagulante natural a partir de la cáscara de café (*Coffea arábica*) proveniente de la finca Arrayanes, Nariño

Paola Andrea Ortega Guerrero

Docente de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Karen Valeria Guillen Vasco

Adriana Marcela Martínez Pérez

Estudiantes de Ingeniería Ambiental
Universidad Mariana

Introducción

El cultivo de café (*Coffea arábica*) en Colombia está ampliamente distribuido, ya que es una actividad muy rentable. El café se cultiva en todos los departamentos de la región, con alrededor de 11 % del total del Producto Interno Bruto (PIB), lo cual indica su importancia en la economía de Colombia (Campos, Quintero y Ramírez, 2014).

En su proceso de transformación por vía húmeda, se utiliza aproximadamente 40 litros de agua por cada kilogramo de café en las diferentes etapas: despulpado, lavado y transporte de procesamiento. En todas las actividades en general, se genera residuos líquidos altamente contaminantes por sus valores de acidez, contenido de sólidos y demanda química de oxígeno (DQO), lo cual crea graves desequilibrios en el ecosistema receptor y en sus componentes (Matuk-Velasco, Puerta-Quintero y Rodríguez-Valencia, 1997).

En la primera etapa de esta investigación se evaluó los efluentes del lavado del café (*Coffea arábica*), determinando los siguientes parámetros: pH, conductividad, turbiedad, oxígeno disuelto (OD), color real, color aparente, demanda química de oxígeno (DQO), sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos sedimentables, nitrógeno total y fósforo total.

Metodología

Para el análisis de la muestra de los afluentes del proceso del lavado de café proveniente de la finca Arrayanes del municipio de Nariño, fueron recolectados dos litros de los residuos líquidos de los afluentes del proceso del lavado de café y transportados al laboratorio de química de la Universidad Mariana sede Alvernia. Una vez recolectada la muestra, se analizó inmediatamente; el tiempo máximo transcurrido en-

tre la recolección y la llegada al laboratorio fue de 20 minutos. Los procedimientos analíticos fueron realizados por las estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental, las autoras de este informe.

Las determinaciones analíticas realizadas en el estudio fueron realizadas en tres jornadas de trabajo:

1. Determinación de los parámetros fisicoquímicos (pH, temperatura, conductividad, turbiedad, color real, color aparente, oxígeno disuelto (OD), DBO₅ y DQO).
2. Determinación de sólidos (sólidos totales, sólidos suspendidos y sólidos sedimentables).
3. Determinación de nitrógeno total y fósforo.

En la Tabla 1 se registró los 13 parámetros fisicoquímicos medidos a una muestra de agua proveniente de los lavados del café. Los métodos utilizados en las determinaciones analíticas fueron llevados a cabo de acuerdo al Manual de prácticas de diagnóstico de la calidad del agua. Estas técnicas analíticas se encuentran validadas en el laboratorio de química y están respaldadas bajo la norma internacional del *Standard Methods* (American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF), 1999).

Tabla 1. *Parámetros fisicoquímicos determinados a la muestra de los afluentes del proceso del lavado de café*

Parámetro	Método
pH	4500 H – B
Temperatura (°C)	2550 B
Conductividad (μS/cm)	2510 B

Turbiedad (NTU)	2130 B
Color aparente (Pt/Co)	2120 D
Color real (Pt/Co)	2120 D
Oxígeno disuelto (mg/L)	4500 O – G
DBO ₅ (mg/L)	5210 B
DQO (mg/L)	5220 C
Sólidos totales (mg/L)	2540 B
Sólidos suspendidos (mg/L)	2540 D
Sólidos sedimentables (mL/L/h)	2540 E
Nitrógeno total (mg/L)	4500 N – C
Fósforo total (mg/L)	4500 P – C

Fuente: Creación propia con base en APHA, AWWA, WEF (1999).

Resultados

En la Tabla 2 se puede evidenciar los resultados de la caracterización de la muestra de agua de los afluentes del proceso del lavado de café proveniente de la finca Arrayanes en el municipio de Nariño.

Tabla 2. Resultados de los parámetros medidos

Parámetro	Valor
pH	3.97
Temperatura (°C)	20.3
Conductividad (mS/cm)	3.02
Turbiedad (NTU)	82.0
Color aparente (Pt/Co)	94.5
Color real (Pt/Co)	74.3
Oxígeno disuelto (mg/L)	0.66
DBO ₅ (mg/L)	29.6
DQO (mg/L)	68.8
Sólidos totales (mg/L)	2225
Sólidos suspendidos (mg/L)	229
Sólidos sedimentables (mL/L/h)	3.50
Nitrógeno total (mg/L)	25.5
Fósforo total (mg/L)	5.63

Análisis de Resultados

De acuerdo con la Tabla 1, los parámetros evaluados en la muestra de agua de los afluentes del proceso del lavado de

café proveniente de la finca Arrayanes del municipio de Nariño, indican una alta carga orgánica, lo cual genera la contaminación de aguas superficiales y suelos. La alta acidez del pH (3.97) del afluente genera la muerte de animales acuáticos y peces.

El OD en este afluente es demasiado pobre (0.66 mg/L), por lo que la materia orgánica (MO) presente en estos residuos no se descompone, ya que la acción de bacterias aerobias es insuficiente para la oxidación de la MO y su transformación en dióxido de carbono, nitrógeno y agua.

La alta carga de sólidos (2225 mg/L) produce malos olores, sabores y colores en las aguas. Además, la alta turbiedad (82 NTU) interfiere con la actividad fotosintética de algas y otras plantas acuáticas.

A causa de esta problemática, una de las posibles soluciones para mitigar el impacto ambiental, es el tratamiento de las aguas mieles que resultan de los procesamientos de la semilla del café, la implementación de un filtro y el tratamiento de las aguas residuales utilizando la cáscara del mismo café para obtener un coagulante natural.

Los coagulantes naturales, en nuestro caso la cáscara del café, permiten remover impurezas de origen orgánico, inorgánico y microbiológico presentes en los afluentes provenientes del lavado del café. Además, se aprovecha el residuo (cáscara de café) para minimizar el impacto ambiental que generan las aguas mieles.

Se utilizará la cáscara del café como coagulante natural, ya que es una alternativa ecológica y funcional, por lo tanto, se caracterizará bromatológicamente (cenizas, humedad, proteínas, carbohidratos, aceites y grasas) y se realizará la prueba de jarras, evaluando su efectividad en la remoción de sólidos suspendidos por medio de la prueba de turbiedad.

Referencias

- American Public Health Association, American Water Works Association, Water Environment Federation. (1999). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Recuperado de <https://www.standardmethods.org/>
- Campos, Á, Quintero, P. y Ramírez, Á. (2014). Composición de la economía de la región Centro de Colombia. *Revista del Banco de la República*, 87(1043), 15-46.
- Matuk-Velasco, V., Puerta-Quintero, G. y Rodríguez-Valencia, N. (1997). Impacto biológico de los efluentes del beneficio húmedo del café. *Cenicafé*, 48(4), 234-252.