

TECNOLOGÍA DE ADSORCIÓN EN EL TRATAMIENTO DE AGUA A PARTIR DE CÁSCARA DE CACAO: ENFOQUES VERDES Y EXPERIMENTALES

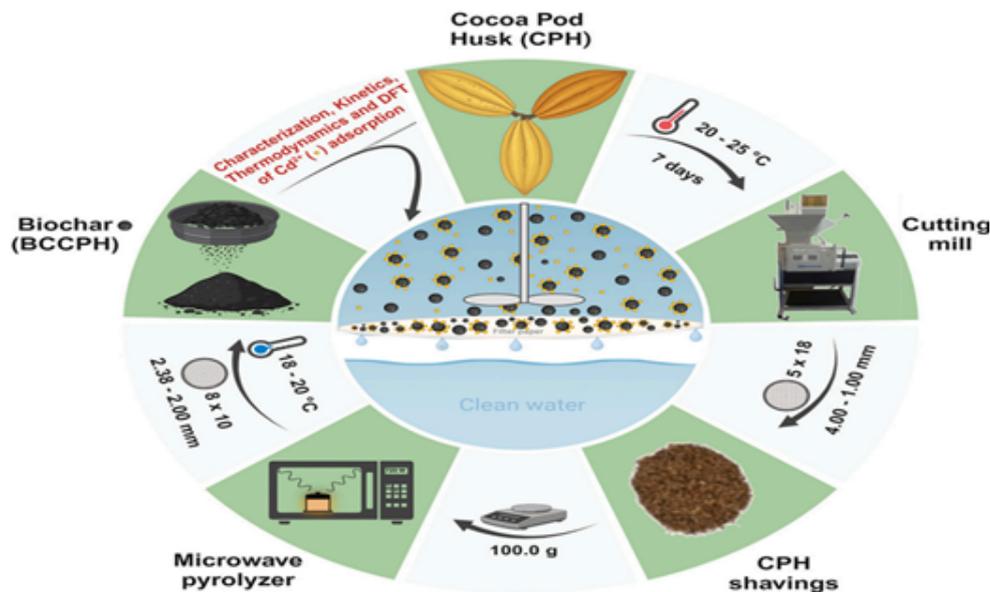


Foto: <https://images.app.goo.gl/zCEbvfiWRf9Fz3QA>

Ecuador es un importante productor de cacao, esta actividad genera grandes cantidades de desechos, como las cáscaras de cacao, el presente estudio busca transformar este residuo en un material útil (biochar) para la purificación del agua, contribuyendo así a la economía circular y a la reducción de desechos.

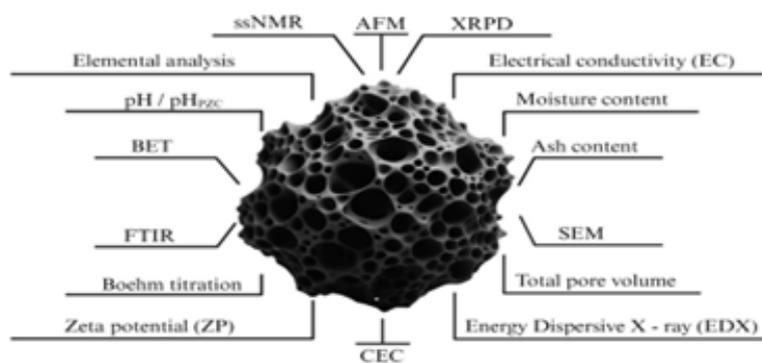
La producción agrícola a menudo utiliza fertilizantes sintéticos, que pueden contener metales pesados y particularmente cadmio proveniente de fuentes naturales o de actividad extractivistas. Esta contaminación se filtra en las aguas subterráneas y afecta la calidad del agua. Al regar con estas aguas contaminadas, los metales pesados se acumulan en el suelo y son absorbidos por las plantas, afectando de manera directa a la alimentación de las personas.

La contaminación por metales pesados y la exposición al cadmio (Cd) a través de alimentos contaminados y su acumulación en organismos humanos son preocupaciones significativas, pues ingerir alimentos o tomar agua con niveles de cadmio muy altos produce irritación grave del estómago causando vómitos y diarrea. El uso de fertilizantes sintéticos en la agricultura ha incrementado los niveles de cadmio en el suelo y el agua, lo que afecta la salud pública.

Ecuador es un importante productor de cacao, esta ac-

tividad genera grandes cantidades de desechos, como las cáscaras de cacao, el presente estudio busca transformar este residuo en un material útil (biochar) para la purificación del agua, contribuyendo así a la economía circular y a la reducción de desechos.

La necesidad de soluciones sostenibles para el tratamiento de aguas contaminadas es crítica, la presente investigación se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, particularmente con el objetivo de garantizar agua limpia y saneamiento.

Foto: <https://www.pexels.com/>

El biochar obtenido de cáscaras de cacao mostró un rendimiento del 31.80% y una capacidad máxima de adsorción de Cd^{2+} de 14.694 mg/g, destacándose como un material efectivo para la remoción de metales pesados en soluciones acuosas.

Proceso químico de elaboración del biochar:

Se utilizó la pirolisis asistida por microondas para sintetizar biochar a partir de cáscaras de cacao a 720 W durante 15 minutos.

Se realizaron análisis de superficie, morfología y composición química utilizando técnicas como BET para el área de superficie y SEM para la morfología. Se realizaron experimentos de adsorción de Cd^{2+} en soluciones acuosas, variando la dosis de BCCPH y el pH del medio. Se llevaron a cabo estudios termodinámicos para evaluar la espontaneidad y naturaleza del proceso de adsorción.

Como principio en impacto ambiental y sostenibilidad se propone el uso del biochar como una estrategia sostenible para la transformación de residuos agrícolas en materia-

les que contribuyan a la limpieza de aguas contaminadas.

Los resultados proporcionan una comprensión más profunda de los procesos de adsorción a nivel molecular, utilizando enfoques experimentales lo que añade valor al desarrollo de materiales adsorbentes en el tratamiento de aguas contaminadas. Estos hallazgos resaltan la viabilidad del biochar derivado de cáscaras de cacao como un material prometedor para la mitigación de la contaminación por metales pesados en el agua. La mejora de la calidad del agua con la implementación de biochar como un material adsorbente puede ayudar a mejorar la vida en comunidades afectadas por la contaminación por metales pesados, contribuyendo a la salud pública.

La utilización de biochar no solo aborda la contaminación del agua, sino que también puede mejorar la calidad del suelo al actuar como enmienda, lo que podría beneficiar a los agricultores y aumentar la productividad de los cultivos.

Parte de los beneficios del presente estudio es gestionar los residuos agrícolas y su potencial para ser transformados

en soluciones sostenibles, fomentando prácticas más responsables en la agricultura y la industria, además la creación de un mercado para el biochar derivado de residuos agrícolas puede generar nuevas oportunidades económicas para las comunidades rurales, mejorando sus formas de productividad y economía local.

En proyección se debe dar continuidad a estudios adicionales para validar los resultados en condiciones de campo y escalar la producción de biochar para aplicaciones más amplias, asegurando su efectividad en diferentes entornos. Crear sistemas de tratamiento de aguas que integren el uso de biochar, permitiendo su implementación en comunidades vulnerables y áreas agrícolas afectadas por la contaminación. Explorar la modificación del biochar para mejorar su capacidad de adsorción y su eficacia frente a otros contaminantes, así como investigar su uso en diferentes tipos de suelos. Fomentar colaboraciones con instituciones académicas y organizaciones internacionales para compartir conocimientos, técnicas y recursos, ampliando el impacto de la investigación. Implementar programas de capacitación para agricultores y comunidades sobre el uso del biochar y su impacto positivo en la salud y el medio ambiente. Contribuir a la formulación de políticas ambientales que promuevan el uso de biochar y tecnologías sostenibles en la gestión de residuos y tratamiento de aguas.

Correa-Abril (2024)

Los resultados proporcionan una comprensión más profunda de los procesos de adsorción a nivel molecular, utilizando enfoques experimentales lo que añade valor al desarrollo de materiales adsorbentes en el tratamiento de aguas contaminadas. Estos hallazgos resaltan la viabilidad del biochar derivado de cáscaras de cacao como un material prometedor para la mitigación de la contaminación por metales pesados en el agua