

NANOCELULOSA BACTERIANA DERIVADA DEL EXTRACTO DE HOJA DE BANANO: FACTORES DE RENDIMIENTO Y VARIACIÓN

PROBLEMA

Ecuador es el principal exportador de banano a nivel mundial, la relación residuo/producto es de 3,79, y la producción anual de residuos es de 2,65 Mt de biomasa en seco. La valorización de la biomasa residual basada en el modelo de bioeconomía circular sería una estrategia sostenible que podría generar nuevas fuentes de empleo, importantes para la seguridad alimentaria y en línea con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, la variabilidad de los atributos de calidad, composición física, estructural y química de la biomasa pueden afectar técnica y económicamente los procesos de base biológica.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar la relación entre las características morfológicas de las hojas de banano (HB) y el contenido de azúcares reductores en los extractos obtenidos de ellas, y
- Caracterizar la nanocelulosa bacteriana (NCB) formada a partir del extracto de hoja de banano (EHB) como la única fuente de carbono para la fermentación de acuerdo con sus propiedades fisicoquímicas.

PROPUESTA

En este proyecto, se analizó la relación entre la concentración de azúcares reductores y los factores: ubicación de la finca (Mariscal Sucre/Tres postes), peso de la hoja, longitud de la hoja, ancho de la hoja y volumen de extracto obtenido. Se utilizó la matriz de diagrama de dispersión, Análisis de Varianza y la Regresión Lineal para determinar el modelo estadístico que mejor describe el proceso. Paso seguido, el EHB se utilizó como única fuente de carbono para el proceso de obtención de Nanocelulosa Bacteriana (NCB). Este biopolímero se produce como una membrana en la interfaz líquido-aire del medio de fermentación, la misma que se recolecta manualmente y se lava con hidróxido de sodio (3M) para eliminar la presencia de melanoidinas y microorganismos. Por último, para la caracterización del biopolímero se realizaron pruebas de difracción de rayos x (XRD), análisis termogravimétrico (TGA), e infrarrojo por transformada de Fourier (FTIR). La NCB tiene aplicaciones en diferentes sectores como la medicina, los alimentos y la cosmetología. En la Figura 1, se observa el proceso de base biológica para la obtención de NCB.

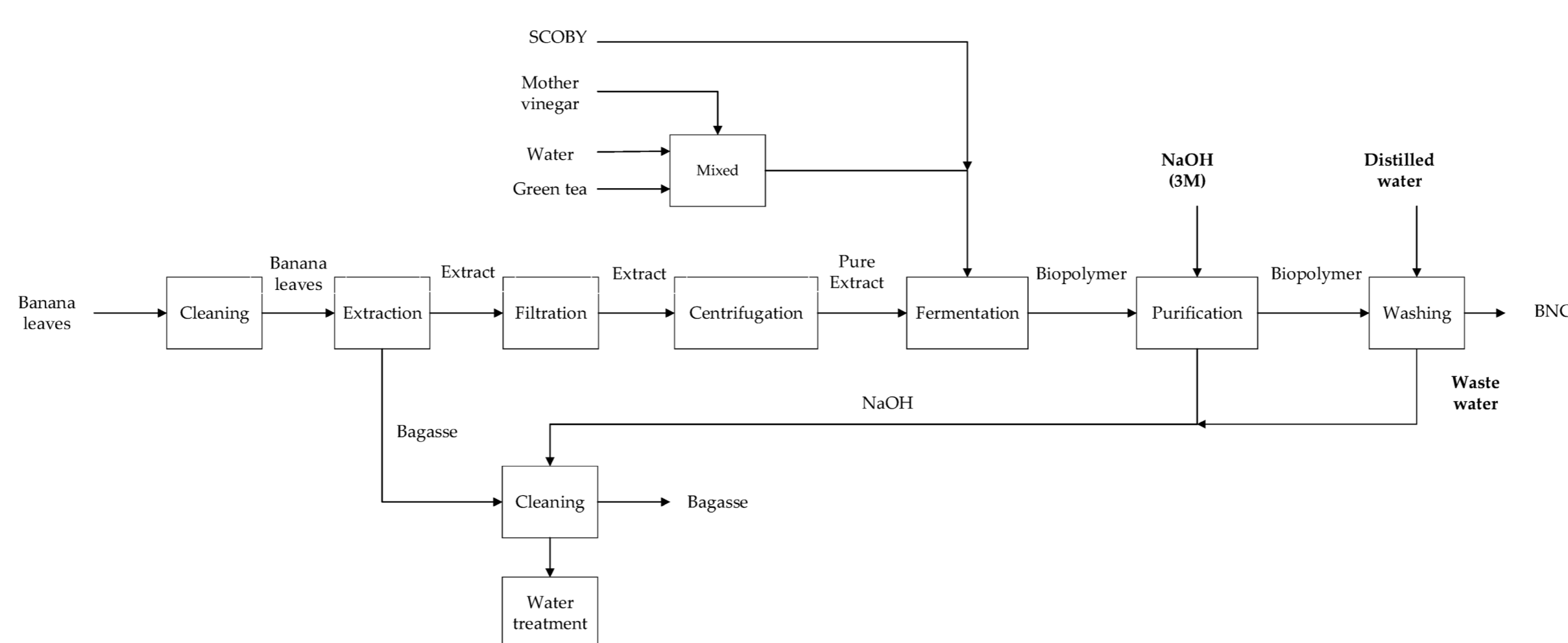


Figura 1. Diagrama de proceso para obtener Nanocelulosa bacteriana (NCB) a partir de la mezcla de extracto de hoja de banano (EHB), infusión de té verde, vinagre y SCOBY.

RESULTADOS

En la Figura 2, se observa la matriz de diagrama de dispersión entre variables cuantitativas; W: Ancho de la hoja de banano, D: tiempo transcurrido hasta el procesamiento, G: Azúcares reductores; L: Longitud de la hoja de banano; M: peso de la hoja de banano, y V: volumen extraído. Los diagramas de Cajas azules representan las muestras tomadas de Mariscal Sucre y las cajas rosas son del recinto Tres Postes.

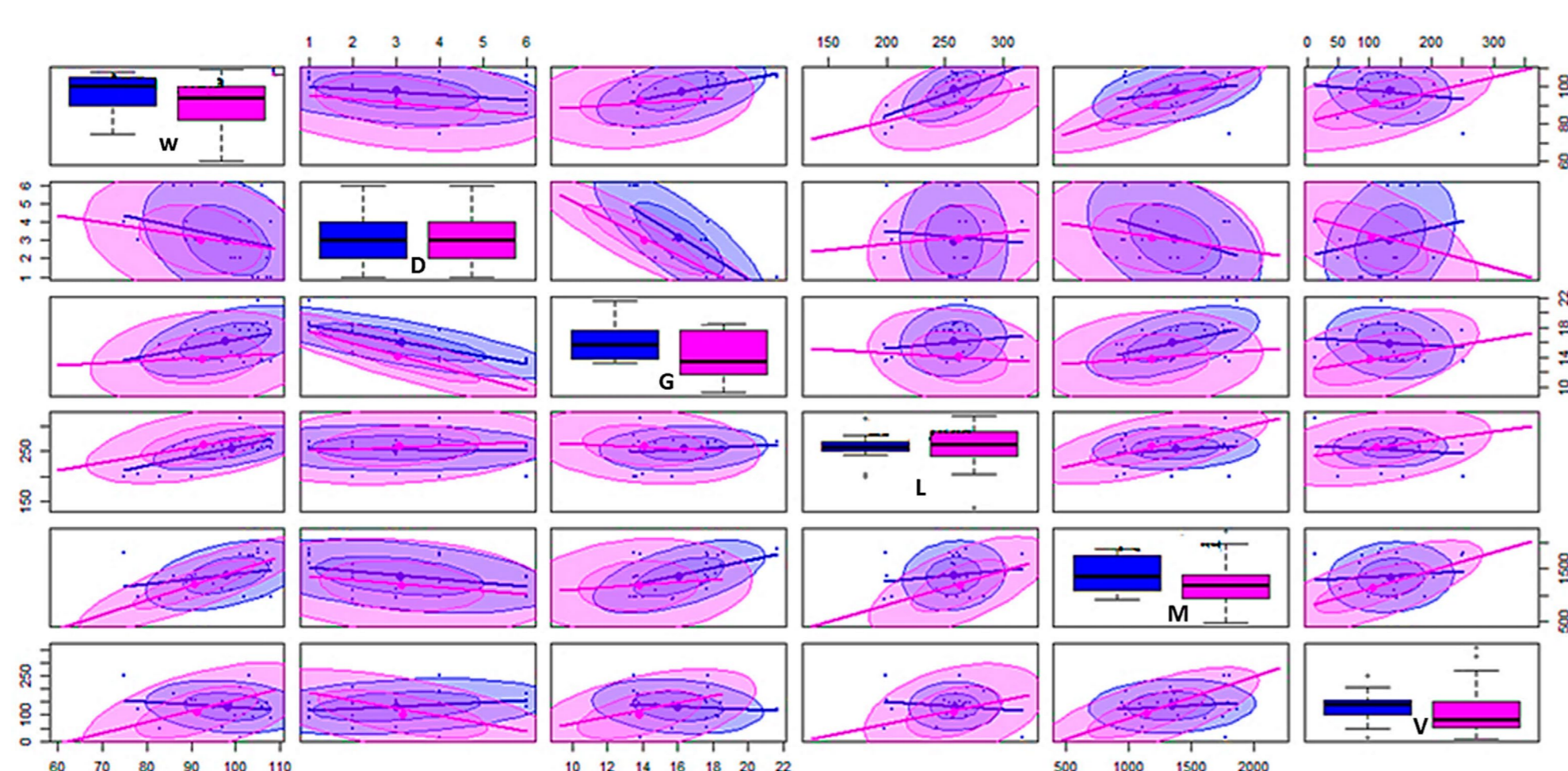


Figura 2. Matriz de dispersión entre variables cuantitativas

CONCLUSIONES

- Algunos factores de materia prima pueden afectar el rendimiento de un proceso de producción de base biológica. Probar estos rendimientos a través de modelos predictivos puede ayudar en el desarrollo de biorrefinerías sostenibles.
- Las hojas de banano son fuentes potenciales de azúcares reductores que se pueden utilizar en procesos de base biológica con un enfoque de biorrefinería.
- Se demostró que las películas de NCB se pueden obtener con éxito utilizando EHB como fuente de carbono y SCOBY como cultivo iniciador.
- Este enfoque basado en el uso de EHB para obtener compuestos de base biológica podría contribuir al desarrollo de procesos más sostenibles e impulsar la creación de nuevas cadenas de valor basadas en el concepto de bioeconomía circular.

Los resultados obtenidos de la caracterización físico-química de la NCB obtenida mediante el EHB, son similares a los reportados en diferentes estudios. Ver Figura 3.

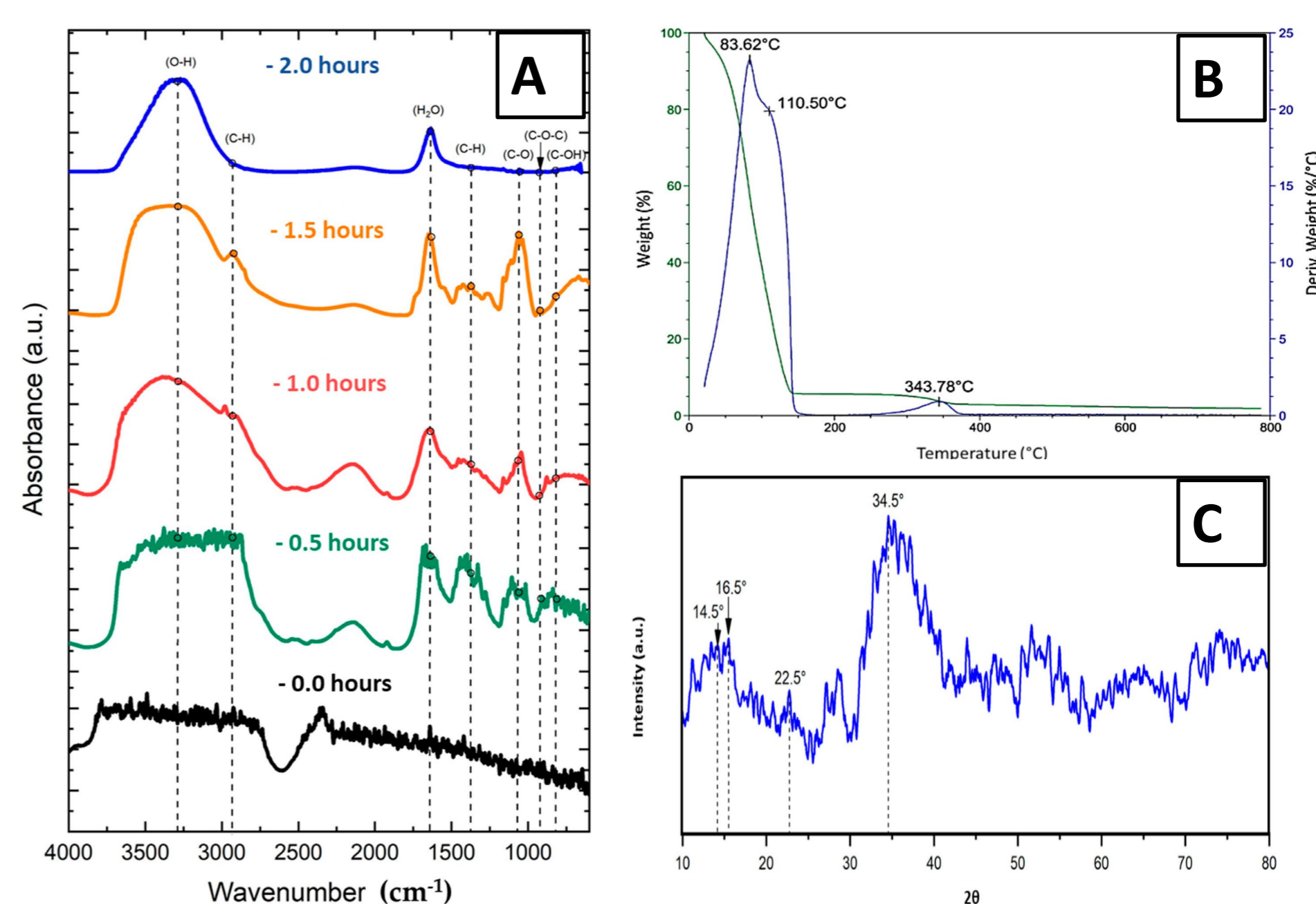


Figura 3. A: Infrarrojo por transformada de Fourier; B: Análisis termogravimétrico; C: difracción de rayos X