

# **UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**

## **ESCUELA DE POSGRADO**

### **UNIDAD DE POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**



## **Obtención y caracterización de nanocelulosa procedente de peladilla de espárrago-Departamento de La Libertad**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAESTRO EN CIENCIAS**

**MENCIÓN:**

**GESTIÓN AMBIENTAL**

**Autor:** Br. Rodríguez Soto, Juan Carlos

**Asesor:** MsC. Alcántara Campos, José Carlos

**Co-Asesor:** MsC. Barraza Jáuregui, Gabriela Del Carmen

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

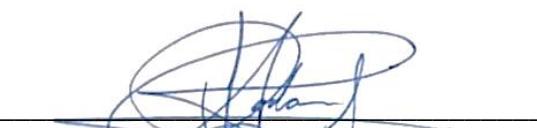
N° de Registro:

## JURADO DICTAMINADOR



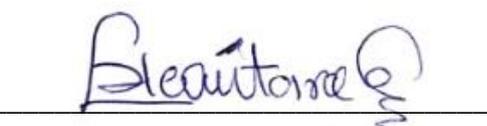
---

Dr. José Mostacero León  
PRESIDENTE



---

Dr. Anthony Jordan De La Cruz Castillo  
SECRETARIO



---

MsC. José Carlos Alcántara Campos  
ASESOR

## RESUMEN

El crecimiento industrial significativo de las últimas décadas además de sus beneficios copiosos y diversos, en áreas como la agroindustria viene acompañado de inmensas cantidades de residuos, lo que constituye un importante problema ambiental que es abordado en el presente estudio que tuvo por objetivo obtener y caracterizar nanocelulosa microfibrilada (MFC) a partir del residuo agroindustrial de peladilla de espárrago en el Departamento de La Libertad. El residuo obtenido fue secado, fragmentado y molido hasta alcanzar un producto cuasi homogéneo para posteriormente obtener la pulpa de celulosa con un tratamiento de etanol/agua, la misma que fue caracterizada por calorimetría diferencial de barrido (DSC) y por espectroscopía infrarroja transformada de Fourier (FTIR). Seguidamente la pulpa de celulosa pasó por un tratamiento químico con TEMPO/NaBr/NaClO y un tratamiento físico de homogenización con Ultra Turrax, lo que nos permitió obtener el gel de nanocelulosa microfibrilada (MFC) que posteriormente fue caracterizada por microscopía electrónica de transmisión (SEM) y análisis termogravimétrico (TGA). Los resultados nos permiten concluir que el residuo agroindustrial de peladilla de espárrago constituye una eficiente fuente para la obtención de nanocelulosa microfibrilada (MFC) con un diámetro menor a los 20nm y una longitud superior a los 100nm, donde la mayor cantidad de grupos carboxilos correspondió al tratamiento de 15mM de NaClO, y las temperaturas de fusión correspondieron a 160°C y 170°C para 10mmol y 15mmol de NaClO respectivamente.

**PALABRAS CLAVE:** nanocelulosa, peladilla de espárrago, residuo agroindustrial

## ABSTRACT

The significant industrial growth of recent decades, in addition to its copious and diverse benefits, in areas such as agroindustry is accompanied by immense amounts of waste, which constitutes an important environmental problem that is addressed in the present study that aimed to obtain and characterize Microfibrillated nanocellulose (MFC) from the agroindustrial residue of asparagus peladilla in the Department of La Libertad. The residue obtained was dried, fragmented and ground until a quasi-homogeneous product was obtained to later obtain the cellulose pulp with an ethanol/water treatment, which was characterized by differential scanning calorimetry (DSC) and Fourier transformed infrared spectroscopy (FTIR). The cellulose pulp then underwent a chemical treatment with TEMPO and NaCl and a physical homogenization treatment with Ultraturrax, which helped us obtain the microfibrillated nanocellulose (MFC) gel that was later characterized by transmission electron microscopy (SEM) and thermogravimetric analysis (TGA). The results allow us to conclude that the agroindustrial residue of asparagus peladilla constitutes an efficient source for obtaining microfibrillated nanocellulose (MFC) with a diameter of less than 20nm and a length greater than 100nm, where the greatest number of carboxyl groups corresponded to the treatment of 15mM NaClO, and the melting temperatures corresponded to 160°C and 170°C for 10mmol and 15mmol NaClO respectively.

**KEYWORDS:** nanocellulose, asparagus peel, agro-industrial waste



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**  
**DECLARACIÓN JURADA**

Los autores suscritos en el presente documento DECLARAMOS BAJO JURAMENTO que somos los autores responsables legales de la calidad y originalidad del contenido del proyecto de investigación científica, así como, del informe de la investigación científica realizado.

**TITULO: Obtención y caracterización de nanocelulosa procedente de peladilla de espárrago-Departamento de La Libertad**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA INFORME DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN ( ) TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (PREGRADO) ( )

PREGRADO

PROYECTO DE TESIS PREGRADO ( ) TESIS PREGRADO ( )

PROYECTO DE TESIS MAESTRIA ( ) TESIS MAESTRÍA (X)

PROYECTO DE TESIS DOCTORADO ( ) TESIS DOCTORADO ( )

El equipo investigador integrado por:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	FACULTAD	CONDICIÓN (NOMBRADO, CONTRATADO, MERITO, estudiante, OTROS)	CÓDIGO docente Número de matrícula del estudiante	Autor coautor asesor
1	Rodríguez Soto, Juan Carlos	Posgrado	Estudiante	820107119	Autor
2	Alcántara Campos, José Carlos	Posgrado	Nombrado	6375	Asesor
3	Barraza Jáuregui, Gabriela Del Carmen	Posgrado	Nombrado	5577	Coasesora

FIRMA

41594892  
DNI

FIRMA

17893644  
DNI

FIRMA

08715119  
DNI



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO

**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
EN REPOSITORIO DIGITAL RENATI – SUNEDU**

Trujillo, 09 de enero de 2023

Los autores suscritos del INFORME DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA

**Titulado: Obtención y caracterización de nanocelulosa procedente de peladilla de  
espárrago-Departamento de La Libertad**
**AUTORIZAMOS SU PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INTITUCIONAL,  
REPOSITORIO RENATI – SUNEDU, ALICIA-CONCYTEC, CON EL SIGUIENTE TIPO  
DE ACCESO:**

- A. Acceso abierto:
- B. Acceso restringido  (datos del autor y resumen del trabajo)
- C. No autorizo su publicación

Si eligió la opción restringido o No autoriza su publicación sírvase justificar

ESTUDIANTE DE PREGRADO: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  TESIS

ESTUDIANTE DE POSGRADO: TESIS MAESTRIA  TESIS DOCTORAL

DOCENTE: INFORME DE INVESTIGACIÓN  OTROS

El equipo investigador integrado por:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	FACULTAD	CONDICIÓN (NOMBRADO, CONTRATADO, MERITO, estudiante, OTROS)	CÓDIGO docente Número de matrícula del estudiante	Autor coautor asesor
1	Rodríguez Soto, Juan Carlos	Posgrado	Estudiante	820107119	Autor
2	Alcántara Campos, José Carlos	Posgrado	Nombrado	6375	Asesor
3	Barraza Jáuregui, Gabriela Del Carmen	Posgrado	Nombrado	5577	Coasesora

FIRMA

41594892  
DNI

FIRMA

17893644  
DNICódigo ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8261-6452>

FIRMA

08715119  
DNICódigo ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0376-2751>