

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias
Alimentarias



**Microencapsulación de aceite esencial de canela
(*Cinnamomum verummicro*) como conservante en pan de
molde andino**

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Industrias Alimentarias

Autor:

Bach. Andy Lazo Laurente
Bach. Jeisy Sarahit Herrera Delgado

Asesor:

Ph.D. Silvia Pilco Quesada

Lima, diciembre del 2023

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo Silvia Pilco Quesada, docente de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Industrias Alimentarias, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: “**MICROENCAPSULACIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE CANELA (*Cinnamomum Verummicro*) COMO CONSERVANTE EN PAN DE MOLDE ANDINO**” de los autores Andy Lazo Laurente y Jeisy Sarahit Herrera Delgado tiene un índice de similitud de 9% verificable en el informe del programa Turnitin, y fue realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponde ante cualquier falsedad u omisión de los documentos como de la información aportada, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 27 días del mes de diciembre del año 2023.



Ph.D. Silvia Pilco Quesada

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **27 días** día(s) del mes de **diciembre** del año 2023 siendo **las 09:00 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Dr. Rodrigo Alfredo Matos Chamorro**, el secretario: **Dr. Santiago Ramírez López**, y los demás miembros: **Ing. Sady Lourdes Haro Casildo**, y el asesor: **Ph.D. Silvia Pilco Quesada**; con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Microencapsulación de aceite esencial de canela (*Cinnamomum verummicro*) como conservante en pan de molde andino".

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **ANDY LAZO LAURENTE**

.....b) **JEISY SARAHER HERRERA DELGADO**

conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

(Nombre del Título profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): **ANDY LAZO LAURENTE**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17.3	B+	Muy bueno	Sobresaliente

Candidato (b): **JEISY SARAHER HERRERA DELGADO**

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	17.3	B+	Muy bueno	Sobresaliente

(*) *Ver parte posterior*

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.



Presidente
Dr. Rodrigo Alfredo
Matos Chamorro



Secretario
Dr. Santiago Ramírez
López



Asesor
Ph.D. Silvia Pilco
Quesada



Miembro
Ing. Sady Lourdes Haro
Casildo



Miembro



Candidato/a (a)
Andy Lazo Laurente



Candidato/a (b)
Jeisy Sarahit Herrera
Delgado

ÍNDICE

Resumen	5
Abstract.....	6
1. Introducción	6
2. Materiales y métodos	8
2.1. Lugar de ejecución.....	8
2.2. Materia prima.....	9
2.3. Métodos de análisis.....	9
2.3.1. Extracción del aceite esencial de canela.....	9
2.3.2. Caracterización del aceite esencial de canela	9
2.3.3. Microencapsulación de aceite esencial.....	10
2.3.4. Caracterización del microencapsulado	11
2.3.5. Elaboración de pan molde	13
2.3.6. Determinación de vida útil	14
2.4. Diseño experimental	15
3. Resultados y discusiones.....	15
3.1. Caracterización de aceite esencial de canela	15
3.2. Caracterización del microencapsulado de aceite esencial de canela	16
3.2.1. Análisis fisicoquímicos	16
3.2.2. Morfología de microcápsulas	17
3.3. Estudio de vida útil	18
3.3.1. Humedad.....	18
3.3.2. Acidez.....	19
3.3.3. pH	20
3.3.4. Recuento de mohos y levaduras	21
3.4. Análisis sensorial	22
4. Conclusión.....	23
5. Referencias.....	24

Microencapsulación de aceite esencial de canela (*Cinnamomum verum*) como conservante en pan andino

Microencapsulation of cinnamon (*Cinnamomum verum*) essential oil as a preservative in Andean bread

Resumen

En la actualidad se conoce que los conservantes sintéticos usados por la industria panificadora pueden generar problemas en la salud del consumidor por tal motivo se busca alternativas naturales. El presente estudio tuvo como objetivo microencapsular aceite esencial de canela (*Cinnamomum verum*) y evaluar su propiedad conservante en pan con granos andinos. El aceite esencial fue obtenido mediante el método de hidrodestilación por arrastre de vapor, para su caracterización se realizó el análisis de rendimiento, densidad y residuo de evaporación. Se microencapsuló en aceite esencial usando el método de secado por aspersion con maltodextrina (13%), goma arábiga (36%) y almidón de maíz modificado (51%) como agentes encapsulantes. Para la caracterización de las microcápsulas se analizó la humedad, densidad aparente, eficiencia y morfología por microscopía electrónica de barrido. Los panes fueron elaborados con una sustitución parcial de harina de trigo por un 15% de harinas sucedáneas y las microcápsulas de aceite esencial de canela en las proporciones de 0.5%, 1% y 1.5%. También se evaluó la vida útil de los panes para evaluar la efectividad de las microcápsulas, a través del monitoreo de humedad, pH, acidez, mohos y levaduras. Para evaluar la aceptabilidad sensorial del producto se utilizó el método Just About Right (JAR). Se demostró que la aplicación del tratamiento mínimo de 0.5% de microcápsulas desarrolla un efecto antimicrobiano en pan andino prolongando su vida útil hasta 28 días; además, este tratamiento presentó una buena aceptabilidad en todos sus atributos sensoriales. Las microcápsulas del aceite esencial de canela presentan un alto potencial como conservante natural que puede ser aplicado en diversos productos.

Palabras claves: Microscopía electrónica, hidrodestilación, microcápsulas, granos andinos.