



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

Facultad de Ciencia y Tecnología  
Ingeniería en Alimentos

Harinas funcionales de Sacha Inchi obtenidas mediante imbibición con y sin selenito de sodio y su efecto en el contenido de proteínas y lípidos e inhibición de la lipasa pancreática

Trabajo previo a la obtención del grado académico de Ingeniera en Alimentos

Mateo Francisco Córdova Durán

Dr. Marco Antonio Lazo Velez

Cuenca – Ecuador

2026

## **AGRADECIMIENTOS**

Como católico primero agradezco enteramente mi trabajo a Dios, a mi país y a mi ciudad, que me han visto crecer en todos los ámbitos. De manera especial quiero agradecer a mis padres por darme el apoyo y las oportunidades para concluir esta investigación de manera íntegra, a mis hermanos reconocerles que son el ejemplo mas claro de dedicación y perseverancia que puedo tener. De la misma manera quiero agradecer a tres grandes amigas que encontré durante mi estancia en el laboratorio de biotecnología, que me brindaron apoyo y escucha a lo largo de mi trabajo de titulación. A mis maestros que extracurricularmente me brindaron apoyo y consejos y a todo el personal de la Universidad del Azuay que hicieron sus visitas cálidas con cada saludo.

Dios, Patria, y Libertad

## **AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES**

Al Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica por los permisos otorgados en el marco del Convenio de Acceso a los Recursos Genéticos N.º MAATE- DBI-CM-2024-0372. Este programa fue financiado por el grupo de Investigación NutrioOmics de la Universidad del Azuay, proyecto 2025-0136: “*Estudio de la actividad biológica del aceite (lipidómica) y de las proteínas (biopéptidos) de Sacha Inchi con y sin elicitores químicos (Se y Zn) y evaluación de su efecto neuroprotector in vitro e in vivo como base para el desarrollo de un prototipo de alimento funcional.*” Este proyecto fue realizado dentro del marco de colaboración del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el desarrollo – CYTED, a través de la Red INNOPROT (124RT0164), y la Red de Cereales y Leguminosas afines del Ecuador (RACE)

# Índice

Resumen .....	5
Abstract .....	6
CAPÍTULO 1 .....	7
1.Introducción .....	7
CAPÍTULO II .....	10
2.Materiales y Métodos .....	10
2.1. Semillas .....	10
2.2. Determinación de la capacidad de absorción de agua e imbibición de la solución de Selenito de sodio en semillas de Sacha inchi .....	10
2.3 Obtención de harinas y aceites del endospermo de la semilla de Sacha Inchi. ....	11
2.4. Determinación de proteína y grasa. ....	11
2.5. Actividad de lipasa .....	11
2.6. Análisis de datos.....	12
Capítulo III .....	14
3. Resultados y Discusión .....	14
3.1. Capacidad de absorción de agua e imbibición .....	14
3.2 Composición proximal de proteína y grasa .....	15
3.3 Actividad de Lipasa.....	17
Conclusiones .....	19
Referencias bibliográficas .....	20
Anexos.....	23

## **Resumen**

El Sacha inchi es una semilla oleaginosa de alto valor nutricional debido a su contenido de proteínas, lípidos y compuestos bioactivos. Durante la germinación, el proceso de imbibición de las semillas en soluciones con sales de Selenito de sodio puede mejorar su aprovechamiento como ingrediente alimentario. El contenido de proteína y de grasa, así como la inhibición de lipasa en harina de Sacha inchi fueron medidos en diferentes tiempos de imbibición (12 h, 24 h, y 36 h) y concentraciones (0, 7.5, 15 y 30) de Selenito de sodio. Los resultados evidenciaron diferencias significativas entre tratamientos para todas las variables evaluadas ( $p < 0,05$ ). El mayor porcentaje de humedad ( $26,78 \pm 1,30$  %) alcanzada se registró en el tratamiento de 36 horas de imbibición. La proteína presentó un incremento ( $26,32 \pm 0,12$  %) en concentraciones de Selenito de sodio de 15 mg/L mientras que la grasa disminuyó en tratamientos sin concentraciones de Selenito de sodio (0 mg/L). La imbibición con Selenito de sodio en tiempo y concentraciones entre 24 h, 0 h y 0, 7.5 mg/L mantienen una actividad inhibitoria más alta similar al control evidenciando una potencial aplicación en la fortificación con selenio para el desarrollo de ingredientes funcionales con valor agregado.

## **Palabras clave**

Sacha inchi, imbibición, Selenito de sodio, biofortificación, proteína, Inhibición de lipasa.

## **Abstract**

Sacha inchi is an oilseed with high nutritional value due to its protein, lipid, and bioactive compound content. During germination, the seed imbibition process in sodium selenite solutions may improve its use as a food ingredient. Protein and fat content, as well as lipase inhibition in Sacha inchi flour, were measured at different imbibition times (12 h, 24 h, and 36 h) and sodium selenite concentrations (0, 7.5, 15, and 30). The results showed significant differences among treatments for all evaluated variables ( $p < 0.05$ ). The highest moisture percentage reached ( $26.78 \pm 1.30\%$ ) was recorded in the 36-h imbibition treatment. Protein showed an increase ( $26.32 \pm 0.12\%$ ) at sodium selenite concentrations of 15 mg/L, whereas fat decreased in treatments without sodium selenite concentrations (0 mg/L). Imbibition with sodium selenite at times and concentrations between 24 h, 0 h, and 0, 7.5 mg/L maintained a higher inhibitory activity similar to the control, demonstrating a potential application in selenium fortification for the development of functional ingredients with added value.

## **Keywords**

Sacha inchi, imbibition, sodium selenite, biofortification, protein, lipase inhibition.