



FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA EN ALIMENTOS

**Elaboración de cápsulas antibacterianas de alginato con plantaricina y su
efecto contra *Escherichia coli***

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de
Ingeniero en Alimentos**

Autor:

Antonio Xavier Campoverde Ochoa

Director:

Ing. María Fernanda Rosales

Cuenca, Ecuador

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres y mi familia, que han sido los pilares fundamentales en mi camino hacia el conocimiento y la culminación de este proyecto. Su amor inquebrantable, apoyo constante y su confianza en mí, ha sido mi mayor motivación. A mis amigos, cuyo aliento ha hecho más llevadera esta travesía académica. A mis profesores y mentores, cuya sabiduría y orientación me han guiado en cada paso. A mi querida institución educativa, por proporcionarme los recursos y el entorno propicio para mi formación académica. Finalmente, dedico esta tesis a mi propio esfuerzo y perseverancia.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la ejecución de este trabajo de tesis. Este logro no habría sido posible sin su apoyo, orientación y contribuciones valiosas.

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por brindarme la sabiduría y la capacidad para realizar este trabajo. En segundo lugar, quisiera agradecer a mis padres, quienes me brindaron su apoyo incondicional y estuvieron presentes en cada etapa de esta carrera universitaria.

También quiero expresar mi gratitud a mi familia y amigos, quienes me brindaron un constante apoyo emocional y motivación durante este viaje. Sus palabras de aliento y confianza en mí, fueron un motor para superar los desafíos y mantenerme enfocado/a en mi objetivo.

Deseo agradecer a los ingenieros María Fernanda Rosales, María Alicia Peña y Carlos Tenesaca, por su guía experta y paciencia a lo largo de este proceso. Sus conocimientos y consejos fueron fundamentales para dar forma y enriquecer este trabajo. Siempre estuvieron dispuestos a responder mis preguntas y brindar dirección, lo cual valoro profundamente.

Así mismo, quiero agradecer a los ingenieros Johana Tacuri, Diego Montero, Ximena Orellana, Mónica Tinoco, Nicole Sarmiento y Jonnatan Avilés, cuya colaboración fue esencial para la ejecución de este proyecto.

También deseo agradecer a la Universidad del Azuay por brindarme los recursos y el ambiente propicio para llevar a cabo este trabajo. La disponibilidad de la biblioteca, instalaciones, laboratorios y el acceso a materiales enriquecieron mi proceso de investigación.


Finalmente, este logro es el resultado de un esfuerzo colectivo y quiero agradecer a cada persona que fue parte de mi camino hacia la culminación de esta tesis. Sus contribuciones, en diferentes formas, dejaron una marca imborrable en mi experiencia académica y personal. Gracias a todos/as por hacer esto posible.

RESUMEN

Se desarrollaron cápsulas de alginato con plantaricina producida por *Lactobacillus plantarum* y se midió su efecto antimicrobiano contra *Escherichia coli*. La formulación de las cápsulas se realizó mediante un diseño experimental completamente aleatorizado contando con tres formulaciones: máxima, promedio y mínima. La actividad antimicrobiana se midió mediante pruebas in vitro basadas en el aumento de la densidad óptica durante 7 días de exposición de *E. coli* con las cápsulas. El análisis de varianza (ANOVA) demostró que el porcentaje de inhibición de las cápsulas depende únicamente de la formulación (p -valor $<0,05$), más no del número de cápsulas de exposición (p -valor $>0,05$). La prueba de Tukey señaló que la formulación promedio es la mejor inhibiendo el crecimiento de *E. coli*; manteniendo un promedio de 11,66% de inhibición durante 7 días. Estos hallazgos muestran que la plantaricina encapsulada en alginato podría ser de uso potencial para la bioconservación de alimentos.

PALABRAS CLAVE:

Encapsulación, alginato, plantaricina, actividad antimicrobiana, *Escherichia coli*.


Ing. María Alicia Peña G.
Coordinadora de Escuela
Ingeniería en Alimentos


Ing. Ma. Fernanda Rosales M
Directora de Tesis

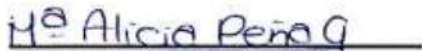

Antonio Xavier Campoverde Ochoa
Autor

ABSTRACT

Alginate capsules were developed with plantaricin produced by *Lactobacillus plantarum* and its antimicrobial effect against *Escherichia coli* was measured. The capsules were formulated using a completely randomized experimental design with three formulations: maximum, average, and minimum. Antimicrobial activity was measured by in vitro tests based on increased optical density during 7 days of *E. coli* exposure with capsules. The variance analysis (ANOVA) showed that the inhibition percentage of the capsules depends only on the formulation (p -value <0.05), but not on the number of exposure capsules (p -value >0.05). The Tukey test indicated that the average formulation is best inhibiting the growth of *E. coli*; maintaining an average of 11.66% inhibition for 7 days. These findings show that alginate-encapsulated plantaricin could be of potential use for food bio conservation.

KEY WORDS:

Encapsulation, alginate, plantaricin, antimicrobial activity, *Escherichia coli*.



Ing. Maria Alicia Peña G.
Food Engineering School Coordinator



Ing. Ma. Fernanda Rosales M.
Thesis Director

Translated by:



Antonio Xavier Campoverde Ochoa
Author