



UNIVERSIDAD DEL AZUAY

DEPARTAMENTO DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN DESARROLLO E INNOVACIÓN DE ALIMENTOS

**OPTIMIZACIÓN DE LAS VARIABLES DEL PROCESO DE  
ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA CERVEZA  
ARTESANAL DE QUINUA (CHENOPODIUM QUINOA)**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de:

**MAGISTER EN INNOVACIÓN Y DESARROLLO DE ALIMENTOS**

Autora:

**Ing. Marisol Jara Bernal**

Director:

**Ing. Diego Patricio Suárez Estrella, Ph. D.**

**Cuenca – Ecuador**

**2025**

## **Dedicatoria**

A Dios, quien ha sido mi fortaleza en cada desafío, mi luz en los momentos de oscuridad y mi guía en este camino. Sin su gracia y amor infinito, nada de esto sería posible.

A mi mamá, el corazón más grande que conozco y amor incondicional, eres la razón, mi refugio y mi guía, tu voz me recuerda que los sueños se alcanzan con esfuerzo y fe. Te amo con todo mi ser, este triunfo es tanto tuyo como mío. A mi abuelita y a mi tía Sonia por ser mi raíz e inspiración, gracias por cada palabra de enseñanza y por recordarme siempre la importancia de la humildad y la gratitud.

A ustedes mujeres extraordinarias, les debo todo. Les amo con toda mi alma.

## **Agradecimiento**

Primero quiero agradecer a Dios, quién ha sido mi guía y mi fortaleza en cada paso de este camino. Lo eres todo Mi Dios.

A mi mamá, el pilar más fuerte en mi vida, mi amor incondicional. Gracias por enseñarme a luchar con valentía, por cada palabra de aliento y por creer en mí, incluso en los momentos en los que yo mismo dudé. A mi abuelita, la dulzura y sabiduría que me ha acompañado siempre. Gracias por tus consejos llenos de amor, por tus oraciones constantes, tu amor ha sido un faro de esperanza y motivación en mi vida.

A mi director de tesis, el Dr. Diego Suárez Estrella por su paciencia y dedicación. Gracias por compartir su conocimiento, por motivarme a dar lo mejor de mí y por ser un mentor y amigo en este proceso. Siempre llevaré conmigo las enseñanzas que me ha brindado. A la Ing. Mónica Tinoco, más que una compañera de trabajo, una amiga incondicional. Gracias por cada palabra de ánimo, por cada consejo, por cada risa compartida en este camino. A ustedes gracias.

Y con el corazón lleno de gratitud quiero agradecerme a mí misma, por confiar en mi capacidad, por haber dado lo mejor de mí, me abrazo con orgullo porque este logro también es el fruto de dedicación y amor propio.

## RESUMEN

La quinua (*Chenopodium quinoa*) es un pseudocereal con alto valor nutricional, cuya producción ha aumentado significativamente en el Ecuador. Su versatilidad ha permitido su incorporación en diversos productos como la cerveza. Este estudio tuvo como objetivo caracterizar cerveza artesanal a base de quinua y optimizar las variables del proceso de elaboración. Se utilizó cebada (*var. Rita*) y quinua (*var. Excelencia*). Se aplicó un diseño experimental factorial fraccionado  $2^{4-1}$  con tres réplicas al punto central y cuatro variables. Se realizaron evaluaciones sensoriales y pruebas fisicoquímicas (actividad enzimática, sólidos solubles, análisis colorimétrico, pH). Sensorialmente, solamente es significativa la interacción tiempo-temperatura de tostado de la quinua. La optimización se realizó mediante el método de máxima pendiente. La mejor muestra fue elaborada con quinua tostada a 147°C por 20:17 minutos, 15 IBUs de amargor y 3.5 semanas de maduración. La muestra optimizada presentó una función de utilidad de 0.950 para aceptabilidad sensorial.

**Palabras clave:** Quinua, cerveza artesanal, germinación, diseño experimental, análisis sensorial

## ABSTRACT

Quinoa (*Chenopodium quinoa*) is a pseudocereal with high nutritional value, whose production has increased significantly in Ecuador. Its versatility has allowed its incorporation in various products such as beer. This study aimed to characterize quinoa-based craft beer and optimize the variables of the brewing process. Barley (*var. Rita*) and quinoa (*var. Excelencia*) were used. A  $2^{4-1}$  fractional factorial experimental design was applied with three replicates at the central point and four variables. Sensory evaluations and physicochemical tests (enzymatic activity, soluble solids, colorimetric analysis, pH) were performed. Sensorially, only the time-temperature interaction of quinoa roasting is significant. Optimization was performed using the gradient ascent method. The best sample was made with quinoa roasted at 147°C for 20:17 minutes, 15 IBUs of bitterness and 3.5 weeks of maturation. The optimized sample presented a utility function of 0.950 for sensory acceptability.

**Keywords:** Quinoa, craft beer, germination, experimental design, sensory analysis.

---

Ing. Diego Patricio Suárez Estrella, Ph. D.

Director del trabajo de titulación