



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INDUSTRIA Y PRODUCCIÓN**  
**CARRERA DE AGROINDUSTRIA**

Trabajo de Integración Curricular  
previa la obtención del Grado  
Académico de Ingeniera  
Agroindustrial.

**Proyecto de Investigación:**

**“EFECTO DE LA COCCIÓN EN AGUA Y A VAPOR SOBRE LOS  
COMPUESTOS NUTRICIONALES Y ANTI-NUTRICIONALES DE OCHO  
VARIEDADES DE FRÉJOL MANABA (*Phaseolus lunatus*)”**

**Autora:**

ANGELICA MARIU MENDOZA CAIZA

**Director de Proyecto de Investigación:**

Dr. LUIS ALBERTO EGAS ASTUDILLO, PhD

**Co-directora de Proyecto de Investigación:**

Dra. CLARA ELENA VILLACRÉS POVEDA, PhD.

**QUEVEDO - LOS RÍOS – ECUADOR.**

**2024**

## RESUMEN

En el campo agroindustrial, la búsqueda de mejorar los componentes de diversas leguminosas para la innovación de nuevos productos es un tema de gran interés, con su amplia gama de propiedades funcionales, ofrecen un gran potencial para la creación de alimentos innovadores. El estudio buscó determinar cómo los diferentes métodos de cocción (en agua y a vapor), afectan las propiedades nutricionales y anti-nutricionales del fréjol manaba, un alimento fundamental de alto valor nutritivo. Se aplicó un diseño experimental DCA que incluye dos factores principales: método de cocción (Factor A) y variedades de fréjol manaba (Factor B). Los resultados se analizaron estadísticamente mediante el software estadístico STRATAGRAPHIC versión 16.1.03, y para conocer las diferencias estadísticas se aplicó pruebas LSD, para esto inicialmente se evaluó los compuesto nutricionales y anti-nutricionales de ocho variedades de fréjol manaba proporcionadas por el INIAP Estación Experimental Santa Catalina, se midieron la proteína y la digestibilidad de la proteína. Los compuestos anti-nutricionales estudiados incluyen nitratos, oxalatos, glucosinolatos, inhibidores de tripsina, taninos, actividad ureásica, saponinas, alcaloides. Además, se evaluó la textura de los granos crudos y cocinados por los diferentes métodos de cocción. Los resultados de cada uno de los análisis demostraron que la cocción a vapor es la más eficaz para la reducción de anti-nutrientes, mientras que la cocción en agua conserva los compuestos nutricionales, el T17 con la variedad "Pallar PE. 001 blanco-grande "Ica" en cocción al vapor a una temperatura de 98 °C, y un tiempo prolongado de 15 minutos, demostró ser más eficaz reduciendo los compuestos anti-nutricionales, mejorando la digestibilidad y biodisponibilidad de nutrientes como las proteínas, la variedad "Torta IM. 010 negro" mantuvo una consistencia relativamente uniforme en su textura. Es importante considerar que el método de cocción y la variedad de fréjol pueden influir en la cantidad de nutrientes que se conservan.

**Palabras clave:** Saponinas, actividad ureasa, alcaloides, taninos, glucosinolatos.

## ABSTRACT

In the agro-industrial field, the pursuit of improving the components of various legumes for innovative product development is a topic of great interest. With their wide range of functional properties, legumes offer significant potential for creating innovative foods. This study aimed to determine how different cooking methods (boiling and steaming) affect the nutritional and anti-nutritional properties of *Phaseolus lunatus* (fréjol manaba), a staple food with high nutritional value. A Completely Randomized Design (CRD) was applied, including two main factors: cooking method (Factor A) and fréjol manaba varieties (Factor B). Statistical analyses were conducted using STRATAGRAPHIC software version 16.1.03, with LSD tests applied to determine statistical differences. Nutritional and anti-nutritional components of eight fréjol varieties provided by INIAP Santa Catalina Experimental Station were assessed, focusing on protein content, protein digestibility, and anti-nutritional compounds such as nitrates, oxalates, glucosinolates, trypsin inhibitors, tannins, urease activity, saponins, and alkaloids. Additionally, the texture of raw and cooked grains was evaluated across different cooking methods. The results indicated that steaming is the most effective method for reducing anti-nutrients, while boiling better preserves nutritional compounds. Treatment T17, using the "Pallar PE. 001 large-white 'Ica'" variety steamed at 98 °C for 15 minutes, was the most effective in reducing anti-nutritional compounds while enhancing protein digestibility and bioavailability. The "Torta IM. 010 black" variety maintained relatively consistent texture properties. These findings highlight the importance of selecting the appropriate cooking method and fréjol variety to optimize nutritional and functional quality.

**Keywords:** Saponins, urease activity, alkaloids, tannins, glucosinolates.