



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agroindustrial”**

**TRABAJO DE GRADUACION**

**CARACTERIZACIÓN BROMATOLÓGICA Y FITOQUÍMICA DE LOS GRANOS Y  
HOJAS DEL CHOCHO (*Lupinus mutabilis Sweet*), QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*),  
AMARANTO (*Amaranthus caudatus L.*) Y SANGORACHE (*Amaranthus hybridus L.*)**

**Autor: Jessica Marilin Guapi Cando**

**Director: Dra. Silvia Torres**

**Riobamba – Ecuador**

**AÑO  
2014**

## RESUMEN

La innovación científica de esta investigación se fundamenta en “la revalorización y aprovechamiento de las excelentes cualidades nutritivas y el potencial medicinal de los cuatro granos andinos por lo que el objetivo principal fue determinar la composición bromatológica y fitoquímica en las hojas y granos de cuatro variedades de quinua (INIAP pata de venado, INIAP tunkahuan, criolla morada y criolla blanca), tres de chocho (INIAP 450, INIAP 451 y criolla), dos de amaranto (perucho y alegría) y sangorache.

Se realizó el análisis bromatológico proximal y se determinó que en los parámetros de cenizas, proteína, grasa y fibra, la hoja de quinua, amaranto y sangorache tienen mayor porcentaje de contenido frente al grano. En el chocho solo el porcentaje de cenizas de la hoja es mayor al grano.

Se realizó una marcha fitoquímica preliminar para determinar la presencia de metabolitos secundarios más relevantes de interés farmacoterapéutico en las hojas y granos de cada variedad estudiada, y se resolvió cuantificar tres principales metabolitos: alcaloides en el chocho por método de titulación, saponinas en la quinua por el método espumoso y flavonoides en la quinua, amaranto y en el sangorache por espectrofotometría con el método  $AlCl_3$ .

El chocho contiene mayor porcentaje de alcaloides en el grano y la variedad que sobresale es : INIAP 451: 3,99%, la quinua contiene saponina solo en el grano y los resultados no sobrepasan el 1% porque son quinuas dulces la variedad que se destaca es : INIAP pata de venado: 0,82%; y el porcentaje de flavonoides es mayor en las hojas INIAP pata de venado: 410,05mg/100g; el contenido de flavonoides del amaranto y sangorache las hojas exceden notablemente a los granos, con la hoja de sangorache a la cabeza con 94,943 mg/100g

En conclusión las hojas de las variedades de quinua, chocho, amaranto y sangorache revelan importantes características desde el punto de vista nutricional.

## ABSTRACT

The scientific innovation of this research is based on "the appreciation and use of the excellent nutritional and medicinal potential of the four Andean grains so that the main objective was to determine the chemical composition and phytochemical in leaves and grain of four varieties of quinoa (INIAP leg of venison, INIAP Tunkahuan, purple and white Creole Creole), three of lupine (INIAP 450, INIAP 451 and Creole), two of amaranth (perucho and joy) and sangorache.

Compositional analysis was performed proximal and determined the parameters of ash, protein, fat and fiber, leaf quinoa, amaranth and sangorache highest percentage of content against the grain. The lupine just the percentage of ash leaf is greater to the point.

We conducted a preliminary phytochemical underway to determine the presence of secondary metabolites relevant pharmacotherapeutic interest in the leaves and beans of each variety studied and resolved quantify three major metabolites: alkaloids in the lupine by titration method, saponins in quinoa the method sparkling and flavonoids in quinoa, amaranth and the sangorache by spectrophotometry with  $AlCl_3$  method.

The highest percentage of lupine alkaloids contained in the grain and variety that stands out is: INIAP 451: 3.99%, quinoa contains saponin alone in the grain and the results do not exceed 1% because they are sweet quinoa variety that stands is deer leg INIAP 0.82%, and the percentage is higher in flavonoids INIAP leg leaves deer: 410.05 mg/100g, the flavonoid content sangorache amaranth leaves and significantly exceed the grains, with sangorache sheet to the head with 94.943 mg/100g

In conclusion leaves quinoa varieties, pussy, amaranth and sangorache reveal important features from the nutritional standpoint.