

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN CIENCIA DE ALIMENTOS**



**“OBTENCIÓN DE FIDEOS SIN GLUTEN UTILIZANDO HARINAS
DE QUINUA (*Chenopodium quinoa* Willd.) Y LUPINO (*Lupinus spp*)”**

Presentada por:

LAURA DEL ROSARIO LINARES GARCÍA

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR
DOCTORIS PHILOSOPHIAE EN CIENCIA DE ALIMENTOS**

LIMA – PERÚ

2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA
ESCUELA DE POSGRADO
DOCTORADO EN CIENCIA DE ALIMENTOS
“OBTENCIÓN DE FIDEOS SIN GLUTEN UTILIZANDO HARINAS DE QUINUA
(*Chenopodium quinoa* Willd.) Y LUPINO (*Lupinus* spp).**

Presentada por:

LAURA DEL ROSARIO LINARES GARCÍA

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE DOCTOR

Doctoris Philosophiae

Sustentada y aprobada por el siguiente Jurado:

Dr. Milber Ureña Peralta

PRESIDENTE

Dra. Ritva Repo Carrasco

PATROCINADORA

Ph. D. Patricia Glorio Paulet

CO-PATROCINADORA

Ph. D. Fernando Vargas Delgado

MIEMBRO

Dra. Bettit Salvá Ruíz

MIEMBRO

Dra. Zory Quinde-Axtell

MIEMBRO EXTERNO

RESUMEN

Debido al incremento de la enfermedad celiaca y diversas alergias alimentarias surge la necesidad de desarrollar productos de alto valor nutritivo, como pasta sin gluten y sin huevo a base de quinua; objetivo de la presente investigación, para lo cual se estudió primero en la pasta sin gluten, el efecto, de la incorporación de harina de lupino (*Lupinus albus*), proteínas vegetales (alverja, papa y arroz), y la enzima oxidante POx (piranosa-2-oxidasa). Una vez identificada una formulación básica sin gluten y sin huevo, se investigó el efecto mejorador de la adición de chía y proteína de alverja, con lo que se obtuvo la mejor formulación maximizando la firmeza de la pasta, la cual fue mejorada al reemplazar la chía por chía parcialmente desgrasada, para finalmente reemplazar en dicha formulación el *Lupinus albus* por un grano andino, como el *Lupinus mutabilis*. Los resultados mostraron que la harina de quinua extruida y el almidón de papa disminuyeron la firmeza y la calidad de cocción en la pasta. La adición de harina de *L. albus* a concentraciones de al menos 12 por ciento, mejoró la firmeza de la pasta. De los tres aislados de proteínas estudiados, la proteína de alverja fue superior a la proteína de papa y arroz, y la adición de la enzima oxidante POx mejoró la firmeza de la pasta. Las semillas de chía molida mejoraron significativamente la firmeza de la pasta respecto a semillas de chía entera, goma guar, goma de algarrobo y goma de tara. Se obtuvo la mejor formulación de la pasta maximizando firmeza: 70 por ciento de quinua, 30 por ciento de *L. albus*, 4 por ciento de proteína de alverja y 5 por ciento de semillas de chía molida. Al reemplazar estas últimas por chía parcialmente desgrasada, se logró mejorar significativamente la firmeza de la pasta elaborada en base a quinua y *L. albus*. Finalmente, el reemplazo de *L. albus* por *L. mutabilis* (grano andino) fue posible y la pasta sin gluten y sin huevo obtenida a base de granos andinos: quinua y *Lupinus mutabilis* (tarwi) puede considerarse de satisfactoria calidad y de alto valor nutritivo, por su alto contenido de proteínas y buena fuente de fibra dietaria, por lo que es una buena alternativa para el consumo humano.

Palabras clave: quinua, lupino, tarwi, pasta, sin gluten, sin huevo, proteínas vegetales, chía.

ABSTRACT

Due to the increase in celiac disease and various food allergies, there is a need to develop products of high nutritional value, such as gluten-free and egg-free pasta based on quinoa, the objective of this research, for which it was first studied in the gluten-free pasta, the effect, of the incorporation of lupine flour (*Lupinus albus*), vegetable proteins (peas, potatoes and rice), and the oxidizing enzyme POx (pyranose-2-oxidase). Once a basic gluten-free and egg-free formulation was identified, the improving effect of the addition of chia and pea protein was investigated, there by obtaining the best formulation maximizing pasta firmness, which was improved by replacing chia by partially defatted chia, to finally replace in that formulation the *Lupinus albus* with an Andean grain, such as *Lupinus mutabilis*. The results showed that extruded quinoa flour and potato starch decreased firmness and cooking quality in pasta. The addition of *L. albus* flour at concentrations of at least 12 percent improved the firmness of the pasta. Of the three protein isolates studied, pea protein was superior to potato and rice protein, and the addition of the oxidizing enzyme POx improved the firmness of the pasta. Ground chia seeds significantly improved the firmness of the paste with respect to whole chia seeds, guar gum, locust bean gum and tara gum. The best pasta formulation was obtained by maximizing firmness: 70 percent quinoa, 30 percent *L. albus*, 4 percent pea protein and 5 percent ground chia seeds. By replacing the latter with chia by partially defatted chia, the firmness of the pasta made based on quinoa and *L. albus* was significantly improved. Finally, the replacement of *L. albus* with *L. mutabilis* (Andean grain) was possible and the gluten-free and egg-free pasta obtained from Andean grains: quinoa and *Lupinus mutabilis* (tarwi) can be considered of satisfactory quality and high nutritional value, due to its high protein content and good source of dietary fiber, making it a good alternative for human consumption.

Keywords: quinoa, lupine, tarwi, pasta, gluten free, egg free, vegetable proteins, chia.