



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

FACULTAD DE CIENCIAS Y FILOSOFÍA

“ALBERTO CAZORLA TALLERI”

**“Efecto de la aplicación tópica del extracto atomizado de maca roja
(*Lepidium meyenii*) en el patrón inflamatorio del proceso de
cicatrización en ratones machos expuestos a nivel del mar y altura (4380
m.s.n.m)”**

TESIS

PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADA EN BIOLOGÍA

Autor: Denisse Nuñez Santos

Laboratorio de Endocrinología y Reproducción

LIMA-PERU

2016

Resumen

La cicatrización es un proceso que consta de tres fases simultáneas, inflamación, proliferación y remodelación, cuyo fin es restaurar la integridad de la piel. Existen evidencias sobre el retraso del proceso de cicatrización en altura, ocasionado por alteraciones en el patrón inflamatorio. La maca es una planta peruana cultivada en los Andes del Perú, a más de 4,000 msnm, con diversas propiedades biológicas, entre las cuales se encuentra la capacidad de proteger la piel de las lesiones inflamatorias ejercidas por la radiación ultravioleta, así como propiedades antioxidantes e inmunomoduladoras. El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto del tratamiento tópico con el extracto atomizado de maca roja en la reparación tisular cutánea en ratones machos en altura y a nivel del mar. Se utilizaron ratones machos de la cepa *Balb/c* los cuales fueron divididos en dos grupos: laceración a nivel del mar (ciudad de Lima) y laceración en altura (Ciudad de Cerro de Pasco). Ambos grupos recibieron tres tratamientos: (i) extracto atomizado de maca roja, (ii) vehículo, y (iii) crema cicatrizante (control positivo). Cada animal fue considerado como su propio control. Las evaluaciones fueron realizadas dependiendo del tiempo de evaluación de la lesión tisular (día 3, día 5, día 7 y día 14 post-lesión en Lima y día 7 y día 14 post-lesión en Cerro de Pasco).

La tercera dosis del extracto atomizado de maca roja presentó una tasa de cierre de heridas mucho mayor que el tratamiento con un vehículo, lo cual se pudo observar desde el tercer día post-laceración tanto macroscópicamente como microscópicamente. A nivel del mar se puede observar que, al tercer día de evaluación, las laceraciones habían cerrado en más del 50%, presentando una tasa de cierre mayor en el grupo tratado con maca roja comparado con el vehículo ($p < 0.005$). En altura se puede observar que al tercer día de evaluación solamente las laceraciones que fueron tratadas con maca roja lograron tener un cierre de las heridas mayor al 50%. En todos los patrones evaluados, el tratamiento tópico con el extracto atomizado de maca roja presentó un mejor proceso de reparación tisular cutánea comparado con el vehículo.

En conclusión, la exposición a la altura retrasa el proceso de reparación tisular cutánea comparado con la reparación a nivel del mar. Además, se ha comprobado que la aplicación tópica de una crema de maca roja reduce significativamente los signos de inflamación y acelera el proceso de reparación tisular tanto a nivel del mar como en altura.

Palabras claves: *Lepidium meyenii*, maca roja, cicatrización, inflamación, altura.

Abstract

Wound healing is a process consisting of three simultaneous phases: inflammation, proliferation and remodeling, which aims to restore the integrity of the skin. There is evidence about the delay of the healing process in High altitude, Due to alterations in the inflammatory pattern. Maca is a Peruvian plant cultivated in the Andes of Peru, over 4,000 meters above sea level, with diverse biological properties, like the ability to protect the skin from inflammatory lesions caused by ultraviolet radiation, as well as its antioxidant and immunomodulatory properties. The aim of this study was to determine the effect of topical treatment with atomized extract of red maca in skin tissue repair in male mice at sea level and in high altitude. This study used male Balb/c mice, which were divided into two laceration groups: sea level (Lima) and high altitude (Cerro de Pasco). Both groups received three treatments: (i) atomized red maca extract, (ii) vehicle, and (iii) commercial wound repair cream (positive control). Each animal was considered its own control. Evaluations were made depending on the time of evaluation of tissue injury (day 3, day 5, day 7 and day 14 post-injury in Lima and day 7 and day 14 post-injury in Cerro de Pasco). The third dose of atomised red maca extract showed a higher wound healing rate that treatment with a vehicle, which could be observed from the third day post-laceration macroscopically and microscopically. At sea level can be observed that, on the third day of evaluation, lacerations had closed more than 50%, with a higher wound healing rate in the group treated with red maca compared to vehicle group ($p < 0.005$). At high altitude is observed that, on the third day of evaluation, only lacerations which were treated with red maca managed to have a wound closure greater than 50%. In all patterns evaluated, topical treatment with

atomized red maca extract showed better wound healing process compared to vehicle.

In conclusion, altitude exposure delays the wound healing compared to sea level. Furthermore, it has been found that topical application of red maca significantly reduces the signs of inflammation and accelerates wound healing, both sea level and high altitude.

Keywords: *Lepidium meyenii*, red maca, wound healing, inflammation, high altitude