



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
Universidad del Perú. Decana de América  
Facultad de Farmacia y Bioquímica  
Escuela Académico Profesional de Farmacia y Bioquímica

**“Actividad de mieloperoxidasa y ceruloplasmina en  
pulmón, cerebro y corazón de cobayos nativos de  
grandes alturas”**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

**AUTOR**

Dennis Ismael LEON CHIHUAN

**ASESOR**

Amelia Elizabeth CARRANZA ALVA

Lima, Perú

2016

## II. RESUMEN

Actualmente existe controversia respecto al papel que puede jugar la hipoxia asociada a grandes alturas (> 3000 msnm) en las vías de producción de especies reactivas de oxígeno (EROs). Asimismo se desconoce el papel de Mieloperoxidasa (MPO) y Ceruloplasmina (CP) en la generación de estrés oxidativo. En el presente estudio se postula que existe diferencia entre las actividades de MPO, CP y estrés oxidativo en grandes alturas y a nivel del mar. Para ello se evaluó la actividad enzimática de MPO, CP y el nivel de estrés oxidativo en pulmón, cerebro y corazón de cobayos nativos de grandes alturas (Cerro de Pasco, 4330 msnm) en comparación con un grupo control de nivel del mar (Lima, 150 msnm). Asimismo se determinó la asociación que existe entre los niveles de MPO, CP y estrés oxidativo mediante correlaciones de sus valores a grandes alturas y a nivel del mar. El estrés oxidativo se evaluó mediante la determinación de Malondialdehído (MDA) y Productos avanzados de oxidación protéica (AOPP) en pulmón, cerebro y corazón de cobayos. En esta investigación se encontró que no existe diferencia significativa entre los niveles de MPO, CP y estrés oxidativo en cerebro y corazón de cobayos nativos de grandes alturas y de nivel del mar. Sin embargo si se encontró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre los niveles de MPO en pulmón de cobayos de grandes alturas y de nivel del mar. Además los niveles de MDA y AOPP en corazón difieren significativamente ( $p < 0.05$ ) a grandes altura y a nivel del mar. Por lo tanto se concluyó que la actividad enzimática de MPO y CP en cerebro y corazón de cobayos tanto de nivel del mar como de grandes alturas son similares. Además el nivel de estrés oxidativo en corazón de cobayos es diferente a los niveles de sus similares a nivel del mar. No obstante estos niveles (MDA, AOPP) en pulmón y cerebro a grandes alturas y a nivel del mar no difieren. Por último existe diferencia entre los niveles de MDA y AOPP en corazón de cobayos de grandes alturas y de nivel del mar.

**Palabras clave:** Grandes alturas, estrés oxidativo, mieloperoxidasa, peroxidación lipídica.

## ABSTRACT

Currently there is controversy regarding the role it can play hypoxia associated with high altitude (> 3000 m) on the tracks of reactive oxygen species (ROS). The role of myeloperoxidase (MPO) and ceruloplasmin (CP) in the generation of oxidative stress is also unknown. In the present study it hypothesizes that there is a difference between the activities of MPO, CP and oxidative stress in high altitude and sea level. For this, the enzyme activity of MPO, CP and the level of oxidative stress in the lung, brain and heart of native guinea pigs from great heights (Cerro de Pasco, 4330m) compared to control sea level group (Lima was evaluated, 150 m). The association between the levels of MPO, CP and correlations of oxidative stress by their values at high altitude and at sea level is also determined. Oxidative stress was assessed by measuring malondialdehyde (MDA) and advanced oxidation protein products (AOPP) in lung, brain and heart of guinea pigs. In this investigation it was found that there is no significant difference between the levels of MPO, CP and oxidative stress in brain and heart of native guinea pigs from great heights and sea level. However, if significant difference ( $p < 0.05$ ) was found between the levels of MPO in lung of guinea pigs from great heights and sea level. In addition, MDA and AOPP levels in heart differ significantly ( $p < 0.05$ ) at high altitude and at sea level. Therefore it was concluded that the enzymatic activity of MPO and CP in guinea pig brain and heart both sea level and high altitude are similar. In addition the level of oxidative stress in heart of guinea pigs is different levels similar to its sea level. However these levels (MDA, AOPP) in lung and brain at high altitude and at sea level did not differ. Finally there is a difference between the levels of MDA and AOPP in guinea pig heart of high altitude and sea level.

**Keywords:** High altitudes, oxidative stress, myeloperoxidase, lipid peroxidation.