



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**

**Universidad del Perú. Decana de América**

**Facultad de Farmacia y Bioquímica**

**Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica**

**Perfil lipídico en pacientes diabéticos y obesos  
sometidos a hipoxia hipobárica intermitente**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

**AUTOR**

Christopher Williams CÁRDENAS HINOJOSA

**ASESOR**

Dra. María Elizabeth GONZÁLES LOAYZA

Lima, Perú

2016

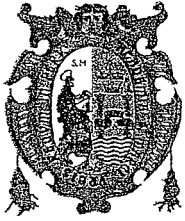
## Referencia bibliográfica

---

Cárdenas C. Perfil lipídico en pacientes diabéticos y obesos sometidos a hipoxia hipobárica intermitente [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Escuela Profesional de Farmacia y Bioquímica; 2016.

---

9/6



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS  
 (Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)  
 FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA  
 DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

OL  
61

Los Miembros del Jurado Examinador y Calificador de la Tesis titulada:

“PERFIL LIPÍDICO EN PACIENTES DIABÉTICOS Y OBESOS SOMETIDOS A HIPOXIA HIPOBÁRICA INTERMITENTE”

Que presenta el Bachiller en Farmacia y Bioquímica:

CHRISTOPHER WILLIAMS CÁRDENAS HINOJOSA

Que reunidos en la fecha se llevó a cabo la SUSTENTACIÓN de la TESIS, y después de las respuestas satisfactorias a las preguntas y objeciones formuladas por el Jurado, y practicada la votación ha obtenido la siguiente calificación:

SOBRESALIENTE DIECIOCHO (18)

en conformidad con el Art. 34.º del Reglamento para la obtención del Grado Académico de Bachiller en Farmacia y Bioquímica y Título Profesional de Químico Farmacéutico de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Lima, 08 de julio del 2016

*F. Haydee Zuniga C*  
 Q.F. Feófila Haydee Zúñiga Cáceres  
 Presidenta

*Gloria Clotilde Cordillo Rocha*  
 Mgtr. Gloria Clotilde Cordillo Rocha  
 Miembro

*Karim Lizeth Jimenez Aliaga*  
 Mgtr. Karim Lizeth Jiménez Aliaga  
 Miembro

*Cynthia Giovanna Esquerre Hualpa*  
 Mgtr. Cynthia Giovanna Esquerre Hualpa  
 Miembro

NO REEMPLAZA LA CONSTANCIA

Oficina General del Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central

03 AGO 2016

**RECIBIDO**

Registro N°

Firma

FARMACIA Y LA PROFESIÓN DEL MEDICAMENTO, DEL ALIMENTO Y DEL TÓXICO



## RESUMEN

La Hipoxia Hipobárica Intermitente induce a una serie de cambios que se presentan en la aclimatación y adaptación procesos por los cuales el organismo puede tolerar la exposición a la altura. Diversos estudios indican que las personas nativas de grandes alturas presentan una baja prevalencia de enfermedades coronarias, hipertensión arterial, menor resistencia a la insulina, con un perfil lipídico que presenta un tasa de Colesterol menor y HDL –Colesterol mayor que el habitante que radica a nivel del mar. Efectos similares se podrían producir a nivel del mar por medio de una cámara hipobárica generando Hipoxia Hipobárica de manera artificial y por períodos cortos de tiempo, incluyendo en la exposición a pacientes que padecen diferentes alteraciones metabólicas como la obesidad y diabetes tipo 2 y evidenciar como se comporta su perfil lipídico.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar cómo la exposición a Hipoxia Hipobárica Intermitente simulada en Cámara Hipobárica en adultos mayores de 18 años sanos y con presencia de enfermedades relacionadas a desórdenes metabólicos genera una variación del perfil lipídico, con la consiguiente mejora de los pacientes.

La muestra está conformada por 25 pacientes divididos en 3 grupos diferenciados de 8 pacientes sanos, 5 pacientes obesos y 12 pacientes diabéticos tipo 2, seleccionados al azar, a los cuales no se les controló ni la dieta, ni la medicación. A los tres grupos se les sometió a 1 sesión semanal por 4 semanas de Hipoxia Hipobárica Intermitente en Cámara Hipobárica simulando una altura de 3200 m.s.n.m. por 3 horas (una hora de ascenso, una hora de mantenimiento en altura y una hora de descenso), El perfil lipídico, glicemia se evaluaron al inicio del estudio y una vez concluido el mismo.

El Colesterol Total se redujo en más del 8 % en los pacientes sanos y obesos frente al aumento del 11 % en los diabéticos tipo 2. Cambios similares se encontraron para el LDL-Colesterol donde disminuyó en 2 y 8 % en los sanos y obesos respectivamente, esto en oposición a que se elevó en los diabéticos en 18 %. Los niveles de HDL-Colesterol disminuyeron en más de 0.23 % para todos los grupos estudiados. Finalmente los Triglicéridos disminuyeron en los pacientes sanos y obesos en 6 y 8 % respectivamente, a diferencia del aumento del 20 % en pacientes diabéticos. Presentando significancia estadística las diferencias encontradas en las medias de Triglicéridos de los pacientes obesos ( $p = 0.047$ ).

Los resultados obtenidos demostraron que el perfil lipídico presentó variaciones en respuesta a la exposición a Hipoxia Hipobárica Intermitente simulada en cámara hipobárica para los valores de la media de Triglicéridos de los pacientes obesos.

**Palabras clave:** Perfil lipídico, Hipoxia Hipobárica Intermitente, Cámara Hipobárica

## SUMMARY

Intermittent hypobaric hypoxia induces a series of changes that occur in the acclimatization and adaptation processes by which the body can tolerate exposure to high altitude. Several studies indicate that native people from high altitudes have a low prevalence of coronary heart disease, high blood pressure, lower insulin resistance, a lipid profile which has a rate lower cholesterol and HDL greater than the inhabitant -Cholesterol that lies level from sea. Similar effects could occur at sea level by a hypobaric chamber generating hypobaric hypoxia artificially and for short periods of time, including exposure to patients suffering from various metabolic disorders such as obesity and type 2 diabetes and evidence as involves its lipid profile.

This study aimed to assess the exposure to hypobaric hypoxia Flashing simulated in hypobaric chamber in healthy adults 18 years and the presence of diseases related to metabolic disorders generates a variation of the lipid profile, thereby improving patient.

The sample consisted of 25 patients divided into 3 distinct groups of 8 healthy patients, 5 patients and 12 obese type 2 diabetic patients, randomly selected, to which they are I do not control or diet or medication. All three groups were subjected to 1 weekly session for 4 weeks of intermittent hypobaric hypoxia in hypobaric chamber simulating a height of 3200 m.s.n.m. for 3 hours (one hour ascent, one hour of maintenance time high and a descent), lipid profile, blood glucose levels were assessed at baseline and once it concluded.

Total cholesterol was reduced by more than 8% in healthy patients and obese compared to 11% increase in type 2 diabetics Similar changes were found for the LDL-cholesterol where I decreased at 2 and 8% in healthy and obese respectively this as opposed to that rose in diabetics by 18%. HDL-cholesterol decreased by more than 0.23% for all groups studied. Finally Triglycerides decreased in healthy and obese patients at 6 and 8% respectively, unlike the 20% increase in diabetic patients. Presenting statistical significance of differences found in the middle of Triglycerides obese patients ( $p = 0.047$ ).

The results showed that the lipid profile showed variations in response to exposure to intermittent hypobaric hypoxia simulated in hypobaric chamber for mean values of triglycerides obese patients.

**Keywords:** Lipid profile, intermittent hypobaric hypoxia, hypobaric chamber