

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela Profesional de Nutrición Humana



Una Institución Adventista

Efecto del aceite de lino (*Linum usitatissimum*) sobre el peso y grasa visceral en ratas obesas

Tesis para obtener el Título Profesional de Licenciada en
Nutrición Humana

Por:

Maria del Pilar Guadalupe Porras Aduato

Gaby Bravo Merlo

Asesor:

Mg. Yaquelin Eveling Calizaya Milla

Lima, septiembre de 2020

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Yaquelin Eveling Calizaya Milla de la Facultad de ciencias de la salud, Escuela Profesional de Nutrición Humana, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: **“Efecto del aceite de lino (*Linum usitatissimum*) sobre el peso y grasa visceral en ratas obesas”** constituye la memoria que presenta las bachilleres **Maria del Pilar Porras Aduato y Gaby Bravo Merlo** para aspirar al título de Profesional de Licenciada en Nutrición Humana ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección. Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima, el 21 septiembre del año 2020.



Mg. Yaquelin Eveling Calizaya Milla



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a 29 día(s) del mes de octubre del año 2020 siendo las 16:00 horas, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: Mg. Silvia Valida Uccari Apolinario secretario: Mg. Jacksaint Santita miembros: Dr. Salomón Huancabure Vega, Mg. Pool Marco Corbajal y los demás y el asesor Lic. Yaquelin Eveling Colizaya Ullita

con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: Efecto del aceite de lino (linum usitatissimum) sobre el peso y grasa visceral en ratas obesas

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) Maria Del Pilar Guadalupe Porras Adauto b) Gaby Bravo Merlo Licenciada en Nutrición Humana conducente a la obtención del título profesional de con mención en

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado. Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): Maria Del Pilar Guadalupe Porras Adauto

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy Bueno	Sobresaliente

Candidato (b): Gaby Bravo Merlo

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
Aprobado	18	A-	Muy Bueno	Sobresaliente

(*) Ver parte posterior Esta sustentación fue realizada de manera virtual u online sincrónica conforme al Reglamento General de Grados y Títulos.

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidenta Asesor

Miembro

Secretario Miembro

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, por sus infinitas bendiciones en mi vida, por ayudarme y darme las fuerzas para culminar la primera etapa de mi formación profesional. Asimismo, a mi madre Juliana Merlo, por su esfuerzo y apoyo incondicional durante toda mi vida, a mi familia por las palabras de aliento y cariño que me motivaron durante todo este tiempo.

Gaby Bravo Merlo

Esta investigación la dedico al forjador de mis caminos, a mi padre celestial, el que me acompaña y me levanta de mis continuos tropiezos, creador de mis padres y de las personas que más amo.

Asimismo, quiero mencionar a mis progenitores Enrique Porras y Rebeca Aduato por su amor incondicional y por los esfuerzos continuos que me muestran día a día; que me enseñaron a ser valiente a pesar de las dificultades que me puede mostrar la vida y que siempre debo agradecer y confiar en Dios, a mis hermanas que siempre estuvieron para apoyarme.

Maria del Pilar Guadalupe Porras Aduato

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco Dios porque en los momentos más difíciles guió mi camino, me ayudó a tomar las mejores decisiones y porque puso a las personas correctas en mi vida en el momento que más lo necesitaba.

A la Mg. Yaquelin Calizaya, por su apoyo incondicional y su asesoría, por brindarnos su tiempo, por su compromiso con nuestra investigación, por sus palabras de aliento y compartirnos su amor por la investigación.

A mi madre Juliana, por su apoyo incondicional durante estos meses, a mi familia por su amor y preocupación porque finalice mi trabajo de investigación, en especial a mi primo Jorvic Mondragón por ser el mejor asistente y enseñarme a ser valiente.

Gaby Bravo Merlo

Primeramente, quiero agradecer a Dios por las bendiciones que nos ha brindado a mí y a mi familia, también porque a pesar de las dificultades que me tocó pasar a lo largo de mi vida él está presto a extender su mano y mostrarnos el camino en el que debemos seguir. Así mismo agradezco a la Mg. Yaquelin Calizaya por su apoyo incondicional, por la paciencia, por el compromiso y por el amor a la investigación que nos demostró durante todos estos meses que nos estuvo asesorando.

A mis padres y hermanas por el amor incondicional que me dan, también por la paciencia que ellos tuvieron para conmigo, por la preocupación que tuvieron hacia mi trabajo de investigación y a mis amigos por sus palabras de ánimo, sé que si he llegado hasta aquí es porque Dios así lo dispuso.

Maria del Pilar Guadalupe Porras Aduato

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
TABLA DE CONTENIDO	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	12
DISEÑO, TIPO DE INVESTIGACIÓN Y LUGAR DE EJECUCIÓN.....	14
ANIMALES EXPERIMENTALES.....	15
COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS.....	15
FASE DE INDUCCIÓN A OBESIDAD	15
FASE DE TRATAMIENTO.....	15
FASE DE SUJECIÓN, ANESTESIA Y EUTANASIA	15
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN	16
CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS E ÍNDICES CORPORALES	16
DETERMINACIÓN DE LA GRASA VISCERAL	16
CONSIDERACIONES ÉTICAS.	17
RESULTADOS.....	17

CAMBIO DEL PESO CORPORAL DURANTE EL TRATAMIENTO	17
CONSUMO DE COMIDA.....	17
MEDIDAS DE PERÍMETRO DEL ABDOMEN Y TÓRAX.....	17
PESO DE ÓRGANOS Y GRASA VISCERAL	18
EVALUACIÓN MACROSCÓPICA DEL HÍGADO.....	18
DISCUSIÓN	18
CONCLUSIÓN	22
RECOMENDACIONES	22
REFERENCIAS	22
ANEXOS	34
ANEXO 1 COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE ALIMENTO DE RATONES	34
ANEXO 2: COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL ALIMENTO COMERCIAL PARA RATAS.	35
ANEXO 3. IMÁGENES DE LA INVESTIGACIÓN. TOMA DE MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	36
ANEXO 4. REGISTRO DE PESO CORPORAL SEMANAL.	37
ANEXO 5. REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTO.	39
ANEXO 6. REGISTRO DE PESO DE ÓRGANOS Y GRASA.	40
ANEXO 7. REGISTRO DE PESO DE ÓRGANOS	42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución porcentual de requerimiento de nutrientes (A base de 380 kcal)	29
Tabla 2: Distribución de nutrientes de la dieta control alta en grasa.....	29
Tabla 3: Variación en el tiempo (semanas) del peso corporal (g) según grupos de tratamiento.	30
Tabla 4: Peso corporal final (g) y cambio del peso corporal durante el período de tratamiento	31
Tabla 5: Comparación del perímetro del abdomen y tórax del animal (g) entre los distintos grupos de tratamiento.	32
Tabla 6: Peso de los órganos y grasa de los grupos de tratamiento.	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Consumo de la comida durante el tratamiento.....	31
Figura 2 Fotografías de evaluación macroscópica del hígado de ratas obesas.....	33

RESUMEN

Introducción y objetivo: La obesidad es una enfermedad de causas multifactoriales, principalmente causada por malos hábitos alimenticios, especialmente por el consumo de grasas saturadas. El aceite de linaza, por su alto contenido de Ácido graso Alfa-Linolénico (ALA) puede contribuir en el tratamiento dietético de la obesidad, por lo que se determinó el efecto del aceite de linaza sobre el peso corporal y grasa visceral en ratas Holtzman inducidas a la obesidad.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio de diseño experimental, de enfoque cuantitativo y de corte longitudinal. Se trabajó con 40 ratas machos de la cepa Holtzman. Se formaron dos grupos control, DE-CN (dieta estándar) y DAG-CP-0% (dieta obesogénica), y 3 tres grupos de tratamiento con sustitución parcial de aceite de linaza (DAG-T1-30%, DAG-T2-60% Y DAG-T3-90%), todos los grupos fueron inducidos a la obesidad, excepto, el DE-CN. Durante 30 días, las ratas fueron alimentadas con una dieta alta en grasa con diferentes concentraciones de aceite de linaza (30%,60% y 90%). Al culminar la fase de tratamiento, se tomaron las medidas antropométricas, luego fueron sacrificadas para obtener el peso de órganos y grasa visceral.

Resultados: El grupo DAG-CP-0% ganó más peso en comparación al grupo DAG-T3-90% quienes reportaron menor peso (38.7 ± 34.6). Asimismo, se observó que el grupo DAG-CP-0% consumió más alimento y que los grupos alimentados (DAG-T1-30%, DAG-T2-60% Y DAG-T3-90%) disminuyeron su consumo. También, en las medidas antropométricas se observó una reducción del perímetro abdominal y tórax en los grupos alimentados con dosis media y alta de aceite de linaza. Por otro lado, el peso de los hígados del grupo DE-CN fueron menores que los grupos (DAG-CP-0%, DAG-T1-30%, DAG-T2-60% Y DAG-T3-90%), evidenciando efecto sobre el hígado. Por otro lado, no hubo en los pesos del páncreas, riñones y corazón. Finalmente, el grupo DAG-T3-90% acumuló menos grasa visceral al igual que grupo DE-CN.

Conclusión: El aceite de linaza contribuyó a una menor ganancia de peso, relacionado a una disminución en el consumo de alimento. Así mismo, disminuye la cantidad de grasa visceral y reducción en las medidas de tórax y abdomen. Se observó, además, que una dieta alta en grasa está asociada a un mayor tamaño del hígado, por otro lado, se evidenció que el aceite de linaza no ejerció efecto sobre el peso del páncreas, corazón y riñón.

Palabras clave: *Aceite de linaza, obesidad, grasa visceral, omega 3*

ABSTRACT

Introduction and objective: Obesity is a disease of multifactorial causes, mainly caused by bad eating habits, especially by the consumption of saturated fat. Flaxseed oil, due to its high content of linolenic acid fat (ALA), can contribute to the dietary treatment of obesity, reason why it was determined to evaluate the effect of flaxseed oil on body weight and visceral fat in obesity induced Holtzman rats.

Materials and methods: An experimental design, quantitative approach and longitudinal section study was carried out. Forty male Holtzman rats were used. Two control groups were formed, the SD-NC (standard diet) group and the HFD-PC-0% (High fat diet) group, and 3 three treatment groups with partial replacement of flaxseed oil (HFD-T1-30%, HFD-T2- 60% and HFD-T3-90%), all groups were induced to obesity, except SD-NC. For 30 days, the rats were fed with a high fat diet with different concentrations of flaxseed oil (30%, 60% and 90%). At the end of the treatment phase, anthropometric measurements were taken, then they were sacrificed to obtain the weight of organs and visceral fat.

Results: The HFD-PC-0% group gained more weight than HFD-T3-90% group who reported less weight gained (38.7 ± 34.6). Likewise, it was observed that the HFD-PC-0% group consumed more food and the groups (HFD-T1-30%, HFD-T2-60% and HFD-T3-90%) decreased their consumption. In regard to the anthropometric measurements, a reduction of the abdominal circumference and thorax was observed, in the groups fed with medium and high doses of linseed oil. On the other hand, the weights of the livers of the SD-NC group were lower than the groups (HFD-PC-0%, HFD-T1-30%, HFD-T2-60% and HFD-T3 -90%), showing an effect on the liver. On the other hand, there were no differences in the weights of the pancreas, kidneys and heart. Finally, the HFD-T3-90% group accumulated less visceral fat as the SD-NC group did.

Conclusión: Flaxseed oil could contribute to less weight gain, associated with a decrease in food consumption. Likewise, it could reduce lipogenesis represented by a lower amount of visceral fat and a reduction in chest and abdomen measurements. It was also shown that a high-fat diet is associated with bigger size of the liver, however, it was shown that flaxseed oil had no effect on the weight of the pancreas, heart and kidney.

Key words: Flaxseed oil, obesity, visceral fat, omega 3.