

MISCELÁNEA
CIENTÍFICA
EN MÉXICO



CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.

EDITORAS

CRISTINA E. SOLANO SOSA
MARÍA EUGENIA SÁNCHEZ MORALES
GLORIA VERÓNICA VÁZQUEZ GARCÍA
AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA
EVA LILIANA RAMOS GUERRERO

ISBN OBRA COMPLETA
MISCELÁNEA CIENTÍFICA EN MÉXICO



ISBN TOMO I
BIOLOGÍA Y QUÍMICA



ISBN TOMO II
BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS



ISBN TOMO III
CIENCIAS SOCIALES



ISBN TOMO IV
FÍSICO MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA



ISBN TOMO V
HUMANIDADES, CIENCIAS DE LA CONDUCTA
Y DIVULGACIÓN CIENTÍFICA



ISBN TOMO VI
INGENIERÍA



ISBN TOMO VII
MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD



ISBN Obra Completa
Miscelánea Científica en México



ISBN Tomo 1
Biología y Química



ISBN Tomo II
Biotecnología y Ciencias Agropecuarias



ISBN Tomo III
Ciencias Sociales



ISBN Tomo IV
Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra



ISBN Tomo V
Humanidades, Ciencias de la Conducta y Divulgación Científica



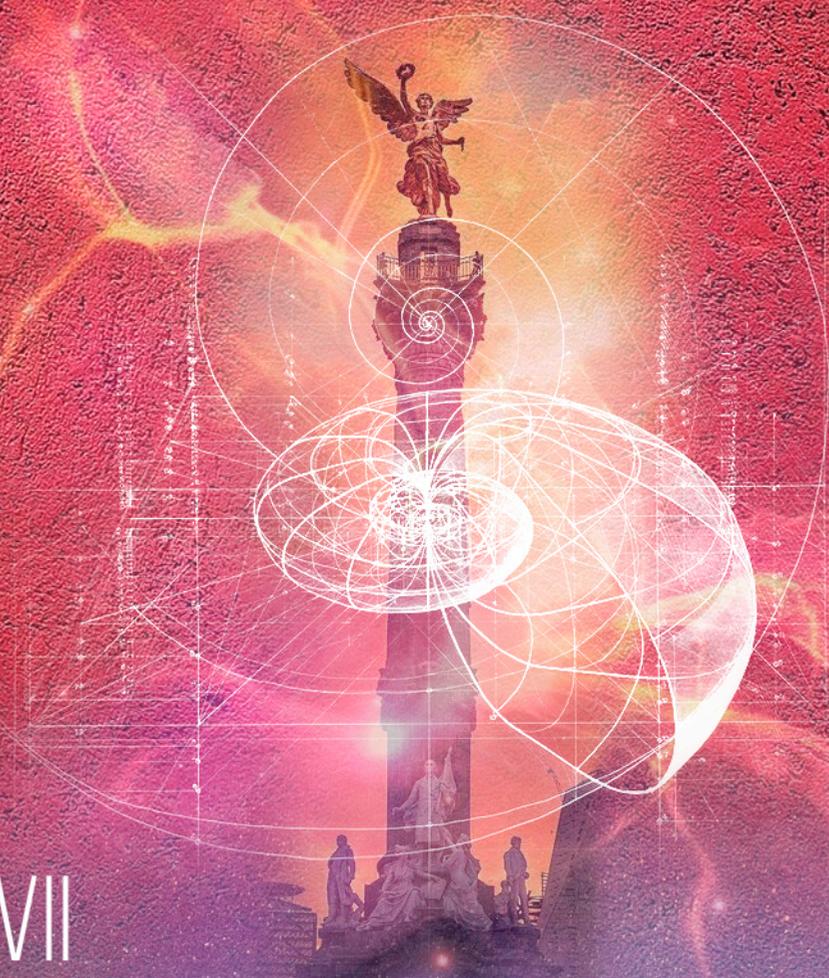
ISBN Tomo VI
Ingeniería



Tomo VII
Medicina y Ciencias de la Salud



MISCELÁNEA
CIENTÍFICA
EN MÉXICO



TOMO VII

MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD



**CENTRO DE INVESTIGACIONES
EN ÓPTICA, A.C.**

EDITORAS

CRISTINA E. SOLANO SOSA
MARÍA EUGENIA SÁNCHEZ MORALES
GLORIA VERÓNICA VÁZQUEZ GARCÍA
AMALIA MARTÍNEZ GARCÍA
EVA LILIANA RAMOS GUERRERO

ISBN OBRA COMPLETA
MISCELÁNEA CIENTÍFICA EN MÉXICO



ISBN TOMO VII
MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD



LINUM USITATISSIMUM L. (LINAZA) SOBRE LAS HIPERLIPIDEMIAS EN UN MODELO EXPERIMENTAL EN RATA

Rosalinda Gutiérrez Hernández¹, Claudia Araceli Reyes Estrada², Blanca Patricia Lazalde Ramos³, Rubén Octavio Méndez Márquez³, Yelithza Stephanie Delgado García¹, Jesús Adrián López⁴, Ana Karen González Álvarez¹ y José Luis Martínez Rodríguez⁵

¹Unidad Académica de Enfermería de la UAZ, ²Unidad Académica de Medicina Humana y Cs de la UAZ, ³Unidad Académica de Ciencias Químicas de la UAZ, ⁴Unidad Académica de Ciencias Básicas de la UAZ y ⁵Unidad Académica de Durango campus Zacatecas.

rosalinda@uaz.edu.mx

RESUMEN

El sobrepeso y la obesidad aumentan por las alteraciones en los niveles de hiperlipidemias. A su vez existen alternativas fitofarmacológicas las cuales nos puede ayudar para disminuir estos niveles de dislipidemias como es el caso de *Linum usitatissimum* L. (Linaza) la cual es una pequeña semilla proveniente de la planta de lino a la cual se le atribuyen efectos benéficos para la salud, por su contenido alto en fibra dietética, ácidos grasos poliinsaturados y fitoquímicos como los lignanos. Con la finalidad de probar su efecto en modelo experimental murino se utilizaron 5 grupos separados de la siguiente manera, durante un tiempo de 2 meses: Grupo 0 control, grupo 1 control de *Linum usitatissimum*, grupo 2 con dieta (rica en carbohidratos y lípidos), grupo 3 Dieta por un mes y al término otro mes con *Linum usitatissimum* y finalmente dieta y *Linum usitatissimum* ambas desde el inicio del experimento. Al término del trabajo se observó un incremento en peso de los animales con una dieta rica en grasas y lípidos, así como indicadores básicos de alteración metabólica.

INTRODUCCIÓN

En la antigüedad se creía que el sobrepeso era sinónimo de buena alimentación y, por lo tanto, condiciones saludables de vida. Hoy en día se sabe que se trata de un factor que incide en el desarrollo de múltiples enfermedades, tanto físicas como mentales. La obesidad se define como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. Una forma simple de medir la obesidad es el índice de masa corporal (IMC) (ver figura 1), esto es el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la talla en metros. La obesidad se asocia a diferentes enfermedades como es el caso de las hiperlipidemias, hipertensión arterial, diabetes mellitus, cardiopatías, enfermedad de vesícula biliar y cáncer.

Las guías del tratamiento de la obesidad recomienda la utilización de medicamentos en pacientes con un IMC mayor a 30 kg/m² o en individuos con un IMC mayor de 27 kg/m² y que tengan algún problema relacionado con la obesidad como son la hipertensión arterial, las dislipidemias o la diabetes tipo 2. El tratamiento farmacológico es apropiado para los casos que están en riesgo de complicaciones debido a su obesidad y quienes no tienen contraindicaciones para el uso de medicamentos.

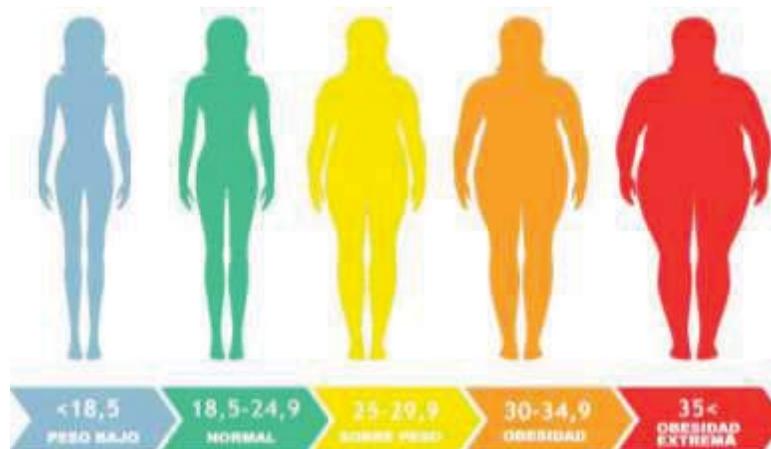


Figura 1. Clasificación de peso de acuerdo al Índice de Masa corporal (IMC)

Fuente: (Tomada de: <https://www.draannieveloz.com/2015/07/13/el-sobrepeso-y-la-obesidad/>
Recuperada el día 01 de junio del 2020. 13:00 pm)

A través del tiempo las plantas siempre se han considerado como terapia alternativa. En el transcurso del tiempo las investigaciones se van haciendo más minuciosas y sobre todo en el área de la salud. En el México antiguo se tenían amplios conocimientos de algunas plantas con efecto medicinal, se sabe que el emperador Moctezuma ordenaba a los chamanes (nombre que se les daba a los médicos en la antigüedad) que experimentaran con los guerreros caídos para curar las enfermedades, utilizaban mezclas de plantas, animales o combinaciones de ambas. Las enfermedades más comunes eran diarreas, dolor de estómago, dolor de muelas y dolor de cabeza. En México se utilizan alrededor de 250 plantas medicinales entre las que se encuentran *Linum usitatissimum* L., mejor conocida como Linaza (Ver figura 2).

La linaza es proveniente de la planta *Linum usitatissimum* (lino) se utiliza para extraer aceite de linaza que es rica en ácidos grasos Omega 3, Omega 6 y Omega 9. Se compone de una tercera parte de fibra soluble y el resto de fibra insoluble. La linaza se utiliza en la medicina tradicional como antioxidante, antiinflamatorio, gastritis, estreñimiento, problemas digestivos y en problemas de obesidad. Para poder aprovechar las formas del lino se recomienda que la semilla completa se deba remojar o moler en el mismo instante en el que se utilizara, es importante mencionar que la semilla contiene un alto porcentaje de calorías por lo que se debe consumir con moderación. Unos de los componentes de dicha semilla son los lignanos los cuales son agentes naturales que se encuentran en la matriz de las semillas y que se convierten en sustancias similares a las hormonas que son mejor conocidos como fitoestrógenos los cuales ayudan a proteger a las células de los agentes productores de cáncer. La composición de la semilla de linaza es en su mayoría fibra dietética y aceites Omega por lo que vale la pena resaltar que es comúnmente utilizado para disminuir el colesterol alto facilitando las diversas funciones metabólicas.

Figura 2. Semilla de *Linum usitatissimum* L. mejor conocida como Linaza.



FUENTE: (Tomada de: www.gastronomiaycia.com. Recuperada el día 7 de junio de 2020. 8: 00 am)

Esta planta se utiliza mucho para controlar peso debido a su uso particular en medicina y la ventaja es que están incluidos dentro de la dieta para personas que desean adelgazar, y a su vez disminuir el nivel de colesterol y prevenir la diabetes entre otras enfermedades, ya que en el caso de las lipoproteínas plasmáticas, estas pueden sufrir daños derivados de la oxidación de sus lípidos. Alteración de lipoproteínas de alta (HDL.) y baja (VLDL.) densidad, puede afectar el transporte reverso del colesterol y la aclaración de los triglicéridos plasmáticos, respectivamente. Por su parte, la peroxidación de las lipoproteínas de baja densidad (VLDL.), constituye quizás la mayor contribución a la génesis y agravamiento de la aterosclerosis. Las modificaciones oxidativas de la VLDL le confieren un mayor poder aterogénico a esta macromolécula. Asimismo, los sujetos diabéticos descontrolados presentan incremento de LDL oxidada en comparación con los pacientes con un adecuado control metabólico.

TEORÍA

El colesterol se define como un alcohol esteroideo cristalino liposoluble presente en los aceites y grasas animales, yema de huevo que este ampliamente distribuido por todo el organismo especialmente en la bilis, sangre, tejido cerebral, hígado, riñones, glándulas suprarrenales y vaina de mielina en las fibras nerviosas. Facilita la absorción y el transporte de los ácidos grasos y actúa como precursor en la síntesis de vitamina D en la superficie de la piel así como en la síntesis de diversas hormonas esteroideas. La elevación de la concentración de colesterol sérico está asociada a la patogénesis de la aterosclerosis.

PARTE EXPERIMENTAL

Para este trabajo se utilizaron ratas Wistar, las cuales se dividieron en 5 grupos experimentales con una $n= 5 \pm 1$. Los grupos fueron: control, *Linum usitatissimum* L. (*Linaza*) administración sola (a un litro de agua se le agregaban 50 gramos de linaza, se maceraba la mezcla por 24 horas y al término se coló y se administró como agua de uso. Dieta hipercalórica (a base de donas, galletas, chocolates, manteca de cerdo y chicharrón) (ver figura 3), Grupo de Dieta hipercalórica por un mes y luego *Linum usitatissimum* L. (*Linaza*) otro mes y por último tanto el Grupo de Dieta hipercalórica *Linum usitatissimum* L. (*Linaza*) desde el inicio de la administración. El tratamiento duro dos meses.

Durante los dos meses de tratamiento, los animales se pesaron todos los lunes para ver la ganancia de peso. Al término del tiempo los animales se sacrificaron en atmosfera de éter

Figura 3. Dieta hipercalorica utilizada en animales



FUENTE: (Tomada de:

<https://www.google.com/search?q=chicharron%2C+manteca+de+cerdo%2C+chocolate+donas&tbm=> Recuperada el día 7 de junio de 2020. 8: 00 am)

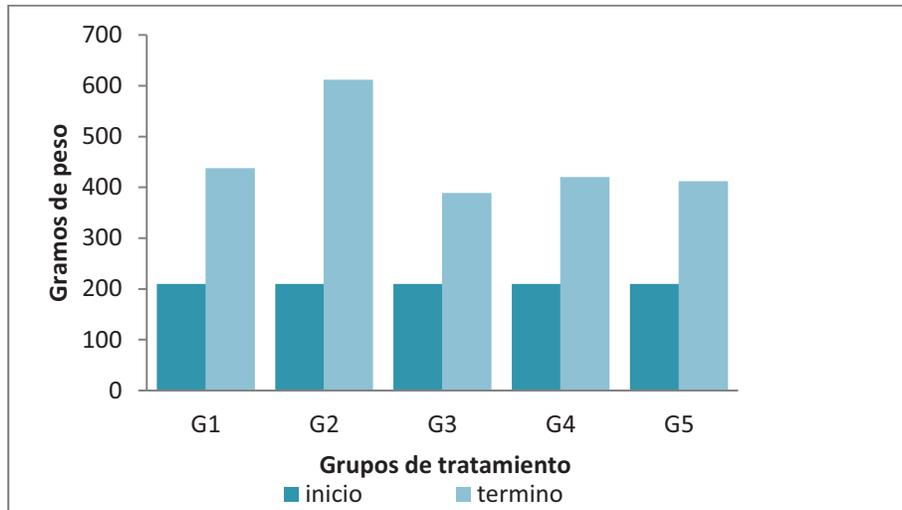
Para la determinación de colesterol se utilizó el suero y reactivos marca Spinreact, Se determinó por medio colorimétrico enzimático en donde los ésteres de colesterol se desdoblan por la acción del colesterol esterasa a colesterol libre y ácidos grasos. El colesterol oxidasa cataliza entonces la oxidación de colesterol a colest-4-en-3-ona y peróxido de hidrógeno. En presencia de peroxidasa, el peróxido de hidrógeno formado produce la unión oxidativa del fenol y la 4-aminofenazona para formar un colorante rojo de quinonaimina. La intensidad cromática del colorante formado es directamente proporcional a la concentración de colesterol. Se determina midiendo el aumento de la absorbancia.

RESULTADOS

En este trabajo se presentan los resultados del efecto de *Linum usitatissimum L.* (Linaza) sobre las hiperlipidemias en un modelo experimental en rata.

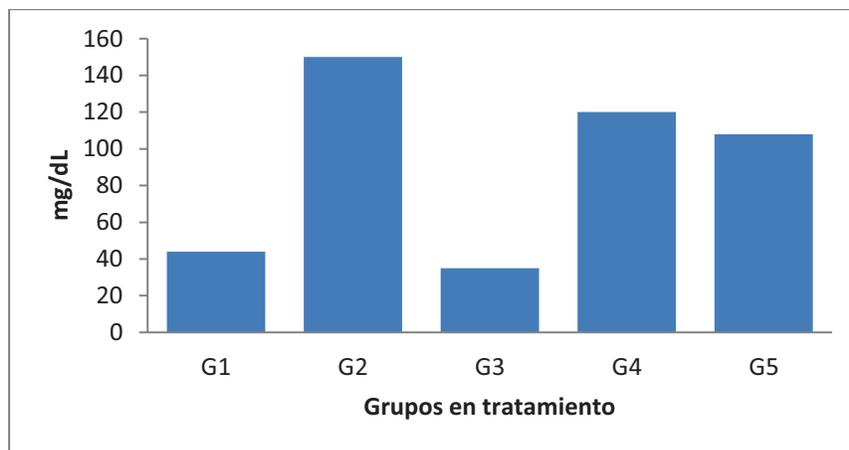
Como ya se comentó en el diseño experimental se pesaron los animales al inicio del trabajo y posterior todos los lunes hasta el término de este.

En la gráfica 1 se observan los promedios obtenidos de los pesos de los animales al inicio y al final. Claramente se observa un incremento en peso en el grupo tratado con Dieta hipercalorica en comparación con el grupo control, de la misma forma los grupos de prevención (G5) y reversión (G4) presentaron una disminución con respecto al grupo de dieta hipercalorica, pero esta reducción fue más notoria con el grupo solo de *Linum usitatissimum L.* (Linaza) en comparación con el grupo de dieta hipercalorica, e incluso presento una ligera disminución con el grupo control.



Grafica 1. Peso en gramos de los animales al inicio y termino del experimento. En la gráfica se observan los promedios de los pesos de 5 grupos cada uno con 5 ratas distribuidos en Control (G1), Dieta Hipercalorica (G2), *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) (G3), Dieta Hipercalorica (1 mes) y *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) (1 mes después de la primera) (G4) y a la par se da Dieta Hipercalorica y *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) desde el inicio del experimento (G5).

En la gráfica número 2 se observan los valores obtenidos de los niveles de colesterol de los grupos en tratamientos. El grupo tratado con dieta hipercalorica presenta un aumento de 340% con respecto al grupo control, y en el caso del grupo Dieta Hipercalorica (1 mes) y *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) (1 mes después de la primera) el aumento del colesterol con respecto al grupo control fue de 272 % y para el grupo a la par se da Dieta Hipercalorica y *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) desde el inicio del experimento el incremento con respecto al control fue fe 245%. Algo que se observo fue que el grupo tratado con *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) sola, presento una disminución con respecto al control de 20.5.



Grafica 2. Colesterol en ratas tratadas con dieta hipercalorica. En la gráfica se observan los promedios de los valores obtenidos de colesterol de los 5 grupos de animales utilizados en este trabajo y distribuidos en: Control (G1), Dieta Hipercalorica (G2), *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) (G3), Dieta Hipercalorica (1 mes) y *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) (1 mes después de la primera) (G4) y a la par se da Dieta Hipercalorica y *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) desde el inicio del experimento (G5).

CONCLUSIONES

La composición química que tiene la *Linum usitatissimum L.* mejor conocida como Linaza favorece mucho los resultados benéficos para la salud ya que presenta una alta cantidad de fibra, proteínas y minerales como potasio, magnesio y fósforo así como también un elevado contenido de ácido linoleico. En este trabajo el extracto obtenido de *Linum usitatissimum L.* (LINAZA) mostró efecto hiperlipimiente ya que se observó un decremento considerablemente en los niveles de colesterol del modelo murino experimental.

BIBLIOGRAFÍA

1. A. Patenaude, D. Rodríguez Leyva, A. L. Edel, E. Dibrov, C. M. C. Dupasquier, J. A. Austria, et al. "Bioavailability of alpha-linolenic acid from flaxseed diets as a function of the age of the subject". *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63: pp.1123-9.
2. C. Munguía-Miranda, R. G. Sánchez-Barrera, D. Hernández-Saavedra, M. Cruz-López. "Prevalencia de dislipidemias en una población de sujetos en apariencia sanos y su relación con la resistencia a la insulina". *Salud Publica Mex.* 2008; 50 (5): pp. 375-82.
3. D. J. Jenkins, C. W. Kendall, E. Vidgen, S. Agarwal, A. V. Rao, R. S. Rosenberg, et al. "Health aspects of partially defatted flaxseed, including effects on serum lipids, oxidative measures, and ex vivo androgen and progestin activity: a controlled crossover trial". *Am J Clin Nutr.* 1999; 69: pp. 395-402.
4. Jr M. N. Pinheiro, P. M. D. Santos, R. C. R. D. Santos, J. D. N. Barros, L. F. Passos, J. Cardoso Neto. "Uso oral do óleo de linhaça (*Linum usitatissimum*) no tratamento do olho seco de pacientes portadores da síndrome de Sjögren". *Arq Bras Oftalmol.* 2007; 70: pp. 649-55.
5. P. Legrand, B. Schmitt, J. Mourot, D. Catheline, G. Chesneau, M. Mireaux, et al. "The consumption of food products from linseed-fed animals maintains erythrocyte omega-3 fatty acids in obese humans". *Lipids.* 2010; 45: pp. 11-9.
6. P. Troyo-Barriga. "Obesidad y dislipidemias". *Gac Med Mex* , 2004. p.140.
7. S. C. Cunnane, S. Ganguli, C. Menard, A. C. Liede, M. J. Hamadeh MJ, Z. Chen, et al. "High-Linolenic acid flaxseed (*Linum Usitatissimum*):some nutritional properties in humans". *Br J Nutr.* 1993; 69: pp. 443-53.