

ACTIVIDAD HIPOLIPEMIANTE DE LA SEMILLA DE CHIA (Salvia hispánica) EN PERSONAS DE 25 A 54 AÑOS CON HIPERTRIGLICERIDEMIA¹

ROCA HIGA, KAORI²; CARRION ORELLANA, MAYERLY YESSENIA³



Roca Higa, Kaori

RESUMEN

El presente trabajo de investigación para comprobar el efecto hipolipemiente de la semilla de chíá fue realizado de forma aleatoria en 10 personas cuyas edades comprendidas fueron de 25 a 54 años, siendo las edades más frecuentes la de 49 a 54 años. El género prevalente fue el femenino. De los pacientes que recibieron tratamiento con semilla de chíá (30gr) por 4 semanas, se logró una actividad hipolipemiente de la semilla de chíá de -69,40 y -71,40% de actividad. De los participantes en estudio, los varones presentaron mayor efectividad con el tratamiento de la semilla de chíá. Se realizó un estudio de eficacia ("T" de Student), en la que se comprueba que la semilla de chíá contribuye a reducir de manera significativa los niveles de triglicéridos en pacientes con hipertrigliceridemia.

ABSTRACT

The present research paper to verify the lipid-lowering effects of chia seed was randomly performed in 10 individuals whose ages were from 25 to 54 years old, the most common being the ages from 49 to 54 years old. The prevailing gender was female. Of the patients who were treated with chia seeds (30g) for 4 weeks, lipid-lowering activity of chia seed -69,40 and -71,40% activity was achieved. Of the study participants, males had higher treatment effectiveness of chia seed. An efficacy test was made ("T" test), which proved that chia seed contributes significantly reduce triglyceride levels in patients with hypertriglyceridemia.

PALABRAS CLAVE: Hipolipemiente. Actividad. Semilla. Chíá. Hipertrigliceridemia.

KEYWORDS: Lipid. Activity. Seed. Chia. Hypertriglyceridemia.

INTRODUCCION

Beltrán et al., (2001) asegura que la semilla de Chíá (*Salvia hispánica*) comenzó a usarse en la alimentación humana unos 3.500 años a.c y se convirtió en un cultivo básico en el centro de México entre 1.500 y 900 años antes de Cristo. La semilla de Chíá fue utilizada como alimento por los indios del oeste y del sur de México. Los aztecas la consumían debido a su aporte energético, los indios del oeste de Norteamérica comían el equivalente de una cucharada para resistir un viaje de 14 horas.

Hibbeln (2006) explica que se realizó un estudio en cinco lugares del Noroeste de Argentina donde se sembró la semilla de chíá a la cual se midió la cantidad de aceite presente. Se determinó el contenido de ácidos grasos alfa - linolénico, linoleico, oleico, palmítico y esteárico por medio de análisis cromatográfico.

La cantidad de trabajos científicos informando acerca de las ventajas nutricionales de la chíá, sobre las otras fuentes de omega 3 y la comercialización de productos que la incluyen, está creciendo rápidamente alrededor del mundo. La ciencia moderna ofrece al mundo una nueva oportunidad de volver a los orígenes y mejorar la nutrición humana, suministrando una fuente natural de ácidos grasos omega - 3 (Beltrán et al., 2001).

Padilla (2012) indica que la semilla de chíá se consume cada vez más en Bolivia y la recetan los médicos. Una empresa incluso la ha

combinado con avena, mientras que otras comercializan el producto en diferentes presentaciones.

Estudios epidemiológicos demuestran que existe relación específica entre una alimentación deficiente en ácidos grasos esenciales (AGE), en especial los omega-3 y el riesgo de aparición de enfermedades cardiovasculares, neurodegenerativas e inflamatorias crónicas. Los omega-3 disminuyen el nivel de triglicéridos, el LDL (colesterol malo) y las VLDL en sangre, ya que inhiben su síntesis a nivel hepático.

Con el apoyo de especialistas bolivianos en todo lo que se refiere a la nutrición, la Sociedad Industrial Molinera (SIMSA), ha desarrollado el producto Chiavena. Este, además de combatir el colesterol y triglicéridos, aporta al organismo proteínas y carbohidratos.

El ácido graso -linolénico componente de la semilla de chíá es favorable en patologías cardiovasculares, pues ayudan a reducir la formación de trombos, aumenta el tiempo de coagulación, disminuye la agregación plaquetaria y la viscosidad sanguínea, mejora el perfil lipídico, aumenta la vasodilatación arterial, inhibe la formación de la placa de ateroma y produce una ligera disminución de la presión arterial (Reyes et al., 2008).

Según Beltrán et al., (2001) las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de muerte en los países industrializados, juntamente con el cáncer y las complicaciones causadas por la diabetes. Investigaciones recientes parecen indicar que, en las enfermedades

¹ Tesis presentada para optar a la Licenciatura en Bioquímica y Farmacia, UCEBOL

² Estudiante tesista de la Carrera de Bioquímica y Farmacia; UCEBOL

³ Magister. Lic. Bioquímica y Farmacia; Docente asesor Carrera de Bioquímica y Farmacia, UCEBOL

cardiovasculares, la concentración de triglicéridos y el tiempo que están en la sangre pueden ser más importantes que el colesterol. De hecho, hoy día se considera a los triglicéridos como un factor de riesgo cardiovascular independiente a otros factores conocidos.

Los ácidos grasos Omega-3, que de forma natural se hallan en la semilla de chía, ostentan la virtud de disminuir los triglicéridos en sangre. También se ha determinado que funciones del cerebro pueden ser afectadas por la falta de omega 3, el aprendizaje, la depresión, ansiedad, problemas visuales, sequedad de la piel pueden ser asociados a la falta de Omega-3.

Según Túnez & Galván (2002), la cuantificación de colesterol y triglicéridos en suero es un procedimiento analítico básico en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades metabólicas, primarias o secundarias. Altos niveles de colesterol se asocian a riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Es por todo ello que ante el incremento en nuestra sociedad de personas con obesidad y por ende con cuadros de hiperlipidemia es que se ha realizado el presente estudio recurriendo a un método alternativo natural como la semillas de chía (*Salvia hispánica*) para demostrar su actividad hipolipemiente en personas con hipertrigliceridemia con una edad que oscila entre los 25 a 54 años en la ciudad de Santa Cruz de La Sierra.

OBJETIVOS

Objetivo General

Estudiar la actividad hipolipemiente de la semilla de Chía (*Salvia hispánica*) en personas de 25 a 54 años con hipertrigliceridemia

Objetivos Específicos

Determinar la distribución etárea y de género de los participantes.

Señalar el nivel de la concentración de triglicérido basal de los participantes previo al tratamiento con semilla de chía (*Salvia hispánica*) durante 4 semanas.

Controlar el nivel de triglicérido sanguíneo post tratamiento con semilla de chía (*Salvia hispánica*) durante 4 semanas.

Identificar la efectividad del tratamiento con semilla de chía (*Salvia hispánica*) según género y edad de los participantes en estudio.

REVISIÓN DE LITERATURA

Historia

La Chía (*Salvia hispánica*) indica Di Sapio et al., (2002) es una planta anual, de verano, es originaria de áreas montañosas de México y si bien resulta una verdadera novedad en nuestro mercado, se sabe que hace ya 3500 años antes de Cristo era conocida como un importante alimento-medicina. En la época precolombina era de los mayas uno de los cuatro cultivos básicos destinados a su alimentación, junto al maíz, el poroto y el amaranto.

En la guerra fue indispensable por su condición energizante, se la usó para pagar los tributos anuales que los aztecas exigían a los pueblos conquistadores, y fue ofrecida a los dioses en las ceremonias religiosas (Escudero & Gonzalez, 2006).

A finales del siglo pasado el interés de la chía resurgió, ya que se le puede considerar una buena fuente de fibra dietaria, proteínas y antioxidantes. En el año 1991 se reconocieron sus propiedades

y fue reactivado su cultivo gracias a un programa de desarrollo e investigación de la Universidad de Arizona, promoviendo la recuperación de este cultivo subtropical en EEUU, México y Argentina (Di Sapio et al., 2002).

Según Coates & Ayerza (2001) los mayas y aztecas usaban la chía en distintas preparaciones nutricionales y medicinales, como así también en la elaboración de ungüentos cosméticos. Era fuente de energía para travesías prolongadas y alimentos para los guerreros, combinada con maíz. La harina de la semilla de chía tostada se utiliza en la preparación de una popular bebida refrescante y nutritiva, costumbre que, hoy persiste en Centroamérica y se denomina "chía fresca" (agua, limón y chía).

Según Di Sapio et al., (2002), los ceramistas y pintores utilizaban el aceite de chía para la preparación de barnices y pinturas, que se destacaban por su brillo y resistencia al envejecimiento dado su alto poder antioxidante.

Sinonimia y características etnobotánicas de la Chía (*Salvia hispánica*)

Semarnat (2002) informa que la Chía cuenta con varios nombres comunes como: salvia española, artemisa española, chía mexicana, chía negra o simplemente chía.

Tallo

Según Reyes et al., (2008) los ejemplares de esta especie pueden alcanzar el metro y 1,5 m de altura. Los tallos son cuadrangulares, acanalados y pilosos. Las hojas se presentan opuestas, pecioladas y limbo aserrado. Mide entre un metro y metro y medio de altura, y sus tallos son ramificados con sección cuadrangular con pubescencias cortas y blancas. Las hojas opuestas con bordes aserrados miden aproximadamente de ochenta a cien milímetros de longitud y sesenta milímetros de ancho (Coates & Ayerza, 2001).



Figura 1. Tallo de la *Salvia hispánica*
Fuente: Etnobotania, 2012.

Flores

Las flores, hermafroditas, se pueden presentar de forma reunida en ramilletes terminales. Según la variedad de Chía, el color de los pétalos puede variar del púrpura al blanco se producen en espigas terminales. Florece entre el mes de julio y agosto en el hemisferio norte (Reyes et al., 2008).



Figura 2. Flor de la Salvia hispánica
Fuente: Etnobotania, 2012.

Fruto

El fruto tiene forma de aquenio indehiscente. En su interior se halla la pequeña semilla de forma oval (2 mm de largo x 1,5 mm ancho) y con aspecto liso, brillante, de color pardo-grisáceo a blanco y con algunas líneas rojizas (Reyes et al., 2008).



Figura 3. Fruto de la Salvia hispánica
Fuente: Donna bellissima, 2011.

Semilla

La semilla es rica en mucílago, fécula y aceite; tiene unos 2 milímetros de largo por 1,5 milímetros de ancho, es ovalada y lustrosa, de color pardo grisáceo a rojizo (Reyes et al., 2008).

Elizalde (2007) explica que la chía posee unos granos ovalados que miden más o menos 2 milímetros de largo, de color negro o café oscuro y a veces blanco o gris, posee de 19- 23% de proteína. Comparándose estos valores con los de otros granos como el maíz, arroz y trigo. A diferencia de otros granos, los aminoácidos de la

proteína de chía no tienen factores limitantes en la dieta de las personas adultas.



Figura 4. Semilla de la Salvia hispánica
Fuente: Donna bellissima, 2011.

Composición general de la Chía (Salvia hispánica)

La Chía es la mayor fuente natural de Omega 3 y rica en vitaminas, fibra, antioxidantes. La semilla de Chía también es una buena fuente de: calcio, fósforo, zinc, cobre y otros como las vitaminas del grupo B. En los extractos de agua y metanol de la semilla de Chía una vez que se ha prensado y extraído el aceite, demostraron una fuerte actividad antioxidante. Los antioxidantes más importantes son el ácido clorogénico, el ácido cafeico, (myricetin, quercetín y kaempferol) como flavonoles (Salud vida, 2006).

Según Reyes et al., (2008), los aceites de la semilla constituyen el 32% a 39% del total, donde el 60% de éstos es el ácido -linolénico (omega-3, precursor de los ácidos grasos DHA o ácido docosahexanoico y EPA o ácido eicosapentanoico) y el 20% es ácido -linoleico (omega-6). Esta elevada cantidad implica que la semilla de chía, junto con el lino (*Linum usitatissimum* L.) sea una de las mejores fuentes de ácidos grasos esenciales (AGE) de origen agrícola. Sin embargo, la Chía, por encima del lino, es el cultivo con mayor porcentaje de estos AGE (-linolénico y -linoleico) al tener más del 80 % de sus lípidos con dicha característica.

Los AGE son muy importantes para la nutrición humana, puesto que nuestro organismo no puede sintetizarlos y deben ser incorporados con la dieta. Se debe tener en cuenta, que al ser una fuente de origen vegetal, no contiene colesterol, mientras que otras fuentes de AGE como el pescado, presentan colesterol y ácidos grasos saturados (Reyes et al., 2008).

Utilidades de la semilla de chía (Salvia hispánica)

En la medicina

Una de las cualidades excepcionales de la semilla de chía son sus propiedades hidrofílicas, teniendo la habilidad de absorber más de 12 veces su peso en agua. Dicha habilidad de mantenerse en el agua ofrece la posibilidad de prolongar la hidratación. Regulando de manera más eficiente la absorción corporal de nutrientes. La semilla de Chía es un constructor de músculos y tejidos y un energizante de duración con extensivas propiedades de hidratación. Como fuente de proteínas, la chía, luego de su ingestión, se digiere

y absorbe muy fácilmente. Esto resulta en un rápido transporte a los tejidos y utilización celular.

El embarazo y la lactancia se asocian a una disminución de ácidos grasos maternos, por lo que parece prudente que en todo ese período las mujeres aumenten la incorporación de Omega-3, fuente principal de ácidos grasos poliinsaturados o AGPI para sus niños (Camacho, 2000). Los ácidos grasos omega-3 desempeñan funciones muy importantes en la gestación, lactancia e infancia, ya que son constituyentes de los fosfolípidos de las membranas celulares. La alta concentración de ácidos grasos omega-3 en la retina (60%) y el cerebro (40%), sugieren que estos juegan un rol importante en la función neural y visual (Innis, 2003).

En la Industria

La Chía usada como fuente de Omega 3, no necesita agregado de antioxidantes artificiales, para su conservación, dado que su oxidación es mínima o nula, ofreciendo un significativo potencial dentro de la industria alimenticia, dado que las otras fuentes de ácido eicosapentanoico o EPA y ácido docosahexanoico o DHA como los productos marinos y de ácido graso – linolénico como el lino, exhiben una descomposición rápida debido a la ausencia de antioxidantes adecuados.

La harina, al igual que el aceite, es un ingrediente perfecto para enriquecer productos de panadería, bebidas y varias preparaciones culinarias. Se puede elaborar pan enriquecido con omega 3 adicionando un 5% en peso de semillas de Chía. También es empleada para la alimentación de ciertos animales y así obtener carnes, leches y/o huevos con mejor perfil lipídico (más % de grasa poliinsaturada y menos % de grasa saturada y colesterol) o bien enriquecerlos con omega 3 (Beltrán et al., 2001).

En la Nutrición

Los aminoácidos de la Chía no tienen factores limitantes en una dieta para adultos, lo que significa que ésta puede ser incorporada en las dietas humanas y mezcladas con otros granos, con el fin de producir una fuente equilibrada de proteínas. (Portal Salud vida, 2006).

Estudios experimentales de la semilla de chía

Según Wilson (2011) en Australia un nuevo estudio realizado en ratas, el consumo de semillas de Chía (*Salvia hispánica*) como fuente del ácido -linolénico (ALA), provocaría una redistribución de lípidos asociada a la protección del corazón e hígado. Los investigadores observaron que con la excepción del incremento en presión sanguínea y algunos marcadores plasmáticos de función hepática, la suplementación dietaria de Chía a ratas alimentadas con una dieta hiper-grasa, atenuó cambios estructurales y funcionales asociados a este tipo de dieta.

Los resultados del trabajo, publicado en el *Journal of Nutritional Biochemistry*, demostraron que ratas alimentadas con suplementos de semillas de chía exhibieron una protección de problemas de corazón e hígado asociados a una dieta de alto contenido de lípidos, incluyendo una mayor sensibilidad a la insulina y tolerancia a la glucosa, reducción en adiposidad visceral, menor grasa en el hígado, y menor inflamación cardíaca y hepática y fibrosis (Wilson, 2011).

Un estudio realizado en Ecuador en huevos de codorniz mediante la incorporación de semillas de chía (*Salvia hispánica*) en la dieta de dichas aves, provocaría la disminución de los niveles de colesterol total en los huevos. Los resultados de dicho trabajo, no disminuyeron los niveles de colesterol total en los huevos, atribuyéndose a que el omega 3 reduce el colesterol LDL (colesterol malo) e incrementando el colesterol HDL, considerando como lipoproteína que contribuye al almacenamiento de reserva energética para el cerebro fundamentalmente, es precursor de hormonas sexuales y adrenocorticoides, así como vitamina D, estableciéndose como poderoso antioxidante (Elizalde, 2007).

Hipertrigliceridemia

La hipertrigliceridemia indica Aranceta (2002), es una alteración en la que en el análisis de sangre se observa un aumento de los triglicéridos, los cuales son un tipo de grasa; se considera que están elevados cuando su concentración sérica es superior a 150 mg/dl. Aunque la hipertrigliceridemia no parece ser tan nociva como el aumento del colesterol, también puede producir complicaciones importantes. Es una alteración muy extendida, aunque es poco conocida. Afecta a un importante número de personas, sobre todo a las de mayor edad, los obesos y los diabéticos.

La causa exacta de la misma es desconocida en la mayoría de los casos, aunque existen formas hereditarias causadas por déficit de alguna de las enzimas que intervienen en el metabolismo de las grasas. El aumento de los triglicéridos puede terminar lesionando las arterias, pero suele permanecer largo tiempo sin producir síntomas (Benatar et al., 2005).

Causas de la hipertrigliceridemia

Puede tener varias causas:

Exceso de peso: los triglicéridos aumentan generalmente a medida que aumenta el peso.

Consumo excesivo de calorías: Los triglicéridos se elevan a medida que se aumenta de peso o se ingieren demasiadas calorías, especialmente provenientes de azúcar y del alcohol. El alcohol aumenta la producción de triglicéridos en el hígado.

Edad: los niveles de triglicéridos aumentan regularmente con la edad.

Medicamentos: Algunas drogas como los anticonceptivos, esteroides, diuréticos causan aumento en los niveles de los triglicéridos.

Enfermedades: La diabetes, el hipotiroidismo, las enfermedades renales y hepáticas están asociadas con niveles altos de triglicéridos. Entre los grupos que deben vigilar con mayor cuidado su nivel de triglicéridos se encuentran los diabéticos y las mujeres después de la menopausia. Más de un 75% de los diabéticos tienen los niveles de triglicéridos altos y el 30% de las mujeres que han pasado por la menopausia sufren de este mismo problema.

Herencia: algunas formas de altos niveles de triglicéridos ocurren entre miembros de una misma familia (Carmena & Ordovás, 2000).

Es cierto que un excesivo consumo de grasa saturada (y en menor medida de colesterol) puede provocar elevaciones en el colesterol sanguíneo, especialmente en personas predispuestas, y a largo plazo aumentar el riesgo cardiovascular. Sin embargo, recién-

temente se han realizado interesantes estudios que han puesto de relieve la importancia de diversas fracciones de la grasa en la protección cardiovascular y en el riesgo/protección frente a otras muchas patologías como hipertensión, diabetes, procesos inflamatorios, enfermedades pulmonares, problemas de visión, desarrollo del neonato (Aranceta, 2002).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se realizó en el laboratorio de la clínica Jesús María, de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra. El periodo de duración fue de Agosto a Diciembre del 2012.

La población objetivo estuvo constituida por personas con hipertrigliceridemia y que participaron de forma voluntaria.

El presente estudio fue de tipo experimental y descriptivo.

Se consideró como marco de muestreo a 10 personas integradas por ambos sexos, que participaron del presente estudio.

Conducción del Estudio

- Se envió una carta al Director de la Clínica Jesús María, solicitando permiso para llevar a cabo el presente estudio en las instalaciones del laboratorio de análisis clínico.
- Se efectuó la toma de muestra sanguínea (3 ml) en ayuno previo, mediante punción venosa en tubos de hemólisis sin anticoagulante.
- Se procedió a centrifugar las muestras a 2.500 rpm para obtener el suero respectivo
- Posteriormente se determinó con el suero los niveles de triglicéridos basales de los participantes (previo al tratamiento) en estudio mediante kit de la marca Tecó
- A los participantes en estudio se les suministró 30gr de semilla de chía en una sola dosis al día
- Se realizó controles semanales (por 4 semanas) de triglicéridos a todos los participantes.
- Posteriormente con los datos obtenidos se procedió el análisis estadístico respectivo.

Variables Estudiadas

- Edad: Comprendida entre los 25 a 54 años.
- Sexo: Masculino y femenino
- Triglicérido basal: nivel concentración de triglicérido sanguíneo previo al tratamiento.
- Valores sanguíneos de triglicéridos post tratamiento.

Análisis Estadístico

Las variables en estudio fueron sometidas a una estadística de tipo descriptiva, con el programa informático Epiinfo ver. 2003 y Excel 2003.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la presente investigación participaron un total de 10 personas con hipertrigliceridemia, cuyas edades estuvieron entre 25 y 54 años, siendo la edad más frecuente la de 49 a 54 años con el 30% (3 participantes). Le siguió la edad de 25 a 36 y de 43 a 48 años con el 20% (2 participantes cada grupo). Las edades que presentaron menor frecuencia de participantes fueron las de 37 a 42 años respectivamente.

Cuadro 1. Distribución de frecuencia según grupo etáreo

Grupo etáreo (años)	n	%
25 – 30	2	20
31 – 36	2	20
37 – 42	1	10
43 – 48	2	20
49 – 54	3	30
Total	10	100

Fuente: Propia.

Debido a la dispersión de las edades de los participantes en estudio se procedió a construir los grupos etáreos en un mismo tamaño. En el cuadro 1 se resume las edades de los participantes en respectivos grupos etáreos.

Los triglicéridos aumentan con la edad, mientras que el colesterol si presenta diferencias según el sexo. Los triglicéridos y colesterol-LDL están más elevados en los hombres que en las mujeres hasta los 60 años de edad, pero luego el patrón se invierte (Escribano et al; 2010).

Género de los participantes

De acuerdo a los datos recabados se evidenció que la mayor parte de los participantes fueron del género femenino. Del total de participantes, 6 (60%) fueron del género femenino y los demás, 4 (40%) del género masculino. Haciendo una relación de acuerdo al grupo etáreo y género se puede evidenciar que 2 (20%) participantes femeninas se presentaron con mayor frecuencia en las edades de 49 a 54 años respectivamente, como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución de frecuencia según género.

Grupo Etáreo	Género				Total	%
	Femenino	%	Masculino	%		
25 – 30	1	10	1	10	2	20
31 – 36	1	10	1	10	2	20
37 – 42	1	10	0	0	1	10
43 – 48	1	10	1	10	2	20
49 – 54	2	20	1	10	3	30
Total	6	60	4	40	10	100

Fuente: Propia.

La participación del género femenino fue mayor, ya que sentían la necesidad de saber cómo se encontraban sus triglicéridos, debido a que estas refirieron antes de iniciar el estudio presentar un mayor consumo de grasas en su alimentación y de tener antecedentes de hipertrigliceridemia familiar.

La hipertrigliceridemia familiar es un trastorno hereditario del metabolismo lipídico caracterizada por un aumento de los triglicéridos en plasma debido a una acumulación de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL). Además de la hipertrigliceridemia primaria con agregación familiar, existen pacientes hipertrigliceridémicos en los

cuales el estudio de los familiares es normal y en los que no se detecta ninguna de las enfermedades o situaciones responsables de hipertrigliceridemia secundaria (Carmena & Ordovás, 2000).

Niveles de Triglicéridos basales

Como se puede observar en el siguiente cuadro, se puede evidenciar el triglicérido basal de los participantes del presente estudio, durante un periodo de cuatro semanas antes de iniciar el tratamiento con la semilla de chía (Salvia hispánica). Es evidente que todos los participantes presentaron sus triglicéridos elevados, durante el control que se le hizo.

Cuadro 3. Niveles de concentración de Triglicérido basal de los participantes por semana previo al estudio

Nº Paciente	Niveles de concentración de triglicérido basal en mg/dl			
	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana
1	222	387	363	324
2	367	182	253	268
3	319	365	352	346
4	167	168	171	169
5	1267	842	522	468
6	404	290	304	332
7	301	304	322	298
8	380	354	365	369
9	390	378	370	367
10	400	389	391	398

Fuente: propia.

Los participantes que presentaron mayores incrementos en los niveles de triglicéridos en la 4ta semana fueron: el paciente 5 con 468mg/dl y el paciente 10 con 398 mg/dl respectivamente. Para Cabello (2011), los triglicéridos son otro tipo de grasa que se encuentra en la sangre y son producidos a partir de la grasa u otros alimentos ricos en energía como los carbohidratos. Un nivel alto de triglicéridos puede reducir el nivel de colesterol "bueno" y por ello aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

Los triglicéridos también pueden elevar su riesgo de enfermedad cardíaca. Si sus niveles están entre los límites altos (150 - 199 mg/dl) o altos (200 mg/dl o mayor), podrá necesitar tratamiento (Benatar et al; 2005). Para Dubelco (2008), los triglicéridos son partículas de grasa cuyos niveles aumentan en circunstancias tales como diabetes no controlada y obesidad. Cuando se bebe demasiada cantidad de alcohol y se toman determinados medicamentos, pueden aumentar los niveles de triglicéridos. Los niveles altos de triglicéridos (superiores a 150 mg/dl) significan un mayor riesgo de enfermedad cardíaca.

Comparación de los niveles de triglicérido basal y los de la primera semana post-tratamiento con semilla de chía (Salvia hispánica).

Es evidente que el consumo de la semilla de chía ha sido de gran beneficio para todos los participantes en estudio, ya que logró disminuir los valores de triglicéridos de los mismos unos más que otros, mejorando de esta manera su salud en general.

En el cuadro 3 se encuentran los resultados del triglicérido basal de la cuarta semana de estudio y los obtenidos en la primera semana post tratamiento con semilla de chía (Salvia hispánica). De forma relevante se evidencia que el participante N°5 presentó un triglicérido basal de 468mg/dl y el de la primera semana post tratamiento de 379mg/dl obteniéndose un porcentaje de disminución de -19,02%. Así también se destaca al participante N°2 que presentó un porcentaje de variación del -17,91%.

Ayerza (2005) explica que se realizó un estudio en cinco lugares del Noroeste de Argentina donde se sembró la semilla de chía a la cual se midió la cantidad de aceite presente. Se determinó el contenido de ácidos grasos linolénico, linoleico, oleico, palmítico y esteárico, en el aceite de chía, por medio de análisis cromatográfico. De tal forma esta investigación ha encontrado que: la semilla de chía es la fuente natural más rica en ácidos grasos omega-3 comparada con el aceite de menhaden (especie de róbalo) y de algas.

De hecho, hoy día se considera a los triglicéridos como un factor de riesgo cardiovascular independiente a otros factores conocidos. Los ácidos grasos Omega 3, que de forma natural se hallan en semilla de chía, ostentan la virtud de disminuir los triglicéridos en sangre (Benatar et al., 2005).

Comparación de los niveles de triglicérido de la primera y segunda semana post-tratamiento con semilla de chía (Salvia hispánica).

Como se puede observar en el siguiente cuadro, todos los participantes presentaron una disminución considerable de sus triglicéridos comparando los niveles obtenidos entre la primera y segunda semana post tratamiento.

Cuadro 4. Porcentaje de variación de triglicérido post tratamiento en la 1ra semana con relación al nivel de triglicérido basal.

Nº Participantes	Triglicéridos (mg/dl)		% de variación
	Basal	1ra semana	
1	324	273	-15,74
2	268	220	-17,91
3	346	336	-2,89
4	169	161	-4,73
5	468	379	-19,02
6	332	303	-8,73
7	298	289	-3,02
8	369	312	-15,45
9	367	309	-15,80
10	398	378	-5,03
Total	333,9	296	-10,59

Fuente: propia

Cuadro 5. Porcentaje de variación de triglicérido post tratamiento de la 1ra semana con relación a la 2da semana.

Nº Participantes	Triglicéridos (mg/dl)		% de variación
	1ra semana	2da semana	
1	273	226	-17,22
2	220	198	-10,00
3	336	304	-9,52
4	161	149	-7,45
5	379	367	-3,17
6	303	276	-8,91
7	289	199	-31,14
8	312	276	-11,54
9	309	267	-13,59
10	378	364	-3,70
Total	296,0	262,6	-11,28

Fuente: propia

De la misma manera hay que destacar de manera significativa que el participante N°7 en la segunda semana obtuvo una reducción de triglicéridos de 90mg/dl logrando de esta manera un porcentaje de disminución de -31,14% en relación a los demás. Así también al comparar los resultados obtenidos del paciente N°1 al realizarle el dosaje de triglicéridos en la segunda semana post tratamiento y comparar con la primera semana post tratamiento se observa que en la segunda semana post tratamiento presentó un considerable porcentaje de disminución que fue de -17,22%.

Un nivel alto de triglicéridos puede reducir el nivel de colesterol "bueno" y por ello aumentar el riesgo de enfermedades cardiovasculares y así también un excesivo nivel de triglicéridos puede también ser ocasionado por un alto nivel de azúcar en la sangre en el caso de los diabéticos Ayerza (2005). Las bondades de la chía son increíbles. Tiene una gran concentración de ácidos grasos esenciales, como el Omega 3 y el Omega 6. Se ha descubierto que el nivel de ácidos esenciales de la chía es muy alto, comparado con los que contienen, por ejemplo, el bacalao y los mariscos. Y, al ser de origen vegetal, es aún mucho más sano (Benatar et al., 2005).

Comparación de los niveles de triglicérido de la segunda y tercera semana post-tratamiento con semilla de chía (Salvia hispánica)

En el cuadro N°6 se reflejan los resultados obtenidos de la segunda y tercera semana post tratamiento. En estas 2 semanas se observa una variación considerable de los niveles de triglicéridos de los participantes en estudio.

En el presente cuadro se puede evidenciar que el nivel de triglicéridos obtenido en el participante N° 2 en la segunda semana post tratamiento fue de 198mg/dl, comparando con la tercer semana (97mg/dl) bajó 101mg/dl que corresponde a un porcentaje de disminución de -51,01% respectivamente.

De la misma forma el participante N°10 comparando sus resultados de la segunda y tercer semana post tratamiento el porcentaje de disminución conseguido fue de -45,05%. Demostrando de esta manera que cuanto mayor es el tiempo de consumo de la semilla

mayor efecto benéfico causa en cuanto a la disminución de los valores de triglicéridos en las personas que la consumen.

Cuadro 6. Porcentaje de variación de triglicérido post tratamiento de la 2da semana con relación a la 3ra semana.

Nº Participantes	Triglicéridos (mg/dl)		% de variación
	2da semana	3ra semana	
1	226	130	-42,48
2	198	97	-51,01
3	304	276	-9,21
4	149	136	-8,72
5	367	209	-43,05
6	276	198	-28,26
7	199	160	-19,60
8	276	208	-24,64
9	267	213	-20,22
10	364	200	-45,05
Total	262,6	182,7	-30,43

Fuente: propia

Las bondades de la chía son increíbles explica Padilla (2012), cada vez más popular en Bolivia es inclusive recetada por médicos de diferentes especialidades. Tiene una gran concentración de ácidos grasos esenciales, como el Omega 3 y el Omega 6. Se ha descubierto que el nivel de ácidos esenciales de la chía es muy alto, comparado con los que contienen, por ejemplo, el bacalao y los mariscos. Y, al ser de origen vegetal, es aún mucho más sano.

Comparación de los niveles de triglicérido de la tercera y cuarta semana post-tratamiento con semilla de chía (Salvia hispánica)

En el siguiente cuadro se puede evidenciar una mayor reducción de los niveles de triglicéridos al consumir por más tiempo (4ta semana) las semilla de chía (Salvia hispánica) por parte de los participantes en estudio.

Cuadro 7. Porcentaje de variación de triglicérido post tratamiento de la 3ra semana con relación a la 4ta semana.

Nº Participantes	Triglicéridos (mg/dl)		% de variación
	3ra semana	4ta semana	
1	130	131	0,8
2	97	82	-15,5
3	276	139	-49,6
4	136	129	-5,1
5	209	134	-35,9
6	198	121	-38,9
7	160	133	-16,9
8	208	156	-25,0
9	213	139	-34,7
10	200	141	-29,5
Total	182,7	130,4	-71,4

Fuente: propia

Cabe señalar que el participante N°3 fue el que presentó un mayor porcentaje de disminución de -49,6% del nivel de triglicéridos (comparando la tercera y cuarta semana post tratamiento) en relación a todos los demás. Se destaca así mismo en el participante N°6 una considerable reducción de sus triglicéridos obteniendo un porcentaje de disminución del -38,9%. Investigaciones recientes según Hibbeln (2006) parecen indicar que en las enfermedades cardiovasculares, la concentración de triglicéridos y el tiempo que están en la sangre pueden ser más importantes que el colesterol. De hecho, hoy día se considera a los triglicéridos como un factor de riesgo cardiovascular independiente a otros factores conocidos. Los ácidos grasos Omega 3, que de forma natural se hallan en semilla de chía, ostentan la virtud de disminuir los triglicéridos en sangre y de esta manera disminuir de manera natural sin sufrir efectos contrarios.

Comparación de los niveles de triglicérido basal y el de la cuarta semana post-tratamiento con semilla de chía (*Salvia hispánica*)

Wilson (2011) indica que las semillas de Chía son ricas en ácidos grasos insaturados, linoleicos, que el cuerpo no puede generar. Las semillas de chía contienen los benéficos triglicéridos de cadena larga (LCT) en la justa proporción para reducir el colesterol en las paredes arteriales.

Cuadro 8. Porcentaje de variación de triglicérido post tratamiento en la 4ta semana con relación al nivel de triglicérido basal

N° Participantes	Triglicéridos (mg/dl)		% de variación
	Basal	4ta semana	
1	324	131	-59,6
2	268	82	-69,4
3	346	139	-59,8
4	169	129	-23,7
5	468	134	-71,4
6	332	121	-63,6
7	298	133	-55,4
8	369	156	-57,7
9	367	139	-62,1
10	398	141	-64,6
Total	333,9	130,4	-39,1

Fuente: propia

Realizando una comparación entre los niveles de triglicéridos basal con los cuales se inició el estudio y los obtenidos en la cuarta semana (post tratamiento), se puede evidenciar de manera precisa que de todos los participantes en estudio 2 fueron los que obtuvieron un mayor efecto beneficioso al consumir las semillas de chía (*Salvia hispánica*). Es así que el paciente N°5 presentó un triglicérido basal de 468mg/dl y un final de 134mg/dl obteniendo de esta manera un porcentaje de disminución de -71,4%. Finalmente destacar que el participante N°2 presentó un triglicérido basal de 268mg/dl y un final de 82mg/dl, donde el porcentaje de disminución obtenido fue de -69,4%.

Existen numerosas evidencias del interesante papel que desempeñan los ácidos grasos omega-3 sobre el metabolismo lipídico. Está plenamente definido que producen una reducción en los niveles plasmáticos de triglicéridos y en, ocasiones de colesterol total. Este efecto se produce a través de una disminución de la síntesis hepática de las lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), incremento de su lipólisis periférica, inhibición de la síntesis y la secreción de quilomicrones y una aceleración en el aclaramiento postprandial de los triglicéridos. Pero además, su consumo reduce el acúmulo de colesterol libre y esterificado en la pared arterial, disminuyendo la infiltración por macrófagos y la inestabilidad de la placa.

Relación de la efectividad del tratamiento con semilla de Chía (*Salvia hispánica*) según el género y edad de los participantes en estudio

Tomando en cuenta la relación entre la edad, género de los participantes y la efectividad del tratamiento con la semilla de chía, como se observa en el cuadro siguiente, se puede afirmar que el participante masculino que presenta una edad que oscila entre los 25 a 30 años de edad presentó un triglicérido basal de 468mg/dl y luego un final post tratamiento de 134 mg/dl donde el porcentaje de disminución fue de -71,37% en relación a los de su mismo género.

Cuadro 9. Efectividad del tratamiento con semilla de Chía (*Salvia hispánica*) en la disminución de los triglicérido inicial y cuarta semana según el género y edad de los participantes en estudio

Grupo Etnario	Género							
	Femenino	TG sin tratam.	TG con tratam.	% de variación	Masculino	TG sin tratam.	TG con tratam.	% de variación
25 - 30	1	367	139	-62,13	1	468	134	-71,37
31 - 36	1	346	139	-59,83	1	169	129	-23,67
37 - 42	1	268	82	-69,40	0	0	0	0
43 - 48	1	298	133	-55,37	1	332	121	-63,55
49 - 54	1	367	156	-57,49	1	324	131	-59,57
	1	394,50	141	-64,26				

* TG= triglicérido
* tratam= tratamiento

Fuente: propia

De la misma manera hay que destacar que en el género femenino la participante que tenía una edad que oscilaba entre los 37 a 42 años presentó un triglicérido basal de 268mg/dl y un final post tratamiento de 82mg/dl, obteniendo así un porcentaje de disminución de -69,40% a diferencia de las participantes de su mismo género.

El efecto más conocido derivado del consumo de ácidos grasos n-3 es el hipolipemiante, en concreto el efecto reductor sobre los triglicéridos del plasma. Los triglicéridos elevados son un factor de riesgo independiente de las ECV, especialmente en individuos con valores reducidos de colesterol HDL.

CONCLUSIONES

- En la presente investigación, el grupo etáreo con más frecuencia fue de 49 a 54 años y el género más prevalente fue el género femenino (60%).
- El nivel de concentración de triglicérido basal que se obtuvo de los participantes fue de moderada elevación, y los partici-

pante 5 (468mg/dl) y 10 (398mg/dl) fueron los que presentaron los niveles más altos.

- El nivel de concentración de triglicéridos post tratamiento obtenidos con semilla de chía durante 4 semanas son: en la 1ra semana el participante N°5 tuvo una disminución de -19,02%; en la 2da semana el participante N°7 con una disminución de -31,14%; en la 3ra semana el participante N°10 con una disminución de -45,05% y de 139mg/dl en el participante N°3 con un mayor porcentaje de disminución de -49,6%.
- La efectividad del tratamiento con semilla de chía obtenida según el género y la edad de los participantes fue mayor en el género masculino (1 participante) con una edad de 25 a 30 años y con un porcentaje de disminución de -71,37% y en el género femenino (1 participante) con una edad de 37 a 42 años, obtuvo un mayor porcentaje de disminución de -69,40%.
- A través del estudio estadístico ("T" de Student) se demostró que el consumo de la semilla de chía contribuye a reducir significativamente los triglicéridos.

RECOMENDACIONES

- Que las autoridades correspondientes de las universidades, promuevan la investigación de la semilla de chía, y dar mayor información acerca de sus propiedades hipolipemiantes, además de utilizar otras dosis de consumo según la edad y género de las personas.
- Las autoridades mediante los medio de comunicación deben dar a conocer las propiedades y el beneficio de la semilla de chía (Salvia hispánica) y proveer una mayor información sobre los factores que pueden causar hiperlipidemia como la alimentación, el sobrepeso, el sedentarismo, el alcoholismo y el tabaquismo.
- Que en estudios de personas con hipertrigliceridemia, se realicen controles periódicos de sus niveles de triglicéridos, se sometan a una dieta y se realicen chequeos médicos para evitar posteriores complicaciones.
- Las personas que realicen tratamiento con la semilla de chía deberán hacerlo por un lapso no menor a 1 mes para observar la efectividad del mismo.
- Dar a conocer a los médicos los beneficios de la semilla de chía (Salvia hispánica) como hipolipemiente natural y recomendar su uso para pacientes con hiperlipidemia.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

ARANCETA, J. 2002. Es necesario incluir alimentos funcionales en nuestra alimentación diaria? Disponible en: http://www.nutricion.org/publicaciones/pdf/prejuicios_y_verdades_sobre_grasas.pdf

AYERZA, R. 2005. Aceites contenidos como componentes esenciales de la Chía (Salvia hispánica L.) en cinco lugares del Noroeste de Argentina. Disponible en: www.analisischia.pdf.

BENATAR, D; GUERRERO, M & P, LOZANO. 2005. Hiperlipidemia. Disponible en: www.Hiperlipidemia_SP_LV.pdf.

BLANCO, A. 2006. Química Biológica. 8° Edición. Editorial El Ate-neo. Buenos Aires-Argentina. 79-283pág.

BELTRÁN, R., OROZCO, M., & ROMERO, M. 2001. La Chía, Alimento Milenario. Departamento de Graduados e Investigación en Alimentos. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/419687/CHIA-ALIMENTO-MILENARIO>.

BERKE, E. & MORDEN, N. 2000. Tratamiento médico de la Obesidad. Disponible en: <http://sibdi.ucr.ac.cr/CIMED/cimed24.pdf> 63

CABELLO, J. 2011. Las grasas y su efecto en la salud. Departamento de Nutrición y Dietética del Hospital Fairfield. Disponible en: <http://www.AHS-7795-colesterolytriglicéridos.pdf>.

CAMACHO, G. 2000. Plantas medicinales "Las semillas de Chía". Disponible en: <http://www.medicina-integrativa.net/las-semillas-de-chia/>.

CARMENA, R. & ORDOVÁS, J.M. 2000. Hiperlipemias - Clínica y tratamiento. Barcelona. Disponible en: <http://www.revespcardiolo.org/es/revistas/revista-española-cardiologia-25>.

CARRERO, J., BAUTISTA, E., BARÓ, L., FONOLLÁ, J., BOZA, J. & LÓPEZ, E. 2005. Efectos cardiovasculares de los ácidos grasos omega-3 y alternativas para incrementar su ingesta. Madrid-España. Disponible en: <http://scielo.isciii.es>.

CASTAÑEDA, N. 2009. Propiedades medicinales de la chía (Salvia hispánica L.). Disponible en: http://www.tlahui.com/medic/medic29/chia_salvia.html.

CELEMIN, I. 2003. Elongación del ácido alfa-linolénico omega 3 a EPA y DHA y a sus metabolitos. Disponible en: <http://www.chiasa-group.es/pdf/doc111.pdf>.

COATES, W. & AYERZA, R. 2001. La producción potencial de Chía en el noroeste de Argentina. Cultivos industriales y de productos. Disponible en: <http://www.granerogoloso.cl/Descargas/Chia.pdf>.

DIARIO EL DIA. 2011. Santa Cruz gana a todo el país... en gordura. Disponible en: http://www.eldia.com.bo/index.php?cat=362&pla=3&id_articulo=56973

DI SAPIO, O., BUENO, M., BUSILACCHI, H. & SEVERIN, C. 2002. El milagro llamado chía. Universidad Nacional de Rosario. Disponible en: <http://www.herbogeminis.com/IMG/pdf/chia2.pdf>. Chía.

DULBECCO, F. 2008. Comprenda al colesterol. Disponible en: www.cpmc.org/learning/spanish.html.

ELIZALDE, M. 2007. Incidencia del ingrediente alimenticio chía (Salvia hispánica L.) en los niveles de colesterol y ácidos grasos esenciales omega 3 en huevos de codorniz. Disponible en: <http://www.dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/260/1/T72009.pdf>.

ESCRIBANO, H; VEGA, A; LOZANO, J; SANZ, J; CASTRO, S & LLERAS, M. 2010. Dislipidemias y riesgo cardiovascular en la población adulta de Castilla y León. Disponible en: <http://www.scielosp.org/pdf/gsv24n4/original2.pdf>.

ESCUADERO, E & GONZALEZ, P. 2006. La fibra dietética. Disponible: http://www.chiacorp.com/esp_home.htm.

FLÓREZ, J. 2001. Farmacología humana. 3ª Edición. Editorial Masson. Barcelona. 90-123 pág.