

# UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela profesional de Nutrición Humana



*Una Institución Adventista*

**Efecto del consumo de chía molida (*salvia hispánica*) sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este, 2017**

Por:

Cleofé Huanca Torres

Mary Yzaura Pérez Fernández

Asesora:

Mg. Elisa Romy Rodríguez López

Lima, diciembre de 2017

Ficha catalográfica:

Huanca Torres, Cleofé

Efecto del consumo de chía molida (salvia hispánica) sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este, 2017/ Autoras: Cleofé Huanca Torres, Mary Yzaura Pérez Fernández; Asesor: Mg. Elisa Romy Rodríguez López- Lima, 2017.

108 páginas: anexos, tablas.

Tesis (Licenciatura) -- Universidad Peruana Unión. Facultad de Ciencia de la salud. EP. Nutrición Humana - 2017.

Incluye referencias y resumen.

Campo del conocimiento: Nutrición Humana.

1. Perfil lipídico. 2. Chía molida.

---

#### DECLARACIÓN JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS

*Elisa Romy Rodríguez López*, de la Facultad Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Nutrición Humana, de la Universidad Peruana Unión.

**DECLARO:**

Que el presente informe de investigación titulado: ***“EFECTO DEL CONSUMO DE CHIA MOLIDA (Salvia hispánica) SOBRE EL PERFIL LIPIDICO EN ADULTOS DEL HOSPITAL DE CHOSICA, LIMA ESTE, 2017”*** constituye la memoria que presenta la Bachiller Cleofé Huanca Torres y la Bachiller Mary Yzaura Pérez Fernández para aspirar al título de Profesional de Licenciado 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*, a los *15 días del mes de febrero* del año 2018.



---

Elisa Romy Rodríguez López

Efecto del consumo de chía molida (*Salvia hispánica*) sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica Lima Este, 2017

## TESIS

Presentada para optar el título profesional de Licenciada en Nutrición Humana

### JURADO CALIFICADOR

Lic. Daniel Bryan Navarro Azabache  
Presidente

Mg. Bertha Chanducas Lozano  
Secretaria

MsC. Johnny Percy Ambulay Briceño  
vocal

Mg. Silvia Elida Moori Apolinario  
vocal

Mg. Elisa Romy Rodríguez López  
asesora

Ñaña, 14 de diciembre de 2017

## **Dedicatoria**

A mis padres Asunto y Bertha y hermanos quienes mi inspiraron a culminar esta meta propuesta en mi vida y mis amigos por su motivación y palabras de ánimo que me brindaron en cada momento. Gracias por ser como son, por que su presencia me ayudado a construir y forjar la persona que ahora soy.

Cleofé Huanca Torres

A mi Padre que desde el cielo me dio fuerzas para culminar y salir adelante, a mi Madre Isabel y a mis hermanos, por su apoyo incondicional. A los profesores y compañeros quienes sin esperar nada a cambio me ayudaron y compartieron su conocimiento, alegrías y tristezas, que estuvieron conmigo durante estos años de estudio, apoyándome para que este sueño se convierta en realidad.

Mary Yzaura Pérez Fernández

## **Agradecimientos**

A Dios por otorgar la sabiduría, fortaleza y fe para realizar esta investigación, y para hacer realidad lo que parecía imposible culminar esta tesis. Gracias Dios, por todo lo que me diste.

A los que participaron en el estudio, hicieron posible la realización de la investigación.

A la Mg. Elisa Rodríguez López por su tiempo, atención y orientación brindada hacia nosotras.

Al Mg. David J. Javier-Aliaga por su ayuda incondicional en el asesoramiento estadístico.

A todos los profesores de la escuela de Nutrición Humana, por brindarnos su conocimiento durante la formación profesional estos cinco años.

## TABLA DE CONTENIDO

Dedicatoria.....	v
Agradecimientos .....	vi
Tabla de contenido.....	vii
Índice de tablas .....	x
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos .....	xiii
Resumen.....	xiv
Abstrac.....	xv
Introducción.....	xvi
Capítulo I.....	17
Problema.....	17
1. Identificación del problema .....	17
2. Formulación del problema.....	19
3. Objetivos de la investigación.....	19
3.1 Objetivo general .....	19
3.2 Objetivos específicos .....	19
4. Justificación de la investigación .....	19
5. Presuposición filosófica .....	20
Capitulo II.....	23
Revisión de la literatura.....	23
1. Antecedentes de la investigación.....	23
2. Marco conceptual .....	29
2.1 Perfil lipídico .....	29
2.1.1 Colesterol.....	31
2.1.1.5 Síntesis de colesterol .....	35

2.1.2 Lipoproteínas .....	38
2.1.3 Triglicéridos.....	39
2.1.4 Dislipidemia .....	41
2.1.5. Enfermedad cardiovascular .....	42
2.2 Semilla de chía .....	43
2.2.1 Historia de la chía ( <i>salvia hispánica</i> ) .....	43
2.2.2 Definición de la chía .....	45
2.2.3 <i>Característica de la chía</i> .....	46
2.2.4 <i>Propiedades nutricionales</i> .....	46
2.2.5 Recomendación de chía.....	48
3. Definición de términos .....	51
Capítulo III.....	52
Materiales y métodos .....	52
1. Lugar de ejecución del estudio .....	52
2. Población y muestra .....	52
2.1. Criterio inclusión.....	52
2.2 <i>Criterio de exclusión</i> .....	53
2.3. Característica de la muestra.....	53
3. Diseño .....	55
4. Formulación de la hipótesis .....	55
4.1. Hipótesis general.....	55
4.2 Hipótesis específicos.....	55
5. Identificación de variables.....	56



6. Operacionalización de variables.....	56
7. Instrumentos de recolección de datos.....	57
8. Técnicas de recolección de datos, instrumentos y validación de instrumentos ....	57
8.1. Encuesta sociodemográfica .....	57
8.2. Cuestionario de frecuencia de consumo de Alimentos .....	57
8.3. Ficha técnica de recordatorio de 24 horas.....	58
8.4. Registro semanal de consumo de chía molida .....	59
8.5. Ficha de registro de laboratorio .....	59
8.6. Proceso de intervención.....	59
9. Plan de procesamiento de datos.....	60
Capítulo IV .....	61
Resultados y discusión.....	61
1. Resultados.....	61
2. Discusión .....	69
Capítulo V .....	73
Conclusiones y recomendación.....	73
<b>1. Conclusiones</b> .....	73
2. Recomendaciones .....	73
Referencias .....	74
Anexos .....	84

## Índice de tablas

Tabla 1: <i>Valores de perfil lipídico en suero</i> .....	30
Tabla 2: <i>El contenido del colesterol en alimentos seleccionados</i> .....	34
Tabla 3: <i>Defecto genético</i> .....	42
Tabla 4: <i>Clasificación botánica de la chía</i> .....	45
Tabla 5: <i>Valor nutricional de la chía en 100 gr de semilla</i> .....	47
Tabla 6: <i>Distribución de la muestra según variables sociodemográficas</i> .....	53
Tabla 7: <i>Distribución de la muestra según hábitos dañinos, tipo de vivienda y ocupación</i> ....	54
Tabla 8: <i>Comparación del colesterol total según la prueba de Wilcoxon</i> .....	61
Tabla 9: <i>Comparación de los triglicéridos según la prueba de Wilcoxon</i> .....	62
Tabla10: <i>Comparación del colesterol HDL según la prueba de Wilcoxon</i> .....	62
Tabla 11: <i>Comparación del colesterol LDL según la prueba de Wilcoxon</i> .....	63
Tabla 12: <i>Comparación del VLDL según la prueba de Wilcoxon</i> .....	63
Tabla 13: <i>Descripción del colesterol total antes y después de la intervención, según edad</i> ...64	
Tabla 14: <i>Descripción de los triglicéridos antes y después de la intervención, según edad</i> ...65	
Tabla 15: <i>Descripción del colesterol HDL antes y después de la intervención, según edad</i> ..66	
Tabla 16: <i>Descripción del colesterol LDL antes y después de la intervención, según edad</i> ...67	
Tabla 17: <i>Descripción del VLDL antes y después de la intervención, según edad</i> .....68	
Tabla 18: <i>Descripción del colesterol total antes y después de la intervención, según sexo</i> ...92	
Tabla 19: <i>Descripción de los triglicéridos antes y después de la intervención, según sexo</i> ...92	

Tabla 20: Descripción del colesterol HDL antes y después de la intervención, según sexo...	93
Tabla 21: Descripción del colesterol LDL antes y después de la intervención, según sexo...	94
Tabla 22: Descripción del VLDL antes y después de la intervención, según sexo.....	95
Tabla 23: Comparación de la glucosa según la prueba de Wilcoxon.....	95
Tabla 24: Análisis de normalidad del Colesterol total.....	96
Tabla 25: Análisis de normalidad del Triglicéridos.....	96
Tabla 26: Análisis de normalidad del Colesterol HDL.....	97
Tabla 27: Análisis de normalidad del VLDL.....	97
Tabla 28: Análisis de normalidad del Colesterol LDL.....	97
Tabla 29: Comparación de la frecuencia del consumo de alimentos.....	99
Tabla 30: Comparación de los indicadores del perfil lipídico por persona.....	100
Tabla 31: Distribución de fibra y grasa en adultos y adultos mayores, según recordatorio horas.....	101
Tabla 32: Aporte de la fibra de la dieta por edad, según recordatorio de 24 horas .....	102
Tabla 33: Distribución de la frecuencia de alimentos en adultos .....	104
Tabla 34: Distribución de la frecuencia de alimentos en adultos mayores .....	105

## Índice de figuras

Figura 1: <i>Estructura del colesterol</i> .....	32
Figura 2: <i>Metabolismo del colesterol</i> .....	37
Figura 3: <i>Chía (salvia hispánica)</i> .....	46

## Índice de anexos

Anexo 1: <i>Consentimiento informado</i> .....	85
Anexo 2: <i>Encuesta socio demográfico</i> .....	86
Anexo 3: <i>Recordatorio de 24 horas</i> .....	88
Anexo 4: <i>Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos</i> .....	89
Anexo 5: <i>Hoja de seguimiento semanal</i> .....	90
Anexo 6: <i>Ficha de registro de laboratorio</i> .....	91
Anexo 7: <i>Análisis del perfil lipídico según sexo</i> .....	92
Anexo 8: <i>Análisis de normalidad</i> .....	96
Anexo 9: <i>Informe de ensayos</i> .....	98
Anexo 10: <i>Comparación de la frecuencia del consumo de alimentos</i> .....	99
Anexo 11: <i>Comparación de los indicadores del perfil lipídico por persona</i> .....	100
Anexos 12: <i>Distribución de fibra y grasa en adultos y adultos mayores, según recordatorio de horas</i> .....	101
Anexo 13: <i>Aporte de la fibra de la dieta por edad, según recordatorio de 24 horas</i> .....	102
Anexo 14: <i>Distribución de la frecuencia de alimentos en adultos</i> .....	105
Anexo 15: <i>Mapa del Hospital de Chosica</i> .....	106
Anexo 16: <i>Fotos</i> .....	107
Anexo 17: <i>Revisión lingüística de tesis</i> .....	108

## Resumen

Objetivo: El objetivo del estudio fue determinar el efecto del consumo de chía molida sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica. Metodología: Estudio de diseño pre experimental (pre y post), de corte longitudinal. La muestra conformada por 40 adultos seleccionados por muestreo no probabilístico, según criterio de inclusión, quienes recibieron 25 g. de chía molida durante 4 semanas. Se determinó el perfil lipídico mediante análisis bioquímicos, se midió la frecuencia de consumo de alimentos. Resultados: Los resultados mostraron que el promedio de colesterol total de los adultos antes de la intervención fue 259.28 mg/dl y después 202.44 mg/dl ( $p < .000$ ) y 257.80mg/dl a 219,53mg/dl en adulto mayor, mostrando reducción significativa ( $p < 0,001$ ) del colesterol total. También, se redujo el nivel de triglicéridos en adultos de 219,88mg/dl a 184,24mg/dl ( $p < .000$ ) y 283,60mg/dl a 227,60mg/dl ( $p < .010$ ) en adulto mayor. De igual manera, ocurrió con el nivel c-LDL en los adultos 158,12mg/dl a 125,32mg/dl ( $p < .000$ ) y adulto mayor de 158,33mg/dl a 139,60mg/dl ( $p < .001$ ). Sin embargo, no mejoró los niveles de c-HDL en adulto y en adulto mayor ( $p = .497$ ). Conclusión: El consumo de 25 g. de chía molida por un periodo de 4 semanas redujo significativamente los niveles de colesterol total, c-LDL y triglicéridos.

**Palabras clave:** Perfil lipídico, Chía molida.

## Abstrac

**Objective:** The objective of the study was to determine the effect of the consumption of ground chia on the lipid profile in adults of the Hospital in Chosica. **Methodology:** Study of pre-experimental design (pre and post) and longitudinal cutting. The sample formed by 40 adults selected by non-probabilistic sampling who received 25 g. of Chia ground for 4 weeks. The lipid profile was determined by biochemical analyses; the frequency of food consumption was measured. **Results:** The results showed that the total average of cholesterol in the participants before the intervention was 259.28 mg/dl and after 202.44 mg/dl ( $P < .000$ ) in adults and in older adults 257.80 mg/dl after 219, 53mg/dl they showed significant reduction ( $p < 0.001$ ), of total cholesterol. Also, it reduced the triglyceride level in adults of 219, 88mg/dl to 184, 24mg/dl ( $P < .000$ ) and 283, 60mg/dl to 227, 60mg/dl in older adult showing a significant reduction ( $P < .010$ ); The same occurred with the C-LDL level in adult from 158, 12mg/dl to 125, 32mg/dl ( $P < .000$ ) and in elder adult from 158, 33mg/dl to 139, 60mg/dl ( $P < .001$ ). However, it did not improve C-HDL levels ( $P = .552$ ) in adults and in older adults ( $P = .497$ ). **Conclusion:** The consumption of 25 g. of ground Chia for a period of 4 weeks, reduced the level of total cholesterol significantly, C-LDL and triglycerides.

**Keywords:** lipid profile, ground chia.

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares han tomado un lugar elevado en la salud, desarrollando discapacidad y disfunción de órganos; en el 2020, la muerte a causa de dicha enfermedad se incrementará de 15 a 20%, en el 2030 las enfermedades crónicas no transmisibles serán responsable del 75 % de las muertes a nivel mundial. Es decir, se estima en el 2030 morirán aproximadamente 23,6 millones de personas por esta enfermedad (1)

La hipercolesterolemia es la modificación fisiológica del aumento de los niveles normales de colesterol la sangre de 200 mg/dl. El aumento del colesterol se relaciona con las lipoproteínas de baja densidad (C-LDL) (2). El aumento del colesterol en algunos casos se debe por factor hereditario; sin embargo, en su mayor parte este incremento es por la ingesta excesiva de grasa animal, la obesidad y el sedentarismo (3).

Como tratamiento farmacológico se usa la estatina, sin embargo, produce efectos secundarios como: dolor o debilidad muscular, trastornos gastrointestinales, elevación de las transaminasas o miotoxicidad con el aumento de la creatincinasa plasmática (4). Según, las investigaciones indican que el aceite de sacha inchi, aceite de oliva, linaza y la semilla de chía, contienen alto contenido de omega 3 y antioxidantes, por lo que se consideran tratamientos alternativos para la hipercolesterolemia (5)(6).

El estudio tiene como objetivo evaluar el efecto del consumo de chía molida sobre el perfil lipídico en trabajadores y pacientes adultos del Hospital José Agurto Tello Chosica. El estudio constará de cinco capítulos: en el capítulo I se especifica el problema y los objetivos, en el capítulo II, presenta la revisión de la literatura, el capítulo III describe la metodología y el diseño de estudio y, finalmente, el capítulo IV abordan las conclusiones y recomendaciones.



## Capítulo I

### Problema

#### 1. Identificación del problema

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la primera causa de mortalidad en el país (1). La hipercolesterolemia es el indicador de riesgo de la enfermedad más predominante en el ser humano. Las enfermedades cardiovasculares, se dan producto del exceso de colesterol en sangre como consecuencia del consumo elevado de grasas saturadas, alto valor calórico y alteración en el estilo de vida, que conducen a otras patologías como la hipertensión arterial, diabetes, obesidad que contribuyen a los problemas cardiovasculares. Se estima que en el 2020 estas enfermedades cardiovasculares se incrementarán del 15 al 20%. En el año 2030 las enfermedades crónicas no transmisibles serán responsable del 75 % de la muerte en el mundo (6)(7). La prevalencia más alta se observó en los hombres de 30-49 años con un 37.5% y en las mujeres mayores de 50 años con 32.7% en las zonas urbanas población México (8).

Según el reporte del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en el 2013, el 21,1% de la población tuvo hipercolesterolemia comparado con el resultados del 2011, mostrando aumento de 2,7 puntos porcentuales. Del análisis por sexo, 25,5% de las mujeres tenía colesterol alto y de ellas sólo 60,6% recibían tratamiento, y en los varones, 16,1% tenía colesterol alto y de ellos sólo 56,6% recibía tratamiento. En cuanto al nivel de triglicéridos, 13,6% de la población adulta mayor fue informado por un profesional de la salud que tenía triglicéridos alto y sólo 62,7% recibió tratamiento médico (9). La hipercolesterolemia es una complicación que afecta a adultos mayores por los cambios que ocurre en el envejecimiento, lo cual afecta al metabolismo de los lípidos debido a las modificaciones hormonales y la alteración del proceso de absorción y eliminación. todo esto conduce a un incremento del

colesterol con la edad (1). La prevalencia de la hipercolesterolemia va en aumento por la modificación drástica de los hábitos alimentarios y por la falta de consumo de alimentos ricos en omega 3 y antioxidantes (10).

A nivel regional, 66,2% de los adultos mayores que residen en Lima Metropolitana padecen de colesterol alto y 66,9% de triglicérido alto, mientras 52% de la población adulta mayor que residen en la Sierra tiene colesterol alto y 56,8% de triglicérido alto, sin embargo, encontró que los que pertenecen al quintil de mejor bienestar un 75,9%; los que se ubican en el quintil inferior el porcentaje disminuyó a 43,7% (9).

Se demostró que las grasas monoinsaturadas inducen el efecto preventivo del desarrollo de las complicaciones cardiovasculares. La dieta mediterránea recomienda mayor aporte de ácidos grasos monoinsaturados (AGM) presentes principalmente, en aceite de oliva, algunos pescados, y ácidos grasos poliinsaturados (AGP) que se encuentran en aceites de varias semillas. Si la dieta es rica en AGP y AGM, y pobre en ácidos grasos saturados (AGS) que son los nutrientes que elevan el colesterol y el propio colesterol de los alimentos, se podrían reducir la morbilidad y la mortalidad por enfermedades cardiovasculares (ECV) y dilatar su aparición en edades más tempranas en más de un 50 % (11).

La chía es la fuente de ácidos grasos de origen vegetal con alto contenido de ácido alfa linolénico, siendo precursor de EPA y DHA, lo cual debe ser suministrado por la dieta. La ingesta de ácido alfa linolénico por una semana a más aumenta el EPA en lípidos de plasma, al estar al control adecuado con el omega 6 ayuda a reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares, cerebrovasculares y enfermedades degenerativas, además es la fuente rica en antioxidantes como el ácido clorogénico, el ácido cafeico, miricetina, quercetina, kaempferol y flavonoles con alto contenido de fibra y bajo índice glucémico (12). Al igual que el aceite de sacha inchi y linaza (13).

## **2. Formulación del problema**

Por lo expuesto anteriormente, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es el efecto del consumo de chía molida sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este, 2017?

## **3. Objetivos de la investigación**

### **3.1 Objetivo general**

Determinar el efecto del consumo de chía molida (*salvia hispánica*) sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este, 2017.

### **3.2 Objetivos específicos**

Comparar los niveles de colesterol total en suero antes y después de la ingesta de chía molida (*Salvia hispánica*) en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este.

Comparar los niveles de colesterol LDL antes y después de la ingesta de chía molida (*Salvia hispánica*) en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este.

Comparar los niveles de colesterol HDL antes y después de la ingesta de chía molida (*Salvia hispánica*) en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este.

Comparar los niveles de triglicéridos antes y después de la ingesta de chía molida (*Salvia hispánica*) en adultos del Hospital de Chosica, Lima, Este.

Comparar los niveles de VLDL antes y después de la ingesta de chía molida (*Salvia hispánica*) en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este.

## **4. Justificación de la investigación**

El trabajo de investigación se justifica por las siguientes razones:

Por su relevancia teórica: el estudio se realiza con el propósito de conocer la efectividad del consumo de chía molida sobre el perfil lipídico en adultos de 30 a 70 años del Hospital de Chosica Lima Este el cual permitirá sistematizar el proceso de la información sobre la chía, el colesterol total, LDL, HDL y los triglicéridos.

Por su relevancia social: El aumento de las enfermedades cardiovasculares se desarrollan cada vez más, y el tratamiento con estatinas por su efecto secundario puede ocasionar miopatía, dolor o debilidad muscular, modificaciones en el color de la orina, flatulencia, constipación, dolores abdominales. Por lo tanto, el tratamiento alternativo del consumo de chía molida por el contenido de omega 3 y su ligera capacidad antioxidantes, podría beneficiar a la población participante, de esa manera se incrementa el consumo y aprovechamiento de la chía, para mejorar el estado nutricional de los adultos del Hospital de Chosica (5) (4).

El método y tratamiento utilizado permitirá evidenciar el uso de chía molida como alimento que favorece reducir los niveles elevados de perfil lipídico, y permitirán el desarrollo de otros estudios similares.

## **5. Presuposición filosófica**

El plan de Dios, con respecto a la alimentación del hombre, fue gozar de completa salud, porque así lo menciona el texto Bíblico de 3 Juan 1:2 "Amado, yo deseo que tú seas prosperado en todas las cosas, y que tengas salud, así como prospera tu alma", por lo tanto, es compromiso individual preservar la salud, así mismo White cita que hay varias maneras de recuperar la salud mediante los remedios de Dios; son los agentes de la naturaleza entre ellos está la alimentación equilibrada, el ejercicio físico, la temperancia, consumo de agua, descanso, aire puro, luz solar y lo más valioso la confianza en Dios, lo cual, no recargan ni debilitan el organismo por la fuerza de sus propiedades. Además, están al alcance de todos y de costo mínimo; mientras que los fármacos son costosos así como el efecto que producen

sobre el organismo. Por lo cual, los cereales y las oleaginosas junto con otros alimentos de la creación, fueron escogidos por Dios para brindar firmeza y vigor intelectual, que preparados de manera más sencilla y natural son los alimentos sanos y nutritivos que no puede adquirir de un régimen alimenticio complejo y estimulante (14).

El cuerpo es una prioridad comprada por Cristo, no tenemos libertad para hacer con ese cuerpo lo que le agrada. Cada cual tendrá que manifestar por los hábitos y prácticas que llevan. Por ello mi pregunta ¿Cómo trataré a la habitación que Dios me dio?, ¿Cuál es la costumbre del mundo?. Por esa razón el interés de las investigadoras es prevenir enfermedades mediante el tratamiento oportuno y uso de alimentos naturales como la chía y contribuir en la mejora de la calidad de vida de las personas que sufren enfermedades causadas por alteraciones metabólicas como la hipercolesterolemia y hipertrigliceridemia (15)(16).

Por otro lado, la evolución de alimentos industrializados vinculado por los malos hábitos y la deficiencia de educación nutricional en la sociedad ha desencadenado muchas enfermedades no transmisibles como: diabetes, hipertensión arterial, enfermedades cardiovasculares, etc. Lo cual va repercutiendo la salud de las personas cada vez más y más, ocasionando sufrimiento, angustia y pecado precisamente por eso hacen falta personas que sientan esa compasión por el prójimo y trabajen en favor de su restauración integral. Es de suma importancia, procurar la restauración de la salud física y espiritual a fin de cooperar con Dios en la restauración de la raza caída. Cada uno de nosotros somos instrumentos en las manos de Dios para enseñar a otros a conservar, recuperar la salud y permitir que habite su santa presencia en el cuerpo humano así como lo menciona el texto Biblia en 2 Corintios 6:16 "Porque vosotros sois el templo del Dios viviente, como Dios dijo: Habitaré y andaré entre ellos, y seré su Dios, y ellos serán mi pueblo" (15).

Las investigadoras se identifican con la cosmovisión cristiana adventista cuya misión es restaurar la imagen de Dios en el hombre caído. Trabajar en la restauración de la salud física,

mental, espiritual de sí mismo y del prójimo, fundamentado en los principios Bíblicos ya mencionados.

Además de ello la mala elección de los alimentos mal sanos como la ingestión de alta cantidad de calorías ha aumentado, por la falta de conocimiento. Estos desórdenes provocan pérdidas de vidas humanas, disminuyendo la esperanza de vida. Por ello, la práctica de un estilo de vida conforme con los principios bíblicos reduce el riesgo de mortalidad.

Por ese motivo, se debe concientizar y aumentar las sesiones educativas referentes a la alimentación y nutrición integral en la sociedad para disminuir las enfermedades, a través de la alimentación saludable priorizando alimentos de origen vegetal como los cereales, semillas, frutos secos. Por tal motivo, se hace realce a la semilla oleaginosa chía molida por su rápida y buena absorción de nutrientes, como ácidos grasos poliinsaturados, fibra, proteínas y antioxidantes. Considerado un nutriente alternativo por sus propiedades, las cuales previenen ciertas enfermedades como hipertriglicéridemia, hipercolesterolemia, estreñimiento y diabetes. Por tal razón, se recomienda el consumo de semilla chía molida como alimento en la mesa familiar.

## Capítulo II

### Revisión de la literatura

#### 1. Antecedentes de la investigación

Toscano et al. (17), en el 2015, realizaron un estudio en Brasil donde evaluaron el efecto de la suplementación con harina de chía en la composición corporal, perfil lipídico y glucémico de personas con sobrepeso y obesidad. La muestra estuvo conformada por 29 participantes hombres y mujeres de 35 a 65 años, asignados aleatoriamente en 2 grupos, el primer grupo se le administró 35 g. de harina de chía durante 12 semanas, y el grupo placebo (PLA) consumió la misma cantidad de salvado de trigo tostado. Los resultados muestran que la chía redujo significativamente en el peso corporal (-1.1kg;  $p < 0.05$ ) con la mayor reducción entre los obesos (-1.9kg;  $p < 0.00$ ), mientras que el grupo placebo no tuvo ningún cambio. Asimismo, la circunferencia de la cintura disminuyó en 1,9 cm en el grupo que consumió chía ( $p < 0.05$ ). Además de ello, se observó disminución en el colesterol total ( $p = 0.04$ ) y c-VLDL ( $P = 0.03$ ) y el aumento de los niveles de c-HDL ( $p = 0.01$ ). Los triglicéridos, glucosa y c-LDL no mostraron cambios en todo los grupos. En conclusión, el consumo de harina de chía por 12 semanas redujo el peso y la circunferencia de cintura y mejora el perfil lipídico.

También, García et al.(18), en el 2012, evaluaron el efecto hipolipemiante de los extractos de la semilla de chía (*Salvia hispánica L.*) en ratones hipercolesterolémicos, las unidades experimentales fueron 96 ratones de 28g. Se distribuyeron aleatoriamente 16 ratones en diferentes grupos alimentados con dieta normolipidémica (DNL) más aceite de maíz al grupo (1), (DNL) más agua (2), (DNL) más harina integral con 2 g/kg/p (3),harina desgrasada con 2 g/kg/p (4),(DNL) más aceite de chía con dosis1.3 g/kg/p.(5) y (DNL) más semilla chía entera 2 g/kg/p (6),durante 1 semana, seguidamente se administró una dieta hiperlipidémica (DHL) por 6 días intragástrica, con los mismos agregados y cantidades de la dieta ya mencionado. Se

mostró como resultado la disminución de 31% de colesterol total con la dieta normolipidémica más aceite de maíz, el 26% de triglicéridos, LDL y VLDL con todas las dietas el aceite y semilla de chía entera, así mismo, el c-HDL aumentó el 6% con la dieta hiperlipidémica más aceite de chía.

Por otro lado, Poudyal et al. (19) en el 2012 estudiaron el efecto del consumo de semillas de Chía sobre los signos cardiovasculares y hepáticos en ratas de laboratorio. La muestra estuvo conformado por 48 ratas wistar machos de 8-9 semanas. Las ratas se dividieron en 4 grupos de 12 cada uno, un grupo fue alimentados con almidón de maíz (C), y el segundo grupo almidón de maíz mas semilla de chía (CC), el tercer grupo con alto contenido de carbohidrato mas dieta rica en grasa (H), el cuarto grupo alto en carbohidratos más dieta rica en grasa más semilla de chía (HC), durante 8 semanas, luego se agregó 5% de semillas de chía a la dieta (H) por 8 semanas más. Los resultados mostraron la disminución de lípidos con el adiconado de semilla de chía a la dieta (H), reduciendo del contenido sérico de triglicéridos, colesterol y aumentando el contenido sérico de c-HDL ( $p < 000,1$ ).

Además, Da Silva et al. (20), en el 2015, en Brasil, evaluaron el efecto de semilla y aceite de chía en ratones obesos. La muestra estuvo conformado por 36 ratones de 4 semanas, divididas en 4 grupos. El grupo control recibió una dieta standar AIN\_93-M (induce esteatosis hepática), el grupo 2 con dieta de fructuosa y alto contenido en grasa (HFF), grupo 3 HFF mas 13,3% de semilla de chía por 6 y 12 semanas, el grupo 4 (HFF) mas el 4% de aceite de chía por 6 y 12 semanas. En conclusión la dieta rica en fructuosa y alto contenido de grasa indujo a ganancia de peso, estrés oxidativo y peroxidación lipídica del hígado. En el grupo que consumió chía, los antioxidantes ayudaron a disminuir la oxidación lipídica. La alimentación con semilla de chía redujo el estrés oxidativa en ratones obesos.

Asimismo, Sierra et al. (21), en el 2012 en Argentina, estudiaron los efectos de suplementación dietética con aceite de chía sobre la función vascular en conejo



hipercolesterolémico. La muestra estuvo conformado por 32 conejos híbridos masculinos con un peso de 800 a 900g. Los animales fueron agrupados al azar en 4 grupos de ocho, con dieta control (CD), dieta alto en colesterol (HD), dieta control más suplementado con aceite de chía al 10%(CD-Ch), dieta alto en colesterol más suplementado con colesterol al 1% de colesterol y 10% de aceite de chía (HD-Ch) por 5 a 6 semanas. Después del tratamiento dietético, los animales alimentados con una dieta (HD y HD-Ch) tuvieron un aumento en los niveles plasmáticos de colesterol total (CT) en comparación con los grupos CD y CD-Ch. La adición de 10% de aceite de chía a HD disminuyó significativamente los niveles de CT, c-LDL, y Tg, con  $p < 0,05$ . Aumentando los niveles de ácido alfa linolénico en el suero.

También Oliva et al. (22), en el 2013, estudiaron el efecto de la semilla de chía rica en ácido linolénico sobre la disfunción del tejido adiposo y el metabolismo de lípidos en ratas resistentes a la insulina. La muestra estuvo conformada por 46 ratas machos, con un peso de 180 a 190 g. dividido al azar en dos grupos de 23 ratas. El grupo control se alimentó a base de almidón y aceite de maíz (CD), y el grupo experimental recibió dieta con sacarosa (SRD) por 3 meses. El grupo experimental se subdividió en 2 subgrupos por 3 meses más, las ratas del primer sub grupo continuaron con la dieta SRD. El segundo subgrupo con la dietaSRD más semilla de chía al 36,2%. Las ratas alimentadas con dieta rica en sacarosa mostraron aumento significativo del índice de adiposidad visceral que se redujo significativamente después de la administración de la chía con un  $p < 0,05$ . En conclusión, la adición de semilla de chía en dieta con sacarosa redujo la acumulación de tejido adiposo, también mejoró actividades enzimáticas lipógenas, lipólisis y la acción antilipolítica de insulina, la fosforilación y oxidación de la glucosa fueron normales.

Vuksan et al. (23), estudiaron a 20 participantes adolescentes y adultos mayores de 18 a 75 años. Se administró 37 g. de chía molida añadido en pan blanco por 12 semanas; estos pacientes tenían diabetes de tipo 2 controlado. Teniendo como resultado disminución de

glucosa, presión arterial y perfil lipídico. Se vio un aumento significativo de ácido alfa linolénico (ALA) y o ácido eicosapentaenoico (EPA) con el consumo de chía ( $p < 0.05$ ) en suero. Nieman et al. (24), en el 2012 trabajaron con 56 mujeres posmenopáusicas de 49-79 años con sobrepeso y obesidad a los cuales se le administró 25 g/día de chía entera y molida, por 10 semanas. El grupo que consumió chía molida mostraron aumento significativo de ALA en sangre 58,4% ( $p < 0.002$ ) y EPA 38,6% ( $p < 0.016$ ). Los ensayos de Vuksan et al. (25) en el 2010 involucraron de 11 y 13 participantes de diferentes edades, se administró chía molida y semilla de chía entera añadido al pan blanco. El consumo de chía molida mostraron disminución significativa de glucosa ( $p < 0.004$ ) y con chía entera ( $p < 0.74$ ).

Ayerza y Coates (26) en el 2005, en Argentina, evaluaron el efecto de chía molida y aceite de chía sobre los lípidos plasmáticos y ácidos grasos en ratones. La muestra estuvo conformado por 18 ratones machos, distribuidos aleatoriamente en 3 grupos de 6 ratones cada uno, los cuales fueron alimentadas con 3 dietas que contenían iguales niveles de energía derivados de aceite de maíz ( $T_1$ ), semilla de chía molida al 15% ( $T_2$ ), y aceite de chía 5% ( $T_3$ ). Las 2 dietas de chía se formularon para proporcionar cantidades iguales de ácido alfa linolénico durante 4 semanas. Al finalizar, el periodo de alimentación determinó las muestras de sangre para colesterol total, c-HDL, c-LDL, triglicéridos y ácidos grasos. Las ratas alimentadas con chía molida mostraron disminución significativa en triglicéridos de 3 y 2,5 veces menor que al inicio del tratamiento. Asimismo, hubo aumento significativo de colesterol c-HDL, 21,8% con la dieta  $T_2$  y 51% con la dieta  $T_3$ , en las dietas con chía. En conclusión, las dietas de chía disminuyeron drásticamente los niveles de triglicéridos y aumentaron el contenido de colesterol HDL y de ácidos grasos  $\omega$ -3 en suero de ratones. Estos hallazgos sugieren que el aceite de chía rico en  $\alpha$ -linolénico puede ser una alternativa de  $\omega$ -3 para vegetarianos y personas alérgicas a, pescado.

Minaya (27), en el 2016, en Honduras, se valuó el efecto de consumo de chía entera y molida en personas con hiperglucemia e hipercolesterolemia. La muestra estuvo conformado por 12 personas, el 70% mujeres y 30% hombres de 18 y 65 años, la intervención consistió en consumir 28 g. diarios de semilla de chía molida y entera por 40 días. La chía molida fue suministrado a personas con sobrepeso, índice de cintura, índice de cadera alterado (grupo 1), la semilla entera se suministró a las personas de índice de cintura cadera dentro de los rangos normales (grupo 2), el grupo que recibió semilla de chía entera consumió en la mañana en forma de gel y los que recibieron chía molida utilizaron en la bebida de su preferencia en el desayuno. Los participantes no fueron privados de tomar los medicamentos indicados durante la intervención. No se le indicó guía alimentaria, solo recomendación de una alimentación saludable. Al culminar con el tratamiento en el grupo 1 incrementaron los niveles de c-HDL al 66%. Además, los niveles de c-LDL fueron disminuidos en un 83% en algunos participantes disminuyeron los niveles de c-HDL haciendo una disminución notable de c-LDL, y el colesterol total. En el grupo 2 incrementó los valores de c-LDL, colesterol total y disminuyó el c-HDL. En la mayoría de los participantes que consumieron semilla de chía en forma de gel, el ácido palmítico y ácido esteárico siendo componentes de la chía y por ser grasa saturada aumentó 7% a 10 % del contenido de grasa. Estos promueven el incremento de c-LDL y disminuir c-HDL.

Criollo y Nacipucha (28), en el 2015, realizaron un estudio: El efecto normolipemiente del omega 3 presentes en la semilla de chía (*salvia hispánica*) en ratas. El estudio estuvo conformado por 42 ratas, en 6 grupos, con peso aproximado de 200 g, el grupo 1 con dieta control balanceada mas agua 10 ml/kg/p (CN), grupo 2 con dieta hipercalórica rica en grasa saturada mas agua 10 ml/kg/p, grupo 3 dieta control con atorvastatina de 10mg/kg/p, grupo 4 dieta hipercalórico mas aceite de chía 250mg/dl, grupo 5 dieta hipercalórica más aceite de chía 500mg/dl y grupo 6 dieta hipercalórica más aceite de chía 1000mg/dl; el grupo 2 se

mantuvo con la dieta hipercalórica rica en grasas saturada. Demostró que a los 7 días del tratamiento con las dosis del aceite de chía, los grupos no mostraron diferencia significativa, todos los grupos se le sigue administrando la dieta rica en grasa saturada, los exámenes con la dosis de 250, 500 y 1000 unidades de chía, redujo el c-LDL y aumentó el c-HDL; sin embargo no presenta diferencia significativa con atorvastatina. Al finalizar del tratamiento, los niveles de colesterol, triglicéridos, c-LDL disminuyeron en toda la dosis de aceite de chía, estando los niveles de colesterol HDL mayores, mostrando diferencia significativa, con probabilidad estadística de ( $p < 0.05$ ).

Jin et al. (29), en el 2012 en los EE.UU, evaluaron la suplementación de 25 g de semillas de Chía molida en ayuno por día, en 10 mujeres de edades 53-60 años menopáusicas saludables sin enfermedad conocida con un IMC no superior a 35 kg/m<sup>2</sup> y no llevar dieta con reducción de peso, pero restringido la ingesta de aceites vegetales ricos en ácidos grasos omega n-6, el consumo de pescado no más de 2 veces por semana. Los sujetos fueron instruidos para usar cantidad moderada de aceite de oliva y canola durante 7 semanas. Luego se realizaron 6 muestras en plasma, en ayunas para la medición de ácido alfa linolénico (ALA), ácido eicosapentaenoico (EPA), ácido docosapentaenoico (DPA), y ácido docosahexaenoico (DHA). Los resultados manifestaron que el ácido alfa linolénico aumentó significativamente después de la suplementación (138%) por encima de los niveles basales, la EPA (30%) por arriba de los valores basales ( $P < 0.0125$ ). Estos resultados mostraron que el ALA se incorpora fácilmente al plasma humano a partir de semillas de chía molida. Sin embargo, no hubo cambios significativos en DPA y DHA.

Roca et al. (30), en el 2014, estudiaron el efecto hipolipemiante de la semilla de chía, en personas bolivianas de 25 a 54 años. Para la muestra fueron 10 personas de ambos sexos, que recibieron 30g de semilla de chía durante 4 semanas. Los resultados muestran actividad hipolipemiante de chía en el género masculino 71.40%, y 69.40% en el género femenino. En

conclusión, se evidenció que la semilla de chía contribuye a reducir de manera significativa los niveles de triglicéridos en personas con hipertrigliceridemia.

Finalmente, Bautista et al. (31), en el 2007, evaluaron tres fórmulas de panes integrales con chía y linaza, con un agregado de 10% de chía y 10% de linaza. Los alimentos fueron analizados químicamente por su contenido de proteína, grasa, humedad, ceniza, hidratos de carbono, fibra dietética soluble e insoluble, antioxidante y ácidos grasos. Se estima también que la reducción de glucosa fue mayor para la chía, por lo que contiene polisacáridos que forman geles, que actúan como barrera, impidiendo el paso de la glucosa. En conclusión, se encontró el 50% - 57% de ácido linolénico, y 17% - 26% de ácido linoleico.

## **2. Marco conceptual**

### **2.1 Perfil lipídico**

El perfil lipídico lo componen los lípidos que son trasladados en la sangre por las lipoproteínas plasmáticas. Lo cual se efectúa durante las 12 horas de ayuno con medición bioquímica del colesterol total, triglicéridos y las lipoproteínas que son constituidos por lípidos y apolipoproteínas. Se clasifica según su densidad en: quilomicrones (QM), lipoproteínas de baja densidad (LDL), lipoproteínas de alta densidad (HDL), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de densidad intermedia (IDL) y lipoproteína (a) en la sangre (49)(32). La colesterolemias es cuando la agrupación de colesterol en plasma es  $\geq 240$ mg/dl, límite alto cuando el colesterol en plasma es de 200- 239mg/dl, según ATPIII (11). (Ver tabla 1).

Tabla 1

Valores de perfil lipídico en suero

Factor	Organización panamericana de la salud.	Según la Norma Oficial de Mexicana	Asociación americana de química clínica (AACC)	ATPIII, Circulación 2002	Categorías
Colesterol total	<200 mg/dl	<200 mg/dl	140-200 mg/dl	<200 mg/dL.	Deseable
		200-239 mg/dl	>200-310mg/dl	>200-239 mg/dl	Limite riesgo
	> 240 mg/dl	>240 mg/dl	>=310mg/dl	>=240 mg/dl	Alto
Colesterol LDL	<100-129 mg/dl	<130 mg/dl	<130mg/dl	100mg/dl	Deseable
	130 a 159 mg/dL	130-159 mg/dl	130-159mg/dl	<100-159mg/dl	Límite riesgo
	160-189 mg/dl	160 mg/dl	160- >189mg/dl	>=160mg/dl	Alto riesgo
	> 190 mg/dl	>190 mg/dl	190mg/dl		Muy alto
C-HDL	Varón	40 mg/dl	30-70 mg/dl	40mg/dl	Deseable
		> 60 mg/dl			Alto
	Mujer	40 mg/dl	30-80mg/dl	50mg/dl	Deseable
Triglicéridos	<150 mg/dl	<150 mg/dl	30-150 mg/dl	<150	Deseable
		150-200 mg/dl	151-199mg/dl	150 a199	Limite riesgo
	200-499 mg/dl	>200 mg/dl	>200	200 a 499	Alto
VLDL	>500 mg/dl	>1000 mg/dl		>500	Muy alto
			<30 mg/dl		Deseable
			>31 mg/dl		Alto

Fuente.Asociación americana de química clínica (AACC) y National Cholesterol Education Program.

ATP III, 2001(33)

### **2.1.1 Colesterol**

El colesterol es la sustancia serosa que necesita el cuerpo para preservar los nervios, constituir tejidos celulares y originar hormonas. El colesterol interior del cuerpo es producido por el hígado (colesterol endógeno). También, proviene de alimentos como los huevos, productos lácteos y carnes (colesterol exógeno) (1).

#### **2.1.1.1 Estructura del colesterol**

El alcohol esteroide que está ubicado en los tejidos corporales y plasma sanguíneo de los vertebrados. Se muestra en agrupaciones altas en el hígado, transita permanentemente a través de la sangre hacia el hígado y luego se sintetiza a los tejidos del organismo. En la sangre está como esteroles libres y ésteres de colesterol enlazado a ácidos grasos. Además, su forma esterificada no se disuelven en medios acuosos para ser trasladado en sangre requiere integrarse a otras sustancias solubles como las apoproteínas, colesterol libre y fosfolípidos mediante la capa interna hidrófoba, que está en el núcleo combinado de triglicérido y ésteres de colesterol. El colesterol es lípido esteroide, formado por molécula de ciclo pentanoperhidrofenantreno, compuesta por cuatro carbociclos condensados, denominados A, B, C y D, que presentan varias sustituciones (34).

- Dos radicales metilos en las posiciones C-10 y C-13
- Una cadena alifática en la posición C-17
- Un grupo hidroxilo en la posición C-3
- Una insaturación entre los carbonos C-5 y C-6

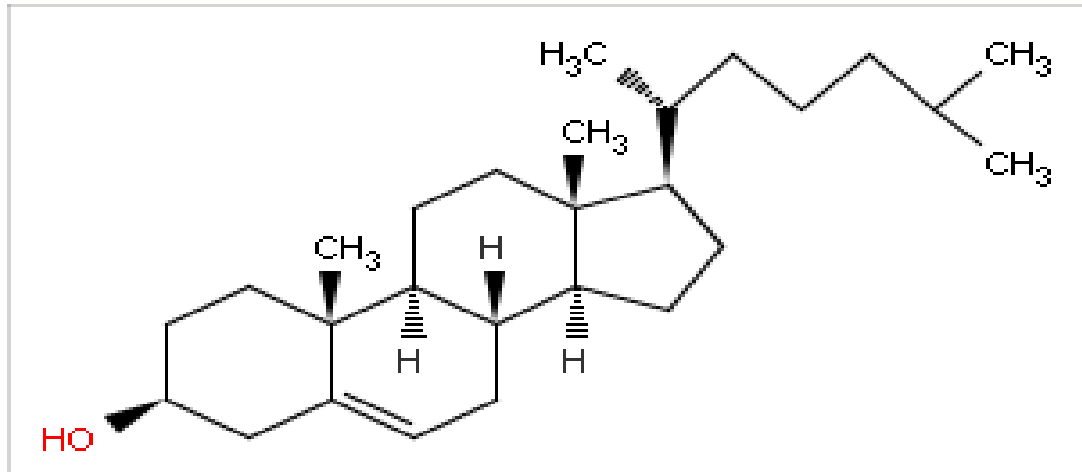


Figura 1.Estructura de colesterol.Enciclopedia.us.es/images/2/26/Colesterol\_(estructura).png.  
Argüeso et al. (34).

### 2.1.1.2 Clasificación del colesterol

Se clasifican en cinco clases de acuerdo a su densidad en quilomicrones, IVLDL, LDL, IDL y HDL (35). El colesterol proviene del propio cuerpo y algunos alimentos que uno consumió. El colesterol total es similar a la grasa que produce el cuerpo, es imprescindible para la vida. Se encuentran en las membranas las células del organismo, desde el sistema nervioso hasta el hígado. Su función esencial es fabricar hormonas, ácidos biliares, vitaminas D, otras moléculas que ayudan en la digestión de las grasas (16).

El colesterol y los triglicéridos son dos de las sustancias lipídicas que se encuentran en mayor proporción en la sangre y pueden causar diversas enfermedades. Las hiperlipidemias se caracterizan por un aumento en las concentraciones plasmáticas de colesterol y triglicéridos. La importancia de diagnosticar estos trastornos radica en su relación causal con enfermedades aterosclerótica, especialmente, la enfermedad cardiaca coronaria en el caso de las hipocolesterolemias puras o mixtas, y la pancreatitis aguda en las hipertrigliceridemias graves (34) (8).



### ***2.1.1.3 Función del colesterol***

Es un componente de mayor importancia de la membrana celular y de las lipoproteínas plasmáticas, de hecho aproximadamente el 70% de colesterol y de las lipoproteínas del plasma que circulan como esteres de colesterol, el hígado produce toda la cantidad de colesterol que el cuerpo necesita una pequeña cantidad de colesterol la utilizan las glándulas suprarrenales para formar hormonas cortico suprarrenales, los ovarios para producir progesterona y estrógenos, los testículos para sintetizar progesterona. El colesterol es poco soluble en el agua y muestra especial capacidad de formar esteres con los ácidos grasos (36)(37).

### ***2.1.1.4 Fuentes del colesterol***

Por otro lado, ciertos alimentos suministran grandes cantidades de colesterol, como: carnes, huevos, queso, leche entera, etc. Cuando se tiene demasiado colesterol en la sangre, se puede adherir y acumular en las paredes interiores de las arterias (38).

Tabla 2

*El contenido de colesterol en alimentos seleccionados*

Alimentos	Colesterol en 100g
Sesos (vacuno)	1900
Hígado (vacuno y ave)	234
Riñones (vacuno y otros)	348
Corazón (vacuno y otros)	140
Guatitas (vacuno)	114
Chuleta	113
Cazuela	110
Lengua	104
Trucha con piel	92
Pollo ganso	90
Pulpa	90
Lomo liso	90
Trucha sin piel	83
Pechuga con piel	86
Carne con piel	70
Carne	65
Sardina en aceite	61
Trucha	93
Yema	224
Entero	224
Codorniz	211
Leche entera	28
Queso mantecoso	23
Yogurt con sabor	22

*Fuente.* Modificado de: Jury G, Urteaga C, Taibo M.(39).

### **2.1.1.5 Síntesis de colesterol**

La síntesis del colesterol se efectúa en el retículo endoplasmático liso. La enzima tiolasa actúa a partir de 2 moléculas de Acetil coA para formar Aceto Acetil coA, se une a otra molécula acetil-CoA, se requiere de 3 Acetil coA para la síntesis de colesterol. El Aceto Acetil coA se condensa con Acetil coA y forma Hidroxi Metil Glutaril coA mediante HMGcoA sintetasa. La enzima HMGcoA reductasa actúa sobre HMGcoA y se convierte en mevalonato como este paso es una reacción de óxido reducción ingresan 2 NADPH reducidos para salir oxidados, siendo este paso el principal punto de control que se utiliza para la biosíntesis del colesterol. La enzima que regula la síntesis de colesterol HMGcoA Reductasa es la más importante, quien lo activa o la estimula a esta enzima es la insulina. El glucagón se encarga de inhibir a esta enzima HMGcoA Reductasa. Los fármacos que van a inhibir la enzima son las Estatinas. El mevalonato pasa por una serie de reacciones y se convierte en fosfo mevalonato que es el elemento base para la construcción de la estructura del colesterol. Se activa el Mevalonato mediante tres reacciones sucesivas de fosforilación, esta reacción da lugar a pirofosfomevalonato gracias a proteínas de quinasas, que se convierte en Farnesil pirofosfato. Esta reacción sirve para la síntesis de coQ, (forma el farnesil pirofosfato, que es un precursor de sustancias muy importantes en seres vivos como la cadena fitol de la clorofila, Ubiquinona una coenzima con función antioxidante, necesaria en las células para obtener energía de los nutrientes. Como suplemento alimentario para aumentar el rendimiento muscular cardíaco) esto se forma una molécula de 30 carbonos que se llama escualeno por la enzima escualeno sintetasa y luego en lanosterol y este por 19 reacciones más desconocidas es convertido a colesterol (20)(40).

### **2.1.1.6 Metabolismo del colesterol**

En el hepatocito, esta regulación es derivada de la proporción de colesterol y la vía de lipoproteínas plasmáticas. Es la síntesis de novo de colesterol en la propia célula y la salida

de éste en forma de lipoproteínas y como componentes de la bilis. A su vez, el colesterol es almacenado en la célula en forma de éster y constituye parte de las membranas celulares como colesterol libre. El exceso se deposita como colesterol esterificado. La enzima HMG-CoA reductasa regula la biosíntesis de colesterol mediante retroinhibición por el sustrato. Así mismo, el colesterol logra ser almacenado en la célula como éster de ácidos grasos de cadena larga, siendo la enzima responsable de esta reacción la ACAT. Esta es una enzima microsomal, que está presente en las células del organismo, incluido el hígado. Como sustrato utiliza el colesterol de la propia membrana microsomal y, en cuanto a los ácidos grasos, la afinidad más alta es por oléico y palmítico (12) (13).

Al igual que la HMG-CoA reductasa, la ACAT hepática muestra un ritmo circadiano paralelo, y su actividad está regulada por un mecanismo de fosforilación, pero de manera inversa, pues mientras la reductasa se inactiva por fosforilación la ACAT lo hace por defosforilación (41). La mucosa intestinal juega el papel significativo en la regulación del metabolismo del colesterol en el cuerpo, debido a que en la mucosa intestinal se produce la absorción de colesterol exógeno procedente de la dieta y endógeno es el colesterol biliar; el enterocito secreta colesterol al sistema circulatorio en forma de lipoproteínas (quilomicrones) (40).

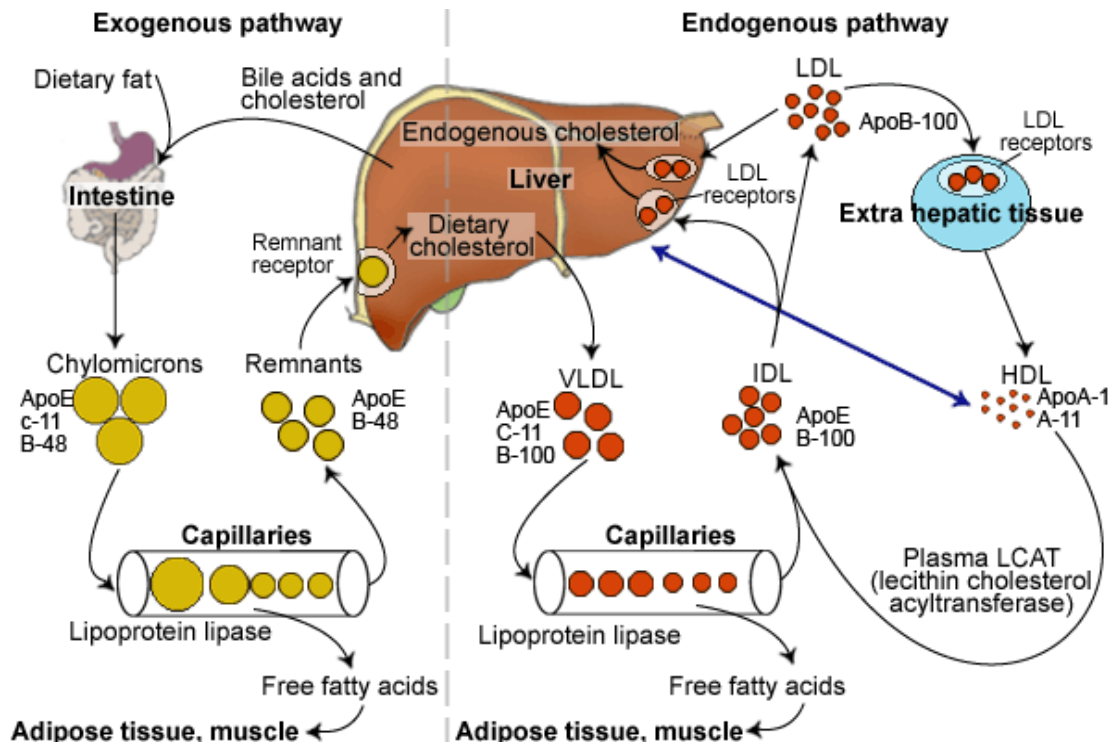


Figura 2. Fuente: George. The lipid metabolism can be divided into two basic pathways: the exogenous pathway and endogenous pathway (2006).

### 2.1.1.7 Alteraciones del metabolismo del colesterol

Considerando que los niveles elevados de colesterol aumentan el riesgo coronario. Se señalan que la hipertensión provoca altos niveles de colesterol sanguíneo. Debido a la presión arterial elevada que contribuye a lesionar la pared interna de la arteria. Debajo de ésta hay depósitos de colesterol y, posteriormente ateromas. La edad también contribuye a desarrollar hipercolesterolemia por los cambios en el ser humano las modificaciones hormonales, la alteración de los procesos de absorción y eliminación como consecuencias del envejecimiento. El sobrepeso es el factor que contribuye a que el nivel de colesterol se vea aumentado por el sedentarismo o falta de actividad física provocando que la circulación sanguínea sea lenta y deficiente, favoreciendo la permanencia prolongada del colesterol. Debemos tener en cuenta que las placas de ateroma que posteriormente producirán un aumento de padecer ECV y la

aterosclerosis guarda relación con el colesterol sanguíneo y las agrupaciones de lipoproteínas séricas (42)(1).

## **2.1.2 Lipoproteínas**

### ***2.1.2.1. Lipoproteína de baja densidad (LDL)***

Se denomina de baja densidad porque contiene más lípidos en comparación con la cantidad de proteínas, llevan el colesterol a través de la circulación sanguínea desde el hígado a los diferentes tejidos del cuerpo para nutrir a las células. En cuanto al nivel de colesterol LDL elevado en la sangre, mayor es el riesgo de que éste se deposite en las arterias lo cual provoca un aumento del colesterol y eleva el riesgo de aterosclerosis (43)(45). El colesterol LDL en los niveles normales, su principal destino es la captación de los receptores específicos de alta afinidad para la apo B-100 que está ubicado en la membrana del hígado y se concentran en la membrana celular (44).

### ***2.1.2.2. Lipoproteína de alta densidad (HDL)***

Son pequeñas que contienen más proteínas que las lipoproteínas, se encarga de transportar el colesterol de las arterias al hígado de la circulación para su degradación, luego es eliminado del cuerpo a través de la bilis (45), esto hace que se reduzca los depósitos en las arterias y el riesgo de padecer enfermedad cardiovascular y la enfermedad coronaria por tener el nivel bajo de colesterol HDL (46).

### ***2.1.2.3. Metabolismo de lipoproteínas***

Los triglicéridos de los quilomicrones y de las VLDL es degradado en los tejidos por la enzima lipasa de lipoproteína (LLP) que es la enzima adjunta de la insulina que convierte estas partículas en remanentes situada en los vasos sanguíneos. La apoproteína C-II de la VLDL y los quilomicrones activa a la LLP. El glicerol y los AG liberados por la acción de la LLP son captados por el tejido adiposo y muscular que se almacenan para obtener energía. Los

remanentes de los quilomicrones son adquiridos por el hígado y reciclados en otras lipoproteínas, y los remanentes de VLDL, se convierten en lipoproteínas de baja densidad (LDL) por la acción de la lipasa hepática (LH) que es captado por el hígado. Además, las LDL, ricas en colesterol, transportan el colesterol hacia los tejidos, lo cual lo utilizan en la síntesis de hormonas esteroideas, vitamina D y sales biliares (43). El aumento de las LDL en sangre induce un aumento del colesterol y eleva ampliamente el riesgo de aterosclerosis. Sin embargo, el colesterol LDL y HDL actúan en el transporte contrario del colesterol de los tejidos y las paredes arteriales hacia el hígado, donde se excreta por la bilis al intestino, que forma una vía de eliminación del exceso del colesterol del organismo (47).

La apolipoproteína B-100 (ApoB-100) es el componente de las lipoproteínas de baja densidad, que está ubicado en 2p24-p23. El gen está conformado por 29 exones que recopilan dos isoformas principales, ApoB- 48 y ApoB-100. Cuando se halla dañada la apolipoproteína B, el colesterol LDL no puede pegarse a su ligando ante ello permanece elevada en la circulación (48).

### **2.1.3 Triglicéridos**

Son grasas que están presentes en los alimentos y en la sangre. Son fabricadas por el organismo en el hígado; Al igual que el colesterol, circula en la sangre mediante las lipoproteínas que se originan en el intestino y el hígado. A través de ellos son transportados a los tejidos como la reserva de energía para cubrir las necesidades metabólicas del músculo y el cerebro (3). Los niveles elevados de triglicéridos y colesterol en la sangre están relacionados con un aumento en el riesgo de enfermedad cardíaca. La ingesta excesiva de calorías puede estimular la producción de colesterol y ayudar a transportar triglicéridos que no son usados para energía. Este proceso aumenta el LDL y disminuye el HDL (46).

### **2.1.3.1 Metabolismo de triglicéridos**

Los triglicéridos son moléculas apolares hidrofobas e insolubles en agua, obtenidos de la dieta, los cuales son metabolizados y asimilados. Las enzimas que hidroliza son la lipasa lingual y lipasa gástrica que hidrolizan los ácidos grasos menor de 12 carbonos. El resultado de la hidrolisis del triglicérido son dos ácidos grasos y dos monacil glicerol, cuando el bolo alimenticio transita del estómago al intestino delgado, se producen hormonas como las secretinas, que estimula la excreción del bicarbonato del hígado y páncreas. Además, ayuda a que se eleve el Ph para la labor de las enzimas. La hormona que sintetiza el intestino delgado es colecistocmina quien estimula a la vesícula para la contracción y evacuación de las sales biliares hacia el duodeno. Las sales son moléculas hidrófoba, importantes porque las grasas que ingerimos son insolubles, estas sales actúan como detergentes. Al inicio las sales biliares inhiben la acción de lipasa pancreática ya que recubren completamente los sustratos. La colipasa permite que los lípidos tengan contacto con la lipasa pancreática, esta enzima es capaz de hidrolizar ácidos grasos de un conjunto de carbonos; una vez degradado los triglicéridos, los ácidos grasos ingresan a los enterocitos, las sales biliares son reabsorbidas y vuelve al hígado a través de la circulación entero hepática. Estando dentro de las células intestinales los ácidos grasos y 2 monacil glicerol son iniciados de nuevo por la acción del retículo endoplasmático liso, las células solicitan sacar los triglicéridos para que transite, pero necesitan un transportador denominado lipoproteínas y quilomicrones. En el retículo endoplasmático del enterocito se sintetiza una apo proteína B 48. Las apoproteínas y los triglicéridos se envuelven juntos en el aparato de golgi, los quilomicrones transitan hacia el tejido linfático y luego al torrente sanguíneo. Su función es actuar como combustible de energía altamente concentrada, los triglicéridos que se hallan en el plasma provienen del hígado como del intestino y de ningún modo del tejido adiposo, el tejido adiposo sintetiza triglicéridos para acumular como reserva (49).



#### **2.1.4 Dislipidemia**

Es el conjunto de patologías que se identifican por la alteración de los lípidos en sangre al nivel que componen el riesgo para la salud, por ello para un diagnóstico de colesterolemia, trigliceridemia, colesterol HDL, y colesterol LDL, conjuntamente de las lipoproteínas. Además los valores alterados de colesterol se diagnostica hipercolesterolemia; y el triglicéridos elevados se denomina hipertrigliceridemia (43)

##### ***2.1.4.1 Factores de las dislipidemias***

La hipertriglicéridemia es el trastorno frecuente, cuyo daño molecular se desconoce y se demuestra con aumento de los triglicéridos y VLDL. Se relaciona a la hipertriglicéridemia con cierta dificultad en el DNA (50). La hipertriglicéridemia se debe por el acúmulo de las lipoproteínas que los transportan los quilomicrones, VLDL y remanentes. La hipercolesterolemia es declarada por el depósito de colesterol LDL, IDL y remanentes. La hiperlipidemia mixta es la presencia altas de colesterol y triglicéridos, por lo general se debe a la acumulación de diferentes tipos de lipoproteínas ricas en triglicéridos. Las agrupaciones de lipoproteínas se debe a las combinaciones de fabricación excesiva de lipoproteínas; ocurre en la hiperlipidemia familiar mixta y con fallo en los diversos pasos que establecen el catabolismo es la hipercolesterolemia familiar (51)(52).

Tabla 3

*Defectos genéticos*

Hipercolesterolemi a aislada	Hipertrigliceridemia aislada	Hiperlipidemia mixta	HDL bajo aislado
Hipercolesterolemi a familiar	Dislipedemia familiar combinada	Dislipedemia combinada moderado de lipoproteica y Apo C2 sobre expresión de Apo C3	Déficit leve a déficit de síntesis de Apo A
Dislipidemia familiar combinada	déficit leve a moderado de lipasa lipoproteica y Apo C2	déficit leve a moderado de lipasa lipoproteica y Apo C2 sobre expresión de Apo C3	
Hipercolesterolemi a poligénica	sobre expresión de Apo C3		

*Fuente.* ACIMED (2009); Cueva (2015).(51)

**2.1.5. Enfermedad cardiovascular**

Se consideran a un extenso grupo de anomalías que agobia el corazón y los vasos sanguíneos. La mayoría de estas enfermedades surgen la continuación de un proceso patológico frecuente que es la arterosclerosis que comprometen al sistema cardiovascular (53)(56).

**2.1.5.1 Arterosclerosis**

Cuando el colesterol está aumentado produce estrechamiento de arteria presentando a través del dolor y calambre en periodos en que el flujo de sangre es escaso para compensar las necesidades de oxígeno. Los síntomas se desarrollan progresivamente cuando el ateroma constriñe la arteria y causa una obstrucción inesperada, pérdida de las facultades intelectuales, motoras mostrando parálisis y pérdida de conciencia. La arterosclerosis es la enfermedad creciente caracterizada por la formación de lesiones denominadas placas de ateroma en las paredes de las pequeñas y medianas arterias. El desarrollo de las placas se explica por el papel de las lipoproteínas producidas por el hígado y el intestino (43) (6).

La hipercolesterolemia es el origen de las lesiones arteriales, puesto que la mayor porción del colesterol es transportado por LDL, el factor de riesgo hipercolesterolemia se eleva por el aumento de la lipoproteína. El colesterol LDL oxidadas es atrapado en la matriz sub endotelial captados por monocitos macrófagos, transformando en células espumosas de colesterol. El proceso causa inflamación de la pared arterial agrupada a disfunción del endotelio, donde las células musculares lisas migran a partir de la arteria transfigurándose en células espumosas y liberando mediadores inflamatorios. El progreso de la placa aterosclerótica conlleva a la obstrucción del lumen arterial (44) (2).

Las estatinas son los fármacos que mejor se han relacionado con la disminución de colesterol total y c- LDL. Por cada 40 mg/dl de c-LDL se consigue una reducción del 22% de la morbimortalidad de enfermedad cardiovascular (12). El mecanismo de acción se fundamenta en impedir que actúe el enzima HMG-CoA necesario para la formación del colesterol, es inhabilitado por las estatinas y de este modo impide la formación de colesterol LDL. Dicho fármaco disminuye el LDL de un 20 a un 60%. Las estatinas se administran por vía oral por su buena absorción. Sin embargo, sus efectos secundarios son: Dolor abdominal, debilidad muscular, trastornos gastrointestinales, constipación, flatulencia y elevación de las transaminasas o miotoxicidad con elevación de la creatinina plasmática (13).

## **2.2 Semilla de chía**

### **2.2.1 Historia de la chía (*salvia hispánica*)**

La chía (*salvia Hispánica*) es una planta originaria de México 3500 a.C. Pertenece a la familia de la laminaceas (Ver tabla 4); considerado un alimento esencial de la época precolombina por las civilizaciones de América Central y México. Por ser fuente de omega 3, antioxidantes, proteínas y fibra dietética (54).

Al 2016 se han reconocido sus propiedades debido a que es una buena fuente de omega 3, ácidos graso esencial que el organismo es incapaz de producir y por ello es necesario consumirlo de forma exógena, además contiene antioxidantes, proteínas y fibra dietética. El cultivo ha sido reactivado debido a programas de mejora e investigación como la universidad Arizona, originando la recuperación del cultivo sub tropical en EEUU, México y Argentina (55)(54).

Las investigaciones han demostrado que la incorporación de chía en la dieta disminuye la incidencia de enfermedades coronarias y refuerza el sistema nervioso. La fibra proveniente de la chía regula el tránsito intestinal por su contenido de fibra, lo cual ayuda a prevenir la obesidad, el cáncer de colon, niveles de colesterol y glucosa en la sangre (43). Los antioxidantes presentes en la chía previenen la oxidación, estas sustancias ayudan a conservar más estable la estructura lipídica de la semilla y que el aceite no se enrancie a lo largo del tiempo, en los ácidos esenciales extraídos de los animales y algas, como DHA y EPA, al no contener estos antioxidantes se peroxidan más rápido (56) (57). La chía es una semilla oleaginosas con mayor concentración de omega 3, a menudo se utiliza molida como ingrediente alimenticio, y en entera como suplemento dietético (58).

Tabla 4

*Clasificación botánica de la salvia hispánica*

Reino	Plantae
Subreino	<i>Tracheobionta</i> - planta vascular
Supervisión	<i>Spermatophyta</i> - planta de semilla
División	<i>Magnoliophyta</i> - planta con flores
Clase	<i>Magnoliopsida</i> - dicotiledónea
Subclase	<i>Asteridae</i>
Orden	<i>Lamiales</i>
Familia	<i>Lamiaceae</i> ( familia de la menta)
Genero	<i>Salvia</i>
Especie	<i>Salvia hispánica</i>

Fuente. <http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1080224568.pdf> (37).

**2.2.2 Definición de la chía**

La semilla de chía es considerada un grano con alto contenido de fibra, ácidos grasos insaturados, fitoquímicos y bajo contenido en hidratos de carbono. La chía es una de las fuentes más ricas en ácidos grasos omega 3, contiene 60% de ácido alfa linolénico y 20% de ácido alfa linoleico omega 6, que corresponde a una relación ideal de 3:1 respectivamente. Estos dos ácidos grasos esenciales son para el buen funcionamiento del organismo y para una buena salud. La chía está compuesta entre 15- 25% de proteína, 30- 33% de grasa, 40% de hidratos de carbono y 18-35% de fibra. Contiene minerales como el hierro, calcio, magnesio y potasio y tiene una gran capacidad antioxidante (59)(60).

### **2.2.3 Característica de la chía**

La chía (*salvia hispánica*), es la planta herbácea que mide 1 a 1.5 metros de altura; presenta hojas opuestas de 4 a 8 centímetros de largo y de ancho 3 a 5 centímetros. Las flores son hermafroditas de purpuras a blancas y parecen en ramilletes finales; cuyas cabezas de múltiples flores pequeñas y delicadas aparecen en los extremos de varios tallos que crecen en una misma planta: florecen en el mes de julio y agosto en el hemisferio norte. Al final del verano, las flores dan frutos de forma de aquenio indehisciente. La semilla es rica en mucilagos, aceite y fécula; tiene 2mm de largo por 1.5 mm de ancho es ovalada, brillante y de color pardo crisacio a rojizo (figura N° 1) (61)(55).



Figura 4.Chía (Salvia hispánica). Fuente: <http://www.agronoa.com.ar/noticia> (62)

### **2.2.4 Propiedades nutricionales**

La semilla de chía (*salvia hispánica*) contiene aceites mayor al de otras semillas oleaginosas de importancia comercial, constituye de 32 % a 39 % del total, el 60% es el ácido alfa linolénico omega 3 precedente de los ácidos DHA Y EPA(15)(54).

Esta elevada cantidad envuelve que la semilla de chía, junto con el lino (*Linum usitatissimum* L.) es la mejor fuente de ácidos grasos esenciales (AGE) de origen vegetal. Sin embargo, la

chía por encima de lino es el cultivo con mayor proporción de los AGE ( $\alpha$  linolénico y  $\alpha$  linoleico) al tener más del 80% de sus lípidos con las características ya mencionadas (63)(64).

La chía también es buena fuente de riboflavina, niacina, tiamina, calcio, fosforo, potasio, zinc y cobre (Ver tabla 5). En consecuencia, las semillas de chía es el productos de interés para enriquecer el conjunto de productos como fórmulas para bebés, alimentos horneados, barras nutritivas, salsas, yogures, etc. (65)(61).

Tabla 5

*Valor nutricional de la chía en 100 gr de semilla*

Componentes	Contenido en 100 gr
Energía(kcal)	509.96
Proteínas( gr)	21.62
Grasa total (gr)	30.52
Hidrato de Carbono ( gr)	37
Fibra Dietética (gr)	27.6
Colesterol (mg)	0
Sodio (mg)	<3
Potasio (mg)	52.92
Vitamina A (mg.)	<50
Tiamina (B1) (mg)	0.2
Riboflavina (B2) (mg)	5.2
Niacina (B3)(mg)	6.4
Calcio (mg)	52.09
Hierro (mg)	0.43
Zinc (mg)	0.005
Cobre (mg)	<0.25

*Fuente.* <http://cdigital.dgb.uanl.mx/tel/1080224568.PDF>. Gonzales (2010) (64).

Otros nutrientes a resaltar en las semillas de chía es la gran variedad de compuestos con potente antioxidante, es el flavonoides y los más visibles en las semillas de chía son: la

quercetina, mircetina, kaempferol, los glucósidos flavonoides; y en menor concentración el ácido cafeico y el ácido clorogénico; los cuales ayudan en la conservación de sus productos procedentes de aceite y la harina (54).

El contenido de proteína de las semillas de chía es de 19- 20 %, porcentaje superior al de otros alimentos como el trigo (8- 12%), maíz (9,42%), arroz (6.8%), avena (16.9%), cebada (9.9%) y amaranto (13.56%) (15). A diferencia de otros cereales posee lisina y treonina aminoácido esencial, mezclada con otros granos produce fuente equilibrada en proteínas. Las proteínas de la chía, a diferencia del trigo, avena, cebada y centeno no contienen gluten. La semilla de chía conviene ingerirla molida, para permitir su correcto metabolismo, de esa manera los requerimientos diarios de omega 3 pueden cubrir con 5 g. de semilla molida (64).

#### **2.2.5 Recomendación de chía**

La chía se utiliza mediante el consumo directo del aceite de la semilla cultivada en forma orgánica, prensada en frío y sin proceso de refinado. Por el contenido de omega 3, convendría ingerir una cucharadita de aceite en crudo para cubrir las necesidades diarias de ácido linoléico. Debido a la baja proporción de omega 6 en su distribución, la mezcla con aceite de girasol permite lograr un equilibrado de AGE, con la relación ideal entre los omegas 6 y 3 de 4 a 1. Son aceites para consumo en frío y sin proceso de cocción, a fin de conservar sus principios nutricionales (58). La dosis recomendada es equivalente a 15 g. de chía molida tres cucharaditas diarias antes de las comidas principales: desayuno, almuerzo y cena remojada previamente durante 10 minutos en un vaso con agua en ayunas, estos 15 g de chía aportan más de 3000 mg de omega 3. Se recomienda el consumo de mínimo 3 g de omega 3 como mecanismo de prevención para el progreso de las enfermedades cardiovasculares (66)(67)(54). Para ello, se requiere un consumo mínimo de 25 g de semilla de chía por día. La forma de preparación es en el vaso con agua, jugos naturales, remojar por 30 minutos, la



semilla de chía para la formación de gel y la chía molida sin remojo previo y se absorbe con rapidez en el organismo (55).

La chía contiene 18 a 30% de fibra lo que 15 g de chía aporta más de 5 g. de fibra por día. La recomendación de ingesta diaria es de 25 g. Sin embargo se recomienda el consumo de mínimo 3 g. de omega 3 como mecanismo de prevención para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (67)(17).

En pacientes sanos se recomienda el consumo de 0,3 a 0,5 g de Omega 3 por día, según la recomendación dietética actual (RDA); de 1,6 g/día para el hombre y 1,1 g/día para la mujer de ácido alfa linolénico. Además complementar con la ingesta de 1,5 g a 3 g/día de soja, nueces, semillas de lino, chía y aceite de canola (6).

Las fuentes de origen vegetal presentan contenidos de ácidos grasos linoleico y linolénico mayores a las fuentes marinas. Las otras dos fuentes de origen marino contienen DHA y EPA, ambos ácidos grasos  $\omega$ -3 esenciales de cadena larga. La evidencia científica muestra que tanto EPA (22:5) como DHA (22:6) ejercen efectos benéficos para reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, estos ácidos grasos poliinsaturados son muy susceptibles a sufrir procesos de oxidación y deterioro, lo cual está asociado a cambios indeseables en las propiedades organolépticas. Dichos compuestos se oxidan rápidamente que los ácidos linoleicos, ácido linolénico y araquidónico, causando productos de oxidación con implicaciones desde el punto de vista toxicológico. Además, con lo que respecta al enriquecimiento de alimentos con omega 3, la chía no presenta el característico olor de pescado, la estabilidad de dichos ácidos grasos  $\omega$ -3 es otorgada por los antioxidantes naturales presentes en la semilla (57).

El consumo de chía también previene problemas cardiovasculares por su efecto en el perfil lipídico; su ingesta reduce los niveles de triglicéridos aumenta el colesterol HDL y disminuye

el colesterol total y el colesterol LDL. El consumo de fibra disminuye el colesterol en sangre, por tanto, previene el desarrollo de enfermedades cardiovasculares (13).

### ***2.2.6 Mecanismo de acción de los ácido grasos omega 3***

Los mecanismos a través de los cuales el omega 3 actúan en la célula, empiezan a partir de su incorporación en los fosfolípidos de la membrana celular, al ser ingeridos los ácidos grasos de la dieta, se integran a los depósitos grasos y fosfolípidos del organismo, los cuales a continuación son utilizados para la síntesis de moléculas como eicosanoides. Con el apoyo de la fosfolipasa A2, la ruta metabólica de síntesis toma un ácido graso de los fosfolípidos de la membrana. Dependerá de qué tipo de ácido graso, ya sea de omega 3 u omega 6 el que ingrese a la ruta metabólica de síntesis de los eicosanoides dependerá de la actividad. Si el ácido graso que ingresa a la ruta metabólica es omega 6 se sintetiza tromboxano A2, prostaglandina E2 y leucotrieno B4, C4 y D4, los cuales son moléculas con un poderoso efecto antiplaquetario e intercesor de la inflamación. Si el ácido graso que ingresa es omega 3, sea EPA o DHA se sintetiza tromboxano A3, prostaglandina E3 y leucotrieno B5, E5 Y D5, los cuales tienen un efecto menor como agregante plaquetario y una actividad menor como mediador de la inflamación. Al finalizar esta ruta metabólica da por resultado efecto antiinflamatorio por modulación de sus mediadores con menor actividad pro-inflamatoria. La mitocondria tendría, además del peroxisoma, la capacidad de formar DHA a partir de 24:6, omega 3 esta retro conversión sería exclusivamente para los derivados de omega 3 y no para el omega 6(66)(28).

El ácido oleico, el ácido linoleico y el ALN originan, por procesos enzimáticos de elongación y de desaturación, ácidos grasos de cadena larga y con mayor grado de insaturación, se identifican como ácidos grasos poliinsaturados. La transformación de los precursores (ácido oleico, ácidos linoleico y ALN) en ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (APGI-LC) ocurre, principalmente, en el retículo endoplasmático celular liso como microsomas, en una

primera etapa y, luego, en los peroxisomas, en el caso de los derivado de omega 3. Estas transformaciones son realizadas por enzimas identificadas como elongasas (aumenta de tamaño de cadena hidrocarbonada) y desaturasa (introducen nuevos dobles enlaces) (49).

La importancia de la relación omega 3 y omega6 para la salud es bien conocido, por varios estudios antropológicos, nutricionales y genéticos muestran que una relación de ácidos grasos muy bajo origina muchas las enfermedades, incluyendo enfermedad cardiovascular, cáncer, osteoporosis, enfermedades inflamatorias y autoinmunes, el aumento de los niveles de ácidos grasos poliinsaturados omega 3 (PUFA) ejerce efecto supresor (12).

### **3. Definición de términos**

**Consumo de chía molida.** La semilla de chía conviene ingerirla molida, para permitir su correcta metabolización, de esa manera los requerimientos diarios de omega-3 pueden cubrir apenas 5 g. de semilla molida (68).

**Triglicéridos.** Refleja el contenido de triglicéridos de todas las fracciones lipoproteicas presentes en la sangre del suero (4).

**Colesterol.** Es una molécula lipídica de esterol. Está presente en la sangre y es transportada por las lipoproteínas (41).

**Colesterol total.** Su determinación refleja el contenido de colesterol de todas las fracciones lipoproteicas (c-LDL, c-HDL, c-IDL, c-VLDL) presentes en la sangre (1).

**Frecuencia de consumo de alimentos.** Es el registro del consumo de los grupos de alimentos energéticos (cereales, harinas, grasas y azúcares);constructores (carne, vísceras, huevos, menestras, lácteos) y reguladores (verduras y frutas) cuantificado en frecuencia baja, moderada y alta (68).

## **Capítulo III**

### **Materiales y métodos**

#### **1. Lugar de ejecución del estudio**

El estudio se realizó en el Hospital de José Agurto Tello de Chosica, de mediana complejidad, nivel II, ubicado en el Jirón Arequipa N° 214 - 218, distrito de Lurigancho Chosica. Cuenta con un área de 2 243 m<sup>2</sup> de terreno propio con saneamiento legal. Dicho hospital cuenta con las siguientes áreas: emergencias, hospitalización de medicina, cirugía, traumatología, ginecología, neonatología, pediatría, sala de operaciones, UCI, consultorios externos (medicina, pediatría, ginecología, traumatología, cardiología, otorrino, neumología, oftalmología, endocrinología, dermatología, odontología, nutrición, obstetricia, planificación familiar y rehabilitación), área administrativa, farmacia, caja, laboratorio, radiografía, asistencia social, programa de SIS y almacenes. El promedio de pacientes atendidos las 24 horas en el laboratorio de emergencia consultorios y hospitalizaciones (Ver anexo 2).

El estudio se llevó a cabo durante los meses de diciembre de 2016 hasta febrero de 2017.

#### **2. Población y muestra**

La muestra estuvo conformada por 40 adultos Hospital de Chosica. La selección de la muestra se ejecutó mediante muestreo no probabilístico de tipo intencional, empleando criterios de inclusión y exclusión planteados por las investigadoras.

##### **2.1. Criterio inclusión**

- Adultos de 30 a 59 años
- Adultos mayores de 60 a 70 años
- Adultos trabajadores y pacientes del hospital de Chosica.

- Adultos con perfil lipídico alterado
- Adultos de ambos géneros
- Adultos que firmaron el consentimiento informado

## 2.2 Criterio de exclusión

- Adulto con problemas gastrointestinales
- Adultos que consumen medicamentos
- Adultos que no completaron el tratamiento

## 2.3. Característica de la muestra

Tabla 6

*Distribución de la muestra según variables sociodemográficas*

Variable	Adulto (32 a 59 años)		Adulto mayor (60 a 68)	
	N	%	N	%
Género				
Femenino	18	72	11	73.3
Masculino	7	28	4	26.7
Grado de instrucción				
Primaria	2	8	3	20
Secundaria	16	64	6	40
Técnico	3	12	3	20
Universitario	4	16	3	20
Religión				
Católico	24	96	13	86.7
Evangélico	1	4	2	13.3
Procedencia				
Costa	11	44	7	46.7
Sierra	13	52	7	46.7
Selva	1	4	1	6.7
Estado civil				
Soltero	5	20	1	6.7
Conviviente	5	20	1	6.7
Casado	12	48	9	60
Divorciado	3	12	3	20
Viudo	0	0	1	6.7
Total	25	100	15	100

En la tabla 6 se observa que el 72.5 % de los participantes son de género femenino y solo el 27.5% son masculino en adultos. Con respecto al grado de instrucción, el 64% de los adultos y el 40% de los adultos mayores estudiaron la secundaria completa. En cuanto al tipo de religión, el 96% de los adultos y 86.7% de los adultos mayores son católicos. Con respecto al lugar de procedencia, el 52% de los adultos y el 46.7% de los adultos mayores provienen de la sierra. Finalmente, el 48% de los adultos y el 60% de los adultos mayores son casados.

Tabla 7

*Distribución de la muestra según hábitos dañinos, tipo de vivienda y ocupación*

Variables	Adulto (32 a 59 años)		Adulto mayor (60 a 68 años)	
	N	%	N	%
<b>Hábitos dañinos</b>				
Tabaco	1	4	0	0
Ninguno	24	96	15	100
<b>Tipo de vivienda</b>				
Propia	14	56	14	93.3
Arriendo	1	4	0	0
Familiar	10	40	1	6.7
<b>Ocupación</b>				
Ama de casa	13	52	6	40
Empleado público	2	8	2	13.3
Independiente	10	40	7	46.7
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>15</b>	<b>100</b>

En la tabla 7 se observa que solo el 4% de los adultos manifestaron hábitos de consumo de tabaco. Con respecto al tipo de vivienda, el 70% de los adultos y adultos mayores tienen casa propia. Finalmente, en cuanto a la ocupación, 47.5% de los adultos y adultos mayores son amas de casa.

### 3. Diseño

El estudio es de diseño pre-experimental de tipo pre y pos test con manipulación mínima de la variable independiente, y solo se tuvo un grupo de estudio. De corte longitudinal, porque se midió los indicadores bioquímicos en dos momentos. Es de alcance explicativo porque permite conocer el efecto del consumo de chía sobre los niveles de colesterol (69)(70).

### 4. Formulación de la hipótesis

#### 4.1. Hipótesis general

H1: El consumo de 25 g de chía molida (*salvia hispánica*) disminuye los niveles de colesterol, triglicéridos, c-LDL y mejora los niveles de c-HDL en adultos del Hospital de Lima Este.

#### 4.2 Hipótesis específicos

H<sub>1</sub>: El consumo de 25 g de chía molida (*salvia hispánica*) disminuye los niveles de colesterol total en suero de adultos del Hospital de Lima Este.

H<sub>2</sub>: El consumo de 25 g de chía molida (*salvia hispánica*) disminuye los niveles de colesterol LDL en suero de adultos del Hospital de Lima Este.

H<sub>3</sub>: El consumo de 25 g de chía molida (*salvia hispánica*) aumenta los niveles de colesterol HDL en suero de adultos del Hospital de Lima Este.

H<sub>4</sub>: El consumo de 25 g de chía molida (*salvia hispánica*) disminuye los niveles de triglicéridos en suero de adultos del Hospital de Lima Este.

H<sub>5</sub>: El consumo de 25 g de chía molida (*salvia hispánica*) disminuye los niveles de VLDL en suero de adultos del Hospital de Lima Este.

## 5. Identificación de variables

5.1. Variable dependiente. Perfil lipídico (colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL, triglicéridos)

5.2. Variable independiente. consumo de Chia

5.3. Variable interviniente. La dieta (frecuencia de consumo de alimentos, recordatorio de 24 horas)

## 6. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición instrumento	Definición operacional
Consumo de Chía molida	La chía molida se ha caracterizado por ser una buena fuente ácidos grasos, fibra dietética total, proteína y antioxidantes (12).	Ficha de seguimiento de consumo chía.	Porción de chía molida. (25g.) Tiempo de administración.
Perfil lipídico	Son compuestos químicos formado por carbono e hidrogeno y una baja proporción de oxígeno y abarca desde ceras hasta esteroides y suelen aportar el 25 a 30% de total de energía de la dieta (71)(72).	El perfil lipídico se obtuvo mediante una ficha clínica.	Para determinar el perfil lipídico se tomó en cuenta los siguientes parámetros. <b>-Colesterol Total</b> Deseable 140-200 mg/dl Limite riesgo 201-310 mg/dl Alto mayor 310 mg/dl <b>- Colesterol LDL</b> Deseable < 130 mg/dl Limite riesgo 131-159 mg/dl Alto 160-189 mg/dl Muy alto mayor 190 mg/ <b>- Colesterol HDL</b> Varón: 30 a 70 mg/dl Mujeres: 30 a 85 mg/dl <b>- Triglicéridos</b> Deseable 30 a150 mg/dl Alto mayor 150 mg/dl <b>- VLDL</b> Deseable <30 mg/dl Alto mayor 31 mg/dl



## **7. Instrumentos de recolección de datos**

Se contó con la aprobación del área de docencia e investigación bajo la responsabilidad del Dr. José Pinado Michue del hospital de Chosica. Para la implementación del proyecto y la participación voluntaria de los pacientes ambulatorios, se aplicó la ficha socio demográfica, ficha de frecuencia de consumo de alimentos 1 vez a la semana, y recordatorio de 24 horas 2 veces por semana, monitoreando el consumo de chía 4 veces a la semana en casa de cada participante. Al inicio y al finalizar el tratamiento se realizó la toma de sangre por punción venosa, los exámenes bioquímicos de perfil lipídico se realizaron en el laboratorio del hospital de Chosica, utilizando los reactivos Stanbio. Se le entregó diariamente en casa de cada participante en una envoltura de polietileno.

## **8. Técnicas de recolección de datos, instrumentos y validación de instrumentos**

Los instrumentos que se utilizaron en este estudio fueron: encuesta socio demográficos, cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos, recordatorio de 24 horas, hoja de seguimiento semanal y ficha técnica de recojo de datos.

### **8.1. Encuesta sociodemográfica**

Está ficha recoge información demográfica como género, edad, estado civil, nivel de instrucción, lugar de procedencia (Ver anexo 1).

### **8.2. Cuestionario de frecuencia de consumo de Alimentos**

Este cuestionario permite obtener información del modelo de consumo habitual a largo plazo en poblaciones grandes, además de tratarse de un método relativamente barato, rápido y de fácil aplicación. La cual se tomará 1 vez por semana a cada participante. (Ver anexo 3)

Mide los grupos de alimentos por semana, divididos en frecuente (> 4 días por semana), no frecuente (< 3 días por semana) y no consume, los cuales se clasifican según su origen, estos

pueden ser alimentos de origen animal, como la carne, la leche, los huevos o el pescado, y alimentos de origen vegetal, como las frutas, los cereales o las verduras. El agua y la sal son alimentos de origen mineral. Finalmente, según su función nutritiva en energéticos, constructores y protectores.

Los alimentos energéticos, son los que proveen la energía para realizar distintas actividades físicas (caminar, correr, hacer deportes, etc.), fuente de estos alimentos tenemos pastas, arroz, productos de panificación (pan, galletas, etc.), dulces, miel, aceites, frutas secas (almendras, nueces, castañas, etc.). Los alimentos constructores son las proteínas constituyentes de tejidos, músculos y otros, favorecen la cicatrización de heridas. Estos son la leche y todos sus derivados, carnes rojas y blancas, huevos y legumbres. Los alimentos reguladores o protectores, son los que proveen los nutrientes necesarios para que los energéticos y reguladores se complementen y mantengan el cuerpo funcionando, dentro de estos figuran las frutas, verduras y hortalizas y el agua.

El cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos se midió 4 veces durante la intervención del proyecto, por cada participante se tomó 1 hora en promedio.

### **8.3. Ficha técnica de recordatorio de 24 horas**

El recordatorio de 24 horas es un registro de todos los alimentos consumidos por una persona de un día anterior a la entrevista. Brinda una descripción más completa y detallada de la ingesta alimentaria habitual, y se realiza en personas analfabetas o de culturas diferentes. El método consiste en recoger y cuantificarlas cinco comidas y bebidas consumidas durante las 24 horas, tomando en cuenta la cantidad, el horario y lugar; se realiza mediante entrevista personal, por teléfono entre 15 y 40 minutos, luego se preguntó sobre alimentos olvidados. Para terminar, se revisó de forma detallada y completa todos los alimentos y porciones de alimentos consumidos, se aconseja que al menos se realice durante un plazo de tres días (73). Este instrumento se aplicó 2 veces por semana (Ver anexo 2).

#### **8.4. Registro semanal de consumo de chía molida**

Esta hoja se utiliza para el control y seguimiento de consumo de chía, así como cantidad y presencia de molestias después del consumo (Ver anexo 4).

#### **8.5. Ficha de registro de laboratorio**

Esta ficha registra la identidad del participante, los exámenes de perfil lipídico en mg/dl antes y después del tratamiento (Ver anexo 5).

#### **8.6. Proceso de intervención**

El proceso de selección de la chía se dio mediante la evaluación físico química, que incluye características físicas como olor, textura, además, registro sanitario, tipo de envoltura y lugar de procedencia (Ver anexos 6).

Para evaluar las características químicas se realizó el análisis de chía molida en el laboratorio de la Universidad Agraria de la Molina, en el cual se determinó la cantidad de proteína en 100 gr de muestra, y en el laboratorio de la universidad Peruana Unión se analizó humedad, ceniza, fibra y carbohidratos.

Para la evaluación del contenido de omega 3 se tomó datos de referencia del estudio realizado por Périgo(74). Determinó la composición de ácidos grasos en muestra de chía molida, *salvia hispánica*, se encontró un porcentaje de ácidos grasos linoléico omega 6 es 20,30% y linolénico omega 3 es 62,70% en una muestra de chía certificada.

El proceso del análisis bioquímico se da teniendo en cuenta algunas recomendaciones para la toma de muestra de sangre como: participante en ayunas, y con ingesta liviana de la cena del día anterior, para que los datos no sean alterados. Los indicadores evaluados fueron perfil lipídico que incluye colesterol total, c-HDL, c-LDL, triglicéridos, VLDL.

Para el tratamiento se seleccionó a los participantes que cumplían con los criterios de inclusión de los cuales fueron 40 entre pacientes y trabajadores del Hospital, a quienes se les explicó en qué consistía el estudio y se solicitó el consentimiento informado. Previa autorización se hizo la entrega de 25 g. de chía molida durante 30 días. La forma de preparación fue disolver en 200 ml agua fría, la chía molida y el consumo fue en ayunas. Además, se evaluó 2 veces por semana el recordatorio de consumo de alimentos en 24 horas, y, 1 vez por semana la frecuencia de consumo. La toma de muestra de sangre se realizó antes y después del tratamiento, pero en ayunas (Ver anexo 5).

## **9. Plan de procesamiento de datos**

Antes de tabular los datos, se revisaron cada una de las fichas aplicadas y luego fueron codificarlas según el orden de participantes, para ello se elaboró una hoja de datos en Microsoft Excel, para su análisis en el SPSS versión 23.

Para describir las variables, consumo de chía y perfil lipídico se hizo mediante tablas de frecuencia y porcentajes. Asimismo, para determinar la diferencia entre la primera y segunda medición se hizo mediante la prueba estadística de Wilcoxon. Además, para analizar la normalidad de los datos, se utilizó la prueba Shapiro Wilk (75).

## Capítulo IV

### Resultados y discusión

#### 1. Resultados

Tabla 8

*Comparación del colesterol total en adultos y adultos mayores según la prueba de Wilcoxon*

Edad	Colesterol total	N	Media	DS	Z	P
Adulto (32 a 59 años)	Antes	25	259.28	43.916	- 4.345	.000
	Después	25	202.44	26.685		
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	15	257.80	44.274	- 3.295	.001
	Después	15	219.53	26.178		

DS= Desviación estándar.

En la tabla 8 se observa diferencia estadísticamente significativa entre la primera y la segunda medición del colesterol total en adultos y adultos mayores ( $p < .05$ ).

Tabla 9

*Comparación de los triglicéridos en adultos y adultos mayores según la prueba de Wilcoxon*

Edad	Triglicéridos	N	Media	DS	Z	P
Adulto (32 a 59 años)	Antes	25	219.88	72.801	-3.781	.000
	Después	25	184.24	63.676		
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	15	283.60	135.433	-2.585	.010
	Después	15	227.60	68.764		

DS= Desviación estándar.

En la tabla 9 se observa diferencia estadísticamente significativa entre la primera y la segunda medición de los triglicéridos en adultos y adultos mayores ( $p < .05$ ). Mostrando una reducción en la media de 35,64 en adultos y 56 en adulto mayor. La desviación estándar en los adultos mayores es de 135.433 debido a que los datos oscilan entre 165 y 620.

Tabla 10

*Comparación del colesterol HDL en adultos y adulto mayor según la prueba de Wilcoxon*

Edad	Colesterol HDL	N	Media	DS	Z	P
Adulto (32 a 59 años)	Antes	25	47.52	9.229	-.596	.552
	Después	25	47.40	8.292		
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	15	47.80	9.466	-.680	.497
	Después	15	46.40	5.166		

DS= Desviación estándar.

En la tabla 10 no se observa relación significativa entre la primera y la segunda medición del colesterol HDL en los adultos y adultos mayores ( $p > .05$ ).

Tabla 11

*Comparación del colesterol LDL en adultos y adulto mayor según la prueba de Wilcoxon*

Edad	LDL	N	Media	DS	Z	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	25	158.12	27.096	-4.373	.000
	Después	25	125.32	24.212		
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	15	158.33	15.958	-3.239	.001
	Después	15	139.60	20.965		

DS= Desviación estándar.

En la tabla 11 se observa diferencia estadísticamente significativa entre la primera y la segunda medición del colesterol LDL en adultos y adultos mayores ( $p < .001$ ).

Tabla 12

*Comparación del VLDL en adultos y adulto mayor según la prueba de Wilcoxon*

Edad	VLDL	N	Media	DS	Z	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	25	43.8000	14.6941	-3.77	.000
	Después	25	36.8400	12.7039		
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	15	56.7333	27.1279	-2.929	.003
	Después	15	44.2667	14.7138		

DS= Desviación estándar

En la tabla 12 se observa diferencia estadísticamente significativa entre la primera y la segunda medición del VLDL en los adultos y adultos mayores ( $p < .05$ ).

Tabla 13

*Descripción del colesterol total antes y después de la intervención, según edad*

Edad	Colesterol total	Antes		Después	
		n	%	N	%
Adulto	Normal	0.0	0.0	12	48.0
	Limite trófico	11	44.0	12	48.0
	Alto	14	56.0	1	4.0
	Total	25	100.0	25	100.0
Adulto mayor	Normal	0.0	0.0	2	13.3
	Limite trófico	7	46.7	9	60.0
	Alto	8	53.3	4	26.7
	Total	15	100.0	15	100.0

En la tabla 13 no se observa ningún adulto con nivel normal de colesterol total antes del tratamiento; sin embargo 12 participantes tuvieron niveles normales de colesterol total después del tratamiento. También, se observa un solo participante con niveles altos de colesterol total después del tratamiento. Sin embargo, al evaluar a los adultos mayores se encontró que solo dos lograron niveles normales después del tratamiento y 4 pasaron de nivel alto a límite trófico.



Tabla 14

*Descripción de los triglicéridos antes y después de la intervención, según edad*

Edad	Triglicéridos	Antes		Después	
		N	%	N	%
Adulto (32 a 59 años)	Deseable	2	8	7	28
	Alto	23	92	18	72
	Total	25	100	25	100
Adulto mayor (60 a 68 años)	Deseable	0	0	2	13,3
	Alto	15	100	13	86,7
	Total	15	100	15	100

En la tabla 14 se observa la diferencia antes del consumo de chía de los cuales solo 2 presentaron nivel deseable de triglicéridos antes del tratamiento, ningún adulto mayor presentó nivel deseable, pero si después del tratamiento 2 participantes presentaron nivel deseable y 7 adultos presentaron niveles deseables.

Tabla 15

*Descripción del colesterol HDL antes y después de la intervención, según edad*

Edad	Colesterol HDL	Antes		Después	
		N	%	N	%
Adulto (32 a 59 años)	Deseable	7	28	6	24
	Bajo	18	72	19	76
	Total	25	100.0	25	100.0
Adulto mayor (60 a 68 años)	Deseable	4	26.7	4	26.7
	Bajo	11	73,3	11	73.3
	Total	15	100.0	15	100.0

En la tabla 15 se muestra, que antes del consumo de chía molida 18 adultos presentaron nivel de colesterol HDL bajo, en adultos mayores 11, presentaron nivel bajo de HDL. Después del tratamiento, 19 participantes presentaron nivel de HDL bajo. En adulto mayor se mantienen los resultados. Eso indica que no hay diferencia significativa antes y después de la intervención (40).

Tabla 16

*Descripción del colesterol LDL antes y después de la intervención, según edad*

Edad	LDL	Antes		Después	
		N	%	N	%
Adulto	Deseable	0	0.0	17	68.0
	Limite	18	72.0	5	20.0
	Alto	3	12.0	2	8.0
	Muy Alto	4	16.0	1	4.0
	Total	25	100.0	25	100.0
Adulto mayor	Deseable	0	0.0	5	33.3
	Limite	8	53.3	8	53.3
	Alto	6	40.0	2	13.3
	Muy Alto	1	6.7	0	0
	Total	15	100.0	15	100.0

En la tabla 16 se muestra, que antes del consumo de chía, ningún participante mostro nivel deseable de colesterol LDL; sin embargo, después del tratamiento 17mostrarón nivel deseable de colesterol LDL. Por otro lado, 8 adultos mayores mostraron nivel límite de colesterol LDL, al inicio de la intervención y6 mostraron nivel alto, pero, después del consumo de chía molida, 5 de ellos pasaron a nivel normal de colesterol LDL, y a nivel límite.

Tabla 17

*Descripción del VLDL antes y después de la intervención, según edad*

Edad	VLDL	Antes		Después	
		N	%	N	%
Adulto	Normal	3	12.0	8	32.0
	Alta	22	88.0	17	68.0
	Total	25	100.0	25	100.0
Adulto mayor	Normal	0	0.0	2	13.3
	Alta	15	100.0	13	86.7
	Total	15	100.0	15	100.0

En la tabla 17 se observa, que antes del consumo de chía molida, 22 adultos presentaron nivel alto de VLDL, después de la intervención, 8 de ellos mostraron nivel normal de VLDL. Sin embargo, en el adulto mayor solo 2 mostraron reducción significativa.

## 2. Discusión

Al evaluar el efecto de consumo de chía molida sobre los niveles de colesterol en adultos y adultos mayores, se encontró que el promedio de colesterol total de los participantes antes de la intervención fue de 259.28 mg/dl y después 202.44 mg/dl, encontrando diferencias de media de 57,14 mg/dl. Esto demuestra que el consumo de 25g de chía molida durante 4 semanas redujo significativamente el nivel de colesterol total. Al evaluar los datos se encontró que los participantes número 9, 21 y 32 adultos mayores y el participante número 13 adulto, disminuyeron notablemente del valor alto a un valor deseable de colesterol (Ver anexo 11). Estudio similar realizado por Toscano et al. (17) demostraron que el consumo de 35 g de chía molida durante 12 semanas, en hombres y mujeres de 35 a 65 años, también redujo significativamente el nivel de colesterol total con diferencia de media de 20,2 mg/dl. Los factores que intervinieron en la disminución del colesterol total probablemente es la fibra proveniente de la chía molida conociendo que el aporte es 7,5 g (Ver anexo 9). Lo cual contribuye a reducir los niveles de colesterol total, colesterol LDL. Estudios han reportado que la fibra dietética disminuye los niveles de colesterol total, c-LDL; es decir, el incremento de 10 g de consumo de fibra reduce 12,5 mg/dl de colesterol total, actuando como neutralizante y absorbente del exceso de grasas en el intestino debido a la creación de geles viscosos (76)(77). Pero además, el consumo de semilla de chía reduce el acúmulo de colesterol libre y esterificado en la pared arterial, disminuyendo la infiltración por macrófagos y la inestabilidad de la placa (30). Sin embargo, la fibra total de la dieta fue mínimo al inicio del tratamiento con promedio de media 12,3 g/día de fibra en adultos, y al finalizar del tratamiento 13,34 g/día, y en adultos mayores la media fue 13,39 g/día, y al finalizar 14,49 g/día. Por lo tanto, no contribuye en la disminución de colesterol total (Ver anexo 12 y 13).

Asimismo, Poudyal et al. (19) evaluaron el efecto del consumo de chía al 5% en ratas sobre el signo cardiovascular durante 8 semanas. Se mostró reducción significativa ( $p < .05$ ) de colesterol total y triglicéridos con la semilla de chía.

El estudio también evaluó el efecto del consumo de chía molida sobre el colesterol LDL en personas adultos y adultos mayores, encontrando que el promedio de c-LDL de la intervención fue 158,12 mg/dl y después 125,32 mg/dl; es decir, la diferencia de media de 32,8 mg/dl. Al evaluar la data se encontró que los participantes número 5 y 21 adultos, disminuyeron notablemente los límites altos a límite deseable de c-LDL. Sin embargo, el participante número 34 adulto mayor no disminuyó el nivel de colesterol LDL debido a los malos hábitos de alimentación del participante (Ver anexo 13). El estudio realizado por Criollo et al. (28) el efecto normolipemiente de los omegas presentes en la semilla de chía (*salvia hispánica*) en ratas con aceite de chía, durante 21 días administradas con distintas dosis 250, 500, 1000 mg/kg, encontró diferencia significativo en colesterol LDL y triglicéridos  $p < 0.05$ . También, García et al. (18) evaluaron el efecto hipolipemiente en ratas hipercolesterolémicos, que recibieron 2g/kg/p de semilla y aceite de chía al 1.3g/kg/p durante 1 semana, se encontró disminución de 26% LDL con el aceite de chía. El factor que pudo haber influenciado en la disminución de colesterol LDL es el consumo de los ácidos grasos omega 3 alfa linolénico y ácido linoleico omega 6 de la chía molida; estos son elongados y desaturados por el sistema enzimático microsomal que produce ácidos grasos con mayor tamaño e instauración. Las enzimas más importantes en este proceso son las delta 5, 6 y 9 desaturasa que intervienen en la regulación del proceso de elongación y desaturación transformando a ácidos grasos de cadena larga polinsaturados (49). Los ácidos grasos  $\omega$ -3 y  $\omega$ -6 de los vegetales se sintetizan vía desaturasas en las posiciones  $\Delta$ 12 y  $\Delta$ 15 (78). Así mismo, Jin et al (29) evaluaron la suplementación de 25 g de chía molida en mujeres menopaúsicas de 53 a 60 años, encontrando que el ácido alfa linolénico aumentó significativamente por encima de los niveles

basales 138 % en plasma. Estos resultados mostraron que el ácido linolénico se incorpora fácilmente en el plasma humano a partir de la semilla de chía molida.

El estudio evaluó el efecto del consumo de 25g de chía molida durante 4 semanas sobre los niveles de colesterol HDL antes de la intervención fue de 47,52 mg/dl y después 47,40 mg/dl; con una mínima diferencia de media de 0,12 mg/dl. Sin embargo, Ayerza y Coates(26)evaluaron el efecto de semilla de chía molida y aceite de chía en ratones sobre los lípidos plasmáticos, encontrando aumento significativamente de c-HDL de 21,8% con 15% de semilla de chía molida y 51% con 5% de aceite de chía. Por lo que podría ser recomendado para uso comestible por ser fuente rica en ácido linolénico alternativa para personas vegetarianas.Un estudio similar realizado por Minaya (79) demostró que el consumo de 28 g. de chía molida en adultos durante 40 días, disminuyó el nivel de colesterol HDL de 66 mg/dl a 57 mg/dl, con una mínima diferencia de media 9 mg/dl. Uno de los factores que haya influenciado para limitar el aumento de c-HDL podría ser los hábitos alimentarios y la vida sedentaria delos participantes. El ejercicio aeróbico es importante para crear resistencia y mantener el bombeo cardiaco a un ritmo adecuado, practicarlos regularmente puede potenciar la función cardiaca, aumentar las HDL para mejorar la salud, donde el oxígeno participa para la formación de energía de larga duración y baja intensidad (80). Los ácidos grasos poliinsaturados omega 6 ácido linoléico en aceites vegetales tienen efecto hipolipomiente y podría aumentar la agregación plaquetaria. La ingesta de ácidos grasos omega 3 ácido linolénico en aceites vegetales presentes en la soja, linaza, chía y nueces, se asocia con una reducción de eventos cardiovasculares mortales, mejora el perfil lipídico por su efecto hipocolesterolemiente, sin modificar el peso corporal reduciendo el c-LDL (81). Una de las ventajas del consumo de chía molida es instantánea ya que su absorción por parte del organismo es mejor, la fibra soluble facilita la pérdida de ácidos biliares que interrumpen la

circulación entero hepática y la absorción de lípidos y colesterol de la alimentación, reduciendo colesterol total, LDL, sin modificar concentraciones HDL (55)(82).

Al evaluar el efecto del consumo de 25 g de chía molida durante 4 semanas sobre los niveles de triglicéridos en los adultos antes de la intervención fue 92 % y después 72 %. Se encontró reducción de 20 puntos porcentuales y 13.3 puntos porcentuales en los adultos mayores después del tratamiento. Al evaluar los datos se encontró que el participante número 2, 22, 38 y 40 presentan disminución notable de triglicéridos, lo cual indica que hubo una reducción significativamente. Estudio similar, fueron realizados por Roca et al. (30) los cuales demostraron que el consumo de 30 g de semilla de chía durante 4 semanas, también disminuyó significativamente los niveles de triglicéridos en varones (71,40%) y (64,9%) en mujeres adultos. Finalmente, Sierra et al. (21) realizaron un estudio en conejos con hipercolesterolemia, los cuales recibieron tratamiento durante 5 a 6 semanas, suplementados con aceite de chía al 10%. Los resultados mostraron disminución sobre los niveles de triacilglicerol y de colesterol estadísticamente significativo con  $p < 0,05$ , los niveles del ácido alfa linolénico se vieron aumentados con el consumo de aceite de chía.



## Capítulo V

### Conclusiones y recomendación

#### 1. Conclusiones

1. El consumo de 25 g. de chía molida durante 4 semanas reduce el nivel de colesterol total y colesterol LDL en adultos después del tratamiento.

2. El consumo de 25 g. de chía molida durante 4 semanas reduce el nivel de triglicéridos en adultos después del tratamiento.

3. El consumo de 25 g. de chía molida durante 4 semanas no aumento el nivel de colesterol HDL en adultos después del tratamiento.

#### 2. Recomendaciones

Para futuras investigaciones se recomienda contar con más de un grupo experimental y aplicar distintas concentraciones de chía en aceite o molida.

Utilizar animales de experimentación para realizar investigaciones puras, donde se tenga un mejor control de las variables intervinientes, como el manejo de la dieta y aporte de fibra dietética.

Evaluar la digestibilidad de la chía en el contenido de los ácidos grasos para cuantificar el aporte directo de los omegas sobre el perfil lipídico.

Evaluar la frecuencia de actividad física en la población de estudio

## Referencias

1. Aguilar Fernández E, Carballo Alfaro AM. Prevalencia de Hipercolesterolemia en adultos mayores de Costa Rica. *Rev Científicas América Lat el Caribe*.2012;9(2):1–11.
2. Aguirre M, Solis C. Acercamiento clínico a trastornos metabólicos de hipercolesterolemia. Ecuador: 2012;(1):1–7.
3. Kassam Martínez M. Factores de riesgo cardiovascular, control de la dislipemia y uso de hipolipemiantes en el área sanitaria II de asturias. Universidad de España; 2014.
4. Lobos J, Martell N, Matta P, Vázquez J, Morchón S, García F. Guía para el manejo del riesgo cardiovascular. fundacio de hipercolessterolemia familiar. Andalucía; 2013;1–63.
5. Gamarra Camacho M, Flores Albino B, Palacios Morales F. Efecto hipolipemiante del aceite de Sacha Inchi en adultos con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia de 35 - 64 años , Nuevo AA . HH . *Rev Científica Ciencias la Salud*. 2015;1(8):44–50.
6. Macías G. Consumo de grasas y factores de riesgo cardiovascular en adultos de 55 a 65 años con cardiopatía coronaria. (tesis de licenciatura). España: Universidad Abierta Internacional de España; 2012.
7. Gómez L. Las enfermedades cardiovasculares: un problema de salud pública y un reto global. *Biomédica*. 2011;31(4):469–73.
8. García González I, Novelo Ceh A, López Novelo M, Ceballos López A, Góngora Bianchi R. Prevalencia de dislipidemias en población urbana aparentemente sana de Yucatán. *Rev Latinoamecana*. 2015;62(3):150–6.
9. INEI.Perú: Situación de salud de la población adulta mayor, 2013. 2014;14–76. Available

from:[http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1389/Libro.pdf](http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1389/Libro.pdf)

10. De Almeida G, Batista L, Pereira C, Scartezini M, Von Der Heyde R, Murílo G, et al. Artículo Original Estudio Prospectivo, Doble Ciego y Cruzado de la *Camellia Sinensis*. 2013;125–31.
11. Hernández Fernández M, Plasencia Concepción, Delia Martín González I. Temas de nutrición dietoterapia. Ciencias m. 2008. 64 p.
12. Jaramillo Garcés Y. La chía (*salvia hispanica L.*), una fuente de nutrientes para el desarrollo de alimentos saludables. Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista; 2013.
13. Jiménez P, Masson L, Quitral V. Composición química de semillas de chía, linaza y rosa mosqueta y su aporte en ácidos grasos omega 3. *Rev Chil.* 2013;40(2):1–5.
14. Harmon de White E. El Ministerio de curación. Sudamericana AC, editor. Argentina; 1996. 227-228 p.
15. La Santa Biblia Reyna Valera 1960. Sociedad B. Corea; 2010. Gen. 1:29.
16. Peña J, Escobedo J, Schargrotsky H, Champagne B. Prevalencia de dislipidemias en la ciudad de México y su asociación con otros factores de riesgo cardiovascular. Resultados del estudio Carmela. *Rev Gac Médica México.* 2014;3:1–9.
17. Toscano Tavares L, Toscano Tavares L, Tavares Leite R, Oliveira da Silva C, Silva Alexandre S. Chia induces clinically discrete weight loss and improves lipid profile only in altered previous values. *Rev Nutr Hosp.* 2015;31(3):1176–82.

18. García Gutiérrez G, Garduño Siciliano L, Beltrán Orozco C. Evaluación del efecto hipolipemiante de los extractos de la semilla de chía (salvia L.) en ratones con dieta normolipidémica e hipercolesterolémica. (Tesis de Licenciatura). México: Universidad de México; 2012.
19. Poudyal H, Panchal S, Waanders J, Ward L, Brown L. Lipid redistribution by  $\alpha$ -linolenic acid-rich chia seed inhibits stearyl-CoA desaturase-1 and induces cardiac and hepatic protection in diet-induced obese rats. *J Nutr Biochem* [Internet]. Elsevier Inc.; 2012;23(2):153–62.
20. Da Silva Marineli R, Alves Lenquiste S, Aguiar Moraes É, Maróstica MR. Antioxidant potential of dietary chia seed and oil (*Salvia hispanica* L.) in diet-induced obese rats. Manuscript [Internet]. Elsevier B.V.; 2015;76(7):666–74.
21. Sierra L, Roco J, Alarcon G, Medina M, Van Nieuwenhove C, Peral de Bruno M, et al. Dietary intervention with *Salvia hispanica* (Chia) oil improves vascular function in rabbits under hypercholesterolaemic conditions. *J Funct Foods*. 2015 Apr [cited 2016 May 24];14:641–9.
22. Oliva M, Ferreira M, Chicco R, Lombardo A. Dietary Salba (*Salvia hispanica* L) seed rich in  $\alpha$ -linolenic acid improves adipose tissue dysfunction and the altered skeletal muscle glucose and lipid metabolism in dyslipidemic insulin resistant rats. *Prostaglandinas, leucotrienos y ácidos grasos esenciales*. Elsevier; 2013;89(5):279–89.
23. Vuksan V, Whitham D, Sievenpiper JL, Jenkins AL, Rogovik AL, Bazinet RP, et al. Supplementation of conventional therapy with the novel grain salba (*Salvia hispanica* L.) improves major and emerging cardiovascular risk factors in type 2 Diabetes. *Diabetes*

Care. 2007;30(11):2804 LP-2810.

24. Nieman DC, Gillitt N, Jin F, Dru H, Kennerly K, Andrew S, et al. Chia seed supplementation and disease risk factors in overweight women: a metabolomics investigation. Vol. 18. Universidad de EE.UU.; 2012.
25. Vuksan V, Jenkins AL, Dias AG, Lee AS, Jovanovski E, Rogovik AL, et al. Reduction in postprandial glucose excursion and prolongation of satiety: Possible explanation of the long-term effects of whole grain Salba (Salvia Hispanica L.). Eur J Clin Nutr [Internet]. Nature Publishing Group; 2010;64(4):436–8.
26. Ayerza R, Coates W. Ground chia seed and chia oil effects on plasma lipids and fatty acids in the rat. Investig en Nutr. 2005;25(11):995–1003.
27. Minaya Sánchez BJ. Efecto del uso de semillas de chíá (Salvia hispanica) enteras y trituradas en los valores lipídicos y glucémicos en la sangre de dos grupos con diferentes perfiles metabólicos. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras; 2016.
28. Criollo Navas L, Nacipucha Mayancela D. Efecto normolipemiente de los omegas presentes en la semilla de chia (salvia hispanica) en ratas wistar. Universidad de Guayaquil; 2015.
29. Jin F, Nieman DC, Sha W, Xie G, Qiu Y, Jia W. Supplementation of milled chia seeds increases plasma ALA and EPA in postmenopausal women. Plant Foods Hum Nutr. 2012;67(2):105–10.
30. Roca Higa K, Carrion Orellana M. Actividad hipolipemiente de la semilla de chia (Salvia hispánica) en personas de 25 a 54 años con hipertrigliceridemia. Rvista Boliv. 2014;12(12):1–14.

31. Bautista Mayela J, Alfaro Castro AD, Camarena Aguilar E, Wrobel K, Wrobel K, Alanís Guzmán, Guadalupe Gamiño Sierra Z, et al. Desarrollo de pan integral con soya, chía, linaza y ácido fólico como alimento funcional para la mujer. *Rev Latinoam Nutr.* 2007;57(1).
32. Cabaleiro L. Movilización intracelular de colesterol mediada por apolipoproteína A-I y de c-HDL: dominios proteicos involucrados. Universidad Nacional de la Plata; 2013.
33. NCEP. ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference. U.S Valores de Colesterol. 2001;6.
34. Argüeso A, Díaz D, Díaz P, Rodríguez G, Castro M, Diz L. Lípidos , colesterol y lipoproteínas. *Galicia clínica.* 2011;72:S7–17.
35. Arangurí B, Guzmán R, Gutiérrez M. Efecto de una dieta a base de *Scomber scombrus* L. Sobre el perfil lipídico en pacientes ambulatorios con dislipidemias. *Rev Cienc y Tecnol.* 2012;25–37.
36. Elizalde M. Incidencia del ingrediente alimenticio chia (salvia hispánica L.) en los niveles de colesterol y ácidos grasos esenciales omega 3 en huevos de codorniz. Vol. 3. Pontificia Universidad Católica Del Ecuador.; 2007.
37. González V. Efecto hipotensor e inhibición de la actividad de la enzima convertidora de angiotensina I de extractos de semillas de salvia hispánica L. in vitro e in vivo. (Tesis de maestría). Monterrey: Universidad Autónoma de Nueva León; 2011.
38. Flores Flores CI. Perfil Lipidico en relación con el indice masa corporal (IMC) en el personal de la Policia Nacional del Perú- Puno. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional del Altiplano; 2014.

39. MINSAL. Norma tècnica de dislipidemias [Internet]. Vol. 4, Ministerio de Salud. 2012. 18-27 p. Available from: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/75fefc3f8128c9dde04001011f0178d6.pdf>
40. Núñez R. Metabolismo del colesterol y derivados. 2014. 1-13 p.
41. Molina M, Vázquez C, Ruiz V. Metabolismo del colesterol su regulación a nivel hepático e intestinal. Universidad de Sevilla; 2014.
42. González Cabezado M, Montero Zoccola MT. Colesterol y lipoproteínas, alteración en edades tempranas. (Tesis de Grado).Valladolid: Universidad de Valladolid; 2014.
43. Miguel Soca P. Dislipidemias. Rev Cuba. 2009;20(6):1-7.
44. Saá Tapia G. Prevalencia de dislipidemias con relacion a sobrepeso y obesidad en los servidores activos de la esPOCH. año 2013. Escuela superior politècnica de chimborazo; 2014.
45. Del villar M. Estilo de vida en pacientes con antecedente de infarto de miocardio, que asistieron al consultorio cardiológico en el Hospital Municipal de la ciudad de General Arenales. 2011.
46. Déleg Montero D, Delgado Yanza A, Orellana Román J. Determinación del perfil lipidico en adolescentes y niños del centro educativo bilingüe integral “cebin.” Universidad de Cuenca; 2010.
47. Delgado L, Guija E. Metabolismo de las lipoproteinas. Diagnóstico [Internet]. 1999;38(1):1-6.
48. Matías Pérez D, Campos Pérez E, Garcia Montalvo I. Una visión genética de la

- hipercolesterolemia familiar. Rev Médica Puebla. 2015;32(6):1–30.
49. Gil Hernández A. Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. 2da ed. 2010. 305-317 p.
  50. Ros E, Laguna J. Tratamiento de la hipertrigliceridemia: fibratos frente a ácidos grasos omega-3. Rev Esp Cardiol Supl. 2006;6(D):1–10.
  51. Cueva Figueroa A. Diagnóstico de sobrepeso, obesidad y dislipidemias en personal administrativo y de salud del subcentro de salud del área no. 3 de la ciudad de Loja. Universidad de Loja; 2015.
  52. Chávez J. El impacto dietoterapéutico que tienen los pacientes con dislipidemia mixta que asisten a la consulta externa del hospital Teodoro Maldonado Carbo, IESS de Guayaquil, provincia del Guayas, desde julio a diciembre del 2011. 2011.
  53. Gil Hernández A. Tratado de Nutrición: Nutrición Clínica. [Internet]. Médica, Pa. Madrid E, editor. 2010. 1-70 p.
  54. Valdez Simpson A. Beneficios de la semilla de Chía (*Salvia hispanica* L). Rev Kunachia. 2012;593(2):1–7.
  55. Yepez Serna R. La semilla de Chía propiedades y usos. Universidad Veracruzana; 2016. p. 1–11.
  56. Silva Sanchez C. Evaluación técnica comercial del aprovechamiento de la semilla de chía (*salvia hispanica*) para la elaboración de productos alternos. Vol. 53, Journal of Chemical Information and Modeling. 2013. 1-111 p.
  57. Guiotto E. Aplicaciones de subproductos de Chía (*salvia hispanica* L.) y giasol (*helianthusannuus* L.). (Tesis Doctoral). Argentina: Universidad Nacional de la Plata;



- 2014.
58. Di Sapio O, Bueno M, Busilacchi H, Severin C. Chia : Importante Antioxidante Vegatal. 2013;2–4.
  59. Perez Cobo M. Efecto de la Chía (Salvia hispánica. L) en la glicemia postprandial de sujetos saludables de 20 a 28 años de edad. (Tesis de Licenciatura). Ecuador: Universidad San Francisco de Quito; 2015.
  60. Pérez Barreno R. Determinación de la actividad laxante de los mucilagos presentes en la Salvia hispánica, borrago officinalis y ullucus tuberosus frente a la actividad laxante del aceite de ricino in vivo. (Tesis de grado). Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2014.
  61. González Jiménez F. Caracterización de compuestos fenólicos presentes en la semilla y aceite de chía (Salvia hispanica L.), mediante electroforesis capilar. (Tesis de Maestria). México: Instituto politècnico Nacional; 2010.
  62. Saravia Olmos B. Valor agregado con el poder de la chia. Sociedad rural Argentina. Argentina; 2017.
  63. Carbajal Azcona Á. Manual de Nutrición y Dietética. Univ Madrid [Internet]. 2013;3(1):1–367.
  64. Capitani M. Caracterización y funcionalidad de subproductos de chía (Salvia hispanica L.) aplicación en tecnología de alimentos. Tesis (Doctoral). Universidad de Plata; 2013.
  65. Coelho Silveira M, Salas Mellado M. Effects of substituting chia ( Salvia hispanica L.) flour or seeds for wheat fl our on the quality of the bread. Rev lwt-Food Sci Technol. Elsevier Ltd; 2015;60(2):729–36.

66. Castellanos L, Rodriguez M. El efecto de omega 3 en la salud humana y consideraciones en la ingesta. *Rev Chil Nutr.* 2015;42(1):1–8.
67. Cemacol E. Beneficios de la semilla de Chía ( *Salvia hispanica* L ) La chía ( *Salvia hispanica* ) proviene de una planta herbácea perteneciente a la familia de las lamiáceas ( misma familia que la semilla de linaza ) y era considerada un alimento esencial en la época. 2012;593(2).
68. Vásquez C, De-Cos A L-NC. Alimentación y nutrición. Manual teórico práctico. 2° ed. Esp. Santos D de, editor. 2005. 2005 p.
69. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M. Metodología de la investigación. *Metodología de la investigación.* 2010. 656 p.
70. Pineda E, Alvarado E, Canales E. Metodología de la investigación: manual para el desarrollo de personal de salud. 1994.
71. Ming Yeong L. *Metabolismo y Nutricion.* 4th ed. España; 2013. 45 p.
72. Ascencia Peralta C. *Fisiología de la Nutricion.* 1st ed. Mexico; 2012. 4 p.
73. Moreno M, Moreno J, Gorgojo L. Valoración de la ingesta dietética a nivel poblacional mediante cuestionarios individuales: sombras y luces metodológicas. *Rev Esp Salud Pública.* 2010;90 (Parte 2):1–9.
74. Périgo C, Cases M, Bueno M, Sapio O Di, Busilacchi H. Caracterización de harinas de “ chía” (*Salvia hispanica* L.) comercializadas en Rosario (Santa Fe, Argentina). 2011;27(2):21–6.
75. Wayne D. *Bioestadística, bases para la ciencia de la salud.* 4ta Ed. In Mexico: Limusa

S.A; 2004.

76. Sánchez Muniz F. Fibra dietética y salud cardiovascular. *Nutr Hosp.* 2012;27(1):31–45.
77. Gontijo T, Godoy S, Gouvea SR, Augusto M. Association of dietary fiber with temporal changes in Serum cholesterol in japanese-brazilians. *J Nutr Sci Vitaminol.* 2006;52:205–10.
78. Ixtaina V. Caracterización de la semilla y el aceite de chía (*Salvia hispanica L.*) obtenido mediante distintos procesos, aplicación en la tecnología de alimentos. Vol. 53, *Journal of Chemical Information and Modeling.* Universidad Nacional de la Plata; 2010.
79. Ruiz EE, Rodríguez O, Herrera A, Cortés JC. Consumo de avena (avena sativa) y prevención sin restricción dietética. *Aten Fam.* 2011;18(2):35–7.
80. Rojas Pico C. Respuesta del colesterol HDL ante el ejercicio físico aeróbico Y anaeróbico. Universidad Nacional De La Plata. 2009.
81. Galindo Campus G, Apartado P. Acercamiento clínico a trastornos metabólicos de hipercolesterolemia. 2012;(1):6–7.
82. Peñafiel D, Guatemal W. Prevalencia de dislipidemias y sus factores de riesgo en adultos que acuden al centro de salud N° 1 de la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura. 2010.

## Anexos

### Anexo 1.

#### Consentimiento informado

Soy Cleofé Huanca Torres y Mary Pérez Fernández egresada de la escuela profesional de Nutrición Humana. La información recogida a través de esta ficha nos ayudara a llevar a cabo el proyecto titulado “Efecto del consumo de chía molida (salvia hispánica) sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este, 2017”. Tu participación es totalmente voluntaria y no habrá ninguna repercusión negativa por su participación en este estudio. Así mismo puede dejar de llenar la ficha en cualquier momento, si así lo decide. He leído los párrafos anteriores y reconozco que al llenar y entregar este cuestionario estoy de acuerdo para participar en este estudio.

Cualquier duda o consulta que usted tenga posteriormente puede escribirme a [nutrycleo20@gmail.com](mailto:nutrycleo20@gmail.com) (Cleofé Huanca Torres).

Guía para completar la ficha

No escribas tu nombre en esta ficha. Tus respuestas son anónimas. Las preguntas relacionadas con tus datos socios demográficos solos se usarán para clasificar la información. Escoge la respuesta que sea cierta en tu caso marcándola con una x. Contesta las preguntas por favor con seguridad.

## **Anexo 2.**

### **Encuesta sociodemográfica**

1. Edad: ( )

2. Sexo:

a). Mujer ( )    b). Varón ( )

3. Grado de instrucción:

a). Primaria ( )    b). Secundaria ( )    c). Técnico ( )    d). Universitario ( )

4. Ocupación:

a). Oficio menor ( )    b). Empleado público ( )    c). Independiente ( )

5. Uso del tiempo libre:

a). Otro trabajo ( )    b). Recreación y deporte ( )    c). Estudio ( )

6. Filiación religiosa:

a). Católico ( )    b). Evangélico ( )    c). Adventista ( )    d). Otros ( )

7. Lugar de Procedencia:

a). Costa ( )                      b). Sierra ( )                      c). Selva ( )

8. Hábitos Dañinos:

a). Alcohol ( )                      b). Tabaco ( )                      c). Ninguno ( )

9. Estado civil:

a). Soltero ( )   b). Conviviente ( )   c). Casado ( )   d). Divorciado ( )   e). Viudo ( )

10. Tendencia de vivienda:

a). Propia ( )   b). Arrendada ( )   c).                      Familiar ( )

### Anexo 3.

#### Recordatorio de 24 horas

Para establecer la cantidad ingerida no se debe emplear el concepto de porción de la lista de intercambio, sino, que se debe establecer las medidas caseras de la cantidad real ingerida y el peso que corresponde, este aspecto es muy importante, ya que, con base en este, se define la cantidad de nutrientes ingeridas y los riesgos de deficiencia y exceso de cada individuo (este instrumento sirve para evaluar las variables intervinientes)

Comida de día	Hora	Lugar	Nombre de la comida	Ingredientes	Medida casera	gr. o cc
Desayuno						
Refrigerio I.						
Almuerzo						
Refrigerio II						
Cena						

Fuente: Luz Mariela Manjarrés Correa. Universidad de Antioquia, 2011

Anexo 4.

Encuesta de frecuencia de consumo de alimentos

FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS										
GRUPO DE ALIMENTOS	N°	ALIMENTOS	NO CONSUME	POR MES		POR SEMANA			TODOS LOS DÍAS	CANTIDAD CONSUMIDA
				1 VEZ	2-3 VECES	1 VEZ	2-3 VECES	4-6 VECES		
CARNES	1	POLLO								
	2	CARNE DE RES								
	3	CARNE DE CERDO								
	4	PESCADO								
	5	ATÚN								
VÍSCERAS	6	HIGADO DE POLLO								
	7	HIGADO DE RES								
	8	HOT DOG, JAMONADA, CHORIZO								
HUEVOS	9	HUEVO DE GALLINA								
	10	HUEVO DE CODORNIZ								
LÁCTEO	11	LECHE								
	12	QUESO								
	13	YOGURT								
CEREALES	14	ARROZ								
	15	AVENA, QUINUA, TRIGO								
	16	MACA, 7 SEMILLA								
	17	CHOCLO								
MENESTRAS	18	LENTEJAS								
	19	GARBANZOS								
	20	FREJOLES								
	21	ARVEJITAS PARTIDA								
HARINAS	22	FIDEOS								
	23	PAN								
	24	TAMAL DE POLLO								
	25	QUEQUITOS, BISCOCHITOS								
	26	TORTAS, PASTEL								
	27	GALLETAS								
FRUTAS	28	MANDARINA, NARANJA								
	29	PAPAYA								
	30	MANZANA								
	31	PLATANO								
	32	MANGO								
	33	PERA								
VERDURAS	34	PIÑA								
	35	ARVEJAS FRESCAS								
	36	CEBOLLA								
	37	TOMATE								
	38	PEPINO								
	39	BROCOLI								
	40	VAINITAS								
	41	ESPINACA, LECHUGA, COL								
TUBERCULO	42	ZANAHORIA								
	43	PAPA								
	44	OLLUCO								
	45	YUCA								
	46	CAMOTE								
GRASAS	47	ACITE VEGETAL								
	48	MANTEQUILLA								
	49	MAYONESA								
	50	PALTA								
	51	MANÍ								
	52	ACEITUNAS								
	53	CHIZITOS, PAPITAS, CUATES								
AZÚCAR	54	AZÚCAR								
	55	MERMELADA								
	56	MIEL								
	57	CHOCOLATE								
	58	FRUGOS, CIFRUT, TAMPICO PULP								
59	GASEOSAS									

MARQUE CON UNA "X" EN LOS CASILLEROS SEGÚN LA FRECUENCIA DEL CONSUMO DE ALIMENTO SEGÚN EL ALIMENTO CONSUMIDO Y COLOQUE LA CANTIDAD APROXIMADA EN EL CUADRO DE CANTIDAD CONSUMIDA (POR EJEMPLO: 1 TAZA DE ARROZ COCIDO, 2 CUCHARAS DE ACEITE)

Fuente. Instituto Nacional de Salud de Perú.



**Anexo 5.**

**Registro semanal de consumo de chía molida**

Ficha	Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab	Dom
¿Está consumiendo chía? Si/ No							
¿Está consumiendo en ayunas? Si/No							
Sientes alguna molestia después de consumir Si/No							
¿Qué cantidad de chía consumes? Todo, mitad, nada							

**Anexo 6.**

**Ficha de registro de laboratorio**

Apellido y Nombre \_\_\_\_\_

1. Señale el grado de acuerdo que tiene respecto a las siguientes declaraciones.

Examen de sangres	Pre-Tratamiento (Semana 0)	Post-tratamiento
Colesterol total (mg/d)		
Triglicéridos (mg/d)		
HDL (mg/d)		
LDL (mg/d)		

Laboratorio de Farmacología y Toxicología del IMET – ESSALUD Red Asistencial Loreto.

## Anexo 7.

### Análisis del perfil lipídico según sexo

Tabla 18

*Descripción del colesterol total antes y después de la intervención, según sexo*

Sexo	Colesterol total	Antes		Después	
		n	%	N	%
Femenino	Normal	0	0	9	31.0
	Limite trófico	11	37.9	16	55.2
	Alto	18	62.1	4	13.8
	Total	29	100.0	29	100.0
Masculino	Normal	0	0	5	45.5
	Limite trófico	7	63.6	5	45.5
	Alto	4	36.4	1	9.1
	Total	11	100.0	11	100.0

Tabla 19

*Descripción de los triglicéridos antes y después de la intervención, según sexo*

Sexo	Triglicéridos	Antes		Después	
		n	%	N	%
Femenino	Deseable	1	3.4	6	20.7
	Alto	28	96.6	23	79.3
	Total	29	100	29	100
Masculino	Deseable	1	9.1	3	27.3
	Alto	10	90.9	8	72.7
	Total	11	100	11	100

Tabla 20

*Descripción del colesterol HDL antes y después de la intervención, según sexo*

Sexo	Colesterol HDL	Antes		Después	
		n	%	N	%
Femenino	Deseable	6	20.7	4	13.8
	Bajo	23	79.3	25	86.2
	Total	29	100.0	29	100.0
Masculino	Deseable	5	45.5	6	54.5
	Bajo	6	54.5	5	45.5
	Total	11	100.0	11	100.0

Tabla 21

*Descripción del colesterol LDL antes y después de la intervención, según sexo*

Sexo	LDL	Antes		Después	
		N	%	N	%
Femenino	Deseable	0	0	14	48.3
	Limite	18	62.1	11	37.9
	Alto	8	27.6	3	10.3
	Muy Alto	3	10.3	1	3.4
	Total	29	100.0	29	100.0
Masculino	Deseable	0	0.0	8	72.7
	Limite	8	72.7	2	18.2
	Alto	1	9.1	1	9.1
	Muy Alto	2	18.2	0	0
	Total	11	100.0	11	100.0

Tabla 22

*Descripción del VLDL antes y después de la intervención, según sexo*

Sexo	VLDL	Antes		Después	
		N	%	N	%
Femenino	Normal	2	6.9	6	20.7
	Alta	27	93.1	23	79.3
	Total	29	100.0	29	100.0
Masculino	Normal	1	9.1	4	36.4
	Alta	10	90.9	7	63.6
	Total	11	100.0	11	100.0

Tabla 23

*Comparación de la glucosa según la prueba de Wilcoxon*

Edad	Glucosa	n	Media	DS	Z	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	25	165.56	85.041	-4.373	.000
	Después	25	117.28	37.904		
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	15	182.53	84.141	-3.011	.003
	Después	15	139.53	47.086		

## Anexo 8.

### Análisis de normalidad

Tabla 24

*Análisis de normalidad del Colesterol total*

Edad	Colesterol total	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	.831	25	.001
	Después	.951	25	.259
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	.681	15	.000
	Después	.960	15	.693

Tabla 25

*Análisis de normalidad del Triglicéridos*

Edad	Triglicéridos	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	.945	25	.197
	Después	.931	25	.049
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	.760	15	.001
	Después	.882	15	.051

Tabla 26

*Análisis de normalidad del Colesterol HDL*

Edad	HDL	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	.932	25	.037
	Después	.941	25	.153
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	.794	15	.003
	Después	.909	15	.129

Tabla 27

*Análisis de normalidad del VLDL*

Edad	VLDL	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	,948	25	,231
	Después	,932	25	,096
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	,757	15	,001
	Después	,902	15	,103

Tabla 28

*Análisis de normalidad del Colesterol LDL*

Edad	LDL	Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	p
Adulto (32 a 59 años)	Antes	,777	25	,000
	Después	,937	25	,127
Adulto mayor (60 a 68 años)	Antes	,814	15	,006
	Después	,931	15	,281



## Anexo 9.

### Informe de ensayos

Ensayo	resultados
<sup>a</sup> Humedad (g/100 g de muestra original)	6.13
<sup>b</sup> Grasa (g/100 g de muestra original)	36.0
<sup>c</sup> Fibra (g/100 g de muestra original)	30.0
<sup>d</sup> Ceniza (g/100 g de muestra original)	5.0
<sup>e</sup> Proteína (g/100 g de muestra original) (Factor: 6.25)	22.1
Carbohidratos (por diferencia)	0.8

#### Métodos utilizados en el laboratorio

<sup>a</sup>AOAC 925.10 (2000)

<sup>b</sup>AACC 30-25.01 (1999)

<sup>c</sup>AACC 32-10.01 (1999)

<sup>d</sup>AOAC 923.03 (2000)

<sup>e</sup>NTP 2015.042 (Revisada el 2012) 1976

## Anexo 10.

Tabla 29

*Comparación de la frecuencia del consumo de alimentos*

Tipos de alimentos	de	Grupo de alimentos	de	Alimentos	Adultos	Adultos mayores	
					P	p	
Constructores	Carnes			Pollo	.687	.861	
				Carne de Res	.392	-	
				Pescado	-	.392	
	Vísceras			Hígado de pollo	.392	.145	
				Huevos	.039 <sup>&gt;</sup>	.001	
				Lácteos	.593	.769	
				Leche	.593	.769	
				Queso	.253	.129	
				Yogurt	-	.392	
				Menestras	-	-	
	Reguladores	Frutas			Lenteja (1 vez)	-	-
					Garbanzo (NC)	-	-
					Frijoles (NC)	-	-
Verduras					Mandarina,	.075	.392
					Naranja		
					Papaya	.194	.392
					Manzana	.340	.330
					Plátano	.392	-
					Piña	.392	-
					Arvejas fresca	.468	.392
					Cebolla	.001 <sup>&gt;</sup>	.250
					Tomate	.000 <sup>&gt;</sup>	.190
					Pepino	.392	-
Brócoli	.112	-					
Energéticos	Tubérculo			Vainita	-	.392	
				Espinaca,	.181	.532	
				lechuga, col			
	Grasas			Zanahoria	.633	.005 <sup>&lt;</sup>	
				Papa	.358	.858	
	Azúcar			Aceite vegetal	.753	.223	
				Palta	.532	-	
				Aceitunas	.392	-	
	Cereales				Azúcar	.959	.851
					Gaseosa.	.392	.392
					Arroz	.261	.021 <sup>&lt;</sup>
					Avena, Quinoa,	.015 <sup>&lt;</sup>	.261
	Harinas				Trigo		
Choclo.					.392		
Fideos					.249	.392	
Pan					.026	.038	
Tamal de pollo					.392	-	
				Galletas	.392	.392	

*Nota.* Números de mediciones: 4 (Sem. 1, Sem. 2, Sem. 3 y Sem. 4) y Recordatorio de 24 h. Frecuencia por cada grupo de alimento: 1 Vez, 2 a 3 veces, 4 a 6 veces y diario. Prueba de Fridman. NC=No consume.

## Anexo 11.

Tabla 30

*Comparación de los indicadores del perfil lipídico por persona*

Id.	Edad	Colesterol Total		HDL		LDL		Triglicéridos	
		Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	Adulto	223	185	51	51	144	110	172	120
2	Adulto	240	195	50	40	142	117	283	188
3	Adulto	229	175	59	54	156	84	228	227
4	Adulto	236	174	38	35	145	104	189	173
5	Adulto	300	210	46	42	228	129	151	88
6	Adulto	243	232	47	45	150	125	232	223
7	Adulto	388	222	47	49	219	190	292	270
8	Adulto	248	206	56	52	149	126	396	294
9	Adulto	349	195	47	52	152	100	295	195
10	Adulto	226	178	42	45	136	123	347	272
11	Adulto	331	278	65	68	146	130	193	172
12	Adulto	274	202	50	51	182	142	209	178
13	Adulto	268	185	38	40	162	142	236	193
14	Adulto	230	233	38	40	142	128	151	142
15	Adulto	261	212	53	51	139	131	185	172
16	Adulto	248	214	36	40	141	132	257	179
17	Adulto	293	222	67	64	147	133	160	148
18	Adulto	224	214	36	54	170	168	98	92
19	Adulto	230	164	37	34	136	97	343	312
20	Adulto	227	218	42	41	140	130	176	156
21	Adulto	268	165	43	45	207	104	178	155
22	Adulto	234	194	36	40	139	115	295	176
23	Adulto	278	228	62	55	197	167	129	125
24	Adulto	220	162	50	45	152	96	230	104
25	Adulto	214	198	52	52	132	110	172	152
26	Adulto mayor	223	170	49	47	141	90	188	224
27	Adulto mayor	282	244	51	51	161	140	558	420
28	Adulto mayor	232	206	46	44	150	128	203	164
29	Adulto mayor	232	230	47	48	150	156	251	266
30	Adulto mayor	261	214	59	57	156	132	227	198
31	Adulto mayor	402	266	76	56	206	183	224	168
32	Adulto mayor	249	183	42	42	162	130	270	222
33	Adulto mayor	265	228	45	47	164	136	332	274
34	Adulto mayor	237	242	40	41	158	163	206	210
35	Adulto mayor	236	208	43	44	162	142	271	217
36	Adulto mayor	257	216	48	47	164	152	209	205
37	Adulto mayor	284	260	38	40	138	129	165	170
38	Adulto mayor	249	206	47	45	155	132	354	290
39	Adulto mayor	234	210	48	47	142	127	176	136
40	Adulto mayor	224	210	38	40	166	154	620	250

## Anexo 12

Tabla 31

*Distribución de fibra y grasa en adultos y adultos mayores, según recordatorio 24 horas*

Edad		Fibra		Grasa total	
		Antes	Después	Antes	Después
Adulto (32 a 59 años)	Media	12.34	20.84	43.28	54.79
	DS	3.03	3.23	6.21	6.40
	N	25.00	25.00	25.00	25.00
Adulto mayor (60 a 68 años)	Media	13.39	21.99	46.12	50.81
	DS	2.60	2.10	6.55	4.00
	N	15.00	15.00	15.00	15.00

### Anexo 13

Tabla 32

*Aporte de la fibra de la dieta por edad, según recordatorio de 24 horas*

Id.	Edad	Fibra	
		Antes	Después
1,00	Adulto	12,20	13,00
2,00	Adulto	13,40	12,60
3,00	Adulto	13,40	15,00
4,00	Adulto	13,50	14,20
5,00	Adulto	17,00	18,40
6,00	Adulto	17,60	16,00
7,00	Adulto	15,70	17,00
8,00	Adulto	15,60	11,90
9,00	Adulto	9,50	13,20
10,00	Adulto	11,00	9,90
11,00	Adulto	9,60	11,70
12,00	Adulto	8,20	10,70
13,00	Adulto	12,30	13,20
14,00	Adulto	6,80	8,30
15,00	Adulto	11,00	7,80
16,00	Adulto	10,20	8,90
17,00	Adulto	15,70	17,00
18,00	Adulto	15,00	16,50

19,00	Adulto	13,50	14,90
20,00	Adulto	13,70	14,20
21,00	Adulto	14,10	15,70
22,00	Adulto	18,00	14,60
23,00	Adulto	16,60	13,60
24,00	Adulto	10,50	18,00
25,00	Adulto	8,90	10,00
26,00	Adulto mayor	9,40	10,00
27,00	Adulto mayor	14,00	18,60
28,00	Adulto mayor	9,80	10,70
29,00	Adulto mayor	9,60	12,30
30,00	Adulto mayor	17,00	17,70
31,00	Adulto mayor	15,80	16,00
32,00	Adulto mayor	15,70	18,00
33,00	Adulto mayor	10,70	11,70
34,00	Adulto mayor	10,10	14,90
35,00	Adulto mayor	13,70	15,70
36,00	Adulto mayor	14,20	15,70
37,00	Adulto mayor	13,00	11,60
38,00	Adulto mayor	11,00	13,60
39,00	Adulto mayor	12,80	14,00
40,00	Adulto mayor	9,40	14,00

## Anexo 14

Tabla 33

*Distribución de la frecuencia de alimentos en adultos*

GRUPO DE ALIMENTOS	N°	Alimentos	Adulto (Antes)						Adulto (Después)					
			No consume		No frecuente (≤ 3días)		Frecuente (>4 días)		No consume		No frecuente (≤ 3días)		Frecuente (>4 días)	
			N	%	n	%	N	%	n	%	n	%	N	%
Cereales	14	Arroz	0	0	1	4	24	96	0	0	2	8	23	92
	15	Avena, Quinoa,	0	0	19	76	6	24	0	0	20	80	5	20
		Trigo	0	0	19	76	6	24	0	0	20	80	5	20
	16	Maca, 7 Semillas	18	72	7	28	0	0	13	52	12	48	0	0
17	Choclo.	2	8	23	92	0	0	6	24	19	76	0	0	
Menestras	18	Lenteja	1	4	24	96	0	0	2	8	23	92	0	0
	19	Garbanzo	4	16	21	84	0	0	11	44	14	56	0	0
	20	Frijoles	3	12	22	88	0	0	5	20	20	80	0	0
	21	Alverjita Partida	7	28	17	68	0	0	15	60	10	40	0	0
Frutas	28	Mandarina, Naranja	4	16	20	80	0	0	1	4	24	96	0	0
	29	Papaya	4	16	17	68	4	16	6	24	16	64	3	12
	30	Manzana	2	8	20	80	3	12	1	4	22	88	2	8
	31	Plátano	2	8	18	72	5	20	10	40	14	56	1	4
	32	Mango	11	44	12	48	2	8	22	88	3	12	0	0
	33	Pera	10	40	13	52	2	8	19	76	6	24	0	0
34	Piña	6	24	16	64	3	12	6	24	18	72	1	4	
Verduras	35	Arvejas fresca	5	20	19	76	1	4	7	28	16	64	2	8
	36	Cebolla	0	0	11	44	14	56	1	4	4	16	20	80
	37	Tomate	0	0	13	52	12	48	0	0	4	16	21	84
	38	Pepino	5	20	19	76	1	4	6	24	17	68	2	8
	39	Brócoli	4	16	20	80	1	4	5	20	20	80	0	0
	40	Vainita	4	16	20	80	1	4	5	20	19	76	1	4
	41	Espinaca, lechuga, col	1	4	23	92	1	4	0	0	23	92	2	8
42	Zanahoria	0	0	23	92	2	8	0	0	22	88	3	12	
Tubérculo	43	Papa	0	0	6	24	19	76	0	0	10	40	15	60
	44	Olluco	2	8	23	92	0	0	6	24	18	72	1	4
	45	Yuca	14	56	11	44	0	0	22	88	3	12	0	0
	46	Camote	2	8	23	92	0	0	6	24	18	72	1	4
Grasas	47	Aceite vegetal	0	0	3	12	22	88	0	0	2	8	23	92
	48	Mantequilla	8	32	17	68	0	0	18	72	7	28	0	0
	49	Mayonesa	9	36	16	64	0	0	18	72	7	28	0	0
	50	Palta	2	8	20	80	3	12	2	8	23	92	0	0
	51	Maní	6	24	17	68	2	8	13	52	12	48	0	0
52	Aceitunas	4	16	20	80	1	4	8	32	17	68	0	0	

	53	Chizitos, Papitas, Cuates.	17	68	7	28	1	4		19	76	6	24	0	0
--	----	----------------------------------	----	----	---	----	---	---	--	----	----	---	----	---	---



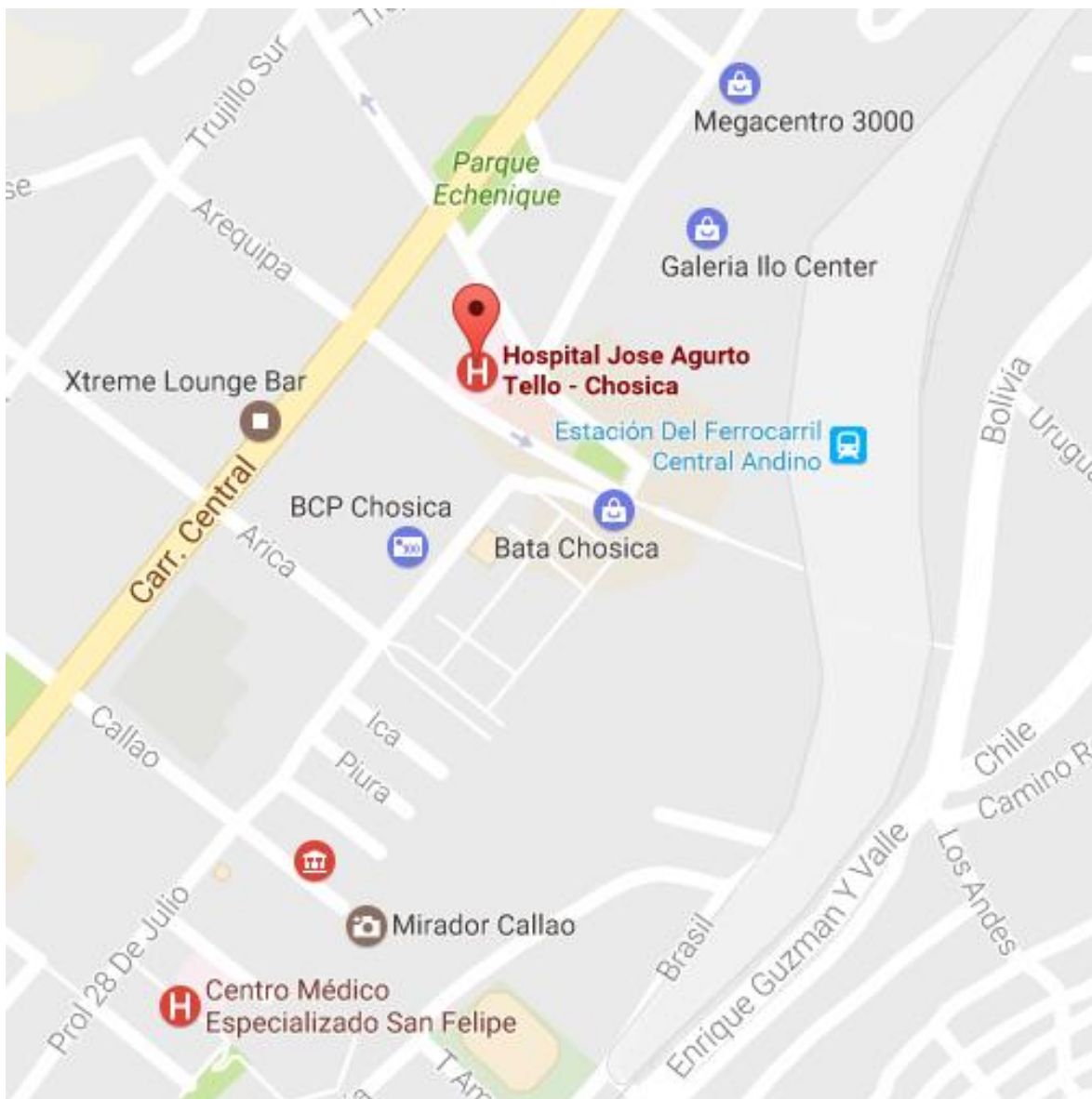
Tabla 34

Distribución de la frecuencia de alimentos en adultos mayores

GRUPO DE ALIMENTOS	N°	Alimentos	Adulto mayores (Antes)						Adulto mayores (Después)					
			No consume		No frecuente (≤ 3 días)		Frecuente (>4 días)		No consume		No frecuente (≤ 3 días)		Frecuente (>4 días)	
			n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Cereales	14	Arroz	1	6,7	0	0	14	93,3	1	6,7	0	0	14	93,3
	15	Avena, Quinoa,	1	6,7	11	73,3	3	20	0	0	20	80	5	20
		Trigo	1	6,7	11	73	3	20	0	0	12	80	3	20
	16	Maca, 7 Semillas	6	40	9	60	0	0	10	66,7	5	33,3	0	0
	17	Choclo.	2	8	23	92	0	0	6	24	19	76	0	0
Menestras	18	Lenteja	0	0	15	100	0	0	1	6,7	14	93,3	0	0
	19	Garbanzo	1	6,7	14	93,3	0	0	6	40	9	60	0	0
	20	Frijoles	3	12	22	88	0	0	3	20	12	80	0	0
	21	Alverjita Partida	2	13,3	13	86,7	0	0	11	73,3	4	26,7	0	0
Frutas	28	Mandarina, Naranja	3	20	10	66,7	2	13,3	0	0	15	100	0	0
	29	Papaya	2	13,3	11	73,3	2	13,3	1	6,7	13	86,7	1	6,7
	30	Manzana	3	20	10	66,7	2	13,3	0	0	13	86,7	2	13,3
	31	Plátano	0	0	13	86,7	2	13,3	4	26,7	11	73,3	0	0
	32	Mango	6	40	12	48	2	8	11	73,3	3	20	1	6,7
	33	Pera	6	40	8	53,3	1	6,7	0	0	10	66,7	1	6,7
	34	Piña	6	24	16	64	3	12	6	24	18	72	1	4
Verduras	35	Arvejas fresca	3	20	12	80	0	0	4	26,7	11	73,3	0	0
	36	Cebolla	0	0	8	53,3	7	46,7	0	0	3	20	12	80
	37	Tomate	0	0	13	52	12	48	0	0	4	16	21	84
	38	Pepino	2	13,3	12	80	1	6,7	1	6,7	13	86,7	1	6,7
	39	Brócoli	4	16	20	80	1	4	2	13,3	13	86,7	0	0
	40	Vainita	2	13,3	13	86,7	0	0	0	0	15	100	0	0
	41	Espinaca, lechuga, col	1	6,7	13	86,7	1	6,7	0	0	11	73,3	4	26,7
	42	Zanahoría	0	0	13	86,7	2	13,3	0	0	13	86,7	2	13,3
Tubérculo	43	Papa	0	0	9	60	6	40	1	6,7	7	46,7	7	46,7
	44	Olluco	2	13,3	13	86,7	0	0	3	20	12	80	0	0
	45	Yuca	7	46,7	7	46,7	0	0	11	73,3	4	26,7	0	0
	46	Camote	1	6,7	13	86,7	1	6,7	4	26,7	11	73,3	0	0
Grasas	47	Aceite vegetal	2	13,3	1	6,7	12	80	0	0	0	0	15	100
	48	Mantequilla	6	40	8	53,3	1	6,7	8	53,3	7	46,7	0	0
	49	Mayonesa	7	46,7	8	53,3	0	0	10	66,7	5	33,3	0	0
	50	Palta	3	20	12	80	0	0	0	0	15	100	0	0
	51	Maní	3	20	12	80	0	0	8	53,3	7	46,7	0	0
	52	Aceitunas	1	6,7	13	86,7	1	6,7	4	26,7	11	73,3	0	0
	53	Chizitos, Papitas, Cuates.	11	73,3	4	26,7	0	0	11	73,3	4	26,7	0	0

Anexo 15

Mapa del hospital



## Anexo 16: Fotos

Se observa a una de las participantes consumiendo la chía molida en 200 ml de agua en ayunas



*Figura 3. Consumo de chía molida (Proyecto de investigación)*

Se observa a las participantes durante la entrevista



*Figura 4. Entrevista a los participantes (Proyecto de investigación).*

## Anexo 17

### Revisión lingüística de tesis

#### Informe n° 02

Para : Dr. Roussel Dávila Villavicencio  
Decano de la Facultad de Ciencias de la salud

De : Mg. Edwin Sucapuca Sucapuca

Asunto : Revisión lingüística de tesis

Fecha : 04 de enero de 2018

---

Le informo que hice la revisión lingüística de la tesis: “Efecto del consumo de chia molida (*salvia hipánica*) sobre el perfil lipídico en adultos del Hospital de Chosica, Lima Este, 2017”, de las bachilleres Cleofé Huanca Torres y Mary Pérez Fernández.

Las investigadoras levantaron las correcciones señaladas en cuanto a coherencia, cohesión y ortografía del texto.

Es todo cuanto puedo informar.

Atentamente,



Mg. Edwin Sucapuca Sucapuca