

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
EP DE NUTRICIÓN HUMANA



Una Institución Adventista

TESIS

Efecto del consumo de avena (*Avena sativa*) sobre el nivel de colesterol total y triglicéridos en suero de personas adultas del AAHH Nueva Alianza-Chaclacayo, 2015

Tesis presentada para optar el título profesional de licenciadas en Nutrición Humana

Autoras

Bach. Díaz Caballero, Cinthia

Bach. Rodríguez Pérez, Noelia

Asesora

Mg. Elisa Romy Rodríguez López

Lima, Perú

2016

Agradecimientos

A Dios por darnos la fuerza y proveer todos los medios necesarios para alcanzar esta meta.

A nuestros padres por motivarnos a seguir adelante y brindarnos su apoyo financiero.

A la Facultad de Ciencias de la Salud por el programa de Capacitación de Tesis.

A nuestros asesores la Mg. Elisa Romy Rodríguez López y el Mg. David Javier Aliaga por brindarnos su apoyo y guiarnos en la travesía de la investigación.

A los docentes que nos guiaron en nuestra formación académica y profesional durante estos cinco años de estudio.

A los dirigentes del asentamiento humano Nueva Alianza, por permitirnos realizar el trabajo de investigación en su localidad. De la misma manera a las personas que brindaron su consentimiento para participar en este estudio.

Dedicatoria

A mis padres, Isauro Díaz y Keila Caballero por sus consejos a seguir adelante y por su apoyo incondicional y financiero. A mis hermanos Katherine, Christian y Mirella por hacer que mis días sean felices.

Cinthia Díaz Caballero

A mis padres, Enoc Rodríguez y Rosi Pérez por sus oraciones, su amor incondicional y por ser mis mejores amigos. A mis hermanos José, Sara y Miguel por formar parte de mi vida y brindarme su cariño.

Noelia Rodríguez Pérez

Resumen

El objetivo del estudio fue determinar el efecto del consumo de avena (*Avena sativa*) sobre el nivel de colesterol y triglicéridos en suero. El estudio fue de enfoque cuantitativo, de diseño pre experimental (pre y post) y de corte longitudinal. La muestra estuvo conformada por 26 personas adultas del asentamiento humano Nueva Alianza-Chaclacayo, de ambos sexos, entre 28 a 80 años, con niveles de colesterol \geq a 190mg/dl, quienes fueron seleccionados mediante muestreo no probabilístico de tipo intencional. El consumo fue de 60 g. de avena en hojuelas durante 6 semanas. Los resultados demostraron disminución estadísticamente significativa en el nivel de colesterol (T= 4,95; $p < 0,05$) de 217,04 mg/dl a 195,73 mg/dl. Sin embargo, no hubo cambios estadísticamente significativos en el nivel de triglicéridos (Z= -1,18; $p > 0,05$). En conclusión, el consumo de 60 g. de avena en hojuelas durante un periodo de 6 semanas reduce significativamente el nivel de colesterol total.

Palabras claves: Avena sativa, colesterol total, triglicéridos

Abstract

The objective of the study was to determine the effect of the consumption of oats (*Avena sativa*) on the level of cholesterol and triglycerides in serum. The study was quantitative approach, preexperimental design (pre and post) and longitudinal cut. The sample was formed by 26 adults of the human settlement Nueva Alianza-Chaclacayo, both ends, between 28 to 80 years old, with cholesterol levels \geq a 190mg/dl, who were selected by sampling non-probability of intentional kind. The consumption was 60 g of oat flakes for 6 weeks. Results showed statistically significant reduction in cholesterol levels (T= 4,95 ; $p < 0,05$) of 217,04 mg/dl a 195,73 mg/dl. However, there were no statistically significant changes in the level of triglycerides (Z= -1,18; $p > 0,05$). In conclusion, the consumption of 60 g of oat flakes over a 6 week period significantly reduces the level of total cholesterol.

Key words: Avena sativa, cholesterol total, triglycerides

Contenido

	Pág.
Resumen	iv
Abstract.....	v
Introducción.....	xiv
 Capítulo I	
El Problema	1
1. Identificación del problema	1
2. Formulación del problema.....	4
3. Justificación	4
4. Objetivos de la investigación.....	6
4.1. Objetivo general	6
4.2. Objetivos específicos	6
 Capítulo II	
Marco Teórico	7
1. Marco Bíblico Filosófico	7
2. Antecedentes de la investigación.....	9
3. Marco Conceptual.....	20
3.1. Avena.....	20
3.1.1. Historia de la avena	20
3.1.2. Clasificación taxonómica	21
3.1.3. Descripción botánica y morfológica.....	21
3.1.4. Procesamiento de la avena.....	22
3.1.5. Composición química nutricional.....	23
3.2. Perfil lipídico	27

	Pág.
3.2.1. Colesterol.....	28
3.2.2. Lipoproteínas.....	30
3.2.3. Triglicéridos	32
3.2.4. Dislipidemia	33
3.2.5. Enfermedades cardiovasculares.....	35
3.2.6. Dislipidemia como factor de riesgo cardiovascular	37
3.3. Etapa de la adultez	38
3.3.1. Características físicas	38
3.3.2. Características psicológicas.....	40
3.3.3. Características sociales.....	40
3.4. Etapa adulto mayor.....	40
3.4.1. Características físicas	41
3.4.2. Características psicológicas.....	41
3.4.3. Características sociales.....	42
4. Definición de términos	42
5. Hipótesis de la investigación	44
5.1. Hipótesis general	44
5.2. Hipótesis específicas.....	44
5.3. Hipótesis sobre el nivel de colesterol	44
5.3.1. Hipótesis sobre el nivel de triglicéridos	44
 Capítulo III	
Materiales y Métodos	45
1. Diseño y tipo de investigación.....	45
2. Variables de la investigación	46

	Pág.
2.1. Variable independiente	46
2.2. Variables dependientes	46
2.3. Variables intervinientes	46
2.4. Operacionalización de las variables	47
3. Delimitación geográfica y temporal	49
4. Muestra	49
4.1. Criterios de inclusión	50
4.2. Criterios de exclusión	50
5. Descripción de las características de la muestra	51
6. Procedimiento de la intervención	52
6.1. Análisis bioquímico	52
6.2. Selección, racionamiento y administración de avena	52
7. Instrumentos y técnicas de recolección de datos	52
7.1. Instrumentos utilizados en la evaluación antropométrica	52
7.2. Instrumentos utilizados en la recolección de datos	53
8. Técnica	53
8.1. Evaluación antropométrica	53
9. Proceso de recolección de datos	54
10. Procesamiento y análisis de datos	55
11. Consideraciones éticas	55
 Capítulo IV	
Resultados y discusión	57
1. Resultados	57
2. Discusión	61

	Pág.
Capítulo V	
Conclusiones y recomendaciones	67
1. Conclusiones	67
2. Recomendaciones	68
Referencias bibliográficas	69
Apéndices	78
Apéndice 1. Ficha del participante	79
Apéndice 2. Ficha de la Frecuencia de Consumo de Alimentos	81
Apéndice 3. Ficha de Control domiciliario del consumo de avena	82
Apéndice 4. Ficha del Recordatorio de 24 horas	84
Apéndice 5. Ficha de Control de hábitos saludables	85
Apéndice 6. Consentimiento informado	86
Apéndice 7. Carta de Autorización del área de estudio	87
Apéndice 8. Resultados descriptivos	88
Apéndice 9. Figuras	94
Apéndice 10. Fotos	95

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1 Composición química nutricional de avena en hojuelas	24
Tabla 2 Niveles del perfil lipídico	28
Tabla 3 Clasificación de las dislipidemias según fenotipo y etiopatogenia	34
Tabla 4 Clasificación de las dislipidemias de acuerdo a su fenotipo clínico	34
Tabla 5 Operacionalización de las variables de estudio	47
Tabla 6 Operacionalización de las variables intervinientes	48
Tabla 7 Operacionalización de las variables sociodemográficas	49
Tabla 8 Operacionalización de las variables antropométricas	47
Tabla 9 Descripción de las variables sociodemográficas	51
Tabla 10 Diferencias del nivel de colesterol total antes y después del consumo de avena, según la prueba T-Student	57
Tabla 11.A Diferencias del nivel de colesterol total antes y después del consumo de avena por edad, según la prueba T-Student	58
Tabla 11.B Diferencias del nivel de colesterol total antes y después del consumo de avena por sexo, según la prueba T-Student	58
Tabla 12 Diferencias del nivel de triglicéridos antes y después del consumo de avena, según la prueba de Wilcoxon	59
Tabla 13.A Diferencias del nivel de triglicéridos antes y después del consumo de avena por edad, según la prueba de Wilcoxon	60
Tabla 13.B Diferencias del nivel de triglicéridos antes y después del consumo de avena por sexo, según la prueba de Wilcoxon	60
Tabla 14 Distribución del estado nutricional según IMC	88
Tabla 15 Distribución del riesgo cardiovascular	88

Tabla 16 Comparación de la frecuencia de consumo de alimentos energéticos antes y durante el consumo de avena	89
Tabla 17 Comparación de la frecuencia de consumo de alimentos constructores antes y durante el consumo de avena	90
Tabla 18 Comparación de la frecuencia de consumo de alimentos reguladores antes y durante del consumo de avena	90
Tabla 19 Comparación de hábitos saludables por semana 1, 3 y 5	91
Tabla 20 Descripción de los niveles de colesterol total antes y después del consumo de avena	92
Tabla 21 Descripción de los niveles de triglicéridos antes y después del consumo de avena	92
Tabla 22 Pruebas de normalidad de la diferencia entre el nivel triglicéridos antes y después del consumo de avena	93
Tabla 23 Pruebas de normalidad de la diferencia entre el nivel colesterol total antes y después del consumo de avena	93
Tabla 24 Pruebas de normalidad de la diferencia entre colesterol total antes y después del consumo de avena, según sexo	93
Tabla 25 Pruebas de normalidad de la diferencia entre colesterol total antes y después del consumo de avena, según edad.....	93

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Estructura del grano de avena.	94
Figura 2 Estructura del beta-glucano de avena.....	94

Lista de abreviaturas

AAHH	: Asentamiento Humano
AHA	: American Heart Association, Asociación Americana del Colesterol
ATP III	: Adult Treatment Panel III, III Panel de Tratamiento de Adultos
AVISA	: Años de vida saludables perdidos
c-HDL	: Colesterol de la lipoproteína de alta densidad
c-LDL	: Colesterol de la lipoproteína de baja densidad
CT	: Colesterol total
ECNT	: Enfermedades crónicas no transmisibles
ECV	: Enfermedad cardiovascular
HOMA-IR	: Modelo homeostático de evaluación de la resistencia de insulina
ICC	: Índice cintura cadera
IMC	: Índice de masa corporal
INEI	: Instituto Nacional de Estadística e Informática
Mdn	: Mediana
NCEP	: National Cholesterol Education Program, Programa Nacional de Educación del Colesterol
OMS	: Organización Mundial de la Salud
SM	: Síndrome metabólico
TG	: Triglicéridos

Introducción

Los lípidos como el colesterol y triglicéridos, cumplen funciones importantes en el organismo, sin embargo, debido a factores como la obesidad, dietas ricas en ácidos grasos saturados, inactividad física, alimentos refinados y causas genéticas, pueden elevarse en el plasma sanguíneo. De esta manera, cuando los niveles de colesterol se encuentran altos se diagnostica hipercolesterolemia y en el caso de los triglicéridos se denomina hipertrigliceridemia(1). En consecuencia, constituyen un factor primordial para la generación de aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares (ECV)(2)(3).

La OMS reporta que 4.4 millones de personas mueren como resultado de niveles de colesterol total elevados(4). Por otro lado, en Perú la prevalencia de colesterol alto aumentó a 21.1% en la población adulta mayor(5). De ahí que, la prevalencia de hiperlipidemia a nivel nacional revela un problema enfocado al ámbito de la salud pública ya que constituyen un riesgo para el desarrollo de las ECV y aumento de la mortalidad(6).

La National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel (NCEP ATP III) recomienda que se debe aumentar la ingesta de fibra soluble para disminuir el colesterol sérico(7). Uno de los alimentos estudiados, rica en fibra soluble, es la avena que por su contenido de beta-glucano puede reducir el nivel de colesterol total(8).

Este estudio tiene el propósito de determinar el efecto del consumo de avena (*Avena sativa*) sobre el nivel de colesterol y triglicéridos en suero de personas adultas del AH Nueva Alianza-Chaclacayo, 2015.

Para cumplir con el propósito, este estudio está organizado en cinco capítulos: en el capítulo I, se plantea el problema, la justificación y los objetivos de la investigación; en el capítulo II se define el marco teórico, marco bíblico filosófico, los antecedentes del

tema, y se formulan las hipótesis de estudio; en el capítulo III se describen el diseño y tipo de investigación, las variables de investigación, la delimitación del lugar de ejecución y descripción de los participantes , el procedimiento de intervención, el proceso de recolección y análisis de datos; en el capítulo IV se muestran los resultados y la discusión en relación a los objetivos planteados; finalmente, en el capítulo V se describen las conclusiones y se brindan las respectivas recomendaciones para futuras investigaciones.

Capítulo I

El Problema

1. Identificación del problema

Los lípidos cumplen funciones importantes en el organismo, sin embargo, cuando se encuentran en concentraciones elevadas en plasma generan una secuencia de alteraciones conocidas como dislipidemia. Estas se caracterizan por ser trastornos asintomáticos de las concentraciones de lípidos en sangre fuera de los rangos normales. De esta manera, cuando los niveles de colesterol se encuentran altos se diagnostica hipercolesterolemia y en el caso de los triglicéridos se denomina hipertrigliceridemia(1). Es así que, la alteración de estos lípidos sanguíneos es un factor para la generación de aterosclerosis y enfermedades cardiovasculares (ECV)(2). Estudios revelan que los factores que predisponen al origen y desarrollo de la ECV incluyen la edad, sexo, hipertensión arterial, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, diabetes, tabaquismo, obesidad, sedentarismo y dietas aterogénicas(3).

En los últimos años, las enfermedades cardiovasculares se han convertido en una epidemia no transmisible que genera un elevado costo directo e indirecto y son la principal causa de muerte en todo el mundo, constituyendo el 55% de las enfermedades

no transmisibles. En el 2012 se calcula que 17.5 millones de personas fallecieron por esta causa, lo que representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo.

De estas muertes, 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria, y 6,7 millones, a los accidentes cerebrovasculares. Considerando el nivel socioeconómico, se tiene que más de tres cuartas partes de muertes por ECV se producen en los países de ingresos bajos y medios (3)(9).

En el 2006 se hizo un estudio a nivel nacional donde se encontró que la prevalencia de hipercolesterolemia en los mayores de 18 años fue de 10%, distribuidos en 4,4% varones y 5,6% mujeres. Por regiones la prevalencia fue en la costa de 12.6%; en la sierra 7,6% y en la selva 9,4%(3). Para el 2012 el mismo equipo de investigadores encontró que dichas cifras aumentaron, a nivel nacional a 13,8%, así como también en las regiones: en la costa tiene un incremento de 12,6% a 17,6% y en la sierra de 7,6% a 11%. La prevalencia de hipercolesterolemia por grupos etarios va en aumento con la edad llegando al máximo hacia los 65 años para luego declinar lentamente(10).

El Instituto Nacional de Informática (INEI) en 2013 reportó que el 19,5% de la población adulta mayor presentaba colesterol alto que comparado con los resultados del 2012 hubo un incremento del 1,1 puntos porcentuales. Del análisis por sexo, el 22,8% de las mujeres tenía colesterol alto y de ellas sólo 65,3% se encontraban con tratamiento médico; de los varones, el 15,6% tenía colesterol alto y sólo 62,9% se encontraban con tratamiento. En cuanto al nivel de triglicéridos, el 12,0% de la población adulta mayor fue informada por un profesional de la salud que tenía triglicéridos alto y sólo el 66,8% recibió tratamiento médico(11).

Para el 2014 la prevalencia de colesterol alto aumentó en un 21,1% en la población adulta mayor, de los cuales solo el 59,2% estaba en tratamiento. En Lima Metropolitana, la prevalencia de colesterol alto fue de 28,4%, además, de acuerdo al

quintil de riqueza, la mayor proporción se ubica en el quintil superior (31,1%) y en el cuarto quintil (28,5%)(5). De ahí, la prevalencia de dislipidemia a nivel nacional revela un problema enfocado al ámbito de la salud pública, puesto que índices elevados de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia constituyen un riesgo para que la población desarrolle algún tipo de ECV; es por ello que el manejo de la dislipidemia junto a la eliminación del tabaquismo y el control de enfermedades relacionadas como hipertensión arterial, la diabetes, la obesidad y el sedentarismo son una de las principales estrategias para el control y prevención de las enfermedades cardiovasculares(6).

Se recomienda que el tratamiento inicial de las hiperlipidemias sea a través de la dieta y solo tras un ensayo prolongado con la dieta y de no haber resultados favorables se pasa al tratamiento farmacológico. Un plan dietético bien realizado puede reducir las hipercolesterolemias entre un 12% a 15%, esto puede ser suficiente en las hipercolesterolemias moderadas. Cuando se realiza un tratamiento farmacológico los objetivos son muchos más ambiciosos que con la dieta (12). Sin embargo, el tratamiento farmacológico podría afectar el organismo del paciente considerando sus efectos adversos, como es en el caso de la niacina o ácido nicotínico que en pacientes con síndrome metabólico puede generar menor tolerancia a la glucosa, hepatotoxicidad y trastornos gastrointestinales. Razones por las que solo el 50% de pacientes sean capaces de tolerar el tratamiento a largo plazo(13).

Otros estudios revelan el efecto de la fibra como hipolipemiante; es decir, una dieta rica en fibra soluble disminuye los niveles séricos de colesterol total, y el c-LDL (colesterol de la lipoproteína de baja densidad), por lo cual pasa de ese modo a formar parte en el tratamiento de dislipidemias (14). Es así que National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel (NCEP ATP III) recomienda que se debe aumentar la

ingesta de fibra soluble para disminuir el colesterol sérico y reducir el riesgo cardiovascular, así, el consumo establecido oscilaría entre 10 a 25 gramos al día(7).

Uno de los alimentos estudiados, rica en fibra soluble, es la avena (*Avena sativa*) que por su contenido de beta-glucano ha llevado a un estudio exhaustivo por su efecto sobre la reducción del colesterol. La avena en 100 gramos nos aporta de 3-8 gramos de beta-glucano, el cual por su viscosidad tiende a disminuir la absorción del colesterol a nivel del intestino y del ácido bílico. Además, es fermentado por las bacterias intestinales que forman ácidos grasos de cadena corta (acetato, propionato y butirato) y al ser absorbidos inhiben la síntesis de colesterol hepático (8).

2. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto del consumo de avena (*Avena sativa*) sobre el nivel de colesterol y triglicéridos en suero de personas adultas del AAHH Nueva Alianza-Chaclacayo, 2015?

3. Justificación

La siguiente investigación se justifica por:

Relevancia metodológica: La metodología empleada servirá como antecedente para otros estudios similares. Igualmente, permitirá que otros investigadores aborden el problema con un diseño de tipo cuasiexperimental o experimental puro.

Relevancia teórica: Este estudio determinará el posible efecto de la avena sobre el nivel de colesterol y triglicéridos en un grupo de personas adultas con dislipidemia de la población en estudio. También permitirá sistematizar y ordenar información sobre la

avena, el colesterol, los triglicéridos, las dislipidemias y las enfermedades cardiovasculares.

Relevancia práctica-social: Beneficiará a la población de estudio para reducir sus niveles de colesterol. Asimismo permitirá concientizar sobre el valor nutricional de la avena y sus beneficios para la prevención de enfermedades cardiovasculares (arterosclerosis, isquemia coronaria, accidente cerebrovascular (ACV)) y el estreñimiento. Por otro lado, cabe destacar que el cereal es muy accesible a la población desde el punto de vista económico.

El estudio permitirá concientizar a los dirigentes de la localidad de Nueva Alianza a implementar programas de prevención para las personas con dislipidemia. Del mismo modo, será de contribución a la población en estudio para impulsar programas y talleres en beneficio de los adultos.

Del mismo modo, contribuirá con el profesional de nutrición. Debido al efecto hipocolesterolémico de la avena, ésta puede ser incluida en la elaboración de dietas y ser recomendada en las consejerías nutricionales.

4. Objetivos de la investigación

4.1. Objetivo general

Determinar el efecto del consumo de avena (*Avena Sativa*) sobre el nivel de colesterol y triglicéridos en suero de personas adultas del AAHH Nueva Alianza-Chaclacayo, 2015

4.2. Objetivos específicos

- Comparar el nivel de colesterol total en suero antes y después del consumo de avena en personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo.

- Comparar el nivel de colesterol total en suero antes y después del consumo de avena en personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo, según edad y sexo.

- Comparar el nivel de triglicéridos en suero antes y después del consumo de avena en personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo.

- Comparar el nivel de triglicéridos en suero antes y después del consumo de avena en personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo según edad y sexo.

Capítulo II

Marco Teórico

1. Marco Bíblico Filosófico

Esta investigación busca contribuir con la mejora de la calidad de vida de las personas que padecen enfermedades producidas por alteraciones metabólicas como las dislipidemias. Actualmente estos desórdenes provocan pérdidas de vidas humanas, acortando la esperanza de vida. Por lo que, las investigadoras reconocen que la práctica de un estilo de vida acorde con los principios bíblicos reduce el riesgo de mortandad. Es por ello que el estudio es una alternativa mediante el cual; el consumo de avena, alimento natural reconocido por sus propiedades saludables, reduce la presencia de valores elevados de colesterol y triglicéridos.

El cuerpo fue diseñado para gozar de completa salud como lo menciona la Santa Biblia en el texto de 3 Juan 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 responsabilidad individual cuidar la salud, más aún, White afirma que existen muchas maneras de recobrar la salud pero hay una forma en especial que son los remedios de Dios; son los simples agentes de la naturaleza dentro de ellos se tiene a la alimentación adecuada, el

ejercicio físico, la temperancia, consumo de agua, descanso, aire puro, luz solar y lo más importante la confianza en Dios, que a diferencia de otros tratamientos, no recargan ni debilitan el organismo por la fuerza de sus propiedades. Además están al alcance de todos y son de poco costo; mientras que las drogas son costosas, tanto en recursos como en el efecto que producen sobre el organismo. De ahí que los cereales, junto con otros alimentos de la Creación, fueron escogidos por Dios para brindar resistencia y vigor intelectual que preparados de un modo sencillo y natural son los comestibles más sanos y nutritivos que no pueden obtenerse de un régimen alimenticio más complejo y estimulante(15).

Actualmente hay necesidad, el mundo está lleno de enfermedad, sufrimiento, angustia y pecado por lo que hacen falta personas que sientan esa compasión por el prójimo y trabajen en favor de su restauración integral, es decir, que se debe 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 que deben enseñar a otros a conservar, recobrar la salud y permitir que more Su santa presencia en el cuerpo humano así como lo menciona la Santa 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"(16).

Las investigadoras se identifican con la cosmovisión cristiana adventista cuya misión es restaurar la imagen del Creador en el hombre caído. Procurar la restauración de la salud física, mental y espiritual de uno mismo y del prójimo, basado en los principios Bíblicos ya mencionados.

2. Antecedentes de la investigación

Es poco frecuente encontrar investigaciones con respecto al consumo de avena en hojuelas y su efecto sobre el perfil lipídico. Las investigaciones que la utilizan como tratamiento en dislipidemia lo hacen en diferentes presentaciones ya sea como harina de avena, pan de avena, avena hidratada licuada, avena en preparaciones alimenticias o avena como complemento en dietas especializadas. A continuación se muestran las evidencias científicas de sus efectos sobre el colesterol y triglicéridos.

Schuster, Benincá, Vitorazzi, Morelo, en el año 2015, en Brasil, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar los efectos de una intervención con la harina de avena en los niveles de glucosa en sangre, el índice HOMA-IR (modelo homeostático de evaluación de la resistencia en insulina), el perfil de lípidos, el peso y el índice de masa corporal (IMC) de los usuarios adultos de un servicio de salud en Río Grande do Sul. El estudio fue de tipo experimental longitudinal de caso y control. La muestra estuvo conformada por 82 sujetos de 22 a 60 años de edad, de un servicio de salud. Se dividió en dos grupos: grupo control (n=44) (dieta habitual) y grupo caso (n=38) (dieta habitual + 40 g. de avena/día). Se recomendó consumir la avena en las comidas principales, en jugos o acompañada de frutas. Se realizaron seguimientos a los dos grupos, al inicio del estudio y después de ocho semanas. Se evaluaron el peso y la altura, IMC, perfil lipídico, glucemia en ayunas, insulina y el índice HOMA-IR. Los resultados indican que en el grupo control no se obtuvo una reducción significativa en ningún parámetro, lo que mostró un aumento significativo de la glucosa en sangre y HOMA-IR ($p < 0,05$). El grupo caso obtuvo una reducción significativa de todos los indicadores antropométricos y bioquímicos analizados ($p < 0,001$). Hubo una reducción del colesterol total en 19.66% y triglicéridos en 11.96%. En conclusión, se demostró los efectos beneficiosos de la avena para la salud cardiovascular, mejorando

significativamente los perfiles de lípidos y la glucemia, por lo que constituye un coadyuvante potencial en la prevención y tratamiento de los trastornos metabólicos(17).

Alarcón, Buitrago, Romero et al. en el año 2013, en Colombia, realizaron una investigación con el objetivo de determinar el efecto de avena y de lovastatina en el perfil lipídico de pacientes dislipidémicos del hospital de Tunjuelito en Bogotá. El estudio fue de enfoque cuantitativo de casos y controles. La muestra estuvo conformada por 84 pacientes, entre edades de 40 a 70 años, con dislipidemia que fueron divididos en tres grupos de forma aleatorizada. Al Grupo 1 (29 casos), se le administró Avena; al Grupo 2 (22 casos), Avena más lovastatina; y al Grupo 3 (33 casos), lovastatina. Se hizo un seguimiento a cada grupo durante 12 semanas. Los resultados evidenciaron que el IMC no mostró diferencias en el grupo 1, y fue más significativo en el grupo 2 que el en grupo 3. El perímetro abdominal evidencia diferencias significativas en los tres grupos. El colesterol mostró diferencias significativas entre el grupo 1 y 3. Los triglicéridos manifestaron significancia en los grupos 2 y 3. En conclusión, se redujo los valores del perímetro abdominal en los tres grupos y hubo un efecto moderadamente significativo sobre los niveles de colesterol y triglicéridos cuando se consume avena con lovastatina que avena sola (18).

Thongoun et al. en al año 2013, en Tailandia, realizaron una investigación con el objetivo de determinar el efecto del consumo de avena en los perfiles de lípidos en suero de adultos con hipercolesterolemia. El estudio tuvo un diseño cruzado aleatorio. La muestra estuvo conformada por 24 adultos hipercolesterolémicos, hombres y mujeres de entre 30 a 60 años, fueron asignados al azar en dos grupos de 12 cada uno. El Grupo 1 consumió 70 g. (3 g. de beta-glucano) de harina de avena a diario a través de la primera intervención por 4 semanas, y luego se cambió a 70 g. de gachas de arroz (producto control) al día durante la siguiente intervención por 4 semanas. Grupo 2

consumió arroz con leche y luego la harina de avena. Antes y después de cada período de intervención, se midieron los perfiles de lípidos. Los resultados indican que tras el consumo de avena diaria, los niveles de colesterol total y c-LDL fueron significativamente menores que los niveles de referencia e inferior a los niveles observados en el consumo de arroz. El consumo de avena reduce el colesterol total en un 5% y el colesterol LDL en un 10% respecto a los niveles basales. Además, los cambios fueron significativamente diferentes de los niveles después de consumir gachas de arroz ($p < 0,05$). En conclusión, la harina de avena reduce el colesterol total y c-LDL de los niveles séricos en adultos tailandeses hipercolesterolémicos de forma significativa. Por lo tanto, el consumo de avena es una recomendación razonable para individuos tailandeses con hiperlipidemia(19).

McGeoch et al. en el año 2013, en Reino Unido, realizaron una investigación con el objetivo de evaluar el efecto de una dieta enriquecida con avena en el control de la glucemia, los lípidos plasmáticos, glucemia postprandial, la inflamación y el estrés oxidativo en la diabetes tipo 2. El estudio fue experimental de diseño cruzado aleatorizado. La muestra estuvo conformada por 27 voluntarios con diabetes tipo 2. Fueron observados por dos períodos de 8 semanas consecutivas; en el primer periodo siguieron un asesoramiento dietético estándar y en el otro, una dieta enriquecida con avena. Las evaluaciones se hicieron al inicio del estudio (ingesta habitual), a las 8 y a las 16 semanas. Las mediciones incluyeron mediciones clínicas básicas en ayuno y postprandial (3 horas), glucosa e insulina en respuesta a la comida saludable de prueba. Los marcadores de inflamación y estrés oxidativo, también se midieron en ayuno y en el período postprandial. Los resultados mostraron que no hubo efectos relacionados con la dieta sobre el control glucémico o respuestas glucémicas ni insulinémicas a la comida de prueba. Las concentraciones de CT (5.1 ± 1.0 vs. 4.9 ± 0.8 mmol/l,

$p=0,019$) disminuyeron después de la dieta enriquecida en comparación con el asesoramiento dietético estándar. Hubo una disminución en la concentración de adiponectina postprandial ($p=0,009$), pero ningún efecto de la intervención dietética. Ninguna de las medidas de estrés oxidativo ni de inflamación se ve alterado por la dieta enriquecida con avena en comparación con el asesoramiento dietético estándar. En conclusión, la dieta enriquecida con avena tuvo un impacto modesto en la reducción de lípidos, pero no tuvo impacto sobre el estrés oxidativo ni la inflamación en estos voluntarios con diabetes tipo 2(20).

Bautista et al. en el año 2012, en México, realizaron un estudio con el objetivo de demostrar que la ingesta diaria en ayuno durante un mes de licuado avena-manzana en agua, disminuye el perímetro abdominal, IMC, nivel de colesterol y nivel de triglicéridos plasmáticos. Se aplicó un diseño cuasi experimental con pretest – postest y un grupo de control. El grupo experimental y el control estuvieron constituidos por 5 varones con dislipidemia, sobrepeso u obesidad, de edades entre 20 y 30 años. El grupo experimental tomó diariamente durante 30 días un licuado preparado con dos cucharadas soperas de avena y una manzana *Golden delicious* (amarilla) sin corazón ni semillas pero con la cáscara íntegra en 250 ml de agua potable. Los resultados mostraron la disminución del CT de $193,2 \pm 14,9$ mg/dl a $177 \pm 29,6$ mg/ dl ($p=0,173$) en los sujetos experimentales. Así mismo, el nivel de triglicéridos disminuyó de $307,8 \pm 84,5$ mg/dl a $193,6 \pm 60,6$ mg/dl al final del tratamiento ($p=0,029$). En conclusión, el licuado avena-manzana en agua es significativo en la reducción del nivel de triglicéridos, no obstante, hay disminución en el nivel de colesterol pero sin significancia estadística(21).

Charlton et al. en el año 2012, en Australia, realizaron un estudio con el objetivo de probar si 1,5 g. /día de beta-glucano que proporcionan los copos de avena listos para el

consumo es tan efectivo para bajar el colesterol como 3,0 g. /día de beta-glucano en gachas de avena. Fue un estudio experimental de ensayo controlado aleatorio. La muestra estaba conformada por 87 varones y mujeres con hipercolesterolemia leve. Los sujetos fueron asignados a uno de los tres grupos de dieta: (1) con mínimo de beta-glucano (control); (2) con baja dosis de beta-glucano de avena (1,5 g. b-glucano) y (3) con dosis más alta de beta-glucano de avena (3,0 g. b-glucano). Los resultados mostraron que el colesterol total se redujo significativamente en todos los grupos (-7,8 (SD 13,8) %, -7.2 (SD 12,4) % y -5,5 (SD 9,3) % en los grupo 3, 2 y 1 respectivamente), al igual que c-LDL (-8,4 (SD 18,5)%, -8,5 (SD 18,5)% y -5,5 (SD 12,4)% en los grupo 3, 2 y 1 respectivamente), pero las diferencias entre grupos no fueron significativas. En respuesta única (n=60), los grupos con beta-glucano tuvieron mayores reducciones en c-LDL que los grupo de control. En conclusión, la ingesta de beta-glucano de avena fue tan eficaz en las dosis de 1,5 g/día en comparación con 3 g/día cuando se proporciona en diferentes formas de alimentos que entregan cantidades similares de beta-glucano soluble(22).

Ruiz et al., en el año 2011, en México, realizaron una investigación con el objetivo de determinar el efecto de la avena sativa sobre el perfil de lípidos en pacientes con diagnóstico de dislipidemia, sin otros factores de riesgo. Fue un estudio cuasiexperimental, prospectivo y longitudinal. La muestra estuvo conformada por 30 pacientes dislipidémicos con edades comprendidas de 20 y 60 años. A cada participante se le indicó el consumo de 60 g. de avena licuada en agua durante tres meses y les realizaron mediciones de colesterol total, TG y c-LDL, al inicio, a las 4 y 12 semanas. Los resultados evidenciaron una disminución estadísticamente significativa de CT de 48,8mg/dl y c-LDL presentó una disminución de 35,5mg/dl al término de las 12 semanas. Los TG no mostraron cambios estadísticamente significativos. En conclusión,

el consumo diario de 60 g. de avena disminuye significativamente el CT, c-LDL, sin mayores cambios del c-HDL y TG(23).

Morón et al. en el año 2010, en Venezuela, realizaron un estudio con el objetivo de comparar el efecto del consumo de dietas con avena y con caraotas negras (frejoles negros) sobre el perfil lipídico de ratas. El estudio fue de enfoque cuantitativo, de diseño experimental puro. La muestra estuvo conformado por 15 ratas macho divididas en tres grupos que fueron alimentadas por 18 días con tres tipos de dietas: una dieta control, una dieta con harina de avena al 15% p/p y una dieta con harina de caraota negra (*Phaseolus vulgaris*) al 15% p/p. Los resultados mostraron que la concentración de colesterol total sérico disminuyó 50,56% en el grupo alimentado con avena y 40,52% en los alimentados con caraotas. Asimismo, observaron una disminución del colesterol LDL de 49,21% en el grupo alimentado con avena y un 42,93% en el grupo alimentado con caraotas. Hubo una reducción del 52,47% del colesterol HDL en el grupo alimentado con avena y del 31,29% en el grupo alimentado con caraotas. Además, los TG séricos fueron significativamente menores, a un 50,20% para el grupo con avena y de 51,8% para el grupo con caraotas. En conclusión, el consumo de fibra insoluble (caraotas) fue beneficioso así como el consumo de fibra soluble (avena); ambos redujeron los niveles de colesterol total, colesterol-LDL y triglicéridos; (24).

Valdeni, en el año 2010, en Brasil, realizó una investigación con el objetivo de evaluar la intervención dietética de la avena en mujeres adultas con síndrome metabólico (SM) y su efecto sobre la presión arterial, la dislipidemia, la glucemia y la obesidad abdominal. Se hizo un ensayo clínico aleatorizado. La muestra consistió en 133 mujeres, con edad mayor igual a 60 años con síndrome metabólico de Porto Alegre. Fueron divididas en dos grupos y recibieron 12 semanas los siguientes tratamientos: grupo 1 o control: orientación alimenticia sobre los "Diez Pasos para una

alimentación saludable en el adulto mayor", guía de alimentos del adulto mayor; grupo 2 o de Intervención: orientación alimenticia sobre los "Diez Pasos para una alimentación saludable en el adulto mayor", guía alimenticia del adulto mayor y dieta con 30g de avena en hojuelas finas, por día. Se realizó la evaluación antropométrica, bioquímica (glucemia y perfil lipídico) y de condiciones de salud (presión arterial y cuestionario). Los resultados mostraron reducción en la presión arterial media entre los grupos ($24,1 \pm 4,07$ mm Hg y la intervención de control $21,7 \pm 2,44$ mm Hg), aunque no significativa. Hubo una reducción en las medidas de circunferencia de la cintura en el grupo de intervención ($p= 0,004$) y reducción en los niveles séricos de colesterol total en el grupo de intervención ($p=0,001$). Hubo una reducción en la relación CT/c-HDL en el grupo de intervención ($p=0,014$); y el de control ($p=0,004$). En el grupo de control se incrementó el c-HDL ($p=0,004$). El c-LDL también mostró una reducción tanto en el grupo de intervención ($p=0,001$) y de control ($p=0,044$). En conclusión, el uso de la avena en la dieta ayuda a reducir el CT, c-LDL y la circunferencia de cintura en las mujeres con SM, por lo cual contribuyen en el control de esta enfermedad (25).

Maki et al. en el año 2009, en EE.UU, realizaron un investigación con el objetivo de evaluar si un grano entero de cereal de avena listo para comer, como parte de un programa de la dieta para bajar de peso, reduce el c-LDL en los adultos con sobrepeso y obesidad más que un programa de la dieta baja en fibra incluyendo control de alimentos. El estudio fue de tipo experimental, paralelo-brazo de ensayo controlado. La muestra estuvo conformada por 144 adultos al azar con sobrepeso y obesidad divididos en 2 grupos: en el grupo control se realizó un ajuste en la dieta (500 kcal) limitando alimentos ricos en energía y grasa, control de porciones y actividad física regular. En el otro grupo experimental se les proporcionó dos raciones de granos enteros de cereal de avena (3 g. /día de b-glucano). Se tomaron en ayuno los niveles de perfil lipídico,

circunferencia de la cintura, espesor del pliegue cutáneo del tríceps y el peso corporal todo se midió al inicio del estudio y en las semanas 4, 8, 10 y 12. Los resultados indicaron que los niveles de c-LDL se redujeron significativamente ($p=0,005$) en el grupo alimentado con grano entero de cereal, resultado que no se dio en el otro grupo. El colesterol total (CT) ($p=0,038$) y no c-HDL ($p=0,046$) también disminuyó significativamente más con el grano entero de cereal de avena, mientras que el c-HDL y triglicéridos no difirieron entre los dos grupos. En el peso no hubo diferencia entre los dos grupos ($p=0,325$), pero en la circunferencia de cintura, ésta disminuyó más con grano entero de cereal avena ($p=0,012$). Fueron evidentes las reducciones de LDL, CT, HDL y circunferencia de cintura en la semana 4 en el grupo de cereal avena de grano entero. En conclusión, el consumo de un cereal integral listo para comer (cereal avena) como parte de un programa de la dieta para bajar de peso tuvo efectos favorables en la reducción de los niveles de lípidos en ayunas y circunferencia de la cintura(26).

Bjorklund et al. en el año 2008, en Suecia, realizaron un estudio con el objetivo analizar si la ingesta diaria de 4 g. de beta-glucano de avena incluida en una comida preparada reduce el colesterol total y colesterol LDL en sujetos hiperlipidémicos; y evaluar su efecto sobre las concentraciones postprandiales de glucosa e insulina. Fue de tipo experimental ensayo paralelo controlado. La muestra estuvo conformada por 43 hombres y mujeres entre 35 a 72 años con hipercolesterolemia. Durante el período de ejecución en 3 semanas, todos los sujetos consumieron diariamente una sopa preparada con harina, baja en energía y grasas y alta en fibra, pero sin beta-glucano de avena. Los sujetos fueron asignados aleatoriamente para el siguiente período de intervención de 5 semanas ya sea para continuar el consumo de la sopa de control o una sopa similar suplementada con beta-glucano. Los resultados evidenciaron que el consumo de la comida con beta-glucano disminuyó el CT ($0,22 \pm 0,41$ mmol / l) y c-LDL ($0,16 \pm 0,36$

mmol / l), pero esto no fue significativamente más bajo en comparación con el grupo control. Después de la ingesta de la sopa con beta-glucano, ni las concentraciones de glucosa postprandial ni de insulina de los que consumieron la sopa de control fueron significativamente diferentes. En conclusión, la dosis diaria de 4 g. de beta-glucano de avena incorporada en una comida preparada saludable no redujo significativamente el CT ni c-LDL, en comparación con una comida igual sin beta-glucano(27).

Reyna et al. en el año 2006, realizaron un estudio con el objetivo de investigar el efecto del pan elaborado con 6 g. de beta-glucano sobre los lípidos séricos en sujetos normotensos con sobrepeso y con hipercolesterolemia leve a moderada. El estudio fue de tipo experimental cruzado aleatorio. La muestra estuvo conformada por 38 varones con edad promedio de 59,8 años. Los participantes fueron divididos en 2 grupos: El grupo A consumió la dieta Paso II de la American Heart Association (AHA) y 6 g. de fibra de trigo; el grupo B, conformado también, consumió la misma dieta y pan que contiene 6 g. de beta-glucano durante 8 semanas. Los lípidos plasmáticos, la glucosa y todas las materias se midieron al inicio y después de las 8 semanas. Además se recomendó a todos los sujetos que realizarán 60 minutos de caminata. Los resultados evidenciaron un aumento significativo ($p < 0,001$) en el c-HDL, en el grupo de beta-glucano (grupo A), pero no hubo cambios en el grupo B. El consumo de beta-glucano de avena redujo significativamente ($p < 0,001$) en plasma el CT y c-LDL. Hubo una reducción significativa ($p < 0,001$) en el CT y c-LDL en los 2 grupos, sin diferencias significativas en entre ambos tratamientos. La dieta con beta-glucano también produjo mayor reducción en la proporción de CT/c-HDL ($P < 0,003$) y la relación CT/c-HDL c-LDL ($p < 0,001$) que la dieta sin beta-glucano. La dieta con beta-glucano también disminuyó la glucosa plasmática en ayunas ($p < 0,04$) mientras que la otra dieta no tuvo ningún efecto. En conclusión, el pan con 6 g. de beta-glucano de avena incluido en la

dieta de la AHA más la actividad física moderada mejoraron el perfil de lípidos , disminuyeron el peso y, por tanto, reducen el riesgo de eventos cardiovasculares en individuos del sexo masculino con sobrepeso con hipercolesterolemia leve(28).

Díaz et al. en el año 2005, realizaron un programa con el objetivo de lograr una modificación del perfil lipídico de trabajadores de la Pontificia Universidad Javeriana con diagnóstico de dislipidemia. Fue de tipo experimental longitudinal a corto plazo. La muestra estuvo conformada por 25 pacientes a quienes se aplicó una encuesta de salud, alimentación y frecuencia de consumo, se realizó toma de medidas antropométricas y determinación del perfil lipídico al inicio y a las 4 semanas. El programa de atención nutricional consistió en brindar un tratamiento dietario que incluyó un incremento en el aporte de grasa monoinsaturada y de fibra soluble como avena y una disminución de grasa saturada, colesterol y azúcares, acorde con las normas del Panel de Expertos, complementado con 2 sesiones de educación nutricional. Los resultados evidenciaron que el nivel del colesterol total disminuyó en un 7,7% ($p < 0,05$), el colesterol LDL, en 4,8% ($p < 0,05$) y de los triglicéridos, en un 16,6% ($p < 0,05$). Hubo además una disminución de peso de 2,7 kg (3,73%) y del perímetro de cintura de 2,6 cm (2,88%). En conclusión, se comprobó que el programa de atención nutricional logró disminuir los niveles de colesterol total, LDL y los triglicéridos, reduciendo así el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular (2).

Biorklund et al. en el año 2005, en Países Bajos, realizaron un investigación con el objetivo de investigar los efectos de las lipoproteínas séricas y las concentraciones de glucosa e insulina postprandial de bebidas enriquecidas con 5 g. o 10 g. de beta-glucano de avena o cebada. El estudio fue de tipo experimental, de un simple ciego de 8 semanas, estudio controlado con 5 grupos paralelos. La muestra estuvo conformada por 100 participantes hipercolesterolémicos de vida libre, pero solo 89 completaron el

estudio. Los participantes por 3 semanas consumieron una bebida control. Para el siguiente periodo de 5 semanas, se dividieron en cuatro grupos recibieron una bebida con 5 g. o 10 g. beta-glucano de avena o cebada y un grupo recibió una bebida de control. Analizaron las muestras de sangre en las semanas 0, 2, 3, 7 y 8 de los lípidos séricos, lipoproteínas, glucosa e insulina. Las concentraciones postprandiales de glucosa e insulina se compararon entre el grupo de control y el grupo que tomó la bebida con 5 g. de beta-glucano de avena o cebada. Los resultados indican que en comparación con el grupo control, y el grupo que ingirió la bebida de 5 g. de beta-glucano de avena disminuyó significativamente el colesterol en un 7,4% ($p < 0,01$), y las concentraciones postprandiales de glucosa ($p = 0,005$) e insulina ($p = 0,025$). La bebida con 10 g. de beta-glucano de avena no afectó significativamente los lípidos séricos en comparación con el control. No se encontró además efectos significativos en comparación con el control de las bebidas con cebada beta-glucano. En conclusión, un consumo diario de beta-glucano de avena en una bebida mejora el metabolismo de lípidos y glucosa, mientras que el consumo de beta-glucano de cebada no lo hace(29).

Karmally et al. en el año 2005, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la capacidad de un cereal que contiene beta-glucano (avena) comparado a un cereal sin fibra soluble (maíz) para reducir el colesterol en Hispanoamericanos. Fue de tipo experimental, ensayo aleatorio y controlado. La muestra se conformó por 152 varones y mujeres, de edades entre 30 a 70 años, fueron incluidos sujetos con c-LDL entre 120-190 mg/dl y triglicéridos < 400 mg/dl. Después de consumir una dieta especializada durante 5 semanas, los participantes fueron divididos en 2 grupos, el grupo control recibió diariamente, por 6 semanas, 90 g. de cereal sin fibra soluble y otro grupo recibió cereal con 3 g. de beta-glucano. El consumo de cereal de avena se asoció con una reducción en los niveles plasmáticos tanto de colesterol total ($-10,9 \pm 21,6$ mg/dl; -

4,5%) y c-LDL ($-9,4 \pm 20,3$ mg/dl; -5,3%). El consumo de cereales de maíz no afecta el colesterol total ($+1,2 \pm 18,3$ mg/dl; 1,1%) ni c-LDL ($+1,2 \pm 17,5$ mg/dl; 2,2%). Las diferencias entre los efectos de los dos cereales sobre el colesterol total y c-LDL fueron significativas, ($p=0,0003$) y ($p=0,0007$), respectivamente. En conclusión, el consumo del cereal de avena redujo significativamente los niveles de CT y c-LDL comparado al cereal sin fibra soluble(30).

3. Marco Conceptual

3.1. Avena

3.1.1. Historia de la avena

Existen diferentes teorías sobre el origen de la avena cultivada, aunque casi todas no están comprobadas. Se cree que la avena puede proceder del suroeste de Europa, del suroeste de Asia o incluso del norte de África, aunque las teorías más extendidas se inclinan por su origen en Asia Central(31).

Las primeras semillas de avena fueron encontradas en Egipto (2,000-1,788 a.C.); por otro lado, en Europa, las pruebas más antiguas del cultivo de avena proceden de Europa central y están datadas en la Edad de Bronce. Antes de ser cultivada, las personas consideraban a la avena como una mala hierba que crecía con otros cereales como el trigo y la cebada, en efecto, se considera un cereal de cultivo más reciente que éstos(31).

Es un cultivo usado para la alimentación tanto de hombres y animales, asimismo, antiguamente fue utilizado con fines medicinales, pero con los avances de la Nutrición

Humana se fueron conociendo sus propiedades alimenticias, de tal manera que, a mediados de 1980 fue reconocido como un alimento saludable para la prevención de enfermedades del corazón(32).

3.1.2. Clasificación taxonómica

La avena es un cereal perteneciente al reino *Plantae*; división *Magnoliophyta*; clase *Liliopsida*; orden *Poales*; familia de los *Poaceae*, *Pooideae* o de las gramíneas y de la tribu *Aveneae*. Comprende alrededor de 70 especies y particularmente la más cultivadas son la *Avena sativa* L. y la *Avena byzantina* K. las que son conocidas como avena blanca y roja respectivamente(33). En cuanto a la *Avena sativa*, nombre derivado del epíteto latín que significa "cultivada", es denominada comúnmente como avena blanca, avena común, avena cultivada, avena doméstica, avena ladilla, avena loca, avena negra o avena que se siembra(34).

3.1.3. Descripción botánica y morfológica

La mayoría de las avenas cultivadas son hexaploides, siendo la especie *Avena sativa* la más cultivada, seguida de *Avena byzantina*. Las avenas hexaploides tienen como características botánicas principales: la articulación de la primera y segunda flor de la espiguilla, el carácter desnudo o vestido del grano y la morfología de las aristas(31).

3.1.3.1. Planta

La planta de avena se caracteriza por tener un sistema radicular fasciculado, abundante y profundo comparado a los otros cereales. Sus tallos son gruesos y rectos pero poco resistentes al vuelco, es por ello que, sirven como forraje. Su longitud puede medir entre 1 a 1,5 metros y están formados por varios entrenudos que terminan en gruesos nudos. Las hojas son planas y alargadas y están unidas al tallo por una lígula. Los nervios de la hoja son paralelos y bastante marcados. La inflorescencia es en

panícula, es decir, un racimo de espiguillas de dos o tres flores, situadas sobre largos pedúnculos. Por último, el fruto es en cariósipide, con las glumillas adheridas(31).

3.1.3.2. Semilla

La semilla de avena está constituida por el pericarpio, germen y endospermo. La semilla está compuesta internamente por el endospermo y el embrión, y la cubierta es denominada testa y zona pigmentada. El pericarpio es la envoltura de la semilla, tiene dos partes: en la parte externa se ubica la epidermis o epicarpio y el hipodermo; en la parte interna se encuentran las células intermedias, las cruzadas y las tubulares. El germen, es cubierto totalmente de pelos unicelulares y de una pared lisa. El endospermo es donde se encuentra el almidón, que es un polímero de glucosa conformada por enlace alfa 1:4 y alfa 1:6 esto es en sus dos formas, amilosa y amilopectina(35).

3.1.4. Procesamiento de la avena

Existen tres procesos térmicos que pasa la avena para definir su tamaño de consumo, porque, de forma integral no es apto para el consumo humano. El primer paso es el descascarado donde la avena entera pasa a través de un rodillo que quiebra la cáscara y luego se somete a un soplado con ventiladores de aire. El segundo paso es la estabilización que consiste en aplicar un tratamiento por inyección de vapor a 95 o 100 °C por 20 a 30 minutos para inactivar la lipasa, debido a que la avena tiene una humedad de 14 a 20% y de 4 a 6 % de grasa, lo que la hace susceptible al enranciamiento, en consecuencia, este tratamiento permite estabilizar sus enzimas y así alargar su vida útil. El tercer paso es la desecación, donde el grano es secado a una temperatura de 80°C hasta un 8% de humedad en un proceso discontinuo; cuando se disminuye la humedad facilita el descortezado haciendo más frágil la corteza. Luego se

pasa por dos rodillos y el grano es desprendido de la cáscara en pequeños fragmentos que al recibir una corriente de aire se separa del grano(35).

Una vez procesado la avena sale el producto final, como hojuelas de avenas, sémola y harina. Las hojuelas de avena son pasados por una cocción con vapor y luego aplastado entre rodillos, que son regulados por distinto espesor 0.1, 0.5 y 1 milímetro, cuando está aún caliente, húmedo y plástico, se desecan a un 10,5% de humedad. Formados ya los copos se pasa al proceso de enfriamiento que es a través de una corriente de aire, después se tamiza para eliminar partículas harinosas que se forman y al final se envasa el producto en forma de hojuelas(35).

3.1.5. Composición química nutricional

La avena se caracteriza por ser un alimento promotor de salud por su contenido de proteínas con un perfil de aminoácidos equilibrados, ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales y antioxidantes como el tocoferol, ácido fólico, compuestos fenólicos y aventramidas. Además, cabe resaltar que contiene una fibra dietética llamada beta-glucano. Su contenido es 5g en 100 g. de avena y 9,51 g. en 100g de salvado de avena (36)(37). A continuación se presenta en la tabla 1 la composición química nutricional en 100 g. de hojuelas de avena.

Tabla 1
Composición química nutricional de avena en hojuelas

Nutrientes	Cantidad en 100 g.
Energía (kcal)	326
Agua (g)	8,8
Proteínas (g)	13,30
Lípidos (g)	4,0
Carbohidratos totales (g)	72,2
Carbohidratos disponibles (g)	61,6
Fibra dietaria (g)	10,6
Cenizas (g)	1,7
Calcio (mg)	49
Fósforo (mg)	407
Hierro (mg)	4,1
Tiamina (mg)	0,15
Riboflavina (mg)	0,09
Niacina (mg)	1

Fuente: Tablas de Composición de alimentos del Perú, 2009(38).

3.1.5.1. *Fibra dietética*

El concepto de fibra dietética apareció en el año 1953 para nombrar a los componentes de la pared celular de las plantas comestibles. De acuerdo con esta definición, la fibra vegetal o constituyente de la pared celular vegetal, es resistente a las enzimas del aparato digestivo humano(39). Se debe agregar que, la American Association of Cereal Chemist define a la fibra dietética como la parte comestible de las plantas o hidratos de carbono que son muy resistentes a la digestión y absorción a nivel del intestino delgado, además con la fermentación completa o parcial que es llevado a cabo en el intestino grueso(40).

Por su estructura química forman parte de los carbohidratos. Es así que, se definen como polisacáridos estructurales de las plantas, que incluyen la celulosa, la hemicelulosa, los beta-glucano, las pectinas, los mucílagos, las gomas y la lignina, este último no tiene estructura de polisacárido porque son polímeros de fenilpropano. Estos

polisacáridos presentan variadas estructuras, por lo que, determinarán propiedades físico químicas diferentes, y como consecuencia, comportamientos fisiológicos diversos(41).

La fibra dietética puede clasificarse en función a su solubilidad en agua como solubles e insolubles(42). Las fibras solubles al entrar en contacto con el agua forman un retículo quedando atrapada, y así se originan soluciones de gran viscosidad. Por el contrario, las fibras insolubles o poco solubles son capaces de retener el agua en su matriz estructural formando mezclas pero, de baja viscosidad(14)(8)(43).

Fibra insoluble

La fibra insoluble se caracteriza por tener escasa capacidad de formar soluciones viscosas y por lo tanto, de absorber agua en el intestino delgado, no obstante, ejercen su efecto en el intestino grueso aumentando el peso o volumen fecal, lo cual incrementa el número de deposiciones y además reduce el tiempo de tránsito intestinal. Este tipo de fibra incluye la celulosa, hemicelulosas y lignina que se encuentra en los cereales integrales y en algunos vegetales como la zanahoria y el apio(39)(44).

La fibra es un nutriente esencial, además tiene un efecto protector como patologías digestivas como el estreñimiento, hemorroides, varices, apendicitis aguda, diverticulosis cólica y tumores de colon. Sin embargo, el consumo en exceso puede ser causante de trastornos como problemas de malabsorción de nutrientes, y un tránsito excesivamente rápido de las heces(45).

Fibra soluble

Se caracterizan por ser compuestos muy hidratables que al llegar al intestino forman geles. Por su característica, sus efectos fisiológicos son el vaciamiento gástrico o el enlentecimiento y disminución de la absorción de algunos nutrientes en el intestino

delgado como absorción de los glúcidos, sales biliares y lípidos (colesterol y triglicéridos)(46). Cuando llegan al colon, pasan por un proceso de fermentación bacteriana, dando como resultado la producción de ácidos grasos de cadena corta (acetato, propionato, butirato). Las células del epitelio intestinal colónico utilizan al butirato como principal fuente de energía, en tanto que el propionato y el acetato son metabolizados en el hígado, pudiendo ser transportados hasta los tejidos periféricos siendo allí utilizados como fuente de energía(14).

Este tipo de fibra incluye el almidón resistente, pectinas, gomas, mucílagos, algunas hemicelulosas y polisacáridos procedentes de algas, el beta-glucano y polisacáridos procedentes de animales como el chitosán. La fibra soluble se encuentra en las legumbres, frutas, la avena, semillas de *psylum* y algunos vegetales como las coles(39).

Fibra Beta-glucano

Los beta-glucano es un componente de la fibra dietética soluble. Estructuralmente son homopolisacáridos lineales de glucosa unidos a través de enlaces β -(1 \rightarrow 3) y β -(1 \rightarrow 4) y que pueden presentar ramificaciones. Estos se encuentran en alimentos como la avena, la cebada, los hongos y las levaduras. Los beta-glucano de avena y cebada se componen de cadenas no ramificadas con enlaces β (1 \rightarrow 3) y β (1 \rightarrow 4), mientras que los beta-glucano de levaduras y hongos están compuestos de cadenas de glucosa unidos por enlaces β (1 \rightarrow 3) y cadenas laterales unidas por enlaces β (1 \rightarrow 6)(47).

En la avena, los beta-glucano se ubican mayoritariamente en las paredes celulares del endospermo y en la capa de aleurona, así mismo, el contenido de beta-glucano en este cereal varía de acuerdo al grado de procesamiento por el que atraviesa, es así que, en 100g de salvado hay 9,51g de beta-glucano; en hojuelas 5,09g; en hojuelas finas 5,54g y en harina 3,74 g(37)(48).

Efecto del beta-glucano de la avena en el perfil lipídico.

La FDA recomienda el consumo de 3 g. de beta-glucano para el beneficio de la salud como el control lipídico y glucémico(49). En efecto, se ha comprobado que el beta-glucano de avena, como otros polisacáridos viscosos, puede reducir los niveles de colesterol total, colesterol LDL en personas que presentan dislipidemias y controla los niveles de glucosa en personas con diabetes(19)(23)(22)(23)(30).

El beta-glucano tiene la capacidad de incrementar su viscosidad en el contenido intestinal por lo cual experimenta una rápida fermentación gracias a las bacterias que habitan en el intestino grueso(50). El mecanismo por el cual los beta-glucano reducen la absorción de colesterol se debe a que, al ingresar a la luz intestinal, los glucano interactúan con el colesterol y los ácidos biliares lo que promueve a un mayor transporte de éstos al tracto gastrointestinal; este proceso induce a aumentar la demanda de colesterol para suplir la deficiencia en sales biliares, lo que reduce, consecuentemente, los niveles sanguíneos de colesterol. Por otro lado, los beta-glucano de avena son fermentados por las bacterias intestinales que forman ácidos grasos de cadena corta (acetato, propionato y butirato) que una vez absorbidos inhiben la síntesis de colesterol hepático(51).

3.2. Perfil lipídico

El perfil lipídico es la medición bioquímica del colesterol, triglicéridos y lipoproteínas (LDL, HDL, IDL y VLDL) de la sangre(52). Asimismo, las lipoproteínas tienen características como composición, tamaño y densidad de variedad(53). En la tabla 2 se muestra los niveles y valores del perfil lipídico.

Tabla 2
Niveles del perfil lipídico

Perfil lipídico	Nivel	Valores
Colesterol total	Normal	< 200 mg/dl
	Moderado	200 - 239 mg/dl
	Alto	>= 240 mg/dl
c-LDL	Óptimo	<100 mg/dl
	Casi óptimo	100 - 129 mg/dl
	Moderado	130 - 159 mg/dl
	Alto	160 - 189 mg/dl
	Muy alto	>= 190 mg/dl
c- HDL	Bajo	<40 mg/dl
	Alto	>= 60 mg/dl
Triglicéridos	Normal	<150 mg/dl
	Moderado	150 - 199 mg/dl
	Alto	200 - 499 mg/dl
	Muy alto	>= 500 mg/dl

Fuente: National Cholesterol Education Program. ATP III , 2001(54).

3.2.1. Colesterol

El colesterol estructuralmente es una molécula de ciclo fentanoperhidrofenantreno (esterano) con cabeza polar (grupo hidroxilo) y cola apolar. Físicamente, se describe al colesterol como una sustancia blanda y grasosa proveniente de dos fuentes: endógena, ya que el cuerpo es capaz de sintetizarlo y exógena, porque proviene de la dieta que se absorbe en el intestino(55)(56). Además, el colesterol es denominado un esteroide o esterol que está presente en las células de los animales vertebrados formando parte de las membranas plasmáticas y precursor de lipoproteínas, sales biliares, hormonas adrenocorticales, hormonas sexuales, vitaminas D y glucósidos cardiacos. Por otro lado, se encuentra en el plasma y en los tejidos corporales pero en particular en el tejido nervioso(57).

Por lo tanto, el colesterol es una sustancia indispensable para la vida, sin embargo, al elevarse el colesterol total en sangre, en exceso, se deposita en las arterias lo que condiciona a patologías a nivel del sistema circulatorio(58). Habría que decir que el

colesterol es un buen predictor de riesgo de enfermedad coronaria y enfermedad cardiovascular(59).

3.2.1.1. Síntesis:

La síntesis de colesterol se lleva a cabo en el retículo endoplasmático, a partir de un precursor denominado Acetil-CoA (Acetil coenzima A) siendo la enzima limitante del proceso de síntesis la hidroximetilglutaril coenzima A reductasa (HMG-CoA reductasa), de esta forma se sintetiza el colesterol endógenamente en el hígado(60)(61). Se debe agregar que, aproximadamente dos tercios de colesterol se sintetiza en dicho órgano, y en cantidades menores en otras células corporales (56), mientras que un 30% se adquiere a través de la ingesta de alimentos que lo contienen, como carnes, leche, huevos y otros alimentos(62).

El colesterol dietario, previamente antes de su absorción es hidrolizado por acción de la colesteril esterasa pancreática en presencia de los jugos biliares para ser absorbido en forma de micelos mixtos formados por sales biliares, ácidos grasos y fosfolípidos. Se absorbe de 1/3 a 2/3 del total y lo que resta es transportado principalmente por las lipoproteínas HDL y lo quilomicrones hacia el hígado(61).

3.2.1.2. Metabolismo:

El colesterol del organismo proviene de forma exógena a través de la dieta que se absorbe en el intestino y endógena producida principalmente en el hígado y en cantidades menores en otras células corporales (56). La síntesis de colesterol se produce a partir de acetil-CoA, que en subsiguientes pasos metabólicos, por efecto de la enzima hidroximetilglutaril-CoA reductasa, convertirá el hidroximetilglutaril-CoA (HMG) en ácido mavalónico, precursor directo del colesterol(61).

El colesterol dietario esterificado, previamente antes de su absorción es hidrolizado por acción de la colesteryl esterasa pancreática en presencia de los jugos biliares; es así que es absorbido en forma de micelas mixtas formadas por sales biliares, ácidos grasos y fosfolípidos. Se absorbe de 1/3 a 2/3 del total y lo que resta es transportado, principalmente por las lipoproteínas HDL y los quilomicrones, hacia el hígado(61).

3.2.1.3. Transporte

Por ser altamente hidrofóbicos, son transportados en los líquidos corporales, al igual que los triglicéridos, en partículas especiales que contienen tanto lípidos como proteínas, las lipoproteínas. El colesterol hepático de origen exógeno llega hasta el hepatocito transportado por los quilomicrones. El colesterol endógeno es sintetizado en la célula(62).

3.2.1.4. Excreción

El colesterol intracelular, cuando se encuentra elevado, es eliminado desde los tejidos periféricos hasta el hígado a través de una vía llamada transporte reverso. Una vez que llegue al órgano no es capaz de metabolizar totalmente, entonces será eliminado a través de la síntesis de ácidos biliares(60).

3.2.2. Lipoproteínas

Es la unión de forma no covalente de lípidos y proteínas que funcionan en el plasma sanguíneo como vehículos transportadores de triglicéridos y colesterol(63). En su estructura constan de un centro no polar y una capa de superficie de lípidos anfipáticos. El centro de lípidos no polar está constituido principalmente de triacilglicerol o triglicéridos y colesterol esterificado. Este centro, está rodeado por una capa de superficie de moléculas de lípidos polares (fosfolípido y colesterol libre) y apoproteínas(57)(64). Se denomina apolipoproteína o apoproteína a la porción proteica

de una lipoproteína, y constituye cerca de 70% de algunas HDL, y apenas 1% de los quilomicrones(57).

Las lipoproteínas se dividen en clases que se diferencian por el tamaño, por la densidad y por la composición tanto lipídica como apoproteica: Quilomicrones, lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de densidad intermedia (IDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL), y lipoproteínas de alta densidad (HDL)(65).

3.2.2.1. *Lipoproteína de baja densidad (LDL)*

Se denomina de baja densidad porque contiene más lípidos en comparación con la cantidad de proteínas. Su función consiste en dirigir lípidos desde los tejidos donde se sintetizan hasta los tejidos donde serán consumidos. Contribuye en los procesos aterotrombóticos porque modifica las propiedades antitrombóticas del endotelio vascular y cambia la contractilidad mediante la reducción de la disponibilidad de óxido nítrico endotelial y la activación de vías de señalización proinflamatorias. Cuando las LDL entran en el vaso sufren modificaciones como la oxidación, la agregación y la glicosilación. Una vez modificadas, las LDL intravasculares promueven la formación de células espumosas derivadas de células de músculo liso y los macrófagos, lo que acrecienta la fragilidad de la placa aterosclerótica(66).

3.2.2.2. *Lipoproteínas de alta densidad (HDL)*

Se le denomina de alta densidad porque contienen más cantidad de proteínas que lípidos. Son las encargadas de transportar colesterol desde la periferia hasta el hígado(67). En su composición contiene con mayor proporción las apoproteínas tipo A-I A-II y A-IV. Su sistema es complementario para el metabolismo de las LDL pero sus funciones son diferentes como la de captar colesterol de los tejidos (44). Actúan en la

eliminación del colesterol del organismo a través del mecanismo de transporte reverso del colesterol y estimulan a las protaglandinas para la liberación de la prostaciclina (PGI₂) la cual contrarresta los efectos vasoconstrictores y promotores de la agregación plaquetaria del tromboxano A₂(68).

El c-HDL cumple un papel protector, evitando la formación de la arteriosclerosis. Esta función se le atribuye tradicionalmente a su participación activa en el transporte inverso de colesterol. Además, se le confiere una función antioxidante sobre las LDL, debido a que cuenta con la presencia de la enzima antioxidante PON1 (paraoxonasa arilesterasa1) que condiciona su capacidad de frenar el proceso oxidativo de las LDL en el espacio subendotelial. Esta función le permite prevenir o atenuar la formación de las placas de ateroma(69).

3.2.3. Triglicéridos

Son conocidos también como triacilgliceroles y se caracterizan por ser tres ésteres del alcohol trihidroxilado glicerol y ácidos grasos. Se sintetizan principalmente en el hígado, intestino y tejido adiposo. El intestino y el hígado producen triglicéridos para exportarlos a otros tejidos, mientras que en el tejido adiposo se sintetiza para acumularlos como reservas. Es así que, los triglicéridos que se encuentran en el plasma proceden del hígado y del intestino más no del tejido adiposo. En el intestino se sintetizan triglicéridos a partir de los ácidos grasos que procedieron de la hidrólisis de triglicéridos ingeridos por la dieta. Así, los triglicéridos cuando están en la luz intestinal se dividen en sus componentes ácidos grasos y glicerol (monoacilglicéridos) para reunirse al llegar al enterocito. Es necesario que la hidrólisis y la posterior resíntesis ocurra ya que los triglicéridos no pueden ser absorbidos como tal, a diferencia de los ácidos grasos y el glicerol(44).

3.2.4. Dislipidemia

Se define como el conjunto de patologías que se caracterizan por alteraciones en la concentración de lípidos de la sangre a un nivel que constituyen un riesgo para la salud; es así que para diagnosticarlas se realiza la determinación de colesterolemia, trigliceridemia o ambas, además de las lipoproteínas séricas, como las lipoproteínas de alta densidad o HDL, y de baja densidad o LDL(70). De esta manera, cuando los niveles de colesterol se encuentran altos se diagnostica hipercolesterolemia y en el caso de los triglicéridos se denomina hipertrigliceridemia(1).

Estos trastornos en la concentración de lípidos pueden ser ocasionados por una síntesis acelerada o degradación retardada de los entes transportadores(71). Lo que a su vez podría provenir de mutaciones genéticas de las apolipoproteínas; o en las enzimas claves que controlan el transporte lipídico y en los receptores específicos para las diferentes apolipoproteínas(61).

3.2.4.1. Clasificación

Las dislipidemias se clasifican de acuerdo a su origen como primarias (las que son de causa genética o familiar) y secundarias (como consecuencia de otra patología o factores) así como se presenta en la tabla 3 (55)(72). Asimismo, en la tabla 4 se detalla la clasificación de acuerdo a su fenotipo y valores del perfil lipídico.

Tabla 3
Clasificación de las dislipidemias según fenotipo y etiopatogenia

	Primaria o Genética	Secundaria a	
		Patologías	Factores ambientales
Hipercolesterolemia	Familiar Poligénica Dislipidemia familiar combinada	Hipotiroidismo Síndrome nefrótico Colestasia	Dieta rica en grasas saturadas y colesterol Drogas: andrógenos, anabólicos
Hipertrigliceridemia	Familiar Dislipidemia familiar combinada Déficit lipasa lipoproteica	Obesidad Diabetes Mellitus Insuficiencia renal crónica	Dieta rica en azúcares refinados y alcohol Tabaquismo Drogas: beta-bloqueadores, diuréticos, estrógenos
Mixta	Combinación de factores genéticos y secundarios		

Fuente: MINSAL, 2000 (70).

Tabla 4
Clasificación de las dislipidemias de acuerdo a su fenotipo clínico

Fenotipo	Colesterol total	Triglicéridos	C-LDL	C-HDL
Hipercolesterolemia	> a 200 mg/dl	< a 200 mg/dl	>= a 130 mg/dl	-
Hipercolesterolemia leve	200 - 239 mg/dl	-	-	-
Hipercolesterolemia moderada	240 - 300 mg/dl	-	-	-
Hipercolesterolemia grave	> a 300 mg/dl	-	-	-
Hipertrigliceridemia	< a 200 mg/dl	> a 200 mg/dl	< de 130 mg/dl	-
Dislipidemia mixta o combinada	> a 200 mg/dl	> a 200 mg/dl	>= a 130 mg/dl	-
Hipoalfalipoproteinemia	-	-	-	> a 35 mg/dl

Fuente: Tellez M. 2014 (71).

3.2.4.2. Factores de las dislipidemias

Las variaciones del perfil lipídico son de origen multifactorial. Las causas de esta patología son la obesidad, dietas ricas de ácidos grasos que elevan el colesterol, inactividad física, edad avanzada y causas genéticas.

La hipercolesterolemia se puede generar por el exceso del consumo de alimentos de origen animal como la leche entera, la mantequilla, la crema de leche, los quesos altos en grasa, las carnes no magras, los mariscos, los órganos como el hígado y los riñones, la manteca, la grasa de cerdo, de pollo y pavo, los embutidos, el chorizo y los chicharrones. Además las galletas dulces con relleno, saladas y otros productos horneados comerciales hechos con aceites vegetales parcialmente hidrogenados. Finalmente, el consumo de papas fritas, donas y otros alimentos fritos comerciales(7)(55).

La hipertrigliceridemia es causada principalmente por factores secundarios como la obesidad, diabetes mellitus, y dietas ricas en carbohidratos y grasas, mientras que los factores genéticos parecen no contribuir significativamente. Además, los triglicéridos se elevan a medida que se ingieren demasiadas calorías, especialmente provenientes de carbohidratos simples como el azúcar y el alcohol que aumenta la producción de triglicéridos en el hígado(73).

3.2.5. Enfermedades cardiovasculares

Se consideran a un amplio grupo de trastornos que afectan al corazón y vasos sanguíneos. La mayoría de estas enfermedades surgen después de un proceso patológico común que es la arterosclerosis (74).

3.2.5.1. Arteriosclerosis

La arteriosclerosis es un término que define a las arterias engrosadas y rígidas de cualquier tamaño. Por el contrario, la arterosclerosis es el término que describe a la enfermedad arterial en forma de lesiones engrosadas y endurecidas de las arterias elásticas y musculares de tamaño mediano y grande. Se caracteriza por la acumulación de lípidos, elementos celulares, sobre todo macrófagos y células musculares lisas en la capa íntima de las arterias. Estas lesiones, si se complican con una trombosis oclusiva, pueden ocasionar isquemia(75).

3.2.5.2. Cardiopatía isquémica:

La isquemia es una condición producida por la ausencia o disminución del aporte de oxígeno a los tejidos y la eliminación inadecuada de los metabolitos. La isquemia al miocardio, principalmente, se debe a un aporte deficiente del flujo sanguíneo a través de las arterias coronarias. Por esta razón, las manifestaciones clínicas y las consecuencias anatomopatológicas de la isquemia coronaria se denomina cardiopatía isquémica o enfermedad coronaria(76).

Una causa muy frecuente de isquemia coronaria es la reducción del flujo sanguíneo por lesiones aterosclerosas de las grandes arterias coronarias. Otra causa común de oclusión total o parcial de las arterias es la trombosis coronaria que suele formarse sobre placas aterosclerosas no necesariamente obstructivas(77).

3.2.5.3. Insuficiencia cardíaca

Se define como la condición en la que el corazón es incapaz de cumplir con las demandas metabólicas del organismo, o en caso de lograrlo, lo consigue aumentando la presión del llenado ventricular. La insuficiencia cardíaca puede ser causada por la disminución de la función de bomba del corazón, donde existe un déficit de la

contractibilidad del miocardio en este caso es una IC secundaria a disfunción sistólica. Por otro lado, la IC también puede ser secundaria a disfunción sistólica donde se observa una alteración en la relajación ventricular que dificulta el llenado ventricular(78).

3.2.5.4. *Enfermedad cerebrovascular o ictus*

Es el cuadro clínico donde ocurre la afectación primaria de uno o varios vasos de la circulación en el encéfalo, lo cual altera la irrigación y función de alguna zona. Este episodio es generalmente brusco derivado de una isquemia o hemorragia del sistema nervioso central. Se clasifica de acuerdo a su etiología: arteriosclerótico de gran vaso, cardioembólico, arteriosclerótico de pequeño vaso, secundario a otras causas y de etiología incierta(79).

3.2.6. *Dislipidemia como factor de riesgo cardiovascular*

El riesgo cardiovascular expresa la probabilidad de padecer una enfermedad cardiovascular en un determinado período de tiempo, generalmente 5 o 10 años. Un factor de riesgo forma parte de un grupo de asociaciones que dan lugar a una determinada enfermedad. Muchos factores pueden ser observados o identificados antes de que se produzca el acontecimiento que predicen de riesgo(68). Dentro del concepto de riesgo cardiovascular se incluye la probabilidad de padecer las enfermedades ateroscleróticas más importantes: cardiopatía isquémica, enfermedad cerebrovascular y arteropatía periférica(6).

Altas concentraciones de lipoproteínas de baja densidad (LDL) y bajas concentraciones de lipoproteínas de alta densidad (HDL) constituyen factores primordiales para la generación de la enfermedad aterosclerótica, principal factor de muerte en los países industrializados(65).

Estudios demuestran la existencia de una relación causal entre la colesterolemia y la cardiopatía coronaria. Al reducir la colesterolemia se promueve la disminución en la incidencia y mortalidad debido a cardiopatía isquémica y ECV en general. Así como también se ha establecido como prevención primaria la reducción de las cifras de CT y c-LDL para disminuir la incidencia y mortalidad de los accidentes arterosclerosos, particularmente de los coronarios. Por otro lado, se ha encontrado una asociación inversa entre el riesgo de enfermedad coronaria y las concentraciones plasmáticas de las HDL. Es por ello que los pacientes con bajas concentraciones plasmáticas de C-HDL tienen un riesgo de cardiopatía isquémica similar al de los pacientes con concentraciones elevadas de c-LDL(6).

3.3. Etapa de la adultez

Se define al adulto como aquel individuo, varón o mujer que físicamente ha logrado una estructura corporal definida, biológicamente ha terminado su crecimiento, psicológicamente ha conseguido una conciencia y el desarrollo de su inteligencia, en el ámbito social obtiene derechos y deberes ciudadanos, y económicamente se introduce en las actividades productivas. Esta etapa se divide en tres grupos: adulto joven de 20 a 24 años; adulto intermedio de 25 a 54 años y adulto pre-mayor de 55 a 59 años(80).

3.3.1. Características físicas

Entre los 25 y los 30 años la fuerza muscular es estable y a partir de los de 30 hasta los 60 años la fuerza muscular disminuye gradualmente en 10%. Es así que, el debilitamiento muscular ocurre a nivel de la espalda y las extremidades. Por otro lado, el gusto, el olfato y la sensibilidad al dolor y temperatura suelen declinar cerca de los 45 a los 50 años(81).

Además el índice metabólico desciende gradualmente a partir de los 20 años de edad, donde la cantidad de oxígeno, que es utilizado por cada tejido, se reduce en una cantidad que varía de un órgano a otro, lo cual se acompañan de un aumento de la actividad glucolítica anaerobia y de alteraciones en la permeabilidad de las membranas celulares(82).

En esta etapa de vida se presenta la obesidad, el hombre presenta acumulación de grasa abdominal de tipo androide, en especial visceral, que incrementa el riesgo de síndrome metabólico. Por lo contrario la mujer tiene una distribución ginecoide con predominio en el tejido subcutáneo(83).

Las mujeres experimentan la menopausia entre los 38 y los 60 años y ésta es dividida en tres fases. La primera es la premenopausia, donde aparecen los primeros síntomas que se caracterizan por ser irregularidades en la duración de la menstruación. La segunda fase es la menopausia que indica la última menstruación. Finalmente, la tercera fase es la post menopausia que señala la omisión total del fenómeno(84).

Durante la menopausia, hay cambios en la distribución de la grasa corporal; el 30% sucede en la premenopausia que se acumula a nivel intraabdominal y esto se incrementa a un 70% en las mujeres menopaúsicas. Todo esto se debe a causas hormonales, la edad, la dieta y disminución del ejercicio físico, que en consecuencia lleva a un aumento de peso propio de la menopausia(83). Por otro lado, en los hombres también ocurre una manifestación similar, denominado andropausia, que es la disminución lenta de la testosterona, lo cual deviene en disminución del deseo sexual y pérdida de las erecciones(78). Esto suele presentarse alrededor de los 40 y 60 años, con una edad promedio a los 45 años de edad(85).

En cuanto a la actividad física, ésta va declinando a medida que avanza la edad, y es un factor importante para prevenir las futuras enfermedades que aparecen en esta etapa(86), sin embargo la fuerza física no tiene mucha relación con la edad, sino con la salud de la persona y los hábitos de ejercicio(87).

3.3.2. Características psicológicas

Los adultos en esta etapa tienen una capacidad intelectual alta, semejante a la que tenían en los años anteriores(81). Sin embargo, la inteligencia cristalizada es la que se incrementa (habilidad de solucionar problemas procesado por la información almacenada), mientras que la inteligencia fluida (habilidad de manejar nuevo material o situaciones) disminuye(88). Asimismo, las personas de esta edad se interesan por la labor de la generatividad, es decir, la responsabilidad de establecer y dirigir la futura generación(81).

3.3.3. Características sociales

En esta etapa viven eventos como la crianza y cuidado de hijos, el matrimonio, el trabajo, para todo esto ellos requieren de sabiduría, apertura de la mente, tener una mayor visión de las relaciones sociales y también como lograr metas planteadas. Habría que decir también, que declina la satisfacción marital y pasan por una aceptación del divorcio, entrando a un estado de estrés, también está el cuidado hacia los padres, dando su tiempo de servicio, apoyo emocional, cuidado durante la enfermedad y apoyo económico(89).

3.4. Etapa adulto mayor

Esta etapa abarca a las personas mayores de 60 años a más. De acuerdo a su capacidad funcional se pueden clasificar en tres grupos: persona adulta mayor

autovalente, es aquella persona capaz de realizar actividades de autocuidado y de la vida diaria (comer, vestirse, desplazarse, cocinar y otras actividades cotidianas); persona adulta mayor frágil, es aquella persona que tiene algún tipo de disminución fisiológica y mayor susceptibilidad a morbi-mortalidad y, por último, persona adulta mayor dependiente o postrada, es aquella persona que presenta una pérdida mayor del estado fisiológico, es decir, una ausencia física o funcional que limita o impide el desempeño de las actividades de la vida diaria(90)(91).

3.4.1. Características físicas

En esta etapa se presentan cambios a nivel corporal. En la composición del cuerpo hay una disminución del agua y del tamaño de los órganos, por otro lado, hay un aumento relativo de la grasa corporal principalmente a nivel torácico. En el aparato cardiovascular disminuyen las células miocárdicas y de la contractibilidad. Las arterias se hacen rígidas lo que condiciona a una disminución de la reserva cardíaca y aumento de la presión arterial. En el aparato respiratorio disminuye la distensibilidad de la pared torácica y pulmonar. Hay un colapso de las vías aéreas, lo que repercute en la reducción de la capacidad vital y a un aumento del riesgo de infecciones y broncoaspiración. A nivel digestivo baja el peristaltismo intestinal y disminuye la secreción de ácidos y enzimas, en consecuencia, trae problemas digestivos como el estreñimiento y diarrea(86).

3.4.2. Características psicológicas

En esta etapa existen cambios cognitivos y conductuales que se desarrollan a partir de las experiencias vividas y condiciones sociales. Las principales patologías presentes son la depresión y la demencia. La depresión, por lo general, afecta a los ancianos hospitalizados, cabe resaltar que su prevalencia es mayor en las mujeres y el riesgo

aumenta con la edad, el número de enfermedades crónicas y la cantidad de medicamentos, la inactividad física, la percepción del estado de salud y el apoyo por su entorno. Por otro lado, la demencia conlleva a la pérdida de memoria y funciones intelectuales lo que influye en sus actividades diarias y su relación con el entorno que lo rodea(92).

3.4.3. Características sociales

En este aspecto, las pérdidas afectivas del cónyuge o de los hijos son difíciles de superar y tienen efectos importantes en el estado psicológico del mayor. Se evidencia un cambio de ser un sujeto activo a ser un sujeto pasivo. A partir de este periodo, la mayoría enfrenta la posibilidad de abandonar el trabajo y jubilarse(93).

4. Definición de términos

- **Ejercicio físico:** Es una actividad física planificada, realizada con un objetivo para mejorar el estado físico y metabólico(94).
- **Colesterol:** Es una molécula lipídica de esterol. Está presente en la sangre y es transportada por las lipoproteínas(57).
- **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(58)
- **Consumo de avena:** Es la ingesta de hojuelas de avena procesada que proviene del grano que contiene fibra soluble rica en beta-glucano(33).
- **Consumo de alcohol:** Es el acto de consumir bebidas que contengan alcohol, como cerveza, vino o licor fuerte(95).

- **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, lácteos, menestras) y reguladores (frutas y verduras) cuantificado en frecuencia baja, moderada y alta(96).
- **Índice cintura cadera:** Es el resultado de la división entre el perímetro de cintura y el perímetro de cadera, el cual permite clasificar el riesgo de enfermedad cardiovascular en riesgo bajo, moderado alto y muy alto (97).
- **Triglicéridos:** Refleja el contenido de triglicéridos de todas las fracciones lipoproteicas presentes en la sangre(58).

5. Hipótesis de la investigación

5.1. Hipótesis general

- H_1 : El consumo de avena (*Avena sativa*) reduce el nivel de colesterol y triglicéridos en suero de personas adultas.
- H_0 : El consumo de avena (*Avena sativa*) no reduce el nivel de colesterol y triglicéridos en suero de personas adultas.

5.2. Hipótesis específicas

5.3. Hipótesis sobre el nivel de colesterol

- H_1 : El consumo de avena (*Avena sativa*) reduce el nivel de colesterol total en suero de personas adultas.
- H_0 : El consumo de avena (*Avena sativa*) no reduce el nivel de colesterol total en suero de personas adultas.

5.3.1. Hipótesis sobre el nivel de triglicéridos

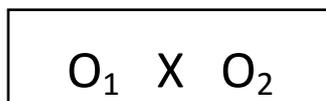
- H_1 : El consumo de avena (*Avena sativa*) reduce el nivel de triglicéridos en suero de personas adultas.
- H_0 : El consumo de avena (*Avena sativa*) no reduce el nivel de triglicéridos en suero de personas adultas.

Capítulo III

Materiales y Métodos

1. Diseño y tipo de investigación

Este estudio es de enfoque cuantitativo porque recolecta datos para comprobar la hipótesis, teniendo como base la medición numérica y análisis estadísticos(98). Además, es de diseño experimental de tipo preexperimental, porque su grado de control es mínimo, se considera en un solo grupo y las unidades de análisis no son asignadas aleatoriamente(99). Es de corte longitudinal porque se toman los datos en dos momentos(100). A continuación se presenta el gráfico del diseño preexperimental:



Dónde:

O₁: Primera medición

X: Intervención

O₂: Segunda medición

2. Variables de la investigación

2.1. Variable independiente

- Consumo de avena

2.2. Variables dependientes

- Colesterol total
- Triglicéridos

2.3. Variables intervinientes

- Frecuencia de consumo de alimentos
- Actividad física
- Consumo de alcohol y cigarrillo

2.4. Operacionalización de las variables

Tabla 5
Operacionalización de las variables de estudio

Variable	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
Consumo de 60 g. de avena	Si No	Cualitativa	Nominal	Ficha de control del consumo
Colesterol total	Normal(<200mg/dl) Moderado(200-239mg/dl) Alto(> 240 mg/dl)	Cuantitativa	Escala	Ficha del participante
Triglicéridos	Normal: <150 mg/dl Moderado: 150-200mg/dl Alto:200-499mg/dl Muy alto: >500mg/dl	Cuantitativa	Escala	Ficha del participante

Tabla 6
Operacionalización de las variables intervinientes

Variable	Valores Finales	Tipo de Variable	Escala de medición	Instrumento
Frecuencia de consumo de alimentos	Bajo Moderado Alto	Cuantitativa	Escala	Ficha de frecuencia de consumo de alimentos
Ejercicio Físico	No realiza < 20 min 20-30 min >30 min	Cuantitativa	Escala	Ficha de control de hábitos
Consumo de alcohol/ cigarrillo	Si No	Cualitativa	Nominal	Ficha de control de hábitos

Tabla 7
Operacionalización de las variables sociodemográficas

Variable	Valores Finales	Tipo de Variable	Escala de medición	Instrumento
Edad	Adulto (28-59 años) Adulto mayor (60-80 años)	Cuantitativa	Ordinal	Ficha del participante
Sexo	Femenino Masculino	Cualitativa	Nominal	Ficha del participante
Estado civil	Soltero Casado Conviviente Viudo Separado	Cualitativa	Nominal	Ficha del participante
Grado de Instrucción	Ninguno Primaria Secundaria Superior	Cualitativa	Ordinal	Ficha del participante
Número de hijos	Ninguno De 1 a 2 hijos De 3 a 4 hijos De 5 a 6 hijos De 7 a más hijos	Cuantitativa	Escala	Ficha del participante
Procedencia	Costa Sierra Selva	Cualitativa	Nominal	Ficha del participante
Ocupación	Ama de casa Comerciante Obrero Conductor Jubilado(a)	Cualitativa	Nominal	Ficha del participante

Tabla 8
Operacionalización de las variables antropométricas

Variable	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
Peso	Kg	Cuantitativa	Ordinal	Ficha del participante
Talla	cm	Cuantitativa	Ordinal	Ficha del participante
Estado Nutricional	Delgadez Normal Sobrepeso Obesidad I Obesidad II Obesidad III	Cualitativa	Ordinal	Ficha del participante
Perímetro de cintura.	cm	Cuantitativa	Ordinal	Ficha del participante
Perímetro de cadera	cm	Cuantitativa	Ordinal	Ficha del participante
Índice de cintura/cadera (ICC)	Riesgo de ECV bajo Riesgo de ECV moderado Riesgo de ECV alto Riesgo muy alto	Cuantitativa	Ordinal	Ficha del participante

3. Delimitación geográfica y temporal

Este estudio se llevó a cabo en el asentamiento humano Nueva Alianza, ubicado en el distrito de Chaclacayo, provincia de Lima, departamento de Lima a la altura del km. 19,5 de la Carretera Central, entrada de Ñaña. El periodo de tiempo usado para esta investigación abarcó desde marzo 2015 hasta febrero 2016.

4. Muestra

La muestra del estudio estuvo conformada por 33 participantes voluntarios del asentamiento humano Nueva Alianza. Los participantes consumieron 60 gramos de

avena, por 6 semanas. Cuatro de los participantes abandonaron el estudio en la primera semana de tratamiento y 3 no se presentaron en la segunda evaluación de colesterol y triglicéridos, por lo que solo 26 participantes conformaron el estudio. De acuerdo con las características del estudio preexperimental hay un control mínimo de las variables por lo cual, este estudio no intenta generalizar los resultados de la muestra a la población en general.

La selección de la muestra se realizó mediante el muestreo no probabilístico de tipo intencional, porque las unidades de estudio no fueron escogidas aleatoriamente.(98), Estas fueron identificadas mediante visitas domiciliarias de las familias del asentamiento consideradas según los criterios de inclusión. Se invitó a las personas que tuvieron diagnóstico de colesterol positivo o sospecha del mismo después de evaluar las muestras de sangre a 60 personas de los cuales 33 cumplieron los requisitos para del trabajo.

4.1. Criterios de inclusión

- ◆ Personas que viven en el asentamiento humano Nueva Alianza
- ◆ Personas con nivel de colesterol \geq a 190 mg/dl
- ◆ Personas entre 25 y 80 años de edad.
- ◆ Personas que firmaron el consentimiento para participar del proyecto

4.2. Criterios de exclusión

- ◆ No participar del segundo examen de colesterol y triglicéridos
- ◆ Haber dejado de consumir la avena menos de 38 días
- ◆ Personas con diagnóstico de hipotiroidismo, enfermedad renal crónica y enfermedad hepática obstructiva
- ◆ Personas que consumen medicamentos para el control del perfil lipídico.

5. Descripción de las características de la muestra

En la tabla 9 se presenta las características de la muestra, en total fueron 26 participantes entre hombres y mujeres que culminaron el tratamiento de los cuales 34,6% fueron adultos y 65,4% adultos mayores. En cuanto al sexo, 61,5% fueron mujeres y 38,5% varones. Por estado civil, el 61,5% fueron casados y el 77% separados o divorciados. Con respecto a nivel de educación, el 57,7% presentó educación secundaria seguida de educación primaria con 30,8%. De acuerdo al lugar de procedencia, 57,7% procedían de la costa y 42,3% de la sierra.

Tabla 9
Descripción de las variables sociodemográficas

		n (n=26)	%
Edad	Adulto (28-59 años)	9	34,6
	Adulto mayor (60-80 años)	17	65,4
Sexo	Femenino	16	61,5
	Masculino	10	38,5
Estado civil	Casado	16	61,5
	Conviviente	4	15,4
	Viudo	4	15,4
	Separado/divorciado	2	7,7
Nivel de educación	Primaria	8	30,8
	Secundaria	15	57,7
	Superior	3	11,5
Número de hijos	Ninguno	1	3,8
	1 a 2 hijos	6	23,1
	3 a 4 hijos	9	34,6
	5 a 6 hijos	7	26,9
	7 a más hijos	3	11,5
Procedencia	Costa	15	57,7
	Sierra	11	42,3
Ocupación	Trabajo doméstico	8	30,8
	Comerciante	10	38,5
	Obrero	3	11,5
	Conductor	2	7,7
	Jubilado	3	11,5

6. Procedimiento de la intervención

6.1. Análisis bioquímico

Los participantes asistieron en ayunas por lo menos 12 horas antes de la toma de muestras de sangre. Se realizó la extracción de sangre en tubos de 5ml, los que estaban debidamente codificados. Las muestras fueron analizadas por el laboratorio Global Consulting Corporation S.A.C. Se hizo la determinación de colesterol y triglicéridos utilizando el suero del tejido sanguíneo. El método fue enzimático-colorimétrico. Este procedimiento se aplicó al inicio y al finalizar el estudio.

6.2. Selección, racionamiento y administración de avena

Se seleccionó el tipo de avena en hojuelas marca “3 ositos” tomadas del lote 31-10-16B procedente de la fábrica Molitalia SA. La ración comprendió en 60 g. de avena pesado en balanza marca “Soehnle” para alimentos y empaquetado en bolsas de polietileno. Se distribuyeron siete paquetes una vez por semana en un periodo de 6 semanas. Se les indicó a los participantes que debían remojar la avena en una taza y media de agua por la noche y consumirlo en ayunas al día siguiente, esto durante 42 días o 6 semanas.

7. Instrumentos y técnicas de recolección de datos

7.1. Instrumentos utilizados en la evaluación antropométrica

- Balanza “Seca”: Balanza mecánica utilizada para tomar el peso de una persona de pie en kilogramos con una sensibilidad de 0,1kg.
- Tallímetro: Equipo móvil que fue utilizado para medir la talla del participante con error de 0,1 cm

- Cinta métrica: Instrumento utilizado para medir el perímetro de cintura y cadera que cuantifica en centímetros con una aproximación de 1mm.
- Tablas de valoración nutricional según IMC: Tablas elaboradas por el Centro de Alimentación y Nutrición del Perú para la clasificación del estado nutricional del adulto y adulto mayor.
- Balanza “Soehnle”: Balanza digital utilizada para pesar alimentos que cuantifica el peso en gramos con una sensibilidad de 1 g.

7.2. Instrumentos utilizados en la recolección de datos

- Ficha del participante
- Ficha de la frecuencia del consumo de alimentos
- Ficha de control domiciliario del consumo de avena
- Ficha del recordatorio de 24 horas
- Ficha de control de hábitos saludables
- Consentimiento informado

8. Técnica

8.1. Evaluación antropométrica

- Toma del peso: El peso fue medido con ropa ligera, sin zapatos, de pie, de posición erguida, con la mirada al frente y los brazos al costado del cuerpo, con las palmas descansando sobre los muslos, los talones ligeramente separados y la punta de los pies formando una V (101).
- Toma de la talla: La talla fue medida sin prendas en la cabeza, de pie con la mirada al frente ubicando el plano de Frankfurt, los brazos al costado del cuerpo con las palmas descansando sobre los muslos, los talones juntos y las puntas de

los pies ligeramente separados. Los talones, las pantorrillas, las nalgas, los hombros, y parte posterior de la cabeza se colocaron en contacto con el tablero del Tallímetro(101).

- Medición del perímetro abdominal: Para hallar el perímetro de cintura, la persona se colocó en posición erguida con el torso descubierto y con brazos relajados y paralelos al tronco con los pies separados para distribuir el peso. La cinta métrica pasó por debajo de la última costilla y sobre el borde superior de la cresta ilíaca(101).
- Medición del perímetro cadera: Para hallar el perímetro de cadera, la persona se colocó en posición erguida con brazos relajados y paralelos al tronco con los pies separados para distribuir el peso. La cinta métrica pasó por el nivel del máximo relieve de los músculos glúteos coincidiendo con el nivel de la sínfisis pubiana en la parte frontal del sujeto(102).

9. Proceso de recolección de datos

Para el desarrollo de la presente investigación se recolectaron los datos sociodemográficos, estado nutricional, valores de colesterol y triglicéridos en la Ficha del participante (ver apéndice 1). Cada participante registró su consumo diario en la Ficha del control del consumo de avena (ver apéndice 3) lo que evidenció el cumplimiento por parte del participante. La información sobre los alimentos consumidos a largo plazo antes y durante la intervención se registró en la Ficha de frecuencia de consumo de alimentos (ver apéndice 2). La información sobre los alimentos consumidos el día inmediato anterior fue registrada en la ficha del recordatorio de 24 horas (ver apéndice 4). La información sobre las variables

intervinientes se registró en la Ficha control del cumplimiento de hábitos saludables (ver apéndice 5).

10. Procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados fueron procesados en el software estadístico IBM SPSS versión 22. Para el análisis descriptivo de las variables sociodemográficas, antropométricas, nivel de colesterol y triglicéridos se utilizó tablas de frecuencia. Para establecer diferencias significativas en las variables dieta y hábitos saludables se utilizó la prueba estadística de Friedman y Q-Cochran porque los datos son categóricos. En el análisis de la normalidad se utilizó la prueba estadística Shapiro Wilk debido al tamaño de la muestra (<30). Para establecer diferencias significativas del variable colesterol total por edad y sexo se utilizó la prueba estadística T-Student, cuando los datos fueron normales, y en la variable triglicéridos por edad y sexo, la prueba estadística Wilcoxon, cuando los datos no siguen una distribución normal.

11. Consideraciones éticas

De acuerdo con los principios de respeto por la vida e integridad humana, se tomó en cuenta los siguientes criterios:

- No se han reportado efectos adversos sobre el consumo de 60 g. de avena por lo que no se considera peligroso para la salud del ser humano.
- La investigación se llevó a cabo bajo el consentimiento de los dirigentes de la población de estudio y de los participantes.
- En caso de ocurrir algún imprevisto, el participante tenía la opción de retirarse si así lo deseaba.

- A fin de proteger la privacidad de los participantes su identificación fue codificada y la información fue utilizada sólo para fines de la investigación.
- A todos los participantes se les dio a conocer el proceso y las condiciones de la investigación y como muestra de su aprobación se les hizo firmar el consentimiento informado (Ver apéndice 5).

Capítulo IV

Resultados y discusión

1. Resultados

1.1. Comparación de los niveles de colesterol total antes y después del consumo de avena en suero de personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo en el grupo total

Tabla 10
Diferencias del nivel de colesterol total antes y después del consumo de avena, según la prueba T-Student

	M	DS	Mín.	Máx.	Rango	T	gl	p
Colesterol (antes)	217,04	20,326	190	280	90	4,950	25	,00
Colesterol (después)	195,73	24,608	158	249	91			

En la tabla 10 se observa que existe diferencia estadísticamente significativa entre el antes (M= 217,04) y después (M=195,73) de la intervención ($p < 0,05$). Por lo tanto, el consumo de avena durante 6 semanas logró reducir el nivel de colesterol total de los participantes.

1.2. Comparación de los niveles de colesterol total antes y después del consumo de avena en suero de personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo, según edad y sexo.

Tabla 11.A

Diferencias del nivel de colesterol total antes y después del consumo de avena por edad, según la prueba T-Student

Edad		M	DS	Mín.	Máx.	Rango	T	gl	p
Adulto (28-59años)	Colesterol (antes)	210,56	20,845	190	250	60	3,553	8	,007
	Colesterol (después)	187,78	25,849	170	249	79			
Adulto mayor (60-80años)	Colesterol (antes)	220,47	19,803	192	280	88	3,558	16	,003
	Colesterol (después)	199,94	23,615	178	248	90			

En la tabla 11.A se muestra que existe diferencia estadísticamente significativa entre el antes (M=210,56) y después (M=187,78) de la intervención ($p < 0,05$) en los adultos del AAHH de Nueva Alianza. De la misma manera sucede en los adultos mayores ($p < 0,05$). Por ende, el consumo de avena en el periodo de 6 semanas logró reducir el colesterol total en los adultos y adultos mayores.

Tabla 11.B

Diferencias del nivel de colesterol total antes y después del consumo de avena por sexo, según la prueba T-Student

Sexo		M	DS	Mín.	Máx.	Rango	T	gl	p
Femenino	Colesterol (antes)	215,06	21,736	190	280	90	3,790	15	,002
	Colesterol (después)	195,94	20,863	170	232	61			
Masculino	Colesterol (antes)	220,20	18,498	192	250	58	3,107	9	,013
	Colesterol (después)	195,14	30,927	158	249	91			

En la tabla 11.B se muestra que existe diferencia estadísticamente significativa entre el nivel de colesterol antes ($M=215,06$) y después ($M=195,94$) de la intervención, en el sexo femenino ($p<0,05$). Lo mismo ocurre en el sexo masculino ($p<0,05$).

1.3. Comparación de los niveles de triglicéridos antes y después del consumo de avena (*Avena sativa*) en personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo en el grupo total

Tabla 12

Diferencias del nivel de triglicéridos antes y después del consumo de avena, según la prueba de Wilcoxon

	Media	Mediana	Desv. típ	Z	p
Triglicéridos (antes)	200,31	181	82,915	-1,181	,237
Triglicéridos (después)	171,38	166	35,842		

En la tabla 12 se observa que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el antes ($Mdn=181$; $DS=82,915$) y después ($Mdn=166$; $DS=35,842$) de la intervención ($p>0,05$). Por tanto, el consumo de avena no fue efectivo en reducir el nivel de triglicéridos.

1.4. Comparación de los niveles de triglicéridos total antes y después del consumo de avena en suero, de personas adultas del AAHH Nueva Alianza de Chaclacayo según edad y sexo

Tabla 13.A

Diferencias del nivel de triglicéridos antes y después del consumo de avena por edad, según la prueba de Wilcoxon

Edad		Media	Mediana	Desv. típ	Z	p
Adulto (28-59años)	Triglicéridos (antes)	187,11	150,00	107,906	-0,593	,553
	Triglicéridos (después)	167,11	166,00	33,935		
Adulto mayor (60-80años)	Triglicéridos (antes)	207,29	200,00	69,069	-1,539	,124
	Triglicéridos (después)	173,65	166,00	37,626		

En la tabla 13.A se observa que tanto en adultos y adultos mayores no existe diferencia significativa entre el nivel de triglicéridos antes y después de la intervención ($p > 0,05$).

Tabla 13.B

Diferencias del nivel de triglicéridos antes y después del consumo de avena por sexo, según la prueba de Wilcoxon

Sexo		Media	Mediana	Desv. Típ	Z	P
Femenino	Triglicéridos (antes)	185,69	153,50	91,549	-0,336	,737
	Triglicéridos (después)	170,13	168,50	34,415		
Masculino	Triglicéridos (antes)	223,70	218,50	64,345	-1,938	,053
	Triglicéridos (después)	173,40	163,00	39,839		

En la tabla 13.B se observa que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre el nivel de triglicéridos antes y después de la intervención, tanto en el género femenino como en el masculino ($p > 0,05$).

2. Discusión

El control del perfil lipídico es importante en la prevención de las enfermedades cardiovasculares, porque los niveles altos de colesterol y triglicéridos en suero favorecen la generación de arterosclerosis y enfermedad coronaria (103). Por otro lado, se ha reportado alimentos que regulan y normalizan las alteraciones del perfil lipídico (colesterol total y triglicéridos). Dentro de ello se tiene a la avena un cereal perteneciente a la familia Poaceae que a mediados de 1980 fue reconocida como un alimento saludable por su función cardioprotector; actualmente es difundido dentro de los alimentos peruanos según la tabla de composición. (32). Los estudios reportan que el contenido de la fibra soluble (beta-glucanos) de la avena tiene un efecto hipocolesterolémico; por lo que lo convierte en un alimento alternativo para la prevención de enfermedades cardiovasculares (104)(105)(106)(107).

El estudio evaluó el efecto del consumo de avena sobre los niveles de colesterol en personas adultas, encontrando que el promedio de colesterol sérico de los participantes antes de la intervención fue de 217,04 mg/dl y después 195,73 mg/dl; es decir, este se redujo en 21,31mg/dl. Esto demuestra que el consumo de 60 g. de avena en hojuelas (Avena sativa) durante 6 semanas redujo significativamente el nivel de colesterol total. Sin embargo, uno de los factores que pudo haber influenciado en la disminución del colesterol, además, sería el consumo de frutas, el cual se incrementó significativamente en los participantes (ver tabla 18). Se ha reportado que la fibra proveniente de frutas y vegetales se asocia inversamente a la disminución del colesterol, es decir por cada 10 g. de consumo de fibra dietética reduce 12,5 mg/dl de colesterol total(108).

Un estudio similar realizado por Ruiz et al. (23) demostró que el consumo de 60 g. de avena durante 12 semanas, también redujo significativamente el nivel de colesterol

total en 48,8 mg/dl (de 240 a 198 mg/). Cabe mencionar que ambas intervenciones tuvieron similar dosis pero en tiempos de tratamiento diferentes. De igual manera, Schuster et al.(17) determinaron el efecto del consumo de harina de avena sobre el perfil lipídico, durante 8 semanas en dos grupos de estudio: (1) grupo control con una dieta habitual y el (2) grupo experimental con dieta habitual de más de 40 g. de avena. Los resultados mostraron una reducción del colesterol en 25,6 mg/dl; no obstante, la cantidad de avena fue menor a los estudios anteriormente mencionados.

Uno de los componentes de la avena es la fibra beta-glucano que tiene la capacidad de disminuir los niveles de colesterol. Esta, al ingresar a la luz intestinal, interactúa con el colesterol y los ácidos biliares, impide la reabsorción de los lípidos y de esta manera ocasiona su eliminación por las heces. Adicionalmente, los beta-glucanos son fermentados por las bacterias intestinales formando ácidos grasos de cadena corta que son absorbidos y de esta manera inhiben la síntesis de colesterol hepático(50)(51)(109). Tal como lo refiere Thongoun et al.(19) en un estudio donde determinaron el efecto del consumo de 70 g. de harina de avena (3 g. de beta-glucano) en personas hipercolesterolémicas obteniendo una reducción del colesterol total en un 5% ($p < 0,05$).

Mientras Charlton et al.(22) probaron si 1,5 g/día de beta-glucano en copos de avena era tan efectivo como 3 g. de beta-glucano en gachas de avena para disminuir el colesterol total. Después de la intervención se demostró una reducción significativa en cada grupo de intervención. De igual manera, Björklund et al.(29) utilizaron bebidas enriquecidas con 5 g. de beta-glucano de avena, lo que disminuyó significativamente en un 7,4% ($p < 0,01$) las concentraciones de colesterol total sérico. Los estudios concluyeron que la avena tiene su efecto hipocolesterolémico por su contenido de beta-glucano. En este estudio se usó 60 g. de avena en hojuelas que contienen

aproximadamente de 2-3 g. de beta-glucano (37). Por consiguiente, se puede inferir que la reducción del colesterol total se deba al efecto de los beta-glucano de la avena.

Al analizar el efecto del consumo de avena sobre el nivel de colesterol en personas adultas, según edad se encontró, en el grupo de adultos (28-59 años), una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en el promedio de colesterol sérico antes de la intervención de (210,56 mg/dl) y después (187,78 mg/dl) reduciendo en 22,78 mg/dl el colesterol total. Del mismo modo, en el grupo de adultos mayores este se redujo en 20,53mg/dl (antes 220,47 mg/dl y después 199,94 mg/dl).

A parte de ello, se añade que el 44,1% de los adultos tenían sobrepeso, el 33,1% presentó obesidad (ver tabla 14) y un 77,8% tenían riesgo muy alto de desarrollar ECV (ver tabla 15). Cabe mencionar que el sobrepeso y la obesidad junto a la hipercolesterolemia constituyen factores de riesgo para la generación de arterosclerosis y eventos isquémicos (110). Además esta condición en la etapa adulta deteriora la calidad de vida en los años siguientes (la etapa del adulto mayor). Se menciona que el proceso de envejecimiento hace que el colesterol total aumente 2mg/dl por año hasta los 65 años de edad y después desciende. Si no existe buenas condiciones de salud en la etapa adulta, una adecuada alimentación y estilo de vida adecuado, el adulto mayor estaría más propenso a la muerte(111)(58). Cabe resaltar que en este estudio se encontró que el 41,2% de los adultos mayores presentaron riesgo cardiovascular muy alto (ver tabla 15), por lo que era necesario una intervención para disminuir el riesgo de morbilidad.

Por lo tanto, el estudio demuestra el efecto hipocolesterolémico de la avena en la población adulta y adulta mayor, de manera que, podría ser una opción para incluir este alimento en la dieta de los adultos.

Al analizar el efecto del consumo de avena sobre el nivel de colesterol en personas adultas, según sexo, se encontró en el grupo femenino una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) en el promedio de colesterol sérico antes de la intervención (215,06 mg/dl) y después (195,94 mg/dl). Lo cual indica una reducción de 19,12 mg/dl del colesterol total. De igual manera ocurrió en el grupo masculino, con una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) de 25,06 mg/dl (antes 220,20 mg/dl y después 195,14 mg/dl).

Una revisión de literatura refiere que las mujeres tienen menos colesterol total que los hombres en la etapa adulta, sin embargo las mujeres después de la menopausia pierden el nivel protector de los estrógenos. Esto promueve el aumento del colesterol y el riesgo de enfermedad coronaria. El estudio demostró un efecto reductor en ambos sexos, por lo que podría ser una opción que se incluya en la dieta de ambos grupos(58).

Al evaluar la efectividad del consumo de avena en adultos, se encontró que el promedio de triglicéridos en suero antes de la intervención fue de 200,31 mg/dl (Mdn=181) y después 71,38 mg/dl (Mdn=166); es decir, disminuyó en 28,93 mg/dl del dato inicial. Sin embargo, ésta variación no fue estadísticamente significativa, lo cual demuestra que el consumo de 60 g. de avena en hojuelas (*Avena sativa*) durante 6 semanas no modifica los valores de triglicéridos significativamente en la muestra de estudio. Es necesario mencionar, que resultados similares fueron para la variable edad y sexo ($p > 0,05$). De igual manera, Ruiz et al. (23) demostraron que el consumo de avena no tuvo efecto significativo sobre los triglicéridos (de 256,57 mg/dl a 237,42mg/dl). Asimismo, Alarcón et al. (18) encontraron que el consumo de avena en pacientes con dislipidemia condujo a una variación de los niveles de triglicéridos de 260 mg/dl a 188 mg/dl pero sin diferencia significativa ($p > 0,05$). Estas investigaciones

corroboran los resultados, aunque se tomó el doble del tiempo para la intervención y dosis diferentes para el segundo caso.

Por lo general, los estudios no reportan efectos del beta-glucano sobre los triglicéridos. Se han experimentado sus efectos con diferentes dosis. Es así que, Charlton et al.(22) encontraron que el consumo de 1,5 g/día de beta-glucano en copos de avena y 3g/día de beta-glucano en gachas de avena, durante 6 semanas, no produjo cambios significativos en los niveles de triglicéridos ($p>0,05$). Esto es corroborado por Reyna et al.(28) quienes determinaron el efecto del consumo de beta-glucano de avena (6 g) suplementado en la dieta del Paso II de la AHA en varones dislipidémicos, durante 8 semanas, no obteniendo cambios significativos en el nivel de triglicéridos.

Sin embargo, otros estudios han demostrado que el consumo de avena sativa, produce cambios sobre el nivel de triglicéridos. Lo confirma, Bautista et al(21) en su estudio, donde demostraron que el consumo de 20 g. de avena licuado con manzana redujo significativamente el nivel de triglicéridos en pacientes dislipidémicos (de 307,8 mg/dl a 193,6 mg/dl). Estos resultados podrían deberse a la manzana acompañada en la avena, que fue parte del tratamiento, y que por su alto contenido en fibra (pectina y celulosa), se obtuvieron resultados favorables. No obstante, en este estudio, hubo un aumento en el consumo de fruta por parte de los participantes, sin embargo, no se logró controlar la cantidad de ingesta diaria de frutas. También, Schuster et al(17) demostraron que el consumo de 40 g. de avena en harina incluidos en la dieta habitual redujo los triglicéridos (de 147,92mg/dl a 137,39 mg dl) significativamente, en un periodo de 8 semanas.

Finalmente, existen factores intervinientes que podrían alterar los niveles de colesterol y triglicéridos, como las horas de sueño, consumo de alcohol, consumo de cigarrillo, el ejercicio físico, y consumo de alimentos. Estudios relacionan la carencia

de horas de sueño nocturno con la disminución de las concentraciones de c-HDL(112), de igual manera, el consumo excesivo de alcohol aumenta la síntesis de ácidos grasos, de colesterol y triglicéridos(113)(114), al mismo tiempo el hábito de fumar aumenta los niveles de colesterol total, c-LDL y disminuye el c-HDL(115)(116). Sin embargo, la práctica de ejercicio físico moderado reduce los niveles de triglicéridos y colesterol(55)(117). En el estudio estas variables no fueron controladas, pero sí se las describieron (ver tabla 19). Al analizar si hubo variación entre los hábitos antes y durante la intervención se encontró que en los hábitos no hubo cambios significativos por parte de los participantes. De esta manera, se confirma la efectividad del consumo de avena sobre la reducción del colesterol sin la intervención significativa de los factores mencionados.

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

- El consumo de 60g. /día de avena (*Avena sativa*) por un periodo de 6 semanas redujo significativamente el nivel de colesterol total de 217,04 mg/dl a 195,73 mg/dl ($p=0,00$) en los 26 participantes.
- El consumo de avena administrada a los participantes por un periodo de 6 semanas redujo significativamente el nivel de colesterol total en adultos (de 210,56 mg/dl a 187,78mg/dl) y adultos mayores (de 220,47 mg/dl a 199,94 mg/dl).
- El consumo de avena administrada a los participantes por un periodo de 6 semanas redujo significativamente el nivel de colesterol total en mujeres (de 215,06 mg/dl a 195,94 mg/dl) y hombres (de 220,20 mg/dl a 195,14 mg/dl).
- El consumo de avena por un periodo de 6 semanas no redujo significativamente el nivel de triglicéridos de los participantes ($p=2,37$), de la misma manera sucedió al analizar por edad y sexo.

2. Recomendaciones

- Realizar estudios sobre el efecto de la avena utilizando un diseño cuasi-experimental o experimental puro y considerar una mayor cantidad de participantes en la muestra.

- Se recomienda realizar investigaciones con personas dislipidémicas controlando en forma estricta la variable estilo de vida y cuantificar la ingesta total de fibra de la dieta incluyendo la avena.

- A la Facultad de Ciencias de la Salud se recomienda crear un centro de investigación en biotecnología para nutrición.

Referencias bibliográficas

1. Grundy SM. Nutrición y dieta en el tratamiento de la hiperlipidemia y arteriosclerosis. In: Shils M, Olson J, Shike M, Ross C, editors. *Nutrición en Salud y Enfermedad*. 9na ed. Mexico, D.F.: McGraw-Hill; 2002. p. 1377–423.
2. Díaz M, Alarcón D, Amaya V. Efecto de un programa de atención nutricional sobre los valores del perfil lipídico de trabajadores de la Pontificia Universidad Javeriana con diagnóstico de dislipidemia. *Rev la Fac Ciencias Univ Sci*. 2005;10:71–80.
3. Segura L, Agusti R, Parodi J. Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares (Estudio Tornasol). *Rev Peru Cardiol*. 2006;XXXII(2):82–128.
4. OMS. Panorama General. Prevención de las enfermedades crónicas: una inversión vital [Internet]. Canadá; 2016 p. 34. Disponible desde: http://www.who.int/chp/chronic_disease_report/overview_sp.pdf?ua=1
5. INEI. Estado de la Población Peruana. Lima; 2014 p. 1–48.
6. Plaza I, Villar F, Mata P, Pérez F. Control de la colesterolemia en España , 2000 . Un instrumento para la prevención cardiovascular. *Rev Esp Cardiol*. 2000;53(6):815–37.
7. Rubio MA, Moreno C, Cabrerizo L. Guías para el tratamiento de las dislipemias en el adulto : Adult Treatment Panel III (ATP-III). *Endocrinol y Nutr*. 2004;51(5):254–65.
8. Escudero E, González P. La fibra dietética. *Nutr Hosp*. 2006;21(2):61–72.
9. OMS. Enfermedades cardiovasculares [Internet]. World Health Organization. 2013 [citado el 20 Jun. de 2015]. Disponible desde: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/es/>
10. Segura L, Agusti R, Ruiz E. Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en el Perú II . Estudio TORNASOL II comparado con TORNASOL I después de cinco años. *Rev Peru Cardiol*. 2013;XXXIX(1):55.
11. INEI. Perú : Situación de Salud de la Población adulta mayor,2012. Lima; 2013 p. 128.
12. Moreno B, Gargallo M, López M. Diagnóstico y tratamiento en enfermedades metabólicas. Moreno B, editor. Díaz de Santos; 1997.
13. Balderas I. Diabetes, obesidad y síndrome metabólico: Un abordaje multidisciplinario. Editorial El Manual Moderno; 2015.

14. Sánchez R, Martín M, Palma S, López B, Bermejo L, Gómez C. Indicaciones de diferentes tipos de fibra en distintas patologías. *Nutr Hosp.* 2015;31(6):2372–83.
15. White EG. *Consejos Sobre el Régimen Alimenticio*. Buenos Aires: ACES; 1989.
16. Elena G. White. *Consejos Sobre la Salud*. Buenos Aires: ACES; 1994.
17. Schuster J, Benincá G, Vitorazzi R, Morelo Dal Bosco S. Effects of oats on lipid profile, insulin resistance and weight loss. *Nutr Hosp.* 2015;32(5):2111–6.
18. Alarcón A, Buitrago D, Romero L, Sánchez AM, Onatra W, Ríos MT. Efecto de la avena y/o lovastatina sobre el perfil lipídico en pacientes dislipidémicos del Hospital de Tunjuelito, Bogotá 2009-2008. *Rev UDCA Actual y Divulg Científica.* 2013;16(2):319–26.
19. Thongoun P, Pavadhgul P, Bumrungpert A, Satitvipawee P, Harjani Y, Kurilich A. Effect of oat consumption on lipid profiles in hypercholesterolemic adults. *J Med Assoc Thai.* 2013;96(5):25–32.
20. McGeoch SC, Johnstone AM, Lobley GE, Adamson J, Hickson K, Holtrop G, et al. A randomized crossover study to assess the effect of an oat-rich diet on glycaemic control, plasma lipids and postprandial glycaemia, inflammation and oxidative stress in Type 2 diabetes. *Diabet Med.* 2013 Nov;30(11):1314–23.
21. Bautista R, Calzada DJ, Gutiérrez M de J, Mendoza R. Efecto del licuado de avena con manzana sobre dislipidemias y sobrepeso - obesidad. *Rev electrónica Investig Enfermería FESI-UNAM.* 2012;1(2):21–33.
22. Charlton KE, Tapsell LC, Batterham MJ, O’Shea J, Thorne R, Beck E, et al. Effect of 6 weeks’ consumption of β -glucan-rich oat products on cholesterol levels in mildly hypercholesterolaemic overweight adults. *Br J Nutr [Internet].* 2012 [citado el 26 Jun. de 2015];107(7):1037–47. Disponible desde: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21810288>
23. 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.
24. Morón MC, Infante B, Ávila A, García OE, Liuzzi JP. Efecto del consumo de dietas con avena y caraoas negras sobre el perfil lipídico en un modelo experimental en rata. *Rev del Inst Hig “Rafael Rangel.”* 2010;41(1):31–7.
25. Valdeni T. Efeitos da intervencao dietética com aveia em mulheres idosas com síndrome metabólica. *Pontificia Universidade Católica do Rio Grande Do Sul;* 2010. p. 85.
26. Maki KC, Beiseigel JM, Jonnalagadda SS, Gugger CK, Reeves MS, Farmer M V, et al. Whole-Grain ready-to-eat oat cereal , as part of a dietary program for Weight Loss , reduces Low-Density lipoprotein cholesterol in adults with overweight and obesity more than a Dietary Program including low-fiber control foods. *J Am Diet Assoc.* 2010;110(2):205–14.

27. Björklund M, Holm J, Önnig G. Serum lipids and postprandial glucose and insulin levels in hyperlipidemic subjects after consumption of an oat β -glucan-containing ready meal. *Ann Nutr Metab.* 2008;2(52):83–90.
28. Reyna N, Bermúdez V, Mengual E, Arias N, Cano C, Leal E, et al. Oat derived-glucan significantly improves HDLc and diminishes LDLc and Non-HDL cholesterol in overweigh individuals with mild hypercholesterolemia. *Rev Latinoam Hipertens.* 2006;1(3):28–34.
29. Björklund M, Rees A, Mensink RP, Onning G. Changes in serum lipids and postprandial glucose and insulin concentrations after consumption of beverages with beta-glucans from oats or barley: a randomised dose-controlled trial. *Eur J Clin Nutr.* 2005 Nov;59(11):1272–81.
30. Karmally W, Montez MG, Palmas W, Martinez W, Branstetter A, Holleran SF, et al. Cholesterol-lowering benefits of oat-containing cereal in hispanic Americans. *J Am Diet Assoc.* 2005;105(6):967–70.
31. Carrera M. Prontuario de agricultura: Cultivos Agrícolas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Secretaría General; 2005.
32. Sadiq-Butt M, Tahir-Nadeem M, Khan MKI, Shabir R. Oat : unique among the cereals. *Eur J Nutr.* 2008;47(1):68–79.
33. Ramirez S. Efecto del sistema de siembra y estado de madurez sobre producción y calidad nutricional de siete variedades de avena (avena sativa). Universidad Autónoma de Chihuahua; 2007. p. 102.
34. Roger JDP. Salud por los alimentos. Buenos Aires: ACES; 2003.
35. Soto MA. Estudio del Efecto del Espesor de laminado en un cereal de avena con almidón retrogrado sobre su índice glicémico. Universidad Austral de Chile; 2007. p. 59.
36. Klajn V, Gutkoski LC, Fiorentini AM, Cardoso M. Compostos antioxidantes em aveia. *R Bras Agrociencia.* 2012;18(4):292–303.
37. De-Sá R, De-Francisco A, Soares F. Concentração de B-glucanas nas diferentes etapas do procesamento da aveia (Avena sativa L.). *Food Sci Technol.* 1998;18(4):1–8.
38. CENAN. Tablas peruanas de Composición de los alimentos. 8 ed. Lima: Instituto Nacional de Salud; 2009.
39. Gil A. Tratado de Nutrición: Composición y Calidad Nutritiva de los Alimentos. Tomo II. 2nd ed. Ruiz M, editor. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana Sa de; 2010.
40. Erkkila A, Lichtenstein AH. Fiber and Cardiovascular Disease Risk How Strong Is the Evidence ? *Cardiovasc Nurs.* 2006;21(1):3–8.

41. Cabrera JL, Cárdenas M. Importancia de la fibra dietética para la nutrición humana. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 2006;22(4):8.
42. Matos A, Chambilla E. Importancia de la fibra dietética , sus propiedades funcionales en la alimentación humana. *Rev Investig en Cienc y Tecnol Aliment.* 2010;1(1):4–17.
43. Refugio M del, Barrón JM, Romero AL, Domínguez MF. Efecto adverso en la calidad proteica de los alimentos de dietas con alto contenido de fibra dietética. *Rev Chil Nutr.* 2011;38(3):369–75.
44. Gil A. Tratado de Nutrición: Bases Fisiológicas y bioquímicas de la nutrición. Volumen I. Sanchez F, editor. Editorial Medica Panamericana Sa de; 2010.
45. Kuklinsky C. Nutrición y Bromatología. Barcelona: Omega S.A.; 2003.
46. Blasco C. Fibra. In: Soriano JM, editor. Nutrición básica humana. Valencia: Publicaciones de la Universitat de València; 2011. p. 428.
47. Pizarro S, Ronco AM, Gotteland M. β -glucanos : ¿ qué tipos existen y cuáles son sus beneficios en la salud? *Rev Chil Nutr.* 2014;41(3):439–46.
48. Rivero M. Extracción y reología de B-glucanos de cebada y elaboración de masa de pan sin gluten enriquecidas con los extractos. Universidad de Valladolid; 2011. p. 37.
49. FDA. Guidance Regulation [Internet]. 2014 [citado el 13 de Mar. de 2015]. Disponible desde:<http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/LabelingNutrition/ucm247929.htm>
50. Bello J. Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos. Madrid, España: Díaz de Santos; 2000.
51. Rondanelli M, Opizzi A, Monteferrario F. The biological activity of beta-glucans. *Minerva Med.* 2009;100(3):237–45.
52. Doring P. Prevalencia de Dislipidemias en pacientes atendidos en la Clinica Universitaria U.S.F.Q. Universidad San Francisco de Quito; 2005. p. 77.
53. Colcha N. Prevalencia de sobrepeso, obesidad y dislipidemias en el personal activo de la brigada de caballería n°11 Galápagos Riobamba 2010. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2011. p. 78.
54. NCEP. ATP III Guidelines At-A-Glance Quick Desk Reference. U.S.; 2001 p. 6.
55. 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. Octubre del 2009-diciembre del 2010. Universidad Tecnica del Norte; 2010. p. 169.

56. Devlin TM. Bioquímica: libro de texto con aplicaciones clínicas. Reverté; 2004.
57. Murray R, Bender DA, Botham KM, Kennelly PJ, Rodwell VW, Weil PA. Harper Bioquímica Ilustrada. 28° ed. De-León J, Romero G, editors. Mexico, D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores SA de CV; 2010.
58. Hernández NM, Gonzáles W. Perfil lipídico y presión arterial en pacientes adultos que asistieron al laboratorio LV, Salud, R.L" Puerto Ordaz, Estado Bolívar. Universidad de Oriente Núcleo Bolívar Escuela de Ciencias de la Salud; 2011. p. 61.
59. Tobar-Vargas LF, Torres AL, Guerra M. Relación de la dieta con los niveles plasmáticos de lípidos y lipoproteínas en sujetos adultos con diferentes genotipos del gen de la apolipoproteína E. Univ Sci. 2009;14(1):92–105.
60. Argüeso R, Díaz JL, Díaz JA, Rodríguez A, Castro M, Diz-Lois F. Lípidos , colesterol y lipoproteínas. Galicia Clínica. 2011;72(1):7–17.
61. Rojas C, Lozano R. Nutrición clínica y gastroenterología pediátrica. Editorial Médica Panamericana; 1999.
62. Biere JV, Tohá CP. Coparación de la eficacia hipolipemiante de Commiphora mukul Y Monascus purpureus en ratas. Universidad de Chile; 2007. p. 51.
63. Voet D, Voet JG. Bioquímica. Médica panamericana; 2006.
64. Echevarria ME. Relación de los niveles de apoproteína A-I y B-100 con la frecuencia de la actividad física en pacientes adultos sanos. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Ciencias; 2006. p. 241.
65. Forti N, Diament J. Lipoproteínas de alta densidade: aspectos metabólicos, clínicos, epidemiológicos e de intervenção terapêutica. Atualização para os clínicos. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2006. p. 671–9.
66. Badimón L, Vilahur G, Padró T. Lipoproteínas, plaquetas y aterotrombosis. Rev Española Cardiol. 2009;62(10):1161–78.
67. Alvarez LA, Sala W. Lipoproteínas de alta densidad y riesgo cardiovascular: revisión de las evidencias y de las dudas. Clínica e Investig en Arterioscler. 2010;22:3–8.
68. Jiménez MÁR. Factores de riesgo cardiovascular en niños y adolescentes. Editorial Díaz de Santos, S.A.; 2004.
69. Tomás M, Latorre G, Sentí M, Marrugat J. Función antioxidante de las lipoproteínas de alta densidad: un nuevo paradigma en la arteriosclerosis. Rev Española Cardiol. 2004;57(6):557–69.
70. MINSAL. Normas Técnicas. Dislipidemias. Chile; 2000 p. 79.

71. Téllez ME. Nutrición clínica: Editorial El Manual Moderno; 2014.
72. Miguel PE. Dislipidemias. *ACIMED*. 2009;20(6):265–73.
73. Furgione A, Sánchez D, Scott G, Luti Y, Arraiz N, Bermúdez V, et al. Dislipidemias primarias como factor de riesgo para la enfermedad coronaria. *Rev Latinoam Hipertens*. 2009;4(1):18–25.
74. Gil A. Tratado de Nutrición: Nutrición Clínica. Editorial Médica Panamericana Sa de; 2010.
75. Badimón L, Elosua R, Marrugat J, Gil B, Cía P. Aterosclerosis coronaria. In: Farreras P, Rozman C, editors. *Medicina Interna*. 16th ed. Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 541–6.
76. Sanz E. Autogestión de la propia salud en la cardiopatía isquémica. Escuela de Enfermería de Palencia; 2014. p. 64.
77. Sanz G, Bosch X. Cardiopatía Isquémica. In: Farreras P, Rozman C, editors. *Medicina Interna*. 16th ed. Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 549–60.
78. Roig E, Betriu A. Insuficiencia Cardíaca. In: Farreras P, Rozman C, editors. *Medicina Interna*. 16th ed. Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 485–90.
79. Chamorro A, Martí JL, Martí J. Accidentes Vasculares Cerebrales. In: Farrera P, Rozman C, editors. *Medicina Interna*. 16th ed. Barcelona: Elsevier España; 2009. p. 1446–56.
80. MINSa. Etapa de vida adulto [Internet]. 2008 [citado el 15 de Ene. de 2015]. p. 5. Disponible desde: http://www.tacna.minsa.gob.pe/uploads/desp/Adulto_1S08.pdf
81. Fernández N. Características de desarrollo psicológico del adulto. 2006 p. 46.
82. Castellanos E. Inmunonutrición en el adulto mayor. *Inmunonutrición del adulto mayor*. 2007;23(4):1–9.
83. Garaulet M, Puy M, Pérez F, Cuadrado C, Leis R, Moreno M-J. Obesidad y ciclos de vida del adulto. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2008;14(3):150–5.
84. Sandoval SA. *Psicología del Desarrollo Humano II*. 2 ed. Culiacán: Universidad Autónoma de Sinaloa; 2012.
85. Leiva V, Arguedas C, Hidalgo M, Navarro Y. Conocimiento de las personas adultas sobre el climaterio, andropausia y la sexualidad. *Rev Ciencias Soc*. 2013;2(140):163–73.
86. Landinez NS, Contreras K, Castro Á. Proceso de envejecimiento , ejercicio y fisioterapia. *Rev Cuba Salud Pública*. 2012;38(4):562–80.

87. Myers DG. Psicología. 7 ma. Madrid: Médica Panamericana; 2006.
88. Jimenez G. Teorías del desarrollo III. Durán E, editor. Mexico, D.F.: Red Tercer Milenio S.C.; 2012.
89. Smeke E. Seminario de Holocausto. Universidad de Anáhuac; 2009. p. 141.
90. MINSA. Norma Técnica de Salud para la Atención Integral de Salud de las personas adultas mayores. Lima; 2006 p. 35.
91. MINSA. Lineamientos para la Atención Integral de Salud de las Personas Adultas Mayores. Lima; 2006 p. 44.
92. Gil A. Tratado de nutrición Humana en el estado de salud. Tomo III. 2° ed. Maldonado J, Martinez E, editors. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2010.
93. Mansilla ME. Etapas del desarrollo humano. Rev Investig en Psicol. 2000;3(2):12.
94. OMS. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Actividad física. [Internet]. [citado el 20 de Ene de 2016]. Disponible desde : <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
95. UMMC. Alcohol use and safe drinking [Internet]. University of Maryland Medical Center. [citado el 7 Fen de 2016]. Disponible desde: <http://umm.edu/health/medical/spanishency/articles/consumo-y-nivel-seguro-del-alcohol>
96. Vásquez C, De-Cos A, López-Nomdedeu C. Alimentación y nutrición. Manual teórico práctico. 2° ed. España: Ediciones Díaz de Santos; 2005.
97. Heyward V. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio. 5°ed ed. Mesher L, Tzal K, editors. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
98. Hernández R, Fernández C, Baptista M del P. Metodología de la Investigación. 5° ed. Mares J, editor. Buenos Aires: McGraw-Hill; 2010.
99. Avila HL. Introducción a la metodología de la investigación [Internet]. Carlos MJ, editor. México: Eumed.net; 2006. Disponible desde: <https://books.google.com.pe/books?id=r93TK4EykfUC>
100. Tamayo M. El proceso de la Investigación Científica. 4° ed. Noriega, editor. México D.F.: LIMUSA; 2003.
101. Aguilar L, Cotreras M, Del-Canto J, Vilchez W. Guia técnica para la valoración nutricional antropométrica de la persona adulta mayor. Lima; 2013 p. 50.

102. Olguín Z. Relación del índice cadera e índice de masa corporal con periodontitis crónica en diabéticos de la Clínica de Diabetes de la ciudad de Actopan Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2008. p. 69.
103. González JP, García RJ. Dislipidemias: controversias del riesgo residual. *Rev Venez Endocrinol Metab.* 2013;11(2):59–66.
104. Wolever TMS, Gibbs AL, Brand-miller J, Duncan AM, Hart V, Lamarche B, et al. Bioactive oat β -glucan reduces LDL cholesterol in Caucasians and non-Caucasians. *Nutr J.* 2011;10(130):1–5.
105. Wolever TMS, Tosh SM, Gibbs AL, Brand-miller J, Duncan AM, Hart V, et al. Physicochemical properties of oat β -glucan influence its ability to reduce serum LDL cholesterol in humans: a randomized clinical trial 1 – 3. *Am J Clin Nutr.* 2010;92(1):723–32.
106. Daou C, Zhang H. Oat Beta-Glucan: Its Role in Health Promotion and Prevention of Diseases. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2012 Jul 12;11(4):355–65.
107. Lo Y, Yang-chao Luo, Chen G, Zhen-lei X, Wang Q, Zhao L, et al. Comparison of Protective Effects Between Oat β -Glucan and Phenol-Rich Extracts in Hyperlipidemic mice. *J Food Drug Anal.* 2011;19(1):49–57.
108. 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.
109. Gunness P, Michiels J, De Smet S, Vanhaecke L, Kravchuk O, Gidley MJ. Effects of oat β -glucan on bile salts diffusion across intestinal mucosa using the Ussing chamber system. *J Nutr Intermed Metab.* Elsevier Ltd; 2014 Dec;1(2014):45.
110. Loffredo L, Martino F, Carnevale R, Pignatelli P, Catasca E, Perri L, et al. Obesity and hypercholesterolemia are associated with NOX2 generated oxidative stress and arterial dysfunction. *J Pediatr.* 2012;161(6):1004–9.
111. Gómez JA. Dislipidemia en ancianos. *An la Fac Ciencias Médicas* [Internet]. 2005;38(1-2). Disponible desde: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?pid=S1816-89492005000100007&script=sci_arttext
112. Ruiz N, Rangel A, Rodr C, Rodr L, Rodr V. Relación entre el déficit de sueño nocturno, el exceso de peso y las alteraciones metabólicas en adolescentes. *Arch Argent Pediatr.* 2014;112(6):511–8.
113. Vivanco JA. Prevalencia y factores asociados a dislipidemia en pacientes 18 y 64 años. Hospital Vicente Corral Moscoso, 2013. Universidad de Cuenca; 2014. p. 1–59.

114. Kim J, Chu S, Kim K, Moon J-R. Alcohol use behaviors and risk of metabolic syndrome in South Korean middle-aged men. *BMC Public Health*. 2011;11(489):1–9.
115. Rao CS. The effect of chronic tobacco smoking and chewing on the lipid profile. *J Clin Diagnostic Res*. 2013;7(1):31–4.
116. Sliwinska-Mossón M, Mihulka E, Milnerowicz H. Assessment of lipid profile in non-smoking and smoking young health persons. *PubMed*. 2014;71(11):585–7.
117. Ai-Lun Y, Shin-Da L, Chia-Ting S, Jue-Long W, Ko-Long L. Effects of exercise intervention on patients with stroke with prior coronary artery disease: aerobic capacity, functional ability, and lipid profile: a pilot study. *J Rehabil Med*. 2007 Jan;39(1):88–90.
118. Carbajal Á. Betaglucano: nuevo ingrediente funcional en el control del colesterol. *Jornada Técnico Científica*, 3 de noviembre de 2009. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Nutrición; 2009. p. 25.

Apéndices

Apéndice 1. Ficha del participante

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
EP NUTRICIÓN HUAMANA

FICHA DEL PARTICIPANTE

A. DATOS SOCIODEMOGRÁFICOS:

1. **Código ID:** _____
2. **Edad:** _____ años
3. **Sexo:** Femenino¹ () Masculino² ()
4. **Estado civil:** Soltero(a)¹ () Casado(a)² () Conviviente³ () Viudo(a)⁴ ()
 Separado(a)⁵ () Otros: _____
5. **Grado de instrucción:** Ninguna¹ () Primaria² () Secundaria C³ ()
 Superior⁴ ()
6. **Número de hijos:** Ninguno¹ () 1 a 2 ()² 3 a 4 ()³ 5 a 6 ()⁴ 7 a más ()⁵
7. **Procedencia:** Costa¹ () Sierra² () Selva³ ()
8. **Ocupación:** Ama de casa¹ () Comerciante² () Obrero³ () Conductor⁴ ()
 Jubilado(a)⁵ () Otros: _____

B. EVALUACIÓN NUTRICIONAL:

9. **Peso:** _____ kg 10. **Talla:** _____ m 11. **IMC:** _____ kg/m²
12. **Diagnóstico por IMC:** Delgadez¹ () Normal² () Sobrepeso³ () Obesidad I⁴ ()
 Obesidad II⁵ () Obesidad III⁶ ()
13. **P. cintura:** _____ cm 14. **P. cadera:** _____ cm 15. **ICC:** _____
16. **Diagnóstico de ICC (riesgo cardiovascular):** Bajo¹ () Moderado² () Alto³ ()

C. ESTILO DE VIDA

17. **Consume alcohol:** Si¹ () No² () 18. **Fuma:** Si¹ () No² ()
19. **Actividad física:** Intensa¹ () Moderada² () Sedentaria³ ()
20. **Consumo de agua por día:** Nada¹ () 1-3 vasos² () 4-7 vasos³ () de 8 a más⁴ ()

D. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:

21. Diabetes: Si¹() No²() 22. HTA: Si¹() No²()

23. ECV: Si¹() No²() 24. Síndrome metabólico Si¹() No²() Otros:

Consumo de medicamentos:

25. Para el control de la presión arterial Si¹() No²()

26. Para el control de glucosa Si¹() No²()

27. Para el control de Colesterol Si¹() No²()

28. Para el control de Triglicéridos Si¹() No²() Otros: _____

E. VALORES DEL PERFIL LIPÍDICO:

FECHA	Colesterol total mg/dl	Triglicéridos mg/dl
Control inicio: _____		
Control final: _____		

Apéndice 2. Ficha de la Frecuencia de Consumo de Alimentos

FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS										
Código ID:										
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								
	34	PIÑA								
VERDURAS	35	ARVEJAS FRESCAS								
	36	CEBOLLA								
	37	TOMATE								
	38	PEPINO								
	39	BROCOLI								
	40	VAINITAS								
	41	ESPINACA, LECHUGA, COL								
	42	ZANAHORIA								
TUBERCULO	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)

Apéndice 3. Ficha de Control domiciliario del consumo de avena

FICHA DE CONTROL DOMICILIARIO DEL CONSUMO DE AVENA

Código ID: _____

N° DIA	FECHA	HORA DE CONSUMO	¿CONSUMIO LA AVENA?	
			SI	NO
1	Miércoles 09 diciembre	En ayunas		
2	Jueves 10 dic			
3	Viernes 11 dic			
4	Sábado 12 dic			
5	Domingo 13 dic			
6	Lunes 14 dic			
7	Martes 15 dic			
8	Miércoles 16 dic			
9	Jueves 17 dic			
10	Viernes 18 dic			
11	Sábado 19 dic			
12	Domingo 20 dic			
13	Lunes 21 dic			
14	Martes 22 dic			
15	Miércoles 23 dic			
16	Jueves 24 dic			
17	Viernes 25 dic			
18	Sábado 26 dic			
19	Domingo 27 dic			
20	Lunes 28 dic			
21	Martes 29 dic			
22	Miércoles 30 dic			
23	Jueves 31 dic			

24	Viernes 01 enero			
25	Sábado 02 ene			
26	Domingo 03 ene			
27	Lunes 04 ene			
28	Martes 05 ene			
29	Miércoles 06 ene			
30	Jueves 07 ene			
31	Viernes 08 ene			
32	Sábado 09 ene			
33	Domingo 10 ene			
34	Lunes 11 ene			
35	Martes 12 ene			
36	Miércoles 13 ene			
37	Jueves 14 ene			
38	Viernes 15 ene			
39	Sábado 16 ene			
40	Domingo 17 ene			
41	Lunes 18 ene			
42	Martes 19 ene			

Apéndice 4. Ficha del Recordatorio de 24 horas

FICHA DEL RECORDATORIO DE 24 HORAS

Código ID: _____ fecha:

HORA	ALIMENTOS	MEDIDAS CASERAS
DESAYUNO		
MEDIA MAÑANA		
ALMUERZO		
MEDIA TARDE		
CENA		

Apéndice 6. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Apreciado(a) señor(a):

Somos Noelia Rodríguez Pérez y Cinthia Díaz Caballero estudiantes del 5° año de la Escuela de Nutrición Humana de la Universidad Peruana Unión, estamos realizando una investigación titulada: **Efecto del consumo de avena (Avena Sativa) sobre el colesterol y triglicéridos en personas adultas del AAHH Nueva Alianza-Chaclacayo, Diciembre 2015 -Enero 2016.**

A usted se le está solicitando participar en este estudio. Antes que decida necesita tener información para aceptar participar o no en la investigación.

Objetivo: determinar el efecto del consumo de avena sativa sobre el colesterol y triglicéridos en personas adultas.

Propósito: demostrar que el consumo de avena es beneficioso para el control del colesterol y los triglicéridos.

Procedimiento:

- Se le brindará un paquete con 60 g. de avena para que lo consuma diariamente durante 40 días y una ficha donde registrara su consumo diario.
- Se le realizara exámenes de sangre para conocer sus niveles de perfil lipídico (colesterol y triglicérido) en dos oportunidades. Se tomara los exámenes del perfil lipídico (antes y después del consumo).
- Se le pedirá información con respecto a su condición de vida y su ingesta dietética.

Posibles riesgos y efectos adversos: la avena es un cereal de alto consumo en la población peruana y hasta la fecha no se han reportado efectos adversos a la dosis de 60 g. Si Ud. percibe un efecto secundario en el proceso de la intervención, puede retirarse en cualquier momento.

Posibles beneficios: las investigaciones avalan que la avena es un alimento que disminuye los niveles de colesterol total y colesterol LDL.

Privacidad: los datos recogidos serán codificados para mantener la confidencialidad del participante. La información será utilizada para fines de la investigación.

Costo: el costo por los insumos que se le brindaran así como el análisis del perfil lipídico corre por cuenta de los investigadores.

Si Ud. Está de acuerdo en formar parte de esta investigación le solicitamos firmar el presente documento, así como consignar su número de DNI. Se le agradece su gentileza en apoyar a la investigación.

Nombre y Apellidos: _____

N° DNI: _____ Firma: _____

Huella digital: _____ Fecha: _____

Apendice 7. Carta de Autorización del área de estudio

CARTA AUTORIZACIÓN

A Quien Corresponda

Mediante la presente presentamos a las investigadoras Cinthia Díaz Caballero, con DNI 48068716, Noelia Rodríguez Pérez, con DNI 46292638 estudiantes de la facultad de ciencias de la salud, escuela profesional de Nutrición Humana, Universidad Peruana Unión, Lima.

Con la investigación titulada: "efecto de la *avena sativa* sobre el perfil lipídico en personas adultas con hipercolesterolemia y hipertrigliceridemia del AA.HH Nueva Alianza-ÑAÑA 2015" requisito para optar el título profesional de licenciatura en Nutrición Humana por la Universidad Peruana Unión.

Se otorga autorización para que pueda desarrollar la evaluación correspondiente de las personas con hipercolesterolemia y hipertrigliceridemia del AA.HH Nueva Alianza-ÑAÑA.

Agradecemos anticipadamente, el apoyo que se pueda brindar a los investigadores, a fin de continuar satisfactoriamente su proceso de investigación.

Atentamente.



Sr. Segundo Rocca ramos



Secretario General AA.HH Nueva Alianza

Apendice 8. Resultados descriptivos

Tabla 14
Distribución del estado nutricional según IMC

Estado nutricional	Adulto (28 a 59 años) n=9		Adulto mayor (60 a 80 años) n=17	
	n	%	n	%
Delgadez	0	0	1	5,9
Normal	1	11,1	10	58,8
Sobrepeso	4	44,4	2	11,8
Obesidad I	3	33,3	-	-
Obesidad II	1	11,1	-	-
Obesidad	-	-	4	23,5

En la tabla 14 se muestra que el 44,4% de adultos presentaron sobrepeso y el 58,8% de adultos mayores se encontraban normales.

Tabla 15
Distribución del riesgo cardiovascular según el ICC

Edad	Riesgo de ECV	n	%
Adulto (28-59años)	Riesgo moderado	2	22,2
	Riesgo muy alto	7	77,8
	Total	9	100,0
Adulto mayor (60-80años)	Riesgo moderado	6	35,3
	Riesgo alto	4	23,5
	Riesgo muy alto	7	41,2
	Total	17	100,0

En la tabla 15 se muestra que el 77,8% de adultos presento riesgo muy alto de contraer ECV de acuerdo al índice cintura cadera. De la misma manera en los adultos mayores, el 41,2% presentó riesgo muy alto de ECV.

Tabla 16

Comparación de la frecuencia de consumo de alimentos energéticos antes y durante el consumo de avena

Grupos de alimentos	Nivel de frecuencia	Antes del consumo de avena		Durante el consumo de avena		p
		n	%	N	%	
Cereales	Bajo	-	-	1	3,8	0,046*
	Moderado	15	57,7	21	80,8	
	Alto	11	42,3	4	15,4	
Harinas	Bajo	5	19,2	8	30,8	0,412
	Moderado	15	57,7	13	50	
	Alto	6	23,1	5	19,2	
Tubérculos	Bajo	10	38,5	5	19,2	0,71
	Moderado	15	57,7	18	69,2	
	Alto	1	3,8	3	11,5	
Grasa saturada	Bajo	19	73,1	23	88,5	0,248
	Moderado	5	19,2	2	7,7	
	Alto	2	7,7	1	3,8	
Grasa insaturada	Bajo	8	30,8	10	38,5	0,18
	Moderado	13	50	15	57,7	
	Alto	5	19,2	1	3,8	
Azúcares	Bajo	9	34,6	8	30,8	0,186
	Moderado	8	30,8	16	61,5	
	Alto	9	34,6	2	7,7	

Nota: la comparación se hizo mediante las pruebas estadísticas de Friedman

*p<0,05

En la tabla 16 se muestra el consumo de los alimentos energéticos. En el grupo de cereales se evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre el antes y durante la intervención, ($p < 0,05$). Es decir, disminuyó la frecuencia del consumo alto a moderado. Por el contrario el consumo de los otros grupos como harinas, tubérculos, grasas y azúcares se mantuvo sin cambios significativos ($p > 0,05$).

Tabla 17

Comparación de la frecuencia de consumo de alimentos constructores antes y durante el consumo de avena

Grupos de alimentos	Nivel de frecuencia	Antes del consumo de avena		Durante el consumo de avena		P
		n	%	N	%	
Carnes	Bajo	-	-	3	11,5	0,09
	Moderado	9	34,6	10	38,5	
	Alto	17	65,4	13	50	
Vísceras	Bajo	18	69,2	18	69,2	1
	Moderado	8	30,8	8	30,8	
	Alto	0	0	0	0	
Huevos	Bajo	5	19,2	5	19,2	1
	Moderado	15	57,7	15	57,7	
	Alto	6	23,1	6	23,1	
Lácteos	Bajo	3	11,5	4	15,4	0,59
	Moderado	15	57,7	15	57,7	
	Alto	8	30,8	7	26,9	
Menestras	Bajo	17	65,4	13	50	0,05
	Moderado	9	34,6	13	50	

Nota: la comparación se hizo mediante las pruebas estadísticas de Friedman

En la tabla 17 se muestra el consumo de los alimentos constructores, donde se evidencia que en el consumo de carnes, vísceras, huevos, lácteos y menestras no hubo cambios significativos ($p > 0,05$).

Tabla 1812

Comparación de la frecuencia de consumo de alimentos reguladores antes y durante el consumo de avena

Grupos de alimentos	Nivel de frecuencia	Antes del consumo de avena		Durante el consumo de avena		P
		N	%	N	%	
Frutas	Bajo	4	15,4	4	15,4	0,01*
	Moderado	21	80,8	12	46,2	
	Alto	1	3,8	10	38,5	
Verduras	Bajo	3	11,5	2	7,7	0,15
	Moderado	17	65,4	13	50	
	Alto	6	23,1	11	42,3	

Nota: la comparación se hizo mediante las prueba estadística de Friedman

* $p < 0,05$

En la tabla 18 se muestra el consumo de alimentos reguladores. En el grupo de frutas se evidencia una diferencia significativa entre el antes y durante de la intervención ($p < 0,05$). Es decir, aumentó la frecuencia de moderado a alto. Por el contrario el consumo del grupo de verduras se mantuvo sin cambios significativos ($p > 0,05$).

Tabla 1913

Comparación de hábitos saludables por semana 1, 3 y 5

Hábitos Saludables	semana1		semana3		semana 5		P
	n	%	n	%	N	%	
Consumo de agua							0,76
1-3 vasos	9	34,6	7	26,9	7	26,9	
4-7vasos	12	46,2	18	69,2	16	61,5	
8-más vasos	5	19,2	1	3,8	3	11,5	
Horas de descanso							0,37
<6 horas	3	11,5	3	11,5	2	7,7	
6-8 horas	16	61,5	20	76,9	22	84,6	
>8horas	7	26,9	3	11,5	2	7,7	
Actividad física							0,14
No realizó	11	42,3	10	38,5	12	46,2	
<20 min	6	23,1	10	38,5	12	46,2	
20-30 min	8	30,8	4	15,4	1	3,8	
>30 min	1	3,8	2	7,7	1	3,8	
Consumo de alcohol/cigarro							0,18
Si	2	7,7	6	23,0	4	15,4	
No	24	92,3	20	76,9	22	84,6	

Nota: la comparación se hizo mediante las pruebas estadísticas de Friedman y Q-Cochran

En la tabla 19 se observa los hábitos saludables de los participantes durante la primera, tercera y quinta semana de intervención. El consumo de agua, las horas de descanso, la actividad física, el consumo de alcohol y cigarrillo, no tuvieron cambios estadísticamente significativos ($p > 0,05$).

Tabla 2014

Descripción de los niveles de colesterol total antes y después del consumo de avena

Nivel de colesterol	Antes		Después	
	N	%	N	%
Normal (< 190 mg/dl)	-	-	11	42,3
(190-200 mg/dl)	6	23,1	5	19,2
moderado (200-239 mg/dl)	18	69,2	8	30,8
Alto (>240 mg/dl)	2	7,7	2	7,7
Total	26	100	26	100

En la tabla 20 se observa que antes de la intervención, el 69,2% de los participantes presentaban un nivel de colesterol moderado (200-239 mg/dl) y el 23,1% un nivel de colesterol normal (190-200 mg/dl). Después de la intervención los participantes con colesterol moderado disminuyeron a 30,8%, y por el contrario, el porcentaje de participantes con nivel de colesterol normal (< 190 mg/dl) aumentó a 42,3%.

Tabla 21

Descripción de los niveles de triglicéridos antes y después del consumo de avena

Nivel de triglicéridos	Antes		Después	
	n	%	N	%
Normal (<150 mg/dl)	9	34,6	7	26,9
Moderado (150-199 mg/dl)	6	23,1	13	50,0
Alto (200-499mg/dl)	11	42,3	6	23,1
Total	26	100	26	100

En la tabla 21 se observa que antes de la intervención, el 42,3% de los participantes tenían un nivel de triglicéridos alto (200-499 mg/dl) y el 34,6% un nivel de triglicéridos normal (<150 mg/dl). Después de la intervención los participantes con un nivel alto de triglicéridos disminuyeron a 23,1%, del mismo modo sucedió con los que tenían un nivel normal disminuyendo a 26,9%.

Tabla 2152

Pruebas de normalidad de la diferencia entre el nivel triglicéridos antes y después del consumo de avena

Variable	Shapiro-Wilk					
	Estadístico	Media	desv. tip	rango	gl	Sig.
Diferencia entre el nivel de triglicéridos antes y después del consumo	,884	3,000	83,430	383,000	26	,007

Tabla 23

Pruebas de normalidad de la diferencia entre el nivel colesterol total antes y después del consumo de avena

Variable	Shapiro-Wilk					
	Estadístico	media	desv. tip	rango	gl	Sig.
Diferencia entre nivel de colesterol total antes y después del consumo	,963	21,308	21,949	80,0	26	,463

Tabla 2416

Pruebas de normalidad de la diferencia entre colesterol total antes y después del consumo de avena, según sexo

Variable	Shapiro-Wilk					
	Estadístico	media	desv. tip	rango	gl	Sig.
Femenino	,938	19,1250	20,18539	69,00	16	,331
Masculino	,979	24,8000	25,24018	80,00	10	,960

Tabla 25

Pruebas de normalidad de la diferencia entre colesterol total antes y después del consumo de avena, según edad

Variable	Shapiro-Wilk					
	Estadístico	media	desv. tip	rango	gl	Sig.
Adulto (28-59años)	,854	22,7778	19,23394	57,00	9	,082
Adulto mayor (60-80años)	,965	20,5294	23,78844	80,00	17	,729

Apéndice 9. Figuras



Figura 1. Estructura del grano de avena. Carbajal Á, 2009 (118)

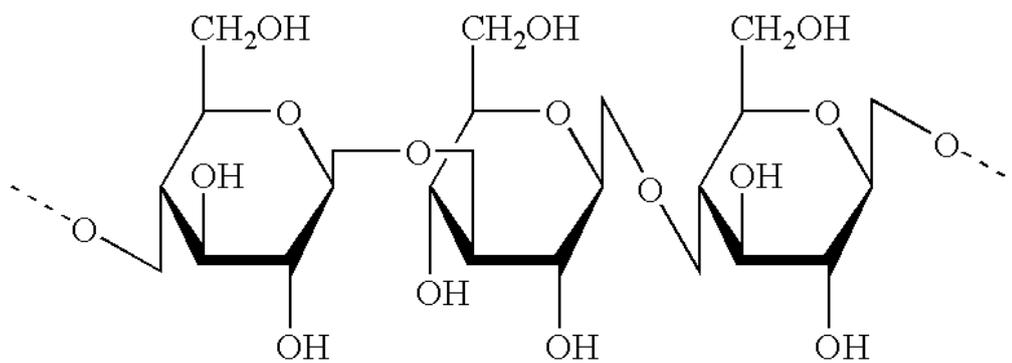
mixed linkage β -glucan [(1 \rightarrow 3)(1 \rightarrow 4)- β -D-glucan]

Figura 2. Estructura del beta-glucano de avena. Carbajal Á, 2009 (118)

Apéndice 10. Fotos

Pesado de avena en hojuelas



Paquetes de 60 g. de avena en hojuelas

