

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

ESCUELA DE POSGRADO



**UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA SALUD**

PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

TESIS:

**ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO HIPOCOLESTEROLÉMICO DE
Solanum melongena L. (berenjena) EN EL PERSONAL
ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CAJAMARCA**

Para optar el Grado Académico de

MAESTRO EN CIENCIAS

MENCIÓN: SALUD PÚBLICA

Presentado por:

MERCEDES ISABEL CASTAÑEDA SALAZAR

Asesora:

Dra. JÉSSICA NATHALIE BARDALES VALDIVIA

Cajamarca, Perú

2023



Universidad Nacional de Cajamarca

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"
Fundada por Ley 140515 del 13 de febrero de 1962

Escuela de Posgrado

La Directora de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de La Salud, de la Universidad Nacional de Cajamarca, expide la presente:

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD:

La Bachiller en Farmacia y Bioquímica **MERCEDES ISABEL CASTAÑEDA SALAZAR**, ha sustentado y aprobado su tesis para obtener el Grado de Maestro en Ciencias, Mención Salud Pública, titulada: **"ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO HIPOCOLESTEROLÉMICO DE *Solanum melongena* L. (berenjena) EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA"**.

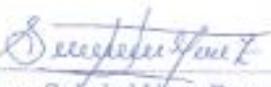
Ha cumplido con los requisitos de originalidad establecidos por la Escuela de Posgrado, para lo cual ha presentado el Reporte de Aplicativo **TURNITIN** con el **18%** de similitud, reporte presentado por la Directora de la Unidad.

Se otorga la presente constancia, a solicitud del interesado para los fines pertinentes.

Cajamarca, 09 de abril de 2024.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD


Dra. Elena Soledad Ugaz Burga
DIRECTORA DE UNIDAD DE POSGRADO

COPYRIGHT© 2023 by
MERCEDES ISABEL CASTAÑEDA SALAZAR
Todos los derechos reservados



Universidad Nacional de Cajamarca
LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO N° 080-2018-SUNEDU/CD
Escuela de Posgrado
CAJAMARCA - PERU



PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 12:00 horas del día 30 de octubre dos mil veintitres, reunidos en el Auditorio de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, el Jurado Evaluador presidido por el **Dr. CORPUS HILDEBRANDO CERNA CABRERA**, **Dra. ELENA SOLEDAD UGAZ BURGA**, **Dra. BERTHA HAYDEE TORREL VILLANUEVA** y en calidad de Asesora la **Dra. JESSICA NATHALIE BARDALES VALDIVIA**. Actuando de conformidad con el Reglamento Interno de la Escuela de Posgrado y la Directiva para la Sustentación de Proyectos de Tesis, Seminarios de Tesis, Sustentación de Tesis y Actualización de Marco Teórico de los Programas de Maestría y Doctorado, se dio inicio a la Sustentación de la Tesis titulada: **ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO HIPOCOLESTEROLÉMICO DE Solanum melongena L. (berenjena) EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**; presentada por la **Bachiller en Farmacia y Bioquímica MERCEDES ISABEL CASTAÑEDA SALAZAR**.

Realizada la exposición de la Tesis y absueltas las preguntas formuladas por el Jurado Evaluador, y luego de la deliberación, se acordó...APROBAR...con la calificación de Dieciséis (BUENO) la mencionada Tesis; en tal virtud, la **Bachiller en Farmacia y Bioquímica MERCEDES ISABEL CASTAÑEDA SALAZAR**, está apta para recibir en ceremonia especial el Diploma que la acredita como **MAESTRO EN CIENCIAS**, de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, con Mención en **SALUD PÚBLICA**.

Siendo las 13:15 horas del mismo día, se dio por concluido el acto.

.....
Dra. Jessica Nathalie Bardales Valdivia
Asesora

.....
Dr. Corpus Hildebrando Cerna Cabrera
Jurado Evaluador

.....
Dra. Elena Soledad Ugaz Burga
Jurado Evaluador

.....
Dra. Bertha Haydee Torrel Villanueva
Jurado Evaluador

DEDICATORIA

A mis padres, esposo e hijos, quienes, con su apoyo, comprensión y cariño estuvieron motivándome para poder cumplir un objetivo más en mi carrera profesional.

Mercedes

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida y guiar mi camino, por permitirme cumplir un objetivo más de vida y por estar conmigo en cada paso que doy.

A la Dra. Jéssica Nathalie Bardales Valdivia, asesora de la presente tesis, por las ideas vertidas, oportunas opiniones y la confianza otorgada para la realización de este trabajo de investigación.

A la Universidad Nacional de Cajamarca, por brindarme los ambientes para la realización de la parte experimental de este trabajo.

Mercedes

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS	vi
ÍNDICE	vii
LISTA DE TABLAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE ABREVIATURAS	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes Teóricos	9
2.2. Bases teóricas.....	11
2.3. Bases conceptuales.....	13
2.3.1. Colesterol	13
2.3.2. Estructura química	14
2.3.3. Clasificación.....	15
2.3.4. Tipo de transportadores.....	16
2.3.5. La hipercolesterolemia.....	19
2.3.6. <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena)	20
A. Historia.....	20
B. Descripción <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena)	22
C. Propiedades y usos de la berenjena	23
D. Formas de consuno de la berenjena.....	26
E. Reacciones adversas y contraindicaciones	26
2.3.7 Actuación de la berenjena en la hipercolesterolemia.....	27
2.3.8 La berenjena en el peso	29
2.4. Definición de términos básicos	30
2.5. Hipótesis.....	30
Hipótesis general	30
2.6. Variables.....	31
2.7. Matriz de operacionalización	31

CAPÍTULO III	32
MARCO METODOLÓGICO	32
3.1. Diseño y tipo de estudio	32
3.2 Población y muestra de estudio	32
3.3. Unidad de análisis	33
3.4. Ámbito de estudio	33
3.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos	34
3.6. Procedimiento de recolección de datos	34
3.7. Procesamiento y análisis de datos	35
3.8. Consideraciones éticas	36
3.9. Dificultades y limitaciones	37
CAPÍTULO IV	38
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
4.1. Discusión de los resultados	45
CAPÍTULO V	50
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	50
5.1. Conclusiones	50
5.2. Recomendaciones	51
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52
ANEXOS	60
Anexo II	61
Anexo III	64
Anexo IV	65
Anexo V	66
Anexo VI	67
Anexo VII	68
Anexo VIII	69
Apéndices	71

LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Efecto hipocolesterolémico antes y después del tratamiento con <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.	38
Tabla 2	Efectos de <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena) sobre el peso (Kg) antes y después del tratamiento en personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.	43

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estructura química del colesterol.	15
Figura 2	Tipo de colesterol.	18
Figura 3	La hipercolesterolemia.	20
Figura 4	Componentes químicos del <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena).	22
Figura 5	Mecanismo de acción de las estatinas.	29
Figura 6	Niveles de colesterol (mg/dL) antes y después del tratamiento con <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.	40
Figura 7	Peso (kg) y niveles de colesterol (mg/dL) antes del tratamiento con <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.	41
Figura 8	Peso (kg) y niveles de Colesterol (mg/dL) después del tratamiento con <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.	42

LISTA DE ABREVIATURAS

LDL: Lipoproteína de baja densidad.

HDL: Lipoproteínas de alta densidad.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

ADN: Ácido Desoxirribonucleico.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

ECNT: Enfermedades crónicas no transmisibles.

TGO: Transaminasa glutámico oxalacética.

TGP: Transaminasa glutámico pirúvica

NCEP: National Cholesterol Education Program.

LCAT: Aciltransferasa.

MTC: Medicina Tradicional y Complementaria.

SENAMI: Servicio Nacional de Hidrografía de Cajamarca.

UNC: Universidad Nacional de Cajamarca.

MG: Miligramos.

RESUMEN

El presente trabajo, buscó determinar el efecto hipocolesterolémico del *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, la muestra estuvo constituida por 25 trabajadores, a quienes se les administró jugo de berenjena por vía oral, la dosis de 250 mL /Kg /día por un periodo de doce días consecutivos. Los resultados indicaron que antes del tratamiento, el 52% de los participantes se ubicaban en un nivel normal – alto y el 48% en un nivel alto; pasando después del tratamiento, al 88% a un nivel normal y el 12% se mantenía en un nivel normal – alto de colesterol en sangre. En cuanto, al efecto hipocolesterolémico de *Solanum melongena* L. “berenjena”, se encontró una diferencia en la media del colesterol antes del tratamiento (240.43) y después del tratamiento (171.38), realizada la comprobación de la hipótesis, el valor de la significancia bilateral fue de $p = 0.000$, menor a $(\alpha) = 0.05$, existiendo diferencia significativa en los niveles del colesterol. Se concluye que el tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) tiene efecto hipocolesterolémico, administrado a una dosis de 250 mL /Kg/ día, en pacientes con hipercolesterolemia.

Palabra clave: *Solanum melongena* L., hipocolesterolémico.

ABSTRACT

The present study sought to determine the hypocholesterolemic effect of *Solanum melongena* L. (eggplant) on cholesterol levels in administrative personnel diagnosed with hypercholesterolemia at the National University of Cajamarca. The sample consisted of 25 workers who were administered eggplant juice orally at a dose of 250 mL/kg/day for a period of twelve consecutive days. The results indicated that before the treatment, 52% of the participants were at a normal-high level and 48% at a high level; after the treatment, 88% were at a normal level and 12% remained at a normal-high blood cholesterol level. Regarding the hypocholesterolemic effect of *Solanum melongena* L. "eggplant", a difference was found in the mean of cholesterol before treatment (240.43) and after treatment (171.38), after testing the hypothesis, the bilateral significance value was $p = 0.000$, less than $(\alpha) = 0.05$, there being a significant difference in cholesterol levels. It is concluded that the treatment with *Solanum melongena* L. (eggplant) has a hypocholesterolemic effect, administered at a dose of 250 mL /Kg/day, in patients with hypercholesterolemia.

Keyword: *Solanum melongena* L., hypocholesterolemic.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Actualmente la situación epidemiológica de la población peruana, tiene una expectativa de vida que no excede los 75 años de edad, por lo que existe una necesidad de efectuar acciones a fin de optimizar la calidad de vida en todos los ámbitos, dentro de los cuales se puede mencionar a la alimentación, que es una necesidad básica del individuo la misma que debe estar enmarcada en hábitos de alimentación saludable, desde edades tempranas, para que de esta manera se busque prevenir enfermedades crónicas y contribuir con una adecuada salud.

En este sentido, la educación alimenticia y nutrición son el pilar esencial en la prevención de enfermedades cardiovasculares, obesidad, hipertensión arterial, diabetes tipo 2, hipercolesterolemia entre otros (1). Hablando del colesterol, esta molécula es considerada el más importante esteroide del organismo humano, asimismo, a partir de él se originan los demás esteroides, asociado a lipoproteínas de baja densidad denominadas LDL-colesterol, conocidas como "colesterol malo", su aumento a nivel sanguíneo da lugar a placas inestables que invaden la parte interna de los vasos sanguíneos reduciendo su luz, ocasionando un infarto agudo al miocardio, inclusive, un accidente cerebro vascular; es por ello que se debe atender las causas de hipercolesterolemia y crear estrategias terapéuticas eficaces (2).

La hipercolesterolemia es una consecuencia de la elevada concentración de los lípidos en la sangre, específicamente de colesterol, triglicéridos o los dos, este desequilibrio es

tomado en cuenta como un factor de riesgo que conlleva a enfermedades cardiovasculares, que puede dar lugar a una aterosclerosis, y posteriormente, a una trombosis, así como a un infarto (3).

El tratamiento de la hipercolesterolemia por lo general comienza con terapias sin la administración de fármacos, esto quiere decir que la persona se somete a una dieta y evita el sedentarismo y el consumo de alcohol; si a pesar de ello no se obtiene buenos resultados, se opta por las terapias con fármacos, cuyo coste muchas veces se encuentra fuera del alcance de la población, es así que se recurre a la búsqueda de fitofármacos eficaces que puedan ser promocionados para el tratamiento de esta, que permitan una mayor accesibilidad del tratamiento de la hipercolesterolemia (4).

Las plantas medicinales como parte del tratamiento del colesterol son de importancia y es usada mayormente en países llamados en vías de desarrollo, tales como Pakistán, país en el que se calcula que el 80% de los ciudadanos son dependientes de estos vegetales para llegar a curarse, por otro lado, existe un 40% de la población de China que también las usa; países como USA, su población en un 60% hace uso de las plantas medicinales contra ciertas dolencias, en ese sentido, las plantas nos resultan extremadamente útiles (5).

El uso de las plantas como alimento, ha conllevado a la humanidad a la búsqueda de especies que resulten comestibles y de aquellas que no lo eran (6). Es así, que, en Perú existe una diversidad de plantas con propiedades medicinales, como lo es el ajo sacha, boldo, copaiba, eucalipto, maca, manzanilla, menta, tomillo, uña de gato, por nombrar a algunas de ellas, así como los frutos de *Solanum melongena* L. (berenjena), la cual tiene propiedades y cualidades medicinales en las enfermedades de hipercolesterolemia (6).

El *Solanum melongena* L. (berenjena), es un fruto preferido por los llamados chamanes o curanderos para aliviar dolencias reumáticas, combatir quemaduras dermatológicas, así como también el cáncer, también es utilizado para que no se acumulen las grasas en las venas y arterias, esto porque tiene propiedades que son antioxidantes, además poseen estatinas, las que son empleadas para tratar la dislipidemia, ayudando de esta forma con la reducción de la colesterolemia y de la glicemia (7). Es un fruto que contiene algunos principios activos tales como: el ácido cafeico, ácido clorogénico, colina, trigonelina, flavonoides, estatinas, fósforo, calcio, hierro, potasio y vitaminas; en ese sentido, estudios farmacológicos muestran que la niacina y los flavonoides que contiene la berenjena contribuye a la disminución de la concentración de colesterol y triglicéridos sanguíneos (8).

La hipercolesterolemia se traduce como un aumento de la concentración del colesterol sanguíneo, el mismo que está relacionado a diversos factores, como lo es los diferentes estilos de vida presente en la población, los cuales actualmente están representados por hábitos de vida poco saludables, sedentarismo, ingesta de grasa, elevados índice de estrés, etc., que vienen a ser algunas de las causas del exceso de colesterol en sangre, en nuestra sociedad (9).

Generalmente una persona consume tres veces al día una cantidad de grasa saturada y colesterol superior a lo que es capaz de asimilar, exceso que puede depositarse en las arterias. Este colesterol, en exceso, es el que resulta perjudicial, ya que irrita las paredes internas de las arterias provocando la formación de un tejido fibroso, el mismo que en un principio es un mecanismo de defensa, se convierte después en el punto de partida de una futura arteriosclerosis; dicho de otra manera, una fracción del colesterol circulante por el

torrente sanguíneo deriva de los alimentos ingeridos y otra es fabricada en el hígado, para pasar a la sangre y ser repartida a todo el organismo (10).

A nivel mundial, es importante mencionar que la Organización Mundial de la Salud (OMS), estima que la hipercolesterolemia se asocia a enfermedades coronarias, la cual representa poco más de 4 millones de muertes anuales (11), por su parte, cabe resaltar, que el Grupo de Investigación en Nutrición, Ejercicio y Estilo de Vida Saludable, dio a conocer que los países con los niveles de colesterol HDL más altos durante el año 2018 son Malasia, Tokelau, Filipinas, Tailandia, Guyana, Líbano, Serbia, Indonesia, Ecuador en personas tanto del sexo masculino como en el sexo femenino, cuyos valores oscilaban entre 150 y 162 mg/dL (12).

En Latinoamérica, un estudio realizado en México, en población universitaria dio a conocer una prevalencia de sobrepeso entre un 31,2%, y un 15,1% en obesidad y una prevalencia global en la hipercolesterolemia de 23,6% (13), por otro lado, un estudio realizado por el Imperial College Londres, quién analizó los valores de colesterol en 200 países, concluyó que Latinoamérica y el Caribe se ubicaba en una posición intermedia, considerando a Argentina uno de los países que tiene más bajo el colesterol malo, en donde el valor promedio del colesterol HDL que bajaron los hombre fue de un 10,5% (de 152 a 136 mg/dL), mientras en las mujeres se redujo un 15,4% (de 149 a 126 mg/dL); además de considerarse que solo a nivel de Latinoamérica, Argentina se ubicaba en el tercer lugar en descenso del colesterol después de Bermudas y Venezuela (14).

En Perú, la hipercolesterolemia tiene una prevalencia de un 19,6% en la población mayor a 20 años (15), no obstante, el “Instituto Nacional de Estadística e Informática” (INEI)

sostiene que el 30,7% de los adultos mayores en Lima Metropolitana y el 9.4% de la población de la sierra presenta altos niveles de colesterol (16). Asimismo, en el informe nutricional del periodo 2017-2018, se dio a conocer que a nivel nacional existe una prevalencia elevada de colesterol LDL en adultos de 18 a 59 años en un 28,5%, de los cuales el 17,9% de los adultos presentaron concentraciones de colesterol LDL elevados al límite (130-159 mg/dL), el 6,4% en concentraciones altas (160-189 mg/dL) y el 4,2% concentraciones muy altas (>190 mg/dL) (17).

La Sociedad Peruana de Cardiología considera que los casos de colesterolemia a nivel nacional en los últimos años ha aumentado significativamente de un 10% a un 13,8% en el año 2018 (9). Por su parte, Obango (18), en su estudio realizado en personas enfermas de 30 a 50 años en el Hospital de la Solidaridad de Sullana, encontró que existía una prevalencia de 47,5% de la población con hipercolesterolemia, siendo el sexo femenino la población que presentó mayor prevalencia (35,3%) a diferencia de los varones (12,7%).

Cajamarca está incluida en esta realidad, teniendo en cuenta que es uno de los departamentos que cuenta con la presencia de adultos mayores en 30,2%, en sus hogares quienes son los que con mayor incidencia presentan niveles de hipercolesterolemia (19), representando un 14% del índice ponderado y un 7,7% sin ponderar (9). En ese sentido, Oblitas *et al.* (20), en su estudio encontraron que el 85% de las personas que atendieron en el puesto de salud el Porvenir – Jaén – Cajamarca, presentaron una dislipidemia, de los cuales el 25,4% padecía de hipercolesterolemia y el 60% hipertrigliceridemia, de ellos la población más afectada es la del sexo femenino.

Asimismo, Rojas *et al.* (21), en un estudio realizado en personas que laboran en el mercado modelo de Cajamarca, encontraron que el 22,9% de la población estudio estaba en riesgo de presentar una obesidad de tipo I, el 25,7% presentaba hipercolesterolemia en alto riesgo, al igual que niveles altos de hipertrigliceridemia (39,3%). En ese contexto, Asenjo (22), en el año 2020, realizó un estudio relacionado a los estilos de vida de ciudadanos de Chota – Cajamarca, encontró que el 45,1% de quienes fueron al centro de EsSalud, presentaban un estilo de vida desfavorable, el 43,1% tenían sobrepeso, el 62,7% hiperglucemia, el 79,4% el C-LDL elevado, 59,8% tenían el C-HDL disminuido y el 61,8% tenían los triglicéridos elevados.

En base a lo antes descrito, se considera importante mantener la atención primaria en nuestra población, la misma que consiste en prevenir enfermedades; para ello se recomienda el consumo de una dieta saludable a base de frutas, verduras, vegetales, carnes blancas, ya que en la atención secundaria ya se aplicaría el tratamiento con medicamentos hipolipemiantes, considerado un tratamiento eficaz en nuestro sistema sanitario, sin embargo, tiene un coste elevado, originando una carga económica en la hipocolesterolemia representando por un promedio anual de 445,075 casos diagnosticados y sometidos a un tratamiento, al año, generando un gran impacto de índole económico en todo el sistema de salud de lo cual evita que cada paciente pueda adquirir su medicamento adecuado para su tratamiento (23).

Una de las mejores alternativas para los casos que requerían medicamentos eran las estatinas, drogas utilizadas para inhibir la biosíntesis de colesterol, pero cuyos efectos colaterales resultan molestos para un alto número de pacientes, ya que pueden causar dolores musculares en algunas personas y que tras su uso prolongado el organismo se

acostumbra, esto significa que, reacciona al proceso de inhibición de la síntesis de colesterol y comienza a generar más enzimas, que forman más colesterol, con lo cual se requieren dosis mayores de estatina o el cambio del medicamento (otra estatina), la misma que tiende a decrecer su efecto reductor del colesterol plasmático (24) (1).

Frente a ello, una alternativa económica y natural viene a ser el uso de la medicina natural, en ese sentido la OMS, está desarrollando una estrategia para controlar la medicina natural y también la alternativa, esto porque indica que es necesario obtener más evidencia acerca de la capacidad de estos tratamientos, por lo que recomienda que se profundice en el estudio de estas terapias (1). Además se reconoce la importancia que tienen los productos naturales y la necesidad de garantizar su accesibilidad en unas condiciones de calidad adecuadas y de promover su aceptación en la sociedad (25).

Por lo que, la tesis buscó determinar el efecto del jugo de *Solanum melongena* L. (berenjena) presentes en el organismo, por lo que bajo las consideraciones expuestas anteriormente se formuló como pregunta de investigación ¿En qué medida la administración de extracto de *Solanum melongena* L. (berenjena), tiene un efecto hipocolesterolémico en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca?

En ese sentido, el objetivo general fue: determinar el efecto hipocolesterolémico del *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Asimismo, se tiene como objetivos específicos: a) Establecer los niveles de colesterol antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, b) Evaluar el peso según los niveles de colesterol (mg/dL) antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativos con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca y c) Determinar el efecto de *Solanum melongena* L. (berenjena) sobre el peso antes y después del tratamiento en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

En tanto, el presente estudio se justifica teóricamente puesto que el uso terapéutico de las plantas medicinales, tiene una aceptación considerable en toda la población por su accesibilidad y costos bajos, por otro lado, entre las bondades de la berenjena hallamos componentes fotoquímicos vale decir aminoácidos, ácidos carboxílicos, amins alcaloides, flavonoides, oligoelementos y sus vitaminas, indispensables para el desarrollo del cuerpo y así disminuir el colesterol del organismo manteniendo sus valores normales (26). Asimismo, cabe resaltar que la berenjena al poseer flavonoides (antocianina) tiene un efecto hipolipemiante que contribuye a reducir el colesterol y los triglicéridos sanguíneos, el mismo que se da mediante la modulación del metabolismo y el incremento de la excreción del mismo (8).

Desde la perspectiva práctica, se justifica, porque el estudio surgió del interés de optimizar el estado de salud de quienes padecen de hipercolesterolemia, con productos naturales, pues tiene como fin dar a conocer el efecto de *Solanum melongena* L. (berenjena) sobre los niveles de colesterol, además de contribuir en dar una respuesta al uso seguro de este vegetal y señalar una alternativa novedosa en el tratamiento, con la finalidad de beneficiar a la población de bajos recursos económicos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Teóricos

Internacionales

Rivera *et al.* (27), en México y DF, efectuaron su estudio cuyo objetivo fue determinar las propiedades de *Solanum melongena* L. (berenjena), dicha investigación fue “cuantitativa, experimental y aplicativo”, para ello se contó con la participación de 14 personas, hombres y mujeres, con edades de 20 a 30 años, siguiendo un muestreo no probabilístico e intencional, efectuando de esta forma dos mediciones (antes y después de la intervención), sometiéndose a los participantes al consumo de 500 mL de extracto de berenjena por 30 días, en los resultados se encontró que no hubo cambios en cuanto a la disminución de “colesterol, triglicéridos y glucosa”, pero se halló una reducción del perímetro abdominal y también del IMC. Concluyendo que la berenjena no posee efecto hipoglucemiante e hipolipemiante.

Igualmente, Zacarías *et al* (28), llevó a cabo un trabajo cuyo objetivo fue determinar la actividad hipolipemiante del extracto de *Solanum melongena* administrado en ayunas, siguiendo una metodología cuantitativo experimental y aplicativo, en donde participaron 14 personas, para ello realizaron dos mediciones antes y después de la intervención; la cual se administró 500 mL de extracto en ayuno por 30 días, los resultados mostraron que no existió una disminución significativa de la concentración de colesterol y triglicéridos; asimismo, se observó una reducción del perímetro abdominal y el IMC.

Nacionales

Pajares E (29), investigó con el objetivo de determinar el efecto de la ingesta de extracto de yacón, berenjena y combinados sobre el perfil lipídico, siendo un enfoque cuantitativo, de alcance explicativo y de diseño experimental, requiriendo de 44 ratas a quienes se les aplicó vía intraperitoneal de NaCl 0.9% para CN, para posteriormente administrar extracto de berenjena, yacón y ambas. Concluyendo que existe un efecto hipolipemiante en cuanto al extracto combinado de yacón y berenjena, por otro lado, separando los extractos de berenjena y yacón mostraron un efecto que fue muy significativo en la disminución del colesterol y triglicéridos.

Por su parte, Moncada B (30), en su estudio cuyo objetivo fue determinar el efecto hipocolesterolémico y antiaterosclerótico de extracto acuso del fruto *Solanum melongena* L. (berenjena), la población estuvo constituida por 24 ratas divididas en cuatro grupos, el grupo 1 de control hipocolesterolémico, el grupo 2 se aplicó 0.5 g/kg/día de *Solanum melongena* L. (berenjena), el grupo 3 se aplicó 1 g/kg/día de *Solanum melongena* L. (berenjena) y al grupo 4 se les administró lovastatina a una dosis de 3mg/kg el mismo que se realizó durante 28 días. Los resultados mostraron que cuando se administra el extracto de "*Solanum melongena* L". (berenjena) en 0.5 a 1 g/kg/día, logra disminuir la concentración de colesterol total y también de los triglicéridos.

Yépez *et al.* (31), investigó el efecto hipolipemiante del extracto de berenjena sobre los niveles séricos de colesterol y triglicéridos; la muestra estuvo compuesta por 24 ratas de la variedad Sprague Dawley, dividido en 4 grupos, de los cuales 2 fueron experimentales a los que se les aplicó una dosis de 0.5 y 1 g/kg/día por 30 días y 2

controles; los resultados dieron a conocer que existió una disminución significativa en la concentración de colesterol , así como en triglicéridos e índice aterogénico, existiendo un acrecentamiento significativo de los niveles de HDL-C, en donde se concluye que las administración de 0.5 y 1 g/kg/día de *Solanum melongena*, disminuye los niveles de colesterol total y triglicéridos. (31)

A nivel local

Cumpa *et al.* (32), en su investigación cuyo objetivo fue demostrar el efecto hipocolesterolémico de los zumos de *Solanum melongena* L. (berenjena) y *Physalis peruviana* (tomatillo) en comparación con atorvastatina en ratones con hipercolesterolemia inducida, siendo un estudio de tipo experimental, los resultados demostraron que los zumos consumidos en dosis de 200 mg/kg en especímenes colesterolémicos, contribuyeron a disminuir niveles plasmáticos de colesterol en 50.1 mg/dL en comparación con la atorvastatina el cual disminuye el colesterol en 52.8 mg/dL. Concluyendo que, el extracto de los frutos de *Solanum melongena* L. (berenjena) y *Physalis peruviana* (tomatillo) en comparación con atorvastatina si disminuyen la concentración plasmática de colesterol, por lo que el consumo del sumo de dichos frutos puede ser una alternativa para la dislipidemia.

2.2. Bases teóricas

En el presente apartado se describe las teorías que guardan relación con la utilización de la medicina tradicional y natural.

a. Teoría de los sistemas: su relación con la medicina natural

Surge en el año 1530 conjuntamente con la revolución científica era del conocimiento científico y el método experimental, siendo el teórico Ludwig Van Bertalainffy, quien propone el método sistémico el nuevo método científico para

la biología y otras ciencias, considerándose un método que complementa el método cartesiano, el método sistémico va del todo a las partes, basado en una biología organísmica, en donde se logra estudiar al ser vivo como una totalidad inseparable de su medio ambiente (33).

Entendiéndose como sistema como aquellos elementos o constituyentes relacionados entre sí, que biológicamente hablando y desde el punto de vista de la medicina es entendida como un sistema abierto, es decir aquel que realiza un intercambio de materia y energía en el ambiente, siendo los organismos vivos los que encajan en ella, es por ello que dicha teoría aborda la salud y la enfermedad como el resultante de la interrelación entre los elementos individuales y ambientales, considerando que antes de una acción médica se debe orientar la curación mediante el poder autocurativo (33).

En tanto, la teoría general de los sistemas ofrece una base tanto epistemológica como metodológica que engloba la medicina natural o biológica, porque se ocupa en su totalidad de un organismo con un comportamiento global y sus partes; teniendo entre su dinámica procesos de autocuración basado en la autopreservación del organismo, así como de los medios terapéuticos que favorecen el poder autocurativo bajo el principio de no dañar en base a remedios naturales como la dietética, la fitoterapia, hidroterapia, ergoterapia y otras; y finalmente la inseparabilidad del individuo para con su medio, en ese caso la medicina natural se relaciona con el ser humano así como con sus semejantes y entorno, defendiendo la idea sobre la naturaleza y la armonización con la misma (33).

b. Teoría de las signaturas

También llamada teoría de los signos o doctrina de las signaturas, siendo definida a finales de la edad media debido a las leyes de los médicos de la escuela Salernitana, ya que es considerada un instrumento que usa el hombre para comprender la naturaleza (34). Dicha teoría es de origen antiguo cuyas ideas y doctrinas fueron extendidas por Parcelso, Galeno y otro, basándose en las evidencias del uso de plantas, raíces, frutos, semillas, etc., a las que se les ha atribuido propiedades medicinales (35).

Las plantas medicinales han acompañado al individuo durante su evolución tanto cultural como científica, considerándose que gracias a la tecnología y la experimentación se ha logrado identificar las propiedades de diferentes plantas que contribuyen a la cura de enfermedades (34) , por lo que se considera que la teoría de las signaturas es la interpretación de las diversas propiedades curativas que poseen las plantas y otros de sus elementos que normalmente es usada en la medicina natural (35).

2.3. Bases conceptuales

2.3.1. Colesterol

El colesterol o también 3-hidroxi-5,6 colesteno, viene a ser un esteroide que es indefectible en el organismo, toda vez que cumple con funciones estructurales y metabólicas las mismas que están ancladas a las membranas celulares cuyo fin es modular en todo momento la fluidez y permeabilidad (21), características fundamentales de la membrana plasmática, el colesterol proviene de los alimentos o también es fabricado en las células del hígado (hepatocitos), asimismo, da origen a otras moléculas orgánicas como lo son las hormonas esteroideas, ácidos grasos y

vitamina D, cuya mayor cantidad se encuentra en el hígado, médula espinal, páncreas y cerebro (2).

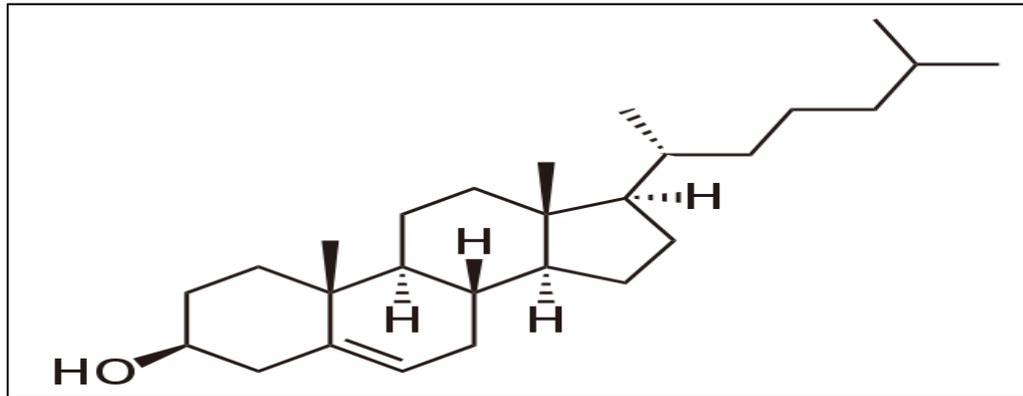
Un exceso de colesterol que se acumula en los tejidos y se presenta en concentraciones elevadas en la sangre, conocido como hipercolesterolemia, conlleva consecuencias patológicas. El colesterol tiene dos fuentes principales: la dieta, denominada colesterol exógeno, y la síntesis interna, conocida como colesterol endógeno, que se produce a partir del Acetil-CoA. En este sentido, el hepatocito desempeña un papel crucial al mantener el equilibrio entre la llegada de colesterol a través de las lipoproteínas plasmáticas, la síntesis de nuevo colesterol dentro de la célula y la eliminación de este en forma de lipoproteínas y como parte de la bilis. Además, contribuye al almacenamiento del colesterol en las células en forma de éster y a su incorporación en las membranas celulares como colesterol libre (36).

Las enfermedades aparecen cuando existe demasiado colesterol, la misma que se ha acumulado a manera de placa ubicada en distintas paredes de los vasos sanguíneos, impidiendo el normal flujo sanguíneo al corazón y a otros órganos, siendo una de las razones para que los organismos posean la capacidad de biosintetizar colesterol en todas sus células, es por ello que la dieta de una persona debe contener cierta cantidad de colesterol, ya que es esencial en el desarrollo y crecimiento del mismo (37).

2.3.2. Estructura química

La estructura del colesterol (3-hidroxi-5,6 colesterol) molecularmente está constituido por el ciclopentanoperhidrofenantreno, constituido por una cabeza polar, una cola o posición apolar conformada por el carboxilo de núcleos condensados y los componentes alifáticos, características que le confieren al colesterol el ser hidrofóbico (38).

Figura 1. Estructura química del colesterol



Maldonado *et al.* (38).

2.3.3. Clasificación

El colesterol se puede clasificar según su fuente de procedencia en:

- **Colesterol endógeno:** El organismo produce esta sustancia con el objetivo de satisfacer sus propias demandas de defensa y equilibrio, lo cual logra mediante el ácido acético generado a partir de la descomposición de las grasas.
- **Colesterol exógeno:** ingresa en el cuerpo a través de la dieta, especialmente a partir de alimentos de origen animal, ya que el colesterol no se encuentra presente en vegetales, frutas, cereales, frutos secos ni legumbres.

El colesterol puede hallarse en estado libre o esterificado (colesterol que permite el transporte de los ácidos grasos por todo el organismo), dicho colesterol proveniente de los alimentos (exógenos) que no pueden ser asimilados de forma directa, deben ser primero esterificados a través de los ácidos grasos en los intestinos, seguidamente se almacena en el hígado y luego es liberado en la sangre (38).

Cabe mencionar que el exceso de colesterol, es el que resulta perjudicial, ya que conlleva a que las paredes internas de las arterias se irriten provocando la formación

de tejido fibroso. Lo que, en un principio, se trata de un mecanismo de defensa, posteriormente es un punto de partida de una arteriosclerosis; dicha de otra manera, el colesterol del torrente sanguíneo viene de la dieta y otra porción es fabricada en el hígado (39).

El colesterol es repartido en todo el organismo a través de la sangre, teniendo efectos buenos y malos en la salud, por lo que es necesario para dirigir las grasas de los alimentos, realizar la síntesis de hormonas, constituir paredes de la célula y otras actividades que hacen posible que el organismo se encuentre sano; es así que al hablar de colesterol como un problema médico esto se debe a un elevado nivel de colesterol, existiendo cuatro tipos de grasas:

- LDL - colesterol malo.
- HDL - colesterol bueno.
- Triglicéridos, lípido que aumenta el riesgo de enfermedades coronarias.
- Colesterol total (40).

2.3.4. Tipo de transportadores

El colesterol al no disolverse en la sangre, debe ser transportado por lipoproteínas, existiendo varios tipos de transportadores importantes que son:

- **Lipoproteínas LDL** (en inglés low – density lipoprotein o lipoproteínas de baja densidad) que se encargan de transportar el colesterol malo, los cuales van formando placas en los vasos sanguíneos las mismas que terminan limitando e impidiendo el aporte de sangre al corazón causando una aterosclerosis.

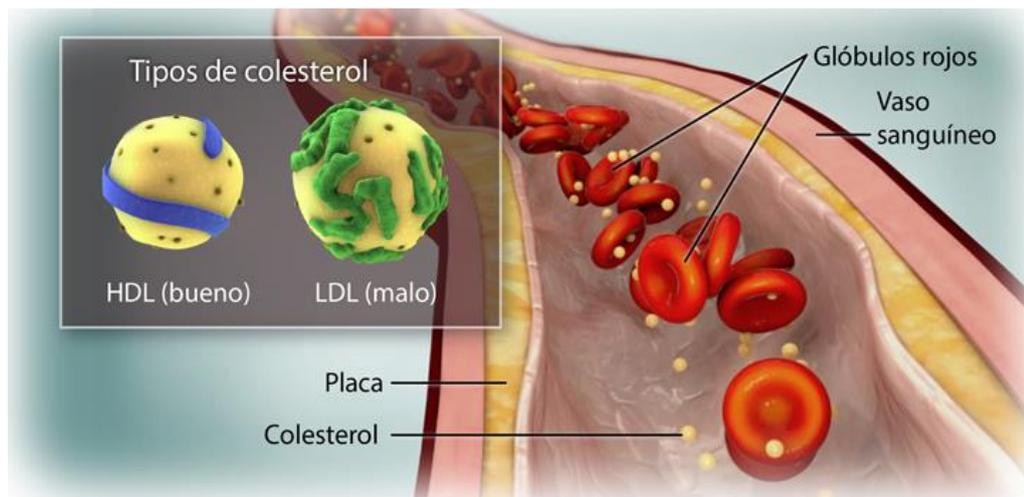
En términos generales, hay un riesgo común en la población de desarrollar niveles altos de colesterol LDL. Los factores de riesgo específicos incluyen antecedentes familiares de niveles elevados de colesterol, obesidad, historial de

ataques cardíacos o accidentes cerebrovasculares, consumo excesivo de alcohol y falta de ejercicio regular. Uno de los principales factores que contribuyen al aumento del colesterol LDL es el exceso de consumo de grasas o azúcares en la alimentación (41).

- **Lipoproteínas HDL** (en inglés high density lipoprotein, lipoproteína de alta densidad), el colesterol HDL es responsable de transportar el exceso de colesterol de las arterias para su eliminación. Cuando se consume una dieta rica en grasas insaturadas, como embutidos, quesos grasos, helados, pasteles, dulces, frituras y salsas comerciales, y esto se combina con un estilo de vida sedentario, tabaquismo, consumo de alcohol y estrés, el hígado produce una cantidad excesiva de proteínas LDL. Si los niveles de colesterol HDL no son suficientes, el colesterol puede acumularse en las arterias, lo que puede dar lugar a la arteriosclerosis y sus complicaciones (42).

Para evitar complicaciones, es importante aumentar los niveles de colesterol HDL (considerado como el colesterol bueno). Esto se puede lograr mediante la práctica regular de ejercicio físico y una dieta equilibrada, baja en grasas y colesterol, pero alta en fibra, con el objetivo de reducir los niveles de colesterol LDL (considerado como el colesterol malo) (43).

Figura 2. Tipos de colesterol



Masson (43).

El Consenso Europeo (43), propone clasificar a los pacientes en tres rangos aceptables de valores de colesterol:

- **Colesterol Total:**

Normal: menos de 200 mg/ dL

Normal – alto: entre 200 y 240 mg / dL

Alto: por encima de 240 mg / dL

- **Colesterol LDL:**

Normal: menos de 100 mg / dL

Normal – alto: de 100 a 160 mg / dL

Alto: por encima de 160mg / dL

- **Triglicéridos:**

Normal: menos de 150 mg / dL

Normal – alto: entre 100 y 500 mg / dL

Alto: por encima de 500 mg / dL

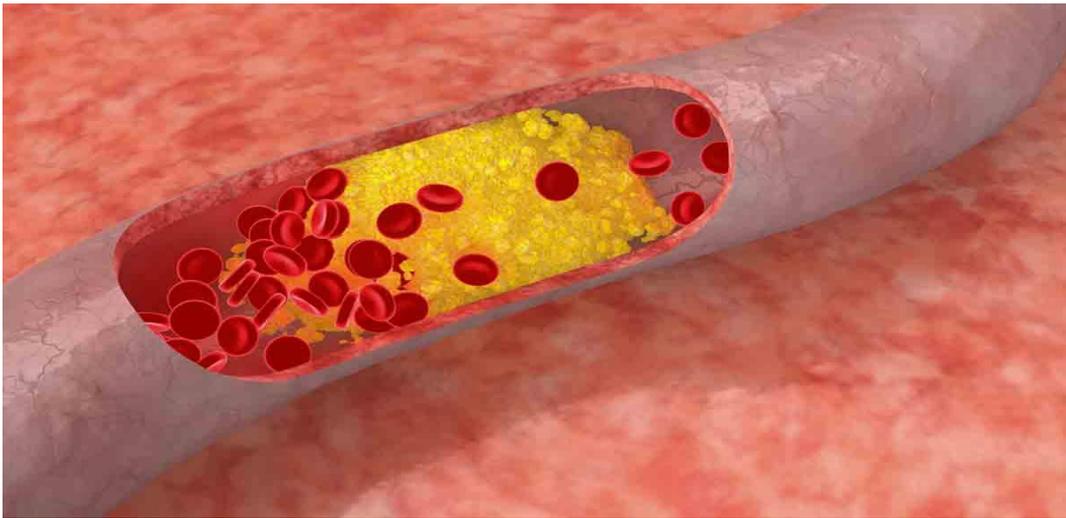
Sin embargo, las cifras varían en relación a otros factores de riesgo, como la hipertensión, una historia familiar de enfermedad coronaria, diabetes, edad, alcoholismo y consumo de tabaco (24).

2.3.5. La hipercolesterolemia

Es la presencia de colesterol en la sangre, tiene su origen en un desequilibrio de casi todas las funciones del organismo (36). Puede ser provocada por una producción exagerada de colesterol endógeno o por falta de neutralización del exceso de colesterol exógeno (38). Entre otros factores que contribuyen a su creación o gravedad están los alimentos ingeridos, género, forma de vivir, factores hereditarios, dietéticos, así como otros elementos que ejercen influencia en el aumento de la concentración de colesterol como lo son los alimentos inadecuados esto lleva a que el cuerpo priorice el consumo de otros nutrientes antes que el colesterol, lo que favorece su acumulación en las arterias en lugar de ser degradado (30).

Entre otros elementos que aumentan la producción de la lipoproteína LDL se encuentran las enfermedades hepáticas, endocrinas y renales, así como la ingesta de ciertas sustancias que transportan el colesterol dañino para el cuerpo (37). La hipercolesterolemia familiar es una condición genética hereditaria, causada por mutaciones en el gen del receptor de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) en el cromosoma 19. Estas mutaciones interfieren con el proceso de degradación del colesterol, lo que resulta en un aumento progresivo de los niveles de colesterol en el organismo (38).

Figura 3. La hipercolesterolemia.



Chang *et al.* (11)

2.3.6. *Solanum melongena* L. (berenjena)

A. Historia

La berenjena es un vegetal originario de la India y ha sido cultivada desde tiempos antiguos en diversas regiones de Oriente. Su nombre deriva del término persa "badindjan" (26). La berenjena fue introducida en Europa durante la Edad Media y su cultivo se inició en España antes de extenderse a otros países de clima templado alrededor del Mar Mediterráneo. Sin embargo, durante muchos siglos, se consideraba que la berenjena era un adorno exótico debido a la creencia de que su consumo podía causar enfermedades (44).

En la actualidad, a pesar de su escasa popularidad en algunos países, la berenjena se considera un alimento asociado a la cocina de las clases menos privilegiadas. Sin embargo, en naciones como China, India (donde se cultiva en grandes cantidades), Japón y otros países, la berenjena goza de una gran popularidad, siendo ampliamente cultivada y consumida (45).

En cuanto a la llegada de la berenjena a América aún no se conoce la fecha exacta, pero se hace mención de uno de los acontecimientos importantes con relación a su producción en las Américas, la cual data en el año 2016, en donde se consideró como primer productor americano a México, seguido de Estados Unidos, que se ubicó en el puesto 17 a nivel mundial en producción de berenjena (46). Su introducción a Latinoamérica esta es aludida a los españoles, incluso el cronista Bernabé (47) (1964) describe a la berenjena como hortaliza habitual del Perú, sin embargo, no ha alcanzado su importancia que se tiene de esta hortaliza en el viejo mundo.

En el Perú las zonas de producción de *Solanum melongena* L. (berenjena), se distribuyen ampliamente en las regiones naturales de la Chala en el norte peruano, dentro de ella se encuentra: Lima (Rímac, Lurín), el Callao, Ica, Trujillo (Virú) Chimbote, Pisco, Chiclayo, Piura, Tumbes y Sullana; en la Yunga de los valles interandinos se encuentra: Cajamarca, Nazca, Huánuco, Majes, Chachapoyas y Moquegua y en la Rupa Rupa se encuentra Moyobamba, Chachapoyas, Rioja y Tingo María (48).

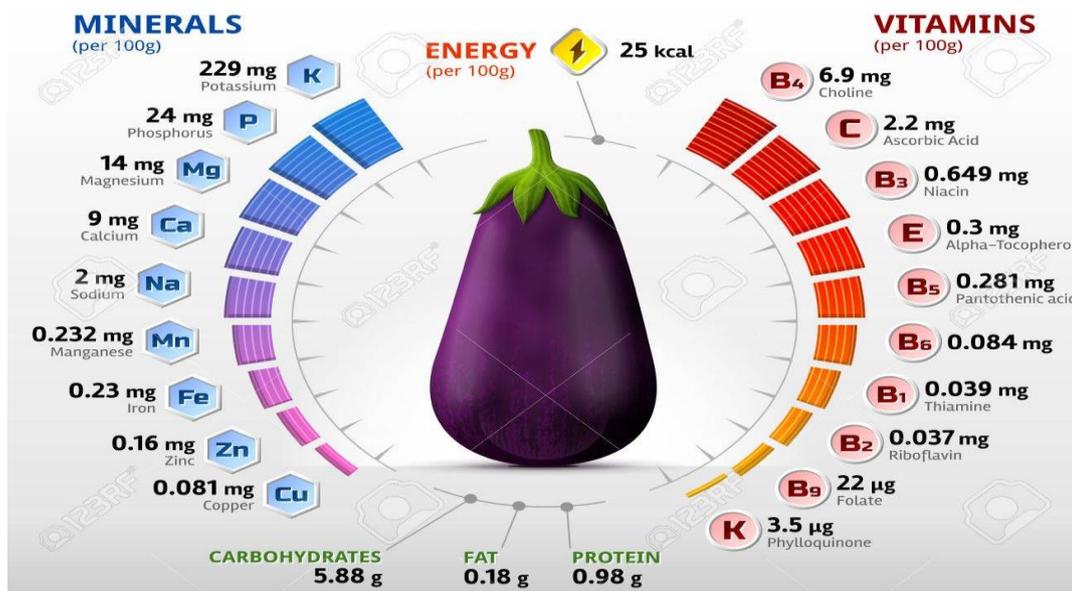
En cuanto a la producción de *Solanum melongena* L (berenjena), en la ciudad de Cajamarca no existe registros de su cultivo y producción, pero si existe cultivo del *Solanum betaseum* (berenjena) o (tomate de árbol) llamado así en la sierra norte de Cajamarca (49).

B. Descripción *Solanum melongena* L. (berenjena)

La berenjena es un fruto globoso alargado que pertenece a la familia de las solanáceas (*Solanaceae*) (50). Es una planta herbácea, con aspecto arbustivo (51), pueden alcanzar su crecimiento de hasta 2 – 3 metros de altura (52). La fecundación de la flor es autógena (23), entre las características del fruto esta su color negro, morado, blanco así como el blanco jaspeado de morado o verde (53), pudiendo llegar a tener un tamaño que oscila entre 5 y 8 cm de diámetro y de 10 a 30 cm de longitud, llegando a pesar entre los 200 a 300 o más, siendo la variedad más común la morada (6).

La berenjena está constituida por 1,2% de proteínas; 5,1% de carbohidratos; 0,3% de grasa; 0,011% de calcio; 0,00047% de hierro, Vitaminas A, B, C, y G (7), un kilogramo de berenjena desarrolla 257 calorías (54).

Figura 4. Componentes químicos del *Solanum melongena* L. (berenjena)



Prohens J, Vilanova S. (47).

C. Propiedades y usos de la berenjena

El Servicio de Investigación Agrícola de Estados Unidos ha descubierto que la berenjena contiene flavonoides que ayudan a reducir los niveles de colesterol en sangre tanto en seres humanos como en ratones. Este efecto se logra mediante la regulación del metabolismo del colesterol y un aumento en su excreción. Además, la berenjena contiene estatinas, que son medicamentos utilizados para tratar trastornos como la dislipemia, la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia (42), el efecto se produce mediante el aumento de la actividad de las enzimas de lecitina colesterol aciltransferasa (LCAT) que se encuentran en la superficie de las lipoproteínas de alta densidad (HDL). Además, la berenjena contiene niveles elevados de ácido clorogénico, un antioxidante generado por los tejidos de las plantas para defenderse contra infecciones (55).

La *Solanum melongena* L., comúnmente conocida como berenjena, es un alimento esencial debido a su contenido de diversos componentes nutritivos. Entre estos se encuentran aminoácidos como la alanina, la 5-hidroxitriptamina, la arginina, la glicina, la leucina y la serina. Además, contiene ácidos carboxílicos como el alfa-linolénico, el araquidónico, el ascórbico, el aspártico, el glutámico, el oxálico y el palmítico. También se hallan aminas como la fenilalanina y la triptamina, así como alcaloides como el isoescopoletina, la solanina y la solanidina. Además, la berenjena contiene flavonoides y una variedad de oligoelementos, incluyendo aluminio, bario, boro, cadmio, calcio, cobre, hierro, magnesio, potasio, selenio y sodio, junto con varias vitaminas. Estas sustancias son fundamentales para el desarrollo y funcionamiento adecuado del organismo (32)(51).

El jugo de dicho fruto reduce la concentración de colesterol hasta el 50% y es útil para el tratamiento de los riñones, afecciones del corazón, del sistema circulatorio, dolencias renales o hepáticas, alteraciones del reumatismo, gota y trastornos gástricos o intestinales, la hiperlipidemia (56). Considerado un alimento y medicamento especial contra el insomnio; su jugo se usa como un diurético porque aumenta la cantidad de orina para su eliminación y estimula la secreción biliar y tiene un aporte bajo de hidratos de carbono (57). La pulpa del fruto contiene elevados niveles de compuestos fenólicos (54).

La berenjena contribuye a mejorar la circulación sanguínea al reducir los niveles de colesterol, lo que a su vez ayuda a prevenir la arteriosclerosis. Además, promueve la eliminación del colesterol del organismo a través de los intestinos, lo que evita que los ácidos grasos saturados se acumulen en las arterias. Esto favorece el correcto funcionamiento del hígado y estimula la secreción de bilis (58). Asimismo, el extracto acuoso de la fruta, tiene acción hipocolesterolémico e hipolipidémico, debido a sus componentes fitoquímicos que reducen la concentración de colesterol total y triglicéridos. Llanes (59), en el año 2017 reportó la presencia de fitoesterol y licopenos, estos son esteroides vegetales con un efecto hipolipemiente, que permiten la absorción tanto del colesterol presente en la dieta y el endógeno.

Otros estudios han reportado que existe ácido esteárico, ácido clorogénico y ácido linoleico en la berenjena; los cuales son ácidos grasos insaturados que logran ocupar un espacio mayor que los saturados, en tanto permite una menor incorporación de moléculas lipídicas a la apoproteínas de las LDL-C, reduciendo el riesgo de hiperlipidemias y aterosclerosis (60).

Pizzorno *et al.* (54), menciona la existencia de minerales como magnesio, cobre, cromo y calcio, los cuales ayudan a disminuir los niveles de colesterol y glucosa, lo que resulta beneficioso para contrarrestar la obesidad. Por su parte, Duke (61), en el año 2020 mencionó la presencia de niacina (ácido nicotínico), la cual ayuda a reducir los niveles de colesterol en la sangre, incluyendo el colesterol total, el LDL y el VLDL-colesterol, así como los triglicéridos y la apolipoproteína B. Además, se destacó la presencia de fibra y pectina, que contribuyen a la disminución de las lipoproteínas de baja densidad, sin afectar los niveles de lipoproteínas de alta densidad ni los triglicéridos.

Huang (10), identificó la presencia de trigonelina, la cual se sabe que interactúa con las sales biliares, reduciendo así los niveles de colesterol y el riesgo de aterosclerosis. Por consiguiente, se puede deducir que la berenjena exhibe propiedades hipolipemiantes debido a su contenido de fitoquímicos, lo cual es un aspecto relevante en el metabolismo de los lípidos, lo dicho coincide con lo señalado por Abbas *et al.* (56) quienes encontraron en su estudio una disminución en los niveles de colesterol.

Además, una investigación llevada a cabo en el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) en México, evaluó la actividad antioxidante del fruto de la berenjena, que se utiliza para prevenir la oxidación celular, el proceso de envejecimiento corporal y la eliminación de radicales libres (la capacidad antioxidante de un alimento). Además, se descubrieron compuestos como fenoles, quercetina y antocianinas que ayudan a reducir la obesidad (56).

D. Formas de consumo de la berenjena

El *Solanum melongena* L. (berenjena), debe ser consumida cocinada y pelada, ello debido a la presencia de un alcaloide que tiene toxicidad (solanina), el que provoca perturbaciones intestinales e intensas cefaleas, siendo el caso que la cocción destruye dicha sustancia al ser termolábil por al desaparecer al calor (62).

La cáscara de la berenjena tiene muchos nutrientes, por lo que también es recomendable su consumo, sin embargo, de debe quitar su amargo, para ello se recomienda adicionar sal dejándola reposar por lo menos unos 10 minutos para después enjuagarla; la berenjena puede consumirse asada, sancochada, al horno, guisada entre otras presentaciones, pero no debe consumirse cruda, por lo que para jugos o batidos debe cocinarse previamente (63).

E. Reacciones adversas y contraindicaciones

Entre las reacciones adversas se tiene que:

- El consumo de la fruta sin cocinar posee ciertas cantidades de solanina, el mismo que es un alcaloide tóxico, para la persona, llegando a provocar migrañas y malestar estomacal (64).

En cuanto a las contraindicaciones.

- No se debe consumirse en exceso toda vez que posee solanina, la misma que puede ser tóxica (65).
- No se debe consumir si es alérgico al fruto, pues provoca picazón la boca, garganta y labios, urticaria, náuseas y diarrea.
- No se debe consumir si la persona es alérgica a la aspirina o si existe sensibilidad al salicilato (66).

- No se recomienda su consumo en personas propensas a tener cálculos renales (67).
- Se debe evitar el consumo excesivo, ya que al ser diurética puede ocasionar la reducción de minerales como sodio y potasio generando debilidad muscular y agotamiento (67).
- Personas con diagnóstico de hipotiroidismo debe evitar el consumo de la berenjena debido a su contenido de clorogénico, ya que este reduce la actividad tiroidea (64).

2.3.7 Actuación de la berenjena en la hipercolesterolemia

La berenjena es un fruto que está siendo considerada como una alternativa en la terapia farmacológica frente a alteraciones lipídicas, y desde el punto de vista dietético se da importancia al consumo de esteroides y vegetales (68). En este sentido, la berenjena tiene una capacidad antioxidante que contribuye a la reducción de la glucosa, así como en el colesterol y triglicéridos, debido a ello que entre sus componentes posee fenoles, quercetina y antocianinas; por otro lado, posee la capacidad de bloquear la lipasa pancreática, enzima que degrada a los triglicéridos en el intestino (69).

En relación al mecanismo de acción de las estatinas para reducir el colesterol, influenciado por los diversos fitoesteroides y estatinas presentes en la berenjena, estas estatinas actúan disminuyendo la producción interna de colesterol. Esto se logra mediante la inhibición competitiva de la enzima HidroxiMetil Coenzima – A (HMG-CoA) reductasa, una enzima crucial en la síntesis del colesterol. Las estatinas ocupan una parte del receptor, bloqueando así la unión del sustrato al sitio activo de la enzima (68).

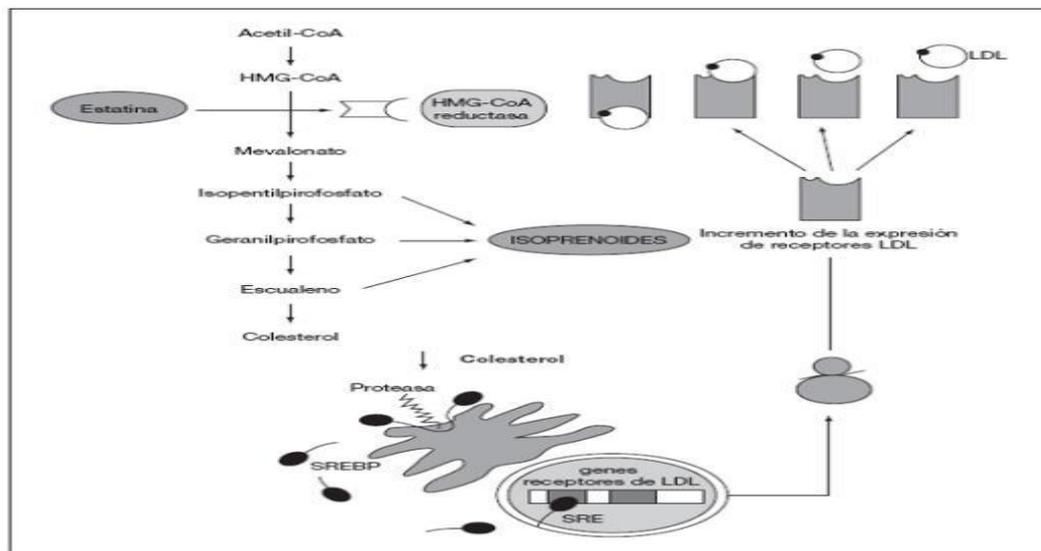
Las estatinas al pertenecer al grupo de las hipolipemiantes tienen como función disminuir las grasas presentes en sangre, principalmente el colesterol, al ser un análogo de la HMG-CoA reductasa, que es usada por el hígado, quien tiene la función de formar la grasa (colesterol) cuyas cifras normales es menor a 200 mg/dL, en el caso que estos niveles sean mayores forman la aterogénesis, que viene a ser la formación de placas de sebo que obstruyen el paso de sangre en las arterias cuyo componente principal es el colesterol (70).

Por consiguiente, la HMG-CoA reductasa es una enzima que facilita la producción de colesterol en el organismo. En este sentido, las estatinas intervienen bloqueando esta enzima, lo que resulta en una menor producción de colesterol por parte del cuerpo. A medida que se reduce la síntesis de colesterol, el hígado responde aumentando la producción de receptores de LDL. Estos receptores son responsables de capturar las partículas de LDL en la sangre, lo que conduce a una disminución del colesterol LDL en la corriente sanguínea (71).

Por lo tanto, cuando hay una acumulación de colesterol, esto generalmente activa una proteasa que libera las proteínas de unión al elemento regulador de esteroides (SREBP) desde el retículo endoplásmico. Como resultado, los SREBP son transportados al núcleo, lo que conlleva a un aumento en la expresión de genes relacionados con los receptores de LDL. Este aumento en la expresión génica de los receptores de LDL provoca un incremento en la endocitosis mediada por receptor de LDL, lo que a su vez lleva a una disminución en la concentración sérica de LDL (68).

La inhibición de la HMG-CoA reductasa conlleva a una disminución de los niveles intracelulares de isoprenoides, que son esenciales en la biosíntesis del colesterol. Por lo tanto, un beneficio de la terapia con estatinas es la alteración de los perfiles de las subfracciones de LDL, lo que resulta en un perfil de lipoproteínas menos propenso a la formación de placas arteriales. Este efecto se debe a la reducción del porcentaje de partículas de LDL que son pequeñas y densas. Además, la atorvastatina también reduce la producción de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) al afectar la secreción hepática de Apo-B, lo que está relacionado con la disminución de la actividad de la HMG-CoA reductasa después del tratamiento farmacológico con berenjena., conforme se detalla en la siguiente figura (68):

Figura 5. Mecanismo de acción de las estatinas. HMG-CoA: hidroximetilglutaril-coenzima A. LDL: lipoproteínas de baja densidad. SRE: elemento regulador de esteroides. SREBP: proteínas de unión al elemento regulador de esteroides (68).



González E, Álvarez J. (68)

2.3.8 La berenjena en el peso

La berenjena al ser un fruto que se caracteriza por contener vitaminas, así como una gran cantidad de potasio, hierro, fósforo, calcio, pero sobre todo está constituida por un 92,65% de agua, teniendo un aporte nutricional por cada 100

gramos, un 1g de proteínas, 3 g de gamos de carbohidratos, 2g de fibra y solo 29 calorías, por lo que es considerada un componente ideal para formar parte de las dietas para controlar el peso, atribuyéndosele la capacidad de disminuir el colesterol en sangre hasta en un 50%, retardando procesos de arterosclerosis, mejorando el trabajo de los intestinos y aumentando la eliminación urinaria (72).

La berenjena al poseer muy bajas calorías y actuar como un excelente diurético combate la retención de líquidos reduciendo el colesterol (73), gracias a su poder saciante y a la concentración de agua, así como a sus bajos niveles de grasa y calorías tiene efectos sobre la hiperlipidemia y obesidad (67).

2.4. Definición de términos básicos

- **Lipoproteína:** Se trata de una estructura molecular compleja compuesta por lípidos y proteínas, encargada de transportar las grasas a través de todo el cuerpo (74).
- **Quilomicrones:** Son proteínas cuya función principal es transportar los lípidos provenientes de la dieta hacia el hígado y otros tejidos del organismo (41).
- **Apolipoproteína B:** Una proteína involucrada en el transporte del colesterol en el organismo, perteneciente al grupo de las lipoproteínas de baja densidad (LDL). Las modificaciones o variaciones en esta proteína pueden provocar una condición conocida como hipercolesterolemia familiar (75)

2.5. Hipótesis

Hipótesis general

H₁: La administración de *Solanum melongena* L. (berenjena) tiene un efecto hipocolesterolémico en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

2.6. Variables

V1: Administración de *Solanum melongena* L. (berenjena).

V2: Efecto hipocolesterolémico en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Cajamarca.

2.7. Matriz de operacionalización

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala
Administración de <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena)	Proceso mediante el cual se selecciona, prepara y presenta el jugo acuoso de <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena).	Sustancia que se extrae del procesamiento de <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena) y agua.	Una toma de 250 mL de extracto en ayunas por 12 días consecutivos.	
Niveles de colesterol.	Consiste en una clasificación, que permite identificar la presencia de colesterol en la sangre, la cual está provocada por una eleva producción de colesterol endógeno o por falta de neutralización del exceso de colesterol exógeno (36) (38).	Se mide a través de una prueba de sangre en ayuna permitiendo identificar la presencia de colesterol en sangre.	Normal: menos de 200 mg/ dL Normal – alto: entre 200 y 240 mg / dL Alto: por encima de 240 mg/ dL	Tabla de valores de niveles de colesterol

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Diseño y tipo de estudio

El presente estudio es de diseño pre-experimental, pues observa a un determinado tratamiento que causa un cambio, es decir se expone a una condición o tratamiento para posteriormente medir si hubo un efecto o no (76), considerándose que lo que se buscó en el presente estudio fue determinar si la administración de extracto de berenjena tiene un efecto hipocolesterolémico. Este tipo de estudio, establece una evidencia a favor o en contra de una determinada intervención.

Además, es de tipo longitudinal, ya que implicó dos mediciones, una al inicio (antes del tratamiento) y una al final (después del tratamiento) (77) de *Solanum melongena* L. (berenjena).

3.2 Población y muestra de estudio

La población de estudio estuvo constituida por 25 trabajadores con diagnóstico de hipercolesterolemia en base a las historias clínicas obtenidas del área de Salud de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Cajamarca.

En cuanto a la muestra, estuvo formada por los mismos 25 trabajadores, siguiéndose un muestreo de tipo censal es decir se considera a todas las unidades de estudio como la muestra (78).

3.3. Unidad de análisis

Cada uno de los trabajadores administrativos de la Universidad Nacional de Cajamarca con diagnóstico de hipercolesterolemia que cumplieron con los criterios de inclusión del presente estudio.

Criterios de inclusión

- Persona de sexo femenino y masculino, que habiendo sido sometido al examen médico correspondiente y análisis de sangre presentó niveles de colesterol total mayores de 200 mg /dL (>200 mg /dL).
- No estar sometido a cualquier otro tratamiento para la hipercolesterolemia.

Criterios de exclusión

- Persona que habiendo sido sometida al examen médico correspondiente evidenció alguna alteración o enfermedad asociada al colesterol y en los análisis de sangre presentó niveles de colesterol total menores de 200 mg /dL (<200 mg /dL).
- Personas con diagnóstico de hipercolesterolemia sometido a una dieta o con administración de medicamentos para la reducción de los niveles de colesterol en sangre.
- Personas con diagnóstico de hipotiroidismo.

3.4. Ámbito de estudio

- Localización

La investigación se llevó a cabo en la Universidad Nacional de Cajamarca en el Área de Salud de Bienestar Universitario, ubicado geográficamente en la provincia y departamento de Cajamarca ubicada en la Av. Atahualpa N° 1050.

Los análisis de sangre que se obtuvieron de los pacientes involucrados en el estudio, fueron analizados en el laboratorio multifuncional de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo, ubicado en el Jr. Sabogal N° 913 de la ciudad de Cajamarca.

3.5. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Se hizo uso del método de revisión documental específicamente sobre la información plasmada en los registros clínicos (historia clínica del paciente) obteniéndose del área de Salud de Bienestar Universitario de la UNC, contándose con datos sociodemográficos de cada paciente y el seguimiento de sus afecciones. En consecuencia, como instrumento de recojo de datos, se utilizó una ficha de recojo de información, en la cual se plasmó datos e información que se requirió para la presente investigación.

3.6. Procedimiento de recolección de datos

A fin de recoger los datos, se procedió de la siguiente manera:

- a. En primer lugar, se cursó una solicitud, al Rector de la Universidad Nacional de Cajamarca, para poder obtener autorización correspondiente para el inicio de la investigación.
- b. Se coordinó y se solicitó a la Directora de la Oficina de Bienestar Universitario de la UNC, la autorización de la realización de la investigación a quien se le explicó el fin del estudio y los procedimientos a seguir, para posteriormente seleccionar las historias clínicas del personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia.
- c. Se cursó una solicitud al Rector de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo a fin de que nos autorice el uso del laboratorio multifuncional para el procesamiento de muestras de sangre.

- d. Se coordinó una reunión con el personal administrativo a quien se les explicó el fin de la investigación y se les hizo entrega de un consentimiento informado, con el cual se obtuvo la autorización de su participación.
- e. Con ayuda de personal de salud, se coordinó el proceso de recojo de los datos de historias clínicas, así como control de peso y extracción de muestras de sangre en ayunas para ser procesadas posteriormente en el laboratorio.
- f. Posteriormente se dio inicio a la preparación de jugo de berenjena, la misma que fue administrada a los participantes en ayunas en una dosis de 250 mL, durante 12 días consecutivos.
- g. Finalmente se realizó el procesamiento de los datos obtenidos.

3.7. Procesamiento y análisis de datos

El recojo de datos se realizó mediante una ficha de datos, en donde se plasmó la información necesaria, una vez obtenidos los datos se procedió a su baseado en la base de datos Microsoft Excel, para posteriormente ser procesados y analizados con el programa Statistical Package of Social Science (SPSS) versión 25. Dicho programa permitió el análisis de tipo descriptivo, con el fin de calcular frecuencias y porcentajes.

Por otro lado, para dar respuesta al objetivo general que se hizo uso de la prueba paramétrica para muestras comparadas T- Student, ello en vista que fue un estudio longitudinal, siendo un solo grupo de estudio de quienes se obtuvo dos medidas numéricas (niveles de colesterol antes y después del tratamiento), considerándose que $\alpha=0.05 =5\%$, y la prueba de normalidad siguen una distribución normal.

3.8. Consideraciones éticas

Se consideró los siguientes criterios y tuvo en cuenta las Normas Ética de Investigación Científica (79), así como los principios del Código de Ética del Colegio de Químicos Farmacéuticos del Perú tales como:

- Principio de autonomía: toda persona que forma parte de una investigación de un estudio deberá estar informado del propósito del mismo y el uso que se le dará a los resultados que se obtengan. Asimismo, toda persona puede negarse a participar en un estudio y abandonarlo en cualquier momento si lo considera necesario, para ello, se contará con la autorización formal de los participantes mediante el consentimiento informado.

Es importante tener en cuenta que durante una investigación de carácter científico se debe velar por la autonomía de los participantes, en consecuencia se debe garantizar su anonimato.(80)

- Principio de beneficencia y no maleficencia: todo profesional debe velar por el bienestar de sus pacientes y participantes en el caso de investigaciones, no debiéndoles causar un daño (65).
- Principio de brindar un servicio eficiente; todo químico farmacéutico debe tener un proceder leal, recto y honesto, debiendo brindar un servicio eficiente (79).
- Principio de la labor de investigación; el mismo que hace referencia a que el profesional en investigaciones debe ceñirse y respetar las diferentes normativas tanto nacionales como internacionales en donde se debe cautelar la primacía del beneficio respecto a los riesgos de los participantes, teniendo en consideración su salud (79).

- Principio de adulteración e invención de resultados; lo que implica una falta al código de ética que el químico farmacéutico adultere o invente datos dentro del marco de la investigación (79).
- Principio de difusión y publicación de investigación, es decir todo químico farmacéutico una vez concluida la investigación esta debe ser publicada y difundida a fin de presentar los resultados de las mismas (79).

3.9. Dificultades y limitaciones

- Una de dificultades que se tuvieron fue el temor de algunos participantes de formar parte de una investigación experimental, sin embargo, las dudas fueron absueltas accediendo a formar parte del presente estudio.
- Entre las limitaciones más resaltantes fue el poco o deficientes acceso a estudios experimentales con *Solanum melongena* L. (berenjena) realizados en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, el mismo que se manifestó a través del temor y/o miedo y desconfianza en los participantes al formar parte del experimento, la misma que fue absuelta mediante una explicación de cómo se llevará a cabo la administración del jugo de berenjena.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Efecto hipocolesterolémico antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Colesterol (mg/dL) antes del Tto	240,43	25	8,328	1,666
	Colesterol (mg/dL) después del Tto.	171,38	25	17,495	3,499

Fuente: base de datos recogidos de la investigación.

En la tabla estadística de muestras relacionadas, se observa que la media del colesterol (mg/dL) antes del tratamiento es 240.43 existiendo una diferencia en la media del colesterol después de tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) que es 171.38 en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Cajamarca, disminuyendo en un promedio de 69.05 mg/dL en colesterol respecto a la media.

En tanto, se comprueba si esta disminución es significativa o no, verificándose en la tabla de prueba para muestras relacionadas (prueba de T – Student) en donde la significancia bilateral es de $p = 0.000$ el cual es menor que $(\alpha) = 0.05$, en tanto hay diferencia significativa en cuanto al efecto hipocolesterolémico antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

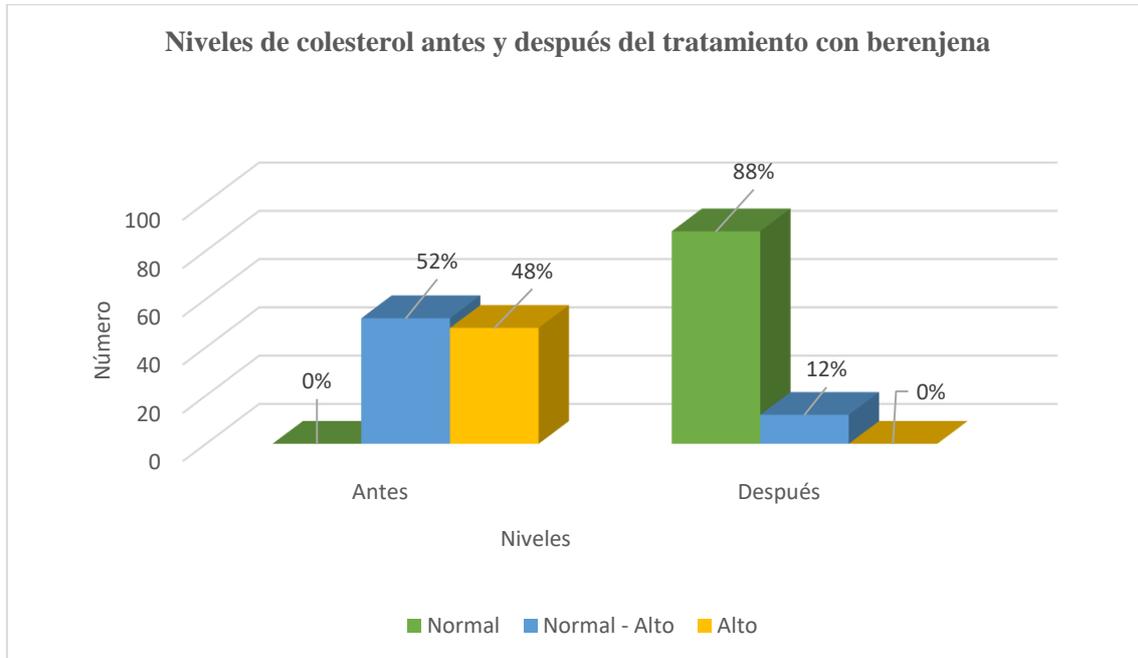
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Colesterol (mg/dL) antes del Tto - Colesterol (mg/dL) después del Tto.	69,050	17,660	3,532	61,761	76,340	19,550	24	,000

Fuente: base de datos recogidos de la investigación.

En base a ello se concluye existe diferencia significativa en cuanto al efecto hipocolesterolémico antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca; es decir el tratamiento con berenjena tiene efectos hipocolesterolémico. De hecho, los participantes en promedio bajaron 69.05 mg/dL pasando de 240,43 g/dL a 171,38 g/dL.

En cuanto a los objetivos específicos se encontró:

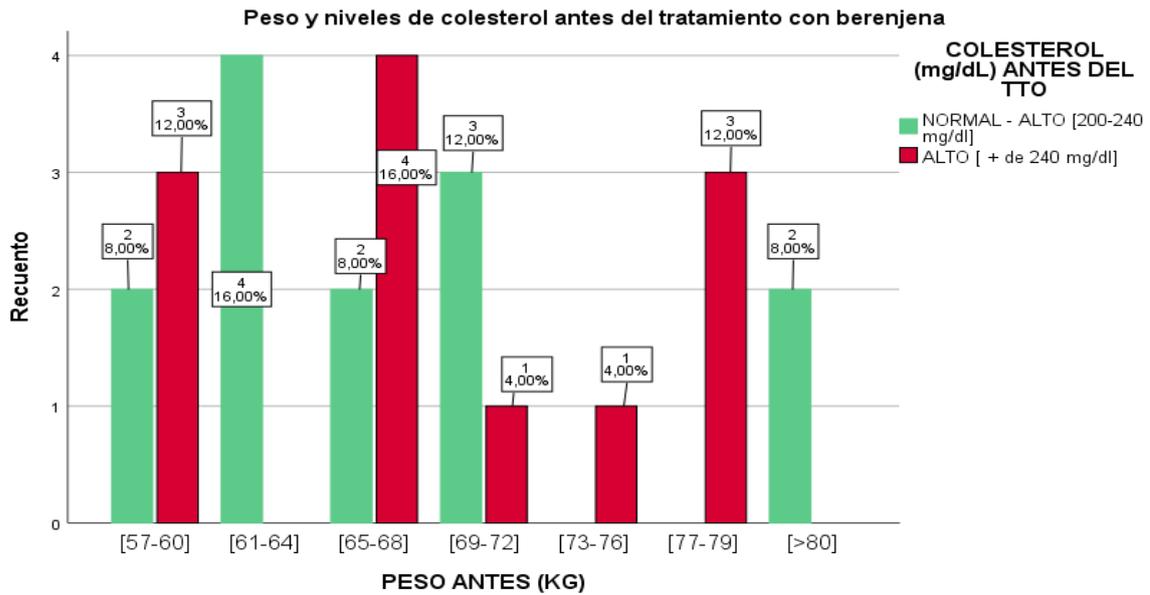
Figura 6



Niveles de Colesterol (mg/dL) antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, de la Universidad Nacional de Cajamarca.

En la figura 6, se muestra la incidencia de los niveles de colesterol en los trabajadores administrativos con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), en donde se observa que antes del tratamiento el 52% de los participantes se ubicaban en un nivel normal – alto y el 48% se ubicaba en un nivel alto; niveles que disminuyeron después del tratamiento en donde se observa que el 88% de los participantes pasaron a un nivel normal y solo un 12% se mantenía en un nivel normal – alto, lo que significa que el tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) contribuye a disminuir los niveles de colesterol (mg/dL) en sangre.

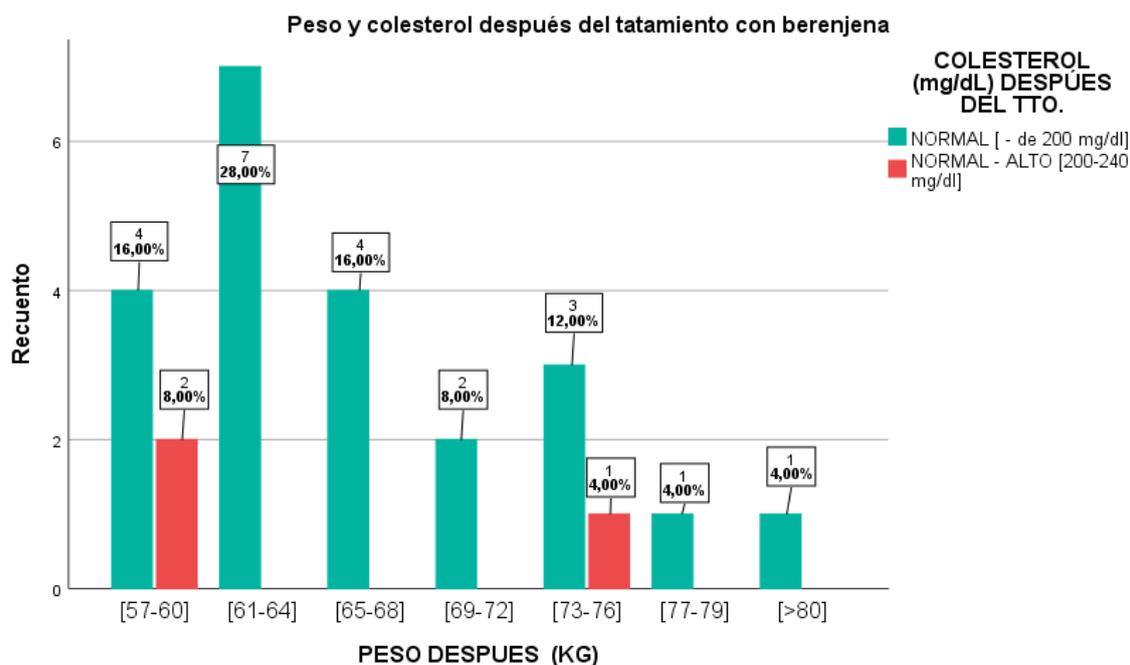
Figura 7



Peso (kg) y niveles de colesterol (mg/dL) antes del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

En la figura 7, muestra el peso según el nivel de colesterol en los trabajadores administrativos con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca antes del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) de los cuales se puede observar que la mayor parte de los colaboradores se encuentran en el rango de peso de 65 a 68 kg de los cuales el 16% se ubican en un nivel de colesterol alto (>240mg/dL) y el 8% en un nivel de colesterol normal – alto (200 a 240 mg/dL), seguido del rango de peso de 61 a 64 kg con niveles de colesterol normal – alto (16%), en el caso del rango de edad 77 a 79 años presentan niveles de colesterol alto (12%), en el rango de 57 a 60 kg el nivel de colesterol oscila entre alto (12%) y normal – alto (8%) seguido del rango de peso de 69 a 72 kg con niveles de colesterol normal – alto (12%) y alto (4%) y finalmente en el peso mayor a 80 kg el nivel de colesterol es normal alto (8%).

Figura 8



Peso (kg) y niveles de Colesterol (mg/dL) después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

En la figura 8, se muestra el peso según el nivel de colesterol en los trabajadores administrativos con diagnóstico de hipocolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), de los cuales se puede observar que la mayor parte de los colaboradores tuvieron un efecto positivo tanto en el peso (kg) así como en los niveles de colesterol (mg/dL), en donde la mayoría se logró ubicar en el nivel de colesterol normal (> 200 mg/dL) en todos los rangos de peso (Kg), se puede indicar que también se presentaron casos como en el rango de peso 57 a 60 kg el 8% aún permanecía en el nivel de colesterol normal – alto, así como en el rango de peso 73 a 76 kg en donde el 4% también se ubicaba en el nivel de colesterol normal – alto. Cabe indicar, que después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) los participantes que se ubicaban en el nivel de colesterol alto pasaron a un nivel normal y normal alto.

Tabla 2

Efectos de *Solanum melongena* L. (berenjena) sobre el peso (Kg) antes y después del tratamiento en personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Peso antes (Kg)	67,72	25	7,635	1,527
	Peso después (Kg)	66,100	25	6,8981	1,3796

En la tabla 2 de estadísticas de muestras relacionadas se observa que la media del peso (Kg) antes del tratamiento es 67.72 existiendo una diferencia en la media del peso (Kg) después de tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), que es 66.100 en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca; observándose una pérdida de peso de 1.62 kg respecto a la media.

En tanto, se comprueba si esta disminución es significativa o no, verificándose en la tabla de prueba para muestras relacionadas en donde la significancia bilateral es de $p = 0.000$ el cual es menor que $(\alpha) = 0.05$, en tanto hay diferencia significativa en los niveles del peso antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		T	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Peso antes (Kg) - Peso Después (Kg)	1,6200	1,3485	,2697	1,0634	2,1766	6,007	24	,000

Al respecto se concluye que hay diferencia significativa las medidas del peso antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, es decir el tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) tiene efectos significativos sobre el peso (Kg). De hecho, los participantes en promedio bajaron 1.62 kg respecto a la media pasando de 67.72 kg a 66.100 kg.

4.1. Discusión de los resultados

El estudio tuvo como objetivo general determinar el efecto hipocolesterolémico de *Solanum melongena* L. (berenjena), en personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, encontrándose que existe una diferencia en la media del colesterol antes del tratamiento (240.43mg/dL) y después del tratamiento (171.38mg/dL), la misma que realizada la comprobación de la hipótesis se verificó en la tabla de prueba para muestras relacionadas el valor de la significancia bilateral es de $p = 0.000$ menor que $(\alpha) = 0.05$, concluyendo que existe diferencia significativa en los niveles del colesterol antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), es decir el tratamiento con berenjena tiene un efecto significativo en los niveles del colesterol en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Resultados que guardan relación con los estudios de Yépez *et al.* (31) quien en su estudio encontró que los niveles de colesterol, así como en triglicéridos e índice aterogénico, en una administración de 0.5 y 1 g/kg/día de *Solanum melongena* L. (berenjena), disminuye los niveles de colesterol total y triglicéridos. Del mismo modo, Pajares E (81) concluyó que la ingesta de extracto de yacón, berenjena y combinados tiene un efecto hipolipemiante en cuanto al extracto combinado de yacón y berenjena, por otro lado, los extractos por separado de berenjena y yacón mostraron un efecto significativo hipocolesterolémico e hipotrigliceridémico.

Por su parte, Moncada B (30), sobre el efecto hipocolesterolémico del *Solanum melongena* L. (berenjena), concluyó que la administración del extracto de dicho fruto

en un 0.5 a 1 g/kg/día, durante el periodo de 28 días, logra disminuir los niveles de colesterol total y triglicéridos en roedores.

Contraponiendo a los estudios antes mencionados tenemos el de Rivera M. *et al* (13), quienes sometieron a sus participantes al consumo de 500 mL de extracto de berenjena por 30 días, encontrando entre sus resultados que hubo cambios en cuanto a la disminución de “colesterol, triglicéridos y glucosa”, sin embargo, se halló una disminución del perímetro abdominal y el IMC.

Frente al antecedente citado anteriormente se puede indicar que probablemente no hubo un efecto positivo en cuanto a la disminución en los niveles de colesterol, pues según otros estudios refieren que a mayor concentración de berenjena mayor es el efecto hipocolesterolémico. Por otro lado, es importante resaltar que las características sociodemográficas y estilos de vida de la población son diferentes. Toda vez, que el jugo de *Solanum melongena* L. (berenjena) según diferentes investigaciones los niveles de colesterol en sangre en un 50% es útil para el tratamiento de los riñones, así como para las afecciones del corazón, del sistema circulatorio y otras dolencias, siendo un diurético que estimula la secreción biliar ya que tiene un aporte bajo de hidratos de carbono (54).

En ese sentido, en cuanto a los resultados del presente estudio se puede indicar que existió un efecto hipocolesterolémico significativo del extracto de *Solanum melongena* L. (berenjena) en los niveles de colesterol presente en los participantes, el mismo que se debe a la presencia de flavonoides presentes en el fruto de la berenjena, tal como lo señala el Servicio de Investigación Agrícola de Estados

Unidos, es así que la berenjena al poseer flavonoides (delphinidin-3-rutinósido-3-(4'-coumaroilrutinósido)-5-glucósido) que ayudan a disminuir los niveles de colesterol en sangre en humanos y en ratones se realiza mediante una modulación de su metabolismo y una mayor excreción del mismo(42). Estos efectos son provocados por el incremento de la actividad de enzimas de lecitina colesterol aciltransferasa (LCAT), enzima presente en la superficie de lipoproteínas de alta densidad (HDL) (55).

Asimismo, el efecto hipocolesterolémico que posee el extracto de berenjena, se debe a la capacidad antioxidante y a la presencia de uno de sus componentes, que son las estatinas, cuya función es la síntesis endógena del colesterol, inhibiendo la enzima HMG-CoA reductasa, permitiendo a las estatinas bloquear a dicha encima logrando que el organismo produzca menor colesterol, ayudando al hígado a producir receptores LDL, para finalmente reducir el colesterol LDL presente en sangre (68).

Por su parte, Duke J (61), reporta la presencia de niacina (ácido nicotínico) presente en el fruto de berenjena disminuyen los niveles plasmáticos del colesterol (total, LDL y VLDL-colesterol), triglicéridos, apolipoproteína B, a la vez se reporta, fibra, pectina la cual reduce lipoproteínas de baja densidad, sin alteraciones de las lipoproteínas de alta densidad o los niveles de triglicéridos.

En cuanto, al objetivo específico que tuvo como fin establecer los niveles de colesterol antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), en personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, se encontró que antes del tratamiento el 52% de los

participantes se ubicaban en un nivel normal – alto y el 48% se ubicaba en un nivel alto; niveles que disminuyeron después del tratamiento en donde se observa que el 88% de los participantes pasaron a un nivel normal y solo un 12% se mantenía en un nivel normal – alto, lo que quiere decir que existe una disminución significativa de los niveles del colesterol cuando las personas se someten al tratamiento con berenjena. Resultados que se asimilan al estudio de Cumpa *et al.* (32), quienes lograron demostrar que los zumos consumidos en dosis de 200 mg/kg en especímenes colesterolémicos contribuyeron a disminuir niveles plasmáticos de colesterol en 50.1 mg/dL en comparación de la atorvastatina el cual disminuye el colesterol en 52,8 mg/dL.

Respecto al objetivo específico sobre identificar peso y niveles de colesterol (mg/dL) antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) en los trabajadores administrativos con diagnóstico de hipercolesterolemia, lo cual se encontró que la mayoría de los colaboradores tuvieron un efecto positivo tanto en el peso así como en los niveles de colesterol, en donde la mayoría se logró ubicar en el nivel de colesterol normal (> 200 mg/dL) en todos los rangos de peso, sin embargo en el rango de peso 57 a 60 kg el 8% aún permanecía en el nivel de colesterol normal – alto, así como en el rango de peso 73 a 76 kg en donde el 4% también se ubicaba en el nivel de colesterol normal – alto, indicando que después del tratamiento con berenjena los participantes que se ubicaban en el nivel de colesterol alto pasaron a un nivel normal y normal alto. Resultados que se relacionan con los realizados por Moncada B. (30), en donde se encontró que la administración de extracto de *Solanum melongena* L. (berenjena) en 0.5 a 1 g/kg/día, logra disminuir los niveles de colesterol

total y triglicéridos en ratas con hiperlipidemia experimental contribuyendo además a la pérdida de peso.

Al igual que el estudio de Zacarias *et al.* (28), quien administró 500mL de extracto en ayuno por 30 días, llegado a concluir que dicho extracto disminuye el peso el mismo que se reflejó en el perímetro abdominal y el IMC. En tal sentido, la berenjena es considerada un alimento y medicamento especial toda vez que el jugo del fruto se utiliza como un diurético porque aumenta la cantidad de orina para su eliminación y estimula la secreción biliar y tiene un aporte bajo de hidratos de carbono el mismo que finamente contribuye a la pérdida de peso (51).

Finalmente, en cuanto al objetivo que buscó determinar el efecto de *Solanum melongena* L. (berenjena) sobre el peso antes y después del tratamiento en personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, se encontró que existe una diferencia entre la media del peso antes del tratamiento (67.72) y después de tratamiento (66.100) con berenjena en los colaboradores, asimismo comprobada si esta disminución es significativa o no, se verificó que la significancia bilateral es de $p = 0.000$, menor que $(\alpha) = 0.05$, en tanto hay diferencia significativa en los niveles del peso antes y después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena), resultados que guardan relación con el estudio de Cumpa *et al.* (32), quienes concluyeron que el zumo de los frutos de *Solanum melongena* L. (berenjena) es una alternativa para las dislipidemias.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se determinó que existe un efecto hipocolesterolémico de *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.
- El jugo de *Solanum melongena* L. (berenjena), administrado a los pacientes de dicho estudio a dosis de 250 mL día de preparado, durante doce días consecutivos, tuvo un efecto altamente significativo en la reducción de los niveles de colesterol (mg/dL) y en el peso (Kg).
- Existe una disminución significativa de los niveles de colesterol después del tratamiento con berenjena, encontrándose que la mayoría de los participantes pasaron a un nivel normal de colesterol (mg/dL).
- El tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena) tuvo un efecto significativo sobre el peso (Kg) del personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, contribuyendo a la pérdida peso.

5.2. Recomendaciones

- A la población Cajamarquina que debe introducir a la dieta el consumo de *Solanum melongena* L. (berenjena), como alternativa de tratamiento en enfermedades que guardan relación con el hipercolesterolemia, ya que posee antioxidantes que contribuyen a la mejora y mantenimiento de la salud, teniendo en cuenta las contraindicaciones o personas que no puedan consumirla.

- A futuros investigadores ahondar en los efectos de la aplicación y consumo de la *Solanum melongena* L. (berenjena), para determinar más propiedades curativas y sus efectos sobre la salud, así como sus contraindicaciones y reacciones adversa.

- Asimismo, en futuras investigaciones realizar un estudio en donde se incluya el efecto de consumo de la *Solanum melongena* L. (berenjena) tanto en los niveles de colesterol y peso según sexo y el trabajo que desempeña el participante, recomendándose realizar un estudio de cohorte para un control más riguroso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Urtaran M, Nuño R, Urizar E, Pérez L, Mata P, Leguina I, et al. Abordaje del hipercolesterolemia en planes y estrategias de salud en España: estado actual y propuestas de futuro. *An Sist Sanit Navar*. diciembre de 2021;44(3):339-50.
2. Lajusticia A. Colesterol, Triglicérido y su Control. [Internet]. 1ra Ed. Vol. 199. EDAF, 2007; 2007. 160 p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=hoQjclFE610C&pg=PA5&hl=es&source=gb_s_selected_pages&cad=1#v=onepage&q&f=false
3. Vinay K, Abbas A, Aster J, Robbins P, Cotran Y. Patología estructural y funcional. [Internet]. 10 Ed. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V; 2021. 898 p. Disponible en: <https://tienda.elsevier.es/robbins-y-cotran-patologia-estructural-y-funcional-9788491139119.html>
4. Goodman J, Gilman H. Las Bases Farmacológicas de La Terapéutica, 13e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet]. [citado 5 de julio de 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=2457#191985308>
5. Martínez V. El Mundo de las plantas. 2006. Importancia de las plantas medicinales. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/fcmdoct/files/2019/10/Importancia-de-las-plantas-medicinales.pdf>
6. Gallegos M. Las plantas medicinales: principal alternativa para el cuidado de la salud, en la población rural de Babahoyo, Ecuador. *An Fac Med*. octubre de 2016;77(4):327-32.
7. Barmaimon E. Medicina Alternativa. [Internet]. 1 Edición. Montevideo, Uruguay.; 2019. 170 p. Disponible en: https://www.colegiomedico.org.uy/wp-content/uploads/2019/10/Libros_sobre_medicina_alternativa_-tomo-II-Word-.pdf
8. Llames J. Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular. *Rev Cuba Cardiol Cir Cardiovasc*. 15 de diciembre de 2017;23(4):549-82.
9. Segura L, Agusti C, Ruiz E. Factores de Riesgo de las Enfermedades Cardiovasculares en el Perú II. Estudio TORNASOL II comparado con Tornasol I después de cinco años. *Revista Peruana de Cardiología*. 2013;17(2):55.
10. Huang K. The Pharmacology of Chinese Herbs. [Internet]. 2da Edición. CRC Press, Boca Raton: Routledge; 2003. Disponible en: <https://www.amazon.com/Pharmacology-Chinese-Herbs-Kee-Huang/dp/0849316650>
11. Chang O, Figueredo K, Murillo T. Hipercolesterolemia en el adulto mayor. 2020 [citado 29 de agosto de 2023];36(3). Disponible en: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:J4fe_nH9rn8J:scielo.sld.cu/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS0864-21252020000300011&cd=9&hl=es&ct=clnk&gl=pe

12. InFine. Ranking mundial de niveles de colesterol no-HDL [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.imfine.es/wp-content/uploads/2020/06/Anexos-tablas.pdf>
13. Fernández R, Arellano J, Carbajal L, Paredes J, Rodríguez M. Nivel de colesterolemia con relación al sobrepeso en personas atendidas en el programa Adulto Mayor Centro Salud Morro Solar-Jaén. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip.* 1 de septiembre de 2023;7(4):4803-16.
14. Cunzolo F. Clarín. 2020 [citado 19 de noviembre de 2023]. Argentina, uno de los países que más bajó el colesterol malo en Latinoamérica. Disponible en: https://www.clarin.com/buena-vida/argentina-paises-colesterol-malo-latinoamerica_0_-Jae4KWwO.html
15. Paredes J, Bernabé A. Asociación entre la participación en programas de asistencia alimentaria y patrones del perfil lipídico en Perú. *Rev Chil Nutr.* 2018;45(2):135-43.
16. INEI. Dos millones 807 mil personas en nuestro país tienen 60 y más años de edad [Internet]. sf [citado 29 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://m.inei.gov.pe/prensa/noticias/dos-millones-807-mil-personas-en-nuestro-pais-tien/>
17. Ministerio de Salud. Niveles de Colesterol LDL en los adultos de 18 a 59 años, Perú, 2017 - 2018 [Internet]. 2019. Disponible en: https://observateperu.ins.gov.pe/images/archivos/morbilidad-mortalidad/2020/3_4_colesterol_ldl_adultos_18_59_anos.pdf
18. Obando D. Prevalencia de hipercolesterolemia en pacientes de 30 a 50 años del Hospital Solidaridad Sullana – Piura. enero a julio 2016. [Internet]. [Sullana, Perú]: Universidad San Pedro; 2018 [citado 29 de agosto de 2023]. Disponible en: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qWbk-PJrzRoJ:publicaciones.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7834/Tesis_58787.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&cd=24&hl=es&ct=clnk&gl=pe
19. INEI. Situación de Salud de la Población Adulta Mayor, 2013 [Internet]. 2013. Disponible en: https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1182/capitulos.pdf
20. Oblitas C, Alvarado M. Dislipidemia y su relación con hipertensión arterial en pacientes mayores de 18 años atendidos en el Puesto de Salud el Porvenir, San José del Alto, Jaén 2019 [Internet]. [Jaén, Perú]: Universidad Nacional de Jaén; 2022 [citado 29 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:WT96YrgTRhcJ:repositorio.unj.edu.pe/bitstream/UNJ/483/1/TESIS%2520OBLITAS%2520Y%2520ALVARADO%25202022.pdf&cd=10&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
21. Roja M, Santos E. Relación entre el perfil lipídico e índice de masa corporal (IMC) en la salud de los trabajadores del mercado modelo de Cajamarca-2019 [Internet]. [Cajamarca- Perú]: Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo; 2020 [citado 29

- de agosto de 2023]. Disponible en: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:1LYa2HGSGMAJ:repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/1225&cd=19&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
22. Asenjo J. Relación entre estilo de vida y control metabólico en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 de Chota, Perú. 2020 [citado 29 de agosto de 2023];31(2). Disponible en: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:9YGRG3FT-20J:www.scielo.org.pe/scielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS1018-130X2020000200101&cd=12&hl=es&ct=clnk&gl=pe
 23. Bruneton J. Farmacognosia.Fitoquímica. Plantas Medicinales. [Internet]. 2 Ed. ACRIBIA S.A; 2001. Disponible en: <https://www.amazon.com/-/es/Jean-Bruneton/dp/8420009563>
 24. Tierney LM, Mcphee SJ, Papadakis MA. Química de Productos Naturales [Internet]. 35 Edición. El Manual Moderno; 1999 [citado 15 de junio de 2022]. 1720 p. Disponible en: <https://libreria.tirant.com/es/libro/diagnostico-clinico-y-tratamiento-2000-lawrence-m-tierney-9789684268487>
 25. Krapp K, Longe J. Enciclopedia de la medicina alternativa 1 T [Internet]. LIBROS. 2012 [citado 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://alfonsojaviermonarrezrios.blogspot.com/2012/09/enciclopedia-de-las-medicinas.html>
 26. Gros E. Introducción al estudio de los productos naturales. [Internet]. Programa Regional de desarrollo Científico y Tecnológico O.E.A; 1985 [citado 15 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.elaleph.com/libro-usado/Introduccion-al-estudio-de-los-productos-naturales-de-Gros-Eduardo-G-y-colaboradores/8527782/>
 27. Rivera M, Camorlinga J, Guevara, Fuentes, Reyes S. Determinación de la actividad hipolipemiente e hipoglicemiente del extracto acuoso de Solanum melongena. [Internet]. [citado 1 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/96985148-Determinacion-de-la-actividad.html>
 28. Zacarías S, Rivera M, Carmolina J, Guevara G, Fuentes A, Reyes Palomino S. Determinación de la actividad hipolipemiente e hipoglicemiente del extracto acuoso de solanum melongena. 19 de febrero de 2016;5(9). Disponible en: <https://revistas.unam.mx/index.php/cuidarte/article/view/69120>
 29. Pajares H. Efecto de la ingesta de extracto de yacón, berenjena y combinados sobre el perfil lípido en ratas inducidas a hiperlipemia. Repos Inst - UCSS [Internet]. 2019 [citado 1 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/767>
 30. Moncada L. Determinación del efecto hipocolesterolemico y antiaterosclerótico de extracto acuoso de fruto Solanum Melongena “Berenjena” en Rattus Norvegicus Var. Wistar con Hiperlipidemia Experimental. [Internet]. [Arequipa Perú]: Universidad de San Agustín; 2016. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/items/2dac638f-a64c-4c8f-affe-c5a8ca290cb8>

31. Yepez K, Reyes E. Efecto del extracto acuoso de fruto *Solanum melongena* «berenjena» sobre los niveles séricos de colesterol y triglicéridos en *Rattus norvegicus* var. Sprague Dawley con hiperlipidemia inducida [Internet]. [Arequipa Perú]; 2015. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/60cb4a64-8d6a-4c53-be30-16f4f6c2b0b3/content>
32. Cumpa C, Braco T. Efecto hipocolesterolemico del zumo de los frutos *Solanum melongena* “berenjena negra” y *Physalis peruviana* “tomatillo” en comparación con atorvastatina, en hipercolesterolemia inducida en *Mus musculus* var. swiss [Internet]. [Cajamarca- Perú]: Antonio Guillermo Urrelo; 2014. Disponible en: <http://repositorio.upagu.edu.pe/handle/UPAGU/319>
33. Casado J. La teoría general de los sistemas. 1985;1(9):1-8.
34. Living Ecological. Living BioEssentials. 2020 [citado 14 de diciembre de 2023]. Qué es la teoría de las firmas. Disponible en: <https://livingbioessentials.com/blogs/alfredo-y-la-aromaterapia/que-es-la-teoria-de-las-firmas>
35. Porru. Plantas y Hongos [Internet]. 2023 [citado 14 de diciembre de 2023]. Disponible en: https://www.plantasyhongos.es/glosario/teoria_firmas.htm
36. Tudela V. El colesterol: lo bueno y lo malo. México, D.F.: SEP : Fondo de Cultura Económico; 2000.
37. González H. Libro El Colesterol y Otras Grasas. [Internet]. [citado 8 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.buscalibre.pe/libro-el-colesterol-y-otras-grasas/9786078045365/p/34493275>
38. Maldonado O, Ramírez I, García J. Colesterol: Función biológica e implicaciones médicas [Internet]. [citado 5 de noviembre de 2022]. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-01952012000200002
39. Valenzuela B, Sánchez C, Nieto K. Óxidos del colesterol oxisteroles: factores que condicionan su formación, sus efectos biológicos y su presencia en los alimentos. 2002; 29:116-24.
40. Laurence L. Brunton, Bruce A. Chabner, Björn C. Knollmann. Goodman & Gilman: Las Bases Farmacológicas De La Terapéutica. 13 ed. México.: McGraw-Hill Interamericana;
41. Rodwell V, Bender D, Kennelly P, Well P. Bioquímica de Harper [Internet]. 31 ed. México.: McGraw-Hill -LANGE; 2019. 780 p. Disponible en: <https://edimeinter.com/catalogo/novedad/harper-bioquimica-ilustrada-lange-31a-edicion-2019/>
42. Goodman J, Gilman Y. Las bases farmacológicas de la terapéutica, 14e | AccessMedicina | McGraw Hill Medical [Internet]. [citado 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=3218>

43. Mason W. Colesterol: Como controlar el nivel de LDL en nuestro organismo. [Internet]. [citado 9 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-colesterol-como-controlar-el-nivel-de-ldl-en-nuestro-organismo/9788449320866/1178839>
44. Mejía K, Rengifo E. Plantas Medicinales de Uso Popular en la Amazonia Popular. [Internet]. 2ed. Lima, Perú; 2000. 286 p. Disponible en: <http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/1017.pdf>
45. Puelle M, Gómez V, Flores J, Galán M. Plantas Medicinales de Perú [Internet]. Los Libros de la Catarata; 2010. 144 p. Disponible en: https://www.catarata.org/libro/las-plantas-medicinales-de-peru_45989/
46. Anónimo. La berenjena es una solanácea viajera con parada en el mediterráneo [Internet]. Mi Europa SABE a Mediterráneo. 2018 [citado 29 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://mieuropasabeamediterraneo.com/la-berenjena-de-asia-a-america-pasando-por-el-mediterraneo/>
47. Prohens J, Vilanova S. Caracterización morfológica y genotipado de una población interespecífica de *Solanum incanum* x *Solanum melongena* L. desarrollo de marcadores caps a partir de cosid y realización de mapa genético. [Internet]. [Valencia, España]: Universidad Politécnica de Valencia; 2009. Disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12030/TESIS%20M%20C3%81STER%20MANUEL%20BLASCO%20VILLARROYA.pdf?sequence=1>
48. Peña M. Programa de Hortalizas, UNA La Molina, 2000 Introducción- PDF Descargar libre [Internet]. [citado 6 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://docplayer.es/48454927-Programa-de-hortalizas-una-la-molina-2000-introduccion.html>
49. Muñoz M. Berenjena - Merlyn - Facultad de Ciencias Agrarias de la Escuela Académico profesional de Agronomía - Studocu [Internet]. 2022 [citado 6 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-de-cajamarca/perinatologia-y-puericultura/berenjena-merlyn/31411884>
50. Izco J, Barreno E, Brugués M, Costa Manuel, Devesa, Fernandez F, et al. Botánica. [Internet]. 2da Ed. España.: McGraw-Hill Interamericana de España; 2023. 906 p. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/Botanica.2%C2%AAed-Izco-MC-GRAW-HILL-INTERAMERICANA/17511782542/bd>
51. Giacomo Tripodi. Botánica Sistemática. 1 Ed. Edises.; Editorial: Liguori, 1990, 174 pg.
52. Puelles M. Las plantas medicinales del Perú: etnobotánica y viabilidad comercial. [Internet]. 2010 [citado 8 de julio de 2022]. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=las+plantas+medicinales+de+per%C3%BA%3A+etnobot%C3%A1nica+y+viabilidad+comercial+mar%C3%ADa+puelles+gallo&q=&aqs=chrome.1.35i39i362l8.591203713j0j15&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

53. INTAGRI. Fertirriego de Berenjena (Solanum melongena) | Intagri S.C. [Internet]. [citado 5 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-prottegida/fertirriego-de-berenjena-solanum-melongena>
54. Pizzorno J, Murray L. Textbook of Natural Medicine. [Internet]. 4 th Edición. Vol. 2. Churchill Livingstone.; 2012. 1944 p. Disponible en: <https://www.amazon.com/Textbook-Natural-Medicine-Joseph-Pizzorno/dp/1437723330>
55. Cabiese F. Apuntes de medicina tradicional. La racionalización de lo irracional. [Internet]. Lima, Perú: Universidad Científica del Sur; 2019 [citado 15 de junio de 2022]. 549 p. Disponible en: <http://www.librosperuanos.com/libros/detalle/20294/Apuntes-de-medicina-tradicional.-La-racionalizacion-de-lo-irracional>
56. Abbas A, Polo N, Sanabria G. Actividad hipolipemiente del extracto del fruto de Solanum melongena «berenjena». Revista colombiana de ciencias químicas - farmacéuticos. 2020;(23,13-17):86.
57. Herbari Virtual del Mediterrani Occidental [Internet]. [citado 5 de noviembre de 2022]. Solanum melongena L. Disponible en: <http://herbarivirtual.uib.es/es/general/941/especie/solanum-melongena-l>
58. Organización Mundial de la Salud(OMS). Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. 2013;72.
59. Llanes J. Alimentos hipolipemiantes que mejoran la salud cardiovascular. ENCIMED. 2017;23(04):1-10.
60. A. Gaby. Efectividad de la Medicina Natural y Tradicional. 2015;19(5). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552015000500007
61. Duke J. Handbook of biologically active phytochemicals and their activities. [Internet]. 1era Ed. Federation of American Societies.: CRC Press.; 2020. 30 p. Disponible en: https://www.google.com/books/edition/Database_of_Biologically_Active_Phytoche/iDnSDwAAQBAJ?kptab=editions&sa=X&ved=2ahUKEwjgZDTkdGCAXWlqZUCHaLnBFEQmBZ6BAgMEAo
62. Peña A, Torres K. Actividad cicatrizante del gel elaborado a partir del extracto hidroalcohólico del fruto de solanum melongena L. «Berenjena» en ratones albinos. [Internet]. [Lima -Perú]: Universidad Inca Garcilazo de la Vega.; 2019. Disponible en: <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/5045>
63. Carpintero A. Berenjena: Beneficios, Propiedades Y Usos - Farmacia Angulo [Internet]. Farmacia Angulo. 2021 [citado 19 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://nutricionyfarmacia.com/blog/dietetica/alimentos/berenjena-beneficios-propiedades/>

64. Infobae. Cómo ayuda la berenjena a retrasar el envejecimiento y cuáles son sus efectos secundarios - Infobae [Internet]. 2022 [citado 19 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.infobae.com/noticias/2022/12/20/como-ayuda-la-berenjena-a-retrasar-el-envejecimiento-y-cuales-son-sus-efectos-secundarios/>
65. García D. Revista. 2014 [citado 19 de noviembre de 2023]. La berenjena Solanum melongena (Solanaceae); conocida en la cocina internacional, como: Aubergine y Eggplant | No. 90 | 2014 | TecnoAgro. Disponible en: <https://tecnoagro.com.mx/no.-90/la-berenjena-solanum-melongena-solanaceae-conocida-en-la-cocina-internacional-como-aubergine-y-eggplant>
66. Silva R. Berenjena: datos nutricionales, recetas, beneficios, efectos secundarios y más [Internet]. sf [citado 19 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.msn.com/es-pe/salud/alimentos/Berenjena/hp-eggplant>
67. Kitchen D. Delicias Kitchen. 2021 [citado 14 de diciembre de 2023]. Berenjena: Propiedades, Beneficios y Contraindicaciones. Disponible en: <https://deliciaskitchen.com/berenjena/>
68. González E, Álvarez J. Estatinas: Características y Efectos sobre el Control Lipídico en el Niño y Adolescente Obeso. Rev Clínica Med Fam. febrero de 2011;4(1):69-75.
69. Consejo Nacional de Humanidades Ciencias y tecnologías O de P y. ¿Berenjena contra la obesidad? [Internet]. Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD). 2020 [citado 19 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.ciad.mx/berenjena-contra-la-obesidad/>
70. Farmacología: Estatinas (pravastatina, atorvastatina) [Internet]. 2023 [citado 19 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=k15QDi5wdUM>
71. The Texas Heart Intitute. The Texas Heart Institute. sf [citado 19 de noviembre de 2023]. Estatinas, reductores del colesterol. Disponible en: <https://www.texasheart.org/heart-health/heart-information-center/topics/estatinas-reductores-del-colesterol/>
72. García E, De Paula C, Hermes A. Caracterización bromatológica de la berenjena (Solanum melongena L.) en el departamento de Cordoba. 2023;1(8):27-32.
73. Redacción Central. Desde hoy, el agua de berenjena será tu bebida favorita [Internet]. 2016 [citado 14 de diciembre de 2023]. Disponible en: <https://www.revistacentral.com.mx/trends-revista-central/foodie/notas/desde-hoy-el-agua-de-berenjena-sera-tu-bebida-favorita>
74. Laurence L. Brunton, Bruce A. Chabner, Bjorn C. Las Bases de la Farmacología Terapéutica.
75. Guyton P, Hall J. Tratado De Fisiología Medica (12ª ED.) | J.E. HALL | Casa del Libro [Internet]. [citado 5 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-guyton--hall-tratado-de-fisiologia-medica-12-ed/9788480868198/1851753>

76. Consultores B. Investigación Pre-Experimental [Internet]. Online Tesis. 2022 [citado 29 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://online-tesis.com/investigacion-pre-experimental/>
77. Delgado M, Llorca J. Estudios longitudinales: concepto y particularidades. Rev Esp Salud Pública. abril de 2004;78(2):141-8.
78. Tamayo S. Tipo de información. sf.
79. Colegio de Químicos Farmacéuticos del Perú. Código de Ética [Internet]. sf. Disponible en: https://www.cqfp.org.pe/wp-content/uploads/2017/03/proyecto_de_codigo_de_etica_version_3.pdf
80. Centro de Educación Virtual. Normas éticas en la investigación científica | Centro de Educación Virtual [Internet]. 2014 [citado 6 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://puceapex.puce.edu.ec/web/cev/normas-eticas-en-la-investigacion-cientifica/>.
81. Pajares E. Efecto de la ingesta de extracto de yacón y berenjena y combinados sobre el perfil lipídico en ratas inducidas a hiperlipidemia. Perú-Lima, Universidad Católica Sedes Sapientiae, 2019. disponible en: URL: <https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/767v>.

ANEXOS

Anexo I.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES	FUENTE O INSTRUMENTO DE RECOJO DE DATOS	METODOLOGIA	POBLACION Y MUESTRA
¿En qué medida la administración de extracto de <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena), tiene un efecto hipocolesterolémico en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Cajamarca?	GENERAL: Determinar el efecto hipocolesterolémico del <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena), en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Cajamarca.	La administración de extracto de <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena) tiene un efecto hipocolesterolémico en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Cajamarca.	Administración de <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena)	Una toma de 250 ml de extracto en ayunas por 12 días consecutivos.	Historia Clínica - Ficha de recojo de datos.	Estudio de diseño pre-experimental.	La población y muestra estuvo constituida por 25 trabajadores. El tipo de muestreo fue censal.
			Efecto del <i>Solanum melongena</i> L. (berenjena) la hipercolesterolemia.	<p>Normal: menos de 200 mg/ dL</p> <p>Normal – alto: entre 200 y 240 mg / dL</p> <p>Alto: por encima de 240 mg / dL</p>			

Anexo II

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del estudio:

1. **ESTUDIO PRELIMINAR DEL EFECTO HIPOCOLESTEROLÉMICO DE *Solanum melongena* L. (berenjena), EN EL PERSONAL ADMINISTRATIVO CON DIAGNÓSTICO DE HIPERCOLESTEROLEMIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA.**

Investigadores responsables:

- Mercedes Isabel Castañeda Salazar. Química Farmacéutica. Estudiante de Maestría en Salud, Mención Salud Pública.

Introducción

Antes de acceder a participar en este estudio, es importante que lea detenidamente y comprenda lo que se explica en este documento. El describe el propósito, procedimiento, riesgos, molestias y preocupaciones del estudio. Es importante que garantice su participación en el estudio que no influirá para nada en el tratamiento que se le brinde de otra parte.

A mi.....

Me ha solicitado participar en este estudio de investigación bajo la dirección de la Dra. Q.F Jessica Nathalie Bardales Valdivia y la Q.F. Mercedes Isabel Castañeda Salazar y otros profesionales de salud que participaran en el proyecto, teniendo alguna participación en la vigilancia de esta experiencia

Propósito

Determinar el efecto hipocolesterolémico de *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Duración:

Mi participación en el estudio será de 13 días, de los cuales deberé concurrir al consultorio médico de la Universidad Nacional de Cajamarca, para la obtención de las muestras sanguíneas que permitan la determinación del perfil de colesterol.

Procedimiento:

Se me ha informado que durante los días comprendidos en la experiencia deberé consumir una dieta habitual y abstenerme de ingerir alcohol o medicamentos hipocolesterolémico.

Riesgos, molestias:

Se me ha informado que la toma de muestra de sangre puede causar molestias y dolor momentáneo.

Costo de salud adicional:

No existen fondos dispensables para cubrir el costo de la atención médica y otros no relacionados con el estudio.

Abandono del estudio una vez comenzada:

Entiendo que mi participación es voluntaria y que puedo rehusar a participar o puedo decidir no continuar en cualquier momento entendiendo también que los investigadores pueden retirarme en cualquier momento del estudio sino cumplo con las reglas establecidas.

Beneficios:

No recibiré ningún beneficio económico por mi participación en este estudio.

Confidencialidad:

Este es un estudio confidencial en cuanto a mi identidad cuando se publiquen los resultados no se me identificara por mi nombre mientras se esté desarrollando el trabajo, los datos que se me vayan dando pueden ser recogidos por organismos supervisores competentes como órganos de control estatal.

Obligación de informar si participa de otro estudio

Si estoy participando en otro estudio similar tengo la obligación de informar, para que el equipo de investigación evalúe la compatibilidad de ambos estudios.

Importante

DECLARO QUE HE LEÍDO LA INFORMACIÓN PREVIA: ACCEDO VOLUNTARIAMENTE A PARTICIPAR EN ESTE ESTUDIO. DESPUÉS QUE FIRME RECIBIRE UNA COPIA DE LA HOJA DE CONSENTIMIENTO

Nombre(s) y Apellidos:

DNI: **Edad:**años.

Fecha:

Firma del investigador

Firma del paciente

Anexo III

Cuadro de valores normales del colesterol (mg/dL)

Colesterol total	
Normal	Menos de 200 mg/dl
Normal-alto	entre 200 y 240 mg/dl
Alto	por encima de 240 mg/dl
Colesterol LDL	
Normal	menos de 100 mg/dl
Normal-alto	de 100 a 160 mg/dl
Alto	por encima de 160 mg/dl
Triglicéridos	
Normal	menos de 150 mg/dl
Normal-alto	entre 100 y 500 mg/dl
Alto	por encima de 500 mg/dl

Tierney (25).

Anexo IV

Solicitud dirigida al Rector de la Universidad Nacional de Cajamarca, solicitando autorización para poder aplicar un estudio preliminar de *Solanum melongena* L. (berenjena) en el personal administrativo de la UNC.

SOLICITO: Autorización para poder realizar un estudio preliminar en el personal administrativo de la UNC.

Sr.
Dr. Angelmiro MONTOYA MESTANZA.
Rector de la Universidad Nacional de Cajamarca.

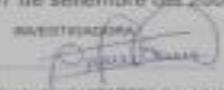
Yo, Mercedes Isabel CASTAÑEDA SALAZAR, identificada con DNI N°41483750, de profesión Química Farmacéutica, realizando estudios en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Maestría en Ciencias, Mención Salud Pública, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, me presento ante usted respetuosamente y expongo:

Que, solicito a su digno despacho me autorice realizar un estudio preliminar con el personal administrativo de la UNC, tomando como base las historias clínicas de cada uno de ellos y en coordinación con el Área de Bienestar Universitario, cuya tesis de investigación lleva por título: "Estudio preliminar del efecto hipocolesterolémico de *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Cajamarca", dicho estudio tendrá un lapso de tiempo de 12 días consecutivos, los cuales estarán bajo la supervisión de un profesional de la salud durante la aplicación del tratamiento y previo permiso de autorización de los pacientes seleccionados que formaran parte de este estudio de investigación y así poder cumplir con mis objetivos trazados en mi tesis de investigación.

POR LO EXPUESTO

Solicito a usted Sr. Rector de la UNC, se sirva disponer a quien corresponde la atención a mi petición, por ser de justicia.

Cajamarca, 07 de setiembre del 2009

INVESTIGADORA

Mercedes Isabel CASTAÑEDA SALAZAR
DNI N°41483750

Anexo V

Solicitud dirigida a la Dirección de Bienestar Universitario de la Universidad Nacional de Cajamarca, solicitando autorización para la obtención de las historias clínicas del personal administrativo de la UNC.



Anexo VI

Solicitud dirigida al Rector de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo de Cajamarca, solicitando autorización para el análisis de la muestra biológica (sangre) en el laboratorio multifuncional, obtenida del personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la UNC.

SOLICITO: Autorización para poder utilizar el Laboratorio Multifuncional de Química de la UPAGU.

Sr.

Dr. Wilman RUIZ VIGO.

Rector de la Universidad Privada Antonio Guillermo Urrelo de Cajamarca.

Yo, Mercedes Isabel CASTAÑEDA SALAZAR, identificada con DNI N°41483750, de profesión Química Farmacéutica, realizando estudios en la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, Programa de Maestría en Ciencias, Mención Salud Pública, de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional de Cajamarca, me presento ante usted respetuosamente y expongo:

Que, solicito a su digno despacho designe a quien corresponda me brinden el apoyo de poder realizar los análisis clínicos de colesterol (mg/dL) en muestra biológica (sangre) de 25 personas en el Laboratorio Multifuncional de Química de la Facultad de Farmacia y Bioquímica, tanto al inicio del estudio como al final del estudio, y así poder cumplir con mis objetivos de mi tesis de investigación que lleva por título: "Estudio preliminar del efecto hipocolesterolémico de *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal administrativo de la Universidad Nacional de Cajamarca.

POR LO EXPUESTO

Solicito a usted Sr. Rector de la UNC, se sirva disponer a quien corresponda la atención a mi petición, por ser de justicia.

Cajamarca, 07 de setiembre del 2009

INVESTIGADORA

Mercedes Isabel CASTAÑEDA SALAZAR
DNI N°41483750

Anexo VII

Formato de resultados de los análisis de colesterol (mg/dL) en muestra biológica (sangre) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la UNC.

 UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO
FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

NOMBRE:
EDAD : SEXO: PESO:
ÁREA : Análisis Clínico
PRUEBA : Perfil lipídico

VALORES OBTENIDOS	VALORES REFERENCIALES
COLESTEROL TOTAL: mg/dL	140 - 200 mg/dL

Cultivo de *Solanum melongena* L. (berenjena)

Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Apéndices

Chequeo médico al personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la UNC.

Figura 14



Figura 15



Toma de muestra biológica (sangre) en el personal administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la UNC antes del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena).

Figura 16



Figura 17



Figura 18



Figura 19



Preparación del jugo de *Solanum melongena* L. (berenjena)

Figura 20



Figura 21



Figura 22



Figura 23



Figura 24



Figura 25



Administración del jugo de *Solanum melongena* L. (berenjena), en el personal Administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la UNC.

Figura 26



Figura 27



Figura 28



Figura 29



Figura 30



Figura 31



Control de análisis de muestra biológica (sangre) en el personal administrativo de la UNC, después del tratamiento con *Solanum melongena* L. (berenjena)

Figura 32



Figura 33



Figura 34



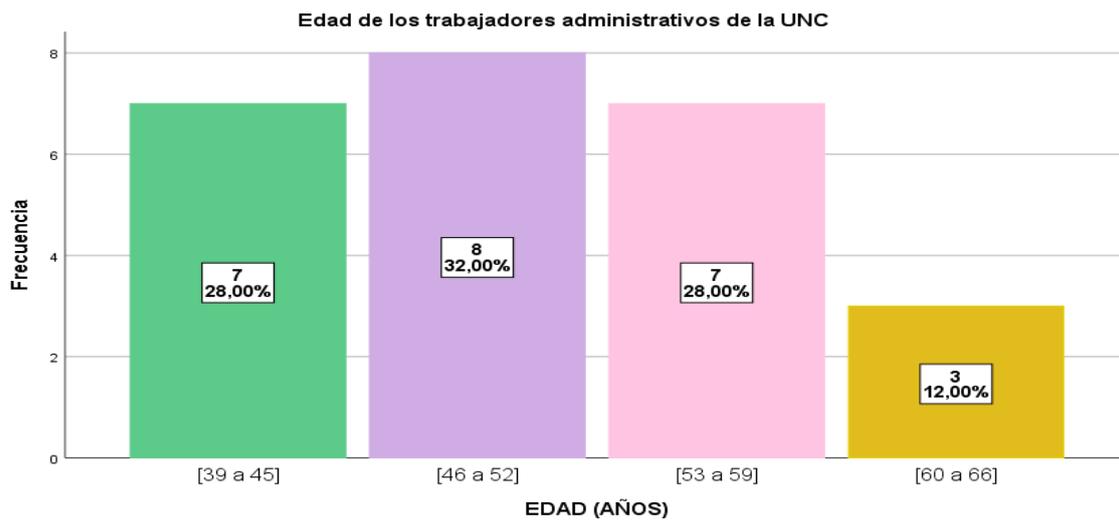
Figura 35



Figuras descriptivas

En el presente acápite se desarrolla algunas características descriptivas de los trabajadores con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca.

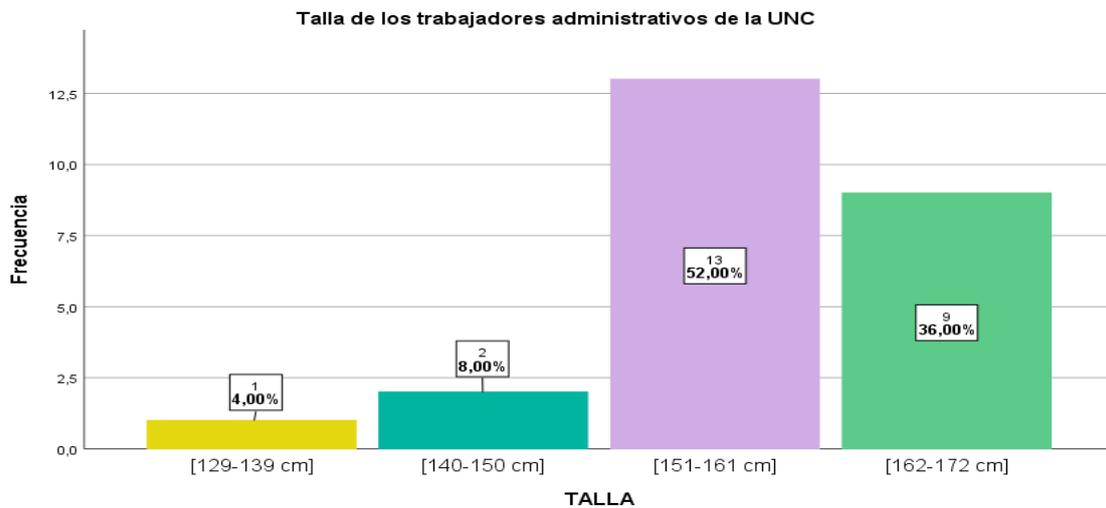
Figura 36. Rango de edad (años) de los trabajadores administrativo con diagnóstico de hipercolesterolemia de la UNC, que forman parte de la investigación.



Fuente: base de datos recogidos de la investigación.

En la figura 36, se muestra el rango de edad de los trabajadores administrativos con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, que participaron en el presente estudio, de los cuales se puede observar que la mayor parte de los colaboradores se encuentran en el rango de edad de 46 a 52 años equivalente al 32%, seguido del rango 39 a 45 así como de 53 a 59 con un 28% en ambos casos y finalmente el rango de edad de 60 a 66 años equivalente al 12%.

Figura 37. Rango de talla (cm) de los trabajadores administrativos con diagnóstico de hipercolesterolemia de la UNC, que forman parte de la investigación.



Fuente: base de datos recogidos de la investigación.

En la figura 37, se muestra el rango de la talla medida en centímetros de los trabajadores administrativos con diagnóstico de hipercolesterolemia de la Universidad Nacional de Cajamarca, que participaron en el presente estudio, de los cuales se puede observar que la mayor parte de los colaboradores se encuentran en el rango de talla de 151 a 161 cm equivalente al 52%, seguido del rango 162 a 172 con un 36%, el rango de 140 a 150 cm con un 8 y finalmente la talla de 129 a 139 cm equivalente al 4%.