

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN-
HUACHO**

Facultad de Bromatología y Nutrición



TESIS

**“SNACK DE SEMILLAS DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*)
RECUBIERTAS CON CHOCOLATE NATURAL COMO FUENTES DE
ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS PARA LA PREVENCIÓN DE LA
HIPERCOLESTEROLEMIA”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN
BROMATOLOGÍA Y NUTRICIÓN**

PRESENTADO POR:

Bach. ALEXANDER MAZA AGUILAR

Bach. DANIEL DIEGO CARHUAMANTA HUAMÁN.

ASESOR: Lic. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ

Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Lic. Oscar Otilio Osso Arriz
DOCENTE

HUACHO - 2019

**SNACK DE SEMILLAS DE SACHA INCHI (*Plukenetia volubilis*)
RECUBIERTAS CON CHOCOLATE NATURAL COMO FUENTES DE
ÁCIDOS GRASOS POLIINSATURADOS PARA LA PREVENCIÓN DE LA
HIPERCOLESTEROLEMIA**

Lic. OSCAR OTILIO OSSO ARRIZ
ASESOR DE TESIS

JURADO DE TESIS

Mg. BRUNILDA EDITH LEÓN MANRIQUE
Presidente

Lic. RODOLFO WILLIAN DEXTRE MENDOZA
Secretario

M(o). NELLY NORMA TAMARIZ GRADOS
Vocal

DEDICATORIA

A mi madre por inculcarme valores,
motivación y deseos de superación para
lograr mis deseos y metas.

INDICE

DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO I:.....	1
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2 Formulación del problema.....	3
1.2.1 Problema general.....	3
1.2.2 Problemas específicos.....	3
1.3 Objetivos de la Investigación.....	4
1.3.1 Objetivo General:.....	4
1.3.2 Objetivos específicos:.....	4
1.4 Justificación.....	4
1.5 Delimitación del estudio.....	6
1.6 Viabilidad del estudio.....	6
CAPÍTULO II.....	7
MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes.....	7
2.2 Bases teóricas.....	10
2.3 Definición conceptual de términos.....	18
2.4 Definición de variables e indicadores.....	20
2.5.1 Hipótesis General.....	21
2.5.2 Hipótesis Secundarias.....	21
CAPÍTULO III:.....	22
METODOLOGÍA.....	22
3.1 Tipo de Investigación.....	22
3.2 Enfoque.....	22
3.3 Población.....	22
3.3.1 Tamaño de la muestra.....	23
3.3.2 Criterios de inclusión.....	23
3.3.3 Criterios de exclusión.....	23
3.4 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.....	27
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	30

3.5.1 Instrumentos:	31
CAPITULO IV:	32
RESULTADOS.	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Consumo de golosinas en niños de 11 años a más en Lima y Callao. 2016	10
Tabla 2: Composición de la semilla de sacha inchi	14
Tabla 3: Contenido de proteínas y ácidos grasos en sacha inchi y otras oleaginosas	14
Tabla 3:Tabla 4: Concentración de α , β , γ y δ -tocoferol del aceite de Sacha inchi y otros aceites comestibles	15
Tabla 5: Composición química de chocolate negro (amargo sin azúcar).....	18
Tabla 6: Formulación para la elaboración de snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate	24
Tabla 7: Insumos complementarios	24
Tabla 8: Composición química proximal de los snacks de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural	32
Tabla 9: ANOVA de las diferencias significativas entre los snacks de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural y análogos comerciales.....	34
Tabla 10: Diferencias significativas de la aceptabilidad del “Sachiton” frente a dos productos comerciales comparados	35
Tabla 11: Análisis microbiológico de snacks “Sachiton durante el almacenaje	36
Tabla 12: Estadísticos descriptivos del perfil lipídico.....	37
Tabla 13: Prueba de rangos con signos de Wilcoxon, antes y después de la aplicación	37
Tabla 14: Estadístico de prueba ^a	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Flujo técnico de proceso de la elaboración de snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural	26
Figura 2: Aceptabilidad de productos formulados	33

RESUMEN

Objetivos: Elaborar snack de semillas de sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como fuentes de ácidos grasos poliinsaturados y evaluar su efecto en la hipercolesterolemia primaria. **Muestra:** 10 adultos con hipercolesterolemia primaria. Tipo de muestra por conveniencia. **Métodos:** Descriptivo analítico longitudinal. Análisis físico –organoléptico, químico y microbiológicos, aplicando métodos de la AOAC y el CODEX. **Resultados:** El alto contenido de proteínas de alto valor biológico ($23,13 \pm 0,859$ g%), de hierro ($8,72 \pm 0,346$ mg%) y de grasas poliinsaturadas ($16,26 \pm 0,478$ g%). La calificación sensorial según el ANOVA y la prueba C de Dunnetts, determinó que el producto “Sachiton”, fue el más aceptado con la calificación de “me gusta mucho” (50%) y “me gusta moderadamente (50%), **Conclusiones:** La prueba de rangos con signos de Wilcoxon, demostró efecto hipolipemiente sobre las concentraciones plasmáticas de colesterol total ($p < 0,005$), colesterol LDL ($p < 0,005$) y, asimismo se alcanzó incremento significativo del colesterol HDL ($p < 0,027$), debido al contenido de ácidos grasos poliinsaturados del producto elaborado

Palabras claves: Snack, sacha inchi, omega-3, hipercolesterolemia, aceptabilidad.

ABSTRACT

Objectives: To prepare sachu inchi (*Plukenetia volubilis*) seed snacks coated with natural chocolate as sources of polyunsaturated fatty acids and to evaluate their effect on primary hypercholesterolemia. **Sample:** 10 adults with primary hypercholesterolemia. Convenience sample type. **Methods:** Longitudinal analytical descriptive. Physical-organoleptic, chemical and microbiological analysis, applying AOAC and CODEX methods. **Results:** The high content of proteins of high biological value (23.13 ± 0.859 g%), iron (8.72 ± 0.346 mg%) and polyunsaturated fats (16.26 ± 0.478 g%). The sensory rating according to ANOVA and Dunnett's C test, determined that the "Sachiton" product was the most accepted with the rating of "I like it a lot" (50%) and "I like it moderately (50%), **Conclusions:** The Wilcoxon signed-rank test showed a lipid-lowering effect on plasma concentrations of total cholesterol ($p < 0.005$), LDL cholesterol ($p < 0.005$), and a significant increase in HDL cholesterol ($p < 0.027$), due to the content of polyunsaturated fatty acids of the processed product

Key words: Snack, sachu inchi, omega-3, hypercholesterolemia, acceptability.

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.

Las enfermedades cardiovasculares, obesidad, cáncer, diabetes e hipertensión, son enfermedades producidas debido principalmente a una dieta desequilibrada que contiene un exceso de grasas saturadas, sal y azúcares, lo que genera un desequilibrio a nivel metabólico, incremento de grasa en el hígado, sobrepeso, hipertensión, diabetes, y altos niveles de colesterol y triglicéridos.

González, (2014), reporta según datos de la OMS: “La alimentación no balanceada causa a nivel mundial, 36 millones de muertes y en América más de 4500 000, lo que la convierte en el problema de salud más grave que existe (...). El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, alerta sobre el crecimiento de hasta 300% de enfermedades crónicas en adultos, como son hígado graso, cirrosis, diabetes y cáncer en el tubo digestivo, que se convierten en una de las principales causas de hospitalización, complejidad en tratamientos y de muerte”. En el Perú se viene agudizando por el consumo de alimentos denominados “Chatarra”, cuya demanda se viene incrementando por el marketing y publicidad engañosa. (p. 21, 23)

Lobo (2017), refiere: “La gran mayoría de los snacks son frituras y extruidos, cuyo consumo excesivo, pueden causar serios problemas a la salud, desde sobre peso hasta problemas cardiacos o gástricos. Las opciones de snacks saludables actualmente disponibles para el consumidor no llegan a ser atractivas o no están disponibles masivamente para su consumo, se dan preferencia y mayor inversión a los snacks tradicionales, que ya tiene un mercado ganado y una rentabilidad asegurada por sus bajos costos de producción, en su mayoría sintéticos e industrializados, causando perjuicios en la salud de los consumidores”. (p. 1,2)

La mayoría de snacks saludables, son preparadas con tubérculos y frutas, pero se tiene la opción de utilizar semillas oleaginosas como el sachu inchi que contiene buena cantidad de ácido graso omega-3 como una alternativa más saludable. (Lobo, 2017)

La Agencia Agraria de Noticias (2017), señala que. La salud, el gusto por los bocadillos y la atractiva presentación de los snacks, son los principales motivos para su mayor consumo (50%), sin embargo un elevado porcentaje de ellos prefieren consumir productos elaborados con frutos secos, cereales andinos, inclusive con aloe vera y semillas oleaginosas.

También, hay una mayor preocupación del medio ambiente, el 58% de los consumidores piden que el envase de los snacks saludables sea reciclable y un 53%, que sea biodegradable. Asimismo, por su salud y bienestar personal tiene preferencia por formulaciones naturales de plantas, semillas, frutas, granos y vegetales, en productos: helado de coco, aguacate y avena, mantequillas y hamburguesas vegetales, chocolate con espinacas, etc. (Agencia agraria de Noticias, 2017).

1.2 Formulación del problema.

1.2.1 Problema general

¿Cómo preparar snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como fuentes de ácidos grasos poliinsaturados para la prevención de la hipercolesterolemia?

1.2.2 Problemas específicos

1. ¿Cuáles son los atributos sensoriales y criterios microbiológicos del snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural de buena aceptación en personas con hipercolesterolemia primaria?
2. ¿Qué efecto significativo el consumo de snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como fuentes de ácidos grasos poliinsaturados para la prevención de la hipercolesterolemia primaria?.
3. ¿Qué nivel de asociación hay entre la ingesta de snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural y su efecto sobre la hipercolesterolemia?

1.3 Objetivos de la Investigación.

1.3.1 Objetivo General:

Elaborar snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como fuentes de ácidos grasos poliinsaturados y evaluar su efecto en la hipercolesterolemia primaria.

1.3.2 Objetivos específicos:

1. Evaluar los atributos sensoriales y criterios microbiológicos de tres productos formulados de snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural, que sea bien aceptado por personas con hipercolesterolemia primaria.
2. Determinar el efecto significativo la ingesta de snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como fuentes de ácidos grasos poliinsaturados para la prevención de la hipercolesterolemia primaria.
3. Evaluar el grado de asociación entre la ingesta de snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como fuentes de ácidos grasos poliinsaturados y su efecto sobre la hipercolesterolemia.

1.4 Justificación.

Se elabora un producto no tradicional con semillas de sachá inchi y chocolate negro, similar a los bocaditos y snacks comerciales, con una tecnología artesanal y práctica, que va incrementar la ingesta de ácidos grasos omegas, proteínas, fibra y

antioxidantes, a fin de controlar la dislipidemia. Los ácidos grasos omegas son nutrientes esenciales no solamente para el desarrollo normal, sino también para prevenir desequilibrios en la conducta y aprendizaje.

Los antioxidantes ayudan a reducir el colesterol LDL. La dieta elevada con ácido alfa linolénico (presente en la semilla de sacha inchi) ayuda a prevenir las enfermedades cardiovasculares. Hibbeln (2006) citado por Fidalgo (2015), señala “En una típica dieta norteamericana la proporción de ácidos grasos omega-6 puede llegar a ser de 11 a 30 veces mayor que la de omega-3, explicando el aumento en la tasa de trastornos inflamatorios, enfermedades coronarias, artritis y depresión”. (p. 22)

Su producción a mayor escala comercial, incrementaría su aceptabilidad del aceite de sacha inchi, enmascarando su sabor característico poco atractivo, que no es aceptado por los preescolares y escolares, y que utilizado como semilla recubierta con chocolate, es más fácilmente aceptado por ellos, que tienen un gusto especial por los chocolates.

En el Perú las semillas de sacha inchi no son aprovechado industrialmente, la finalidad es el uso alimentario por su aporte de proteínas y ácidos grasos omega-3, que es un nutriente esencial para el desarrollo cognitivo y el aprendizaje en los niños en edad escolar, y también para la alimentación del adulto y adulto mayor como alimento funcional para prevenir la hipertrigliceridemia, el colesterol elevado que son factores de riesgo de enfermedad coronaria. Aunque, es una alternativa viable, las personas no conocen su gran valor nutricional por su poca difusión y uso en la diversificación de alimentos saludables. La elaboración de semillas de sacha inchi

recubiertas con chocolate negro, es un snack que constituye la oportunidad, para reducir el consumo de dulces y golosinas comerciales en los preescolares y escolares, sin que pierda sus beneficios y características nutricionales.

1.5 Delimitación del estudio.

- No existen productos en el Perú de semillas de sacha inchi recubiertas con chocolate natural, ni similares en programas de prevención y educación alimentaria nutricional para prevenir la hipercolesterolemia y los riesgo sobre la salud cardiovascular. Por ello en la investigación está centrada a elaborar snack de semillas de sacha inchi recubiertas con chocolate natural, a pequeña escala a nivel de laboratorio y una muestra pequeña, por los costos y la dificultad de conseguir muestras más grande.

1.6 Viabilidad del estudio.

- Hay el compromiso de personas y familiares que autorizan su participación con consentimiento informado.
- La materia prima se encuentra disponible en la zona de estudio.
- Existen antecedentes y referencias bibliográficas para realizar el estudio y contrastar los resultados.
- Existe los medios económicos y financieros para solventar los costos económicos de los análisis clínicos y realizar la investigación en el tiempo programado

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

El consumo frecuente de semillas de sacha inchi reduce la obesidad y los problemas cardiovasculares, enfermedades coronarias, presión arterial, disfunción eréctil y estrés. Tito & Bautista (2009), refiere “Incluso hay una investigación que postula que el Sacha Inchi previene el Alzheimer, mejora la visión, mejora el desarrollo infantil, refuerza la concentración mental y fortalece el sistema inmunológico”(p. 1). Rojas (2010) citado por Lobo (2017) , determinaron que Estados Unidos, que presenta mayor índice de obesidad tanto en niños como en adultos, es un mercado atractivo para el comercio de snack de sacha inchi, que es un producto de alto contenido de omega 3, 6 y 9. (p. 6)

Benito (2011) citado por lobo (2017), realizó una encuesta en 9 empresas que procesan sacha inchi, además identificó el nivel de consumo del aceite de sacha inchi en una muestra de 77 personas, cuyos resultados muestran:

La capacidad adquisitiva que recaen en los adultos que representan el 44%, adquisitiva fue 44% en el adulto, 33% adulto mayor y 23% por turistas extranjeros. “La frecuencia de compra del aceite fue 44% mensual y 27% trimestral. Los efectos en el desarrollo socioeconómico de la Región San Martín de consumir el aceite de sacha inchi tiene influencia positiva en la salud del 67% de la población y, asimismo, el 33% repercutirá en disminuir la pobreza de los agricultores”. La razón principal de consumo son sus propiedades nutritivas (78%) y el 22% para la prevención de enfermedades. (p. 7)

Snacks saludables y sus beneficios

Zacarías, et al (2011), citado por Lobo (2017) refiere que la obesidad es un principal problema de salud pública que va en aumento (Encuesta Nacional de Salud 2009 – ENS; 2009), responsable de las enfermedades cardiovasculares, que pueden prevenirse con el consumo de frutas y verduras. La Organización Mundial de la Salud (OMS) sugiere una dieta de 400g/día en 5 raciones/día. Asimismo, señala: “Las Encuestas de Calidad de Vida 2000 y 2006 demostraron que sólo un 42% de los hombres y un 52% de las mujeres consumían fruta todos los días, aproximadamente 166 g por persona/día y en el 2009, el consumo fue de 186g/día, llegando aproximadamente al 50% de lo recomendado por la OMS. Las mujeres consumen más frutas y verduras que los hombres y curiosamente, este consumo aumenta con la edad, siendo mayor en la población de 45 a 64 años (...) también disminuye en los niveles socioeconómicos más bajos” (p. 26,27).

Tendencia snacking: Snacks cada vez más saludables

Carreres (2013), citado por Lobo (2017, págs. 28,29), refiere: “Los snacks son pequeñas ingestas que se pueden hacer entre comidas principales para reducir el nivel de hambre, mantener en actividad el organismo y suministrar energías, así como nutrientes. Las principales razones del consumo de snacks son: Para saciar el hambre entre comidas, por el estrés, para aportar energía en un momento determinado”.

Entre los snacks saludables para problemas de obesidad infantil, se encuentran las barritas de cereales, que aportan bajo contenido de grasas y alto contenido de fibra, fortificado con vitaminas. En Inglaterra y Austria se comercializa un snack de fruta,

queso y crackers, y también snacks de fruta gelificada que aporta fibra y no tiene azúcar, edulcorantes, conservantes y otros aditivos químicos sintéticos, (Lobo, 2017)

Baez y Borja (2013), citado por Gaspar & Quintana (2017), reporta:

Elaboró una barra energética a base de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*), semilla oleaginosa rica en proteína, omega-3 y 6. (...). Los tratamientos 7 (21% sachá inchi y 15% glucosa) y 8 (21% sachá inchi y 20% glucosa), presentaron los mejores resultados de: grasa, proteína, humedad y penetrabilidad, siendo el tratamiento 7 el escogido. El estudio de mercado mostró que a pesar de que los encuestados no están habituados a consumir barras energéticas, sí estarían dispuestos a consumir el producto denominado Sachá Snack. Se logró desarrollar un producto tipo snack como fuente de fibra, proteína, omega-3 y 6. (p. 6)

En la tabla 1, se muestra una encuesta sobre el consumo de golosinas en niños de 11 años a más en Lima y Callao.

Tabla 1: Consumo de golosinas en niños de 11 años a más en Lima y Callao. 2016

Producto	Frecuencia de uso/consumo	%	Lugar de compra	%	Marcas Principales	%
Galletas Saladas						
Consumidores : 77,7%						
	Diario/ Interdiario	30,1	Bodega	81,6	Ritz	29,7
	Semanal	24,6	Supermercado	13,0	Field soda	27,3
	Eventual	45,3	Otros	5,4	San Jorge soda	14,6
					Victoria soda	11,8
Chocolate						
Consumidores : 69,7%						
	Diario/ Interdiario	21,8	Bodega	82,0	Sublime	56,0
	Semanal	21,4	Supermercado	11,9	Dónofrio	15,5
	Eventual	56,8	Otros	6,1	Triángulo	7,7
					Winter's	4,5
Snacks / Bocaditos						
Consumidores : 68,3%						
	Diario/ Interdiario	27,7	Bodega	81,7	Frito Lays	74,6
	Semanal	22,5	Supermercado	10,4	Chiny	11,2
	Eventual	49,8	Otros	7,9	karinto	9,8
Galletas dulces						
Consumidores : 66,5%						
	Diario/ Interdiario	30,1	Bodega	79,3	Margarita	14,6
	Semanal	24,6	Supermercado	12,9	Morochas	11,9
	Eventual	45,3	Otros	7,8	casino	10,6
					Field vainilla	8,5

Fuente: Compañía Peruana de estudios de Mercado y Opinión Pública S.A.C. (2016).

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo):

Clasificación Taxonómica:

El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (2010, pág. 1), señala la clasificación taxonómica del sachá inchi

“Orden : Euphorbiales
 Familia : Euphorbiaceae
 Sub-Familia : Plukenetieae
 Género : Plukenetia
 Tribu : Plukenetieae

Sub Tribu : Plukenetiinae

Especie : *Plukenetia volubilis*

Nombre científico: *Plukenetia volubilis* Linneo

Nombre común : Sacha Inchi, maní del monte, maní del inca, sachá maní”

Hábitat y Distribución:

Jacome (2013) reporta que el sachá inchi se encuentra en la Amazonía Peruana. Altitud: 80 a 1700 msnm. El tiempo de cultivo se acorta, si la temperatura es mayor durante el desarrollo de la planta. (p. 9)

En el Perú se cultiva en San Martín, Loreto, Ucayali, Pasco, Huánuco, Cajamarca y Junín, y en el extranjero en Colombia, Ecuador. (Pascual & Mejía, 2000)

Breve Descripción Botánica:

Andia, Arellano y Palomino (2007), citado por Jacome (2013), refiere:

Es una planta trepadora silvestre cuyas semillas presentan alto contenido de ácidos grasos insaturados, conocidos como Omega 3, 6 y 9; además de un alto valor proteico.

Hojas: Alternas acorazadas. Es Hermafrodita, con flores pequeñas en racimo y flores masculinas en la base de cada racimo.

Frutos: Son cápsulas de 3 a 5 cm. de diámetro, dehiscentes de color verde intenso, cuando maduran son de color marrón oscuro. Usualmente presentan cuatro lóbulos, pero algunos frutos presentan de cinco a siete lóbulos. Las

semillas se encuentran dentro de los lóbulos de las cápsulas, miden de 15 a 20 mm. de ancho, por 7 a 8 mm de espesor. Peso de Semillas: Varía de 8 a 1,4 gr. (p. 9).

Vela (1994), citado por Pariona, (2008), señala:

En las semillas se encuentran los cotiledones a manera de almendras, cubiertas de una fina película blanquecina que cubre a la almendra que es la materia prima para la extracción del aceite. Las semillas contienen de 49 a 54 % de aceite.

Composición de la Semilla: 33 a 35% de Cáscara y 65 a 67% de almendra. La semilla del “sacha inchi” supera en mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y en menor porcentaje de grasas saturadas, a todas las semillas oleaginosas utilizadas en el mundo, para la producción de aceites para consumo humano y en calidad de proteína para la producción de harinas proteicas. (p. 15).

Usos y Aplicaciones en la Industria Alimentaria:

Respecto a sus usos, Pascual y Mejía (2000), señalan que “el aceite de Sacha Inchi tiene el mayor contenido de omega 3, y se utiliza para enriquecimiento de alimentos; reductor del colesterol, cosméticos y nutracéuticos”.

Higuchi (2004), citado por Sihuyro (2013) señala que “este elevado componente de omega 3, controla y reduce el colesterol, es fundamental en la formación de tejido nervioso y ocular, (más de la mitad del cerebro es omega 3, que interviene en la formación de membranas celulares y el transporte de nutrientes en el torrente sanguíneo), también, ayuda a mantener el equilibrio

metabólico, contribuye a la regulación de la presión y de las funciones renales”. (p. 4)

Propiedades.

Gutiérrez et al., 2011 y Sathe et al. (2002); citados por Ayala, (2016), señalan “Las características nutritivas de la semilla de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.), se caracteriza principalmente por su alto contenido de proteína ya que este nivel oscila entre 25 y 27%, siendo los aminoácidos esenciales más representativos la isoleucina (50 mg/g), leucina (79 mg/g), lisina (72mg/g), tirosina (58 mg/g), treonina (57 mg/g), valina (62 mg/g), metionina mas cisteína (57 mg/g) y fenilalanina más tirosina (67 mg/g)”.

Valor nutricional:

También la calidad del aceite se debe a su alto nivel ácidos grasos insaturados que puede llegar hasta el 93,6%; de los cuales el 48,60% es alfa linolenico (omega 3), 36,80% de linoleico (omega 6) 8,28% de oleico (omega 9), (Hazen & Sidewessand,1980, citado por Sihuyayro, 2013, p.12).

Tabla 2: Composición de la semilla de sachá inchi

Composición	100/100g
Cáscara g	33
Almendra g	67
Proteína (almendra) g	28,52
Aceite g	54,8
Humedad g	6,37
Ceniza g	2,1
Fibra g	2,6
Carbohidratos g	17,7
Ác. grasos saturados g	7,7
Ác. grasos insaturados g	91,6
Energía (Kcal/100)	555,7
Vitamina E mg	5,41

Fuente: Hazen & Sidewessand, citado por Sihuyaro (2013, pág. 12)

Según Manco, (2003) citado por Ayala (2016), en la tabla 3, muestra el contenido de proteínas y ácidos grasos del sachá inchi y otras semillas oleaginosas. (p. 26)

Tabla 3: Contenido de proteínas y ácidos grasos en sachá inchi y otras oleaginosas

Nutrientes (%)	Semillas de oleaginosas						
	Sachá inchi	Soya	Maní	Algodón	Girasol	Oliva	Palma
Proteínas	29	28	23	32,9	24	1,6	0
Mirístico	1,24	0	0	0	0	0	0
Palmitico	4,5	10,5	12	18,7	7,5	13	45
Esteárico	3,2	3,2	2,2	2,4	5,3	3	4
Insaturados							
Oleico	9,6	22,3	41,3	18,7	29,3	71	40
Linoleico	36,99	54,5	36,8	57,5	57,9	10	10
Linolénico	42,2	8,3	0	0,5	0	1	0
R. saturados.	8,94	13,7	14,2	21,1	12,8	16	49
R. Insaturados	88,79	85,1	79,5	77,3	87,2	82	50

Fuente: Manco (2003), citado por Ayala (2016) (p. 26)

Propiedad antioxidante:

Ayala (2016, pág. 26), cita a investigadores varios quienes mencionan: “que el aceite de sacha inchi es una fuente rica en tocoferoles (Follegatti-Romero et al., 2009), (...). Los tocoferoles (α , β , γ y δ -tocoferol) actúan como antioxidantes evitando peroxidación de lípidos (Morales et al., 2012)”.

Tabla 4: Concentración de α , β , γ y δ -tocoferol del aceite de Sacha inchi y otros aceites comestibles.

Vegetales	α	β	γ	δ	Referencia
Sacha inchi	4	--	1260	870	*
			1140	1250	**
Soja	78	16	622	284	***
Cacahuete	541	19	401	39	***
Maíz	232	22	695	52	***
Girasol	900	39	60		***
Sésamo			100		***
Colza	233	12	609	38	***
Palma	882		119		***
Oliva	223	2	13		+

* Fanali et al., (2012)** Follegatti-Romero et al., (2009) *** Li et al., (2011)

2.2.2 Chocolate natural

Vinson, Proch y Zubik (1999), citado por Valenzuela (2007), señala que el chocolate, es un alimento con elevado contenido graso (30%), constituido por omega- 9 (35%), que ayuda a la disminución del colesterol LDL (Yu, Derr, Etherton, & Kris-Etherton, 1995)

Valenzuela (2007), refiere que el chocolate es un suplemento nutricional altamente energético, para personas que requieren energías adicionales, su contenido calórico varía de 500 kcal%, el doble de un pan, el triple de la carne y siete veces más que la leche entera.

Beneficios

Publicaciones Chocolate, beneficios, como elegirlo y cuánto comer (2014), reporta que el chocolate negro brinda los beneficios siguientes: “Tiene un gran poder antioxidante, superior al de la mayoría de frutas. Puede reducir el riesgo de enfermedad coronaria, probablemente a través de una reducción de la presión arterial, mayor producción de óxido nítrico y una mejora del perfil lipídico, aumentando el HDL y reduciendo la oxidación del LDL). Reduce la resistencia a la insulina. y puede ejercer efecto protector de daño hepático por el consumo de alcohol. Mejora la capacidad cognitiva, su aporte de cafeína y teobromina le confiere propiedades estimulantes”.

Bautista (2018), menciona que el cacao podía actuar como antiinflamatorio o estimular la hiperplasticidad del cerebro, es decir, la capacidad de aprender y memorizar información, asimismo, en un estudio de encefalogramas de pacientes voluntarios después de 30 a 120 minutos de consumir chocolate negro, se observó que el cacao moduló la frecuencia cerebral y redujo el estrés, también ayudaba a prevenir la enfermedad cardíaca.

El consumo de chocolate negro estimula el flujo de la sangre al cerebro y al corazón, por lo que mejora la capacidad cognitiva y ayuda a prevenir los

accidentes cerebrovasculares, debido a la teobromina y a la feniletilamina que libera endorfinas en el cerebro lo que produce placer (Betancourth, 2014).

Tabla 5: Valor nutricional de chocolate negro (sin azúcar)

Constituyentes	Contenido / 100 g
Calorías	362,00 kcal
Agua	2,00g
Grasa	32,80 g
Colesterol	9,00 mg
Carbohidratos	57,40 g
Fibradietaria	1,40 g
Proteínas	6,20 g
Cenizas	1,60 g
Vitamina A	6,67 ug.
Vitamina B ₃	1,20 mg
Hierro	0,92 mg
Calcio	63,00 mg

Fuente: Collazos, C. CENAN/INS. (2012)

2.3 Definición conceptual de términos.

Snack saludables para niños.

Aunque no existe una definición universal para el concepto de ‘snacks’, se puede considerar que son todos aquellos alimentos consumidos fuera de las tres comidas principales, independientemente de su origen.

Los niños por su misma actividad tienen mucho desgaste y este tiene que ser repuesto con alimentos prácticos y nutritivos. La capacidad gástrica de los niños es muy pequeña, pero su necesidad de recibir energía súper grande por lo que es importante escoger alimentos que complementen las comidas principales.

Nutrición infantil

Mantenimiento de una dieta adecuada y equilibrada, constituida por nutrientes esenciales y por las calorías necesarias para favorecer el crecimiento y cubrir las necesidades fisiológicas en las diversas fases del desarrollo.

Malnutrición.

Estado patológico debido a la deficiencia, el exceso o la mala asimilación de los alimentos.

Desnutrición.

Estado patológico resultante de una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales o de una mala asimilación de los alimentos.

Desnutrición aguda infantil.

Se manifiesta por bajo peso en relación a la talla del niño, el cual se produce por una situación reciente de falta de alimentos o una enfermedad que haya producido una pérdida rápida de peso. Este tipo de desnutrición es recuperable, sin embargo, de no ser atendida oportunamente pone en alto riesgo la vida del niño.

Evaluación sensorial

Es la disciplina científica utilizada para preparar, medir, analizar e interpretar las reacciones de aquellas características de sustancias que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído.

2.4 Definición de variables e indicadores

Snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como fuentes de ácidos grasos poliinsaturados para la prevención de la hipercolesterolemia.

Variables:

Variable independiente:

X_1 = Snack de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural.

Variable dependiente:

Y_1 = Aceptabilidad.

Y_2 = Reducción de nivel de colesterol

Variable Interviniente:

Pacientes con hipercolesterolemia que se encuentran en tratamiento ambulatorio.

Indicadores:

Variable Independiente:

Indicadores:

1.-Niveles de mezcla.

2.-Composición química proximal

3.-Esterilidad comercial

Variable Dependiente:

Aceptabilidad.

Indicadores:

- 1.- Gusto (Escala de likert)
- 2.- Análisis de colesterolemia

2.5 Construcción de hipótesis**2.5.1 Hipótesis General**

H₁: Los snacks de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural, son buena fuente de ácidos grasos poliinsaturados para la prevención de la hipercolesterolemia, tienen buena aceptabilidad.

2.5.2 Hipótesis Secundarias

H₂: El paciente con hipercolesterolemia primaria con tratamiento ambulatorio, podría reducir el niveles de colesterolemia, si consume con frecuencia snacks de semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) recubiertas con chocolate natural como apoyo nutricional a la dieta.

CAPÍTULO III:

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación.

Descriptivo analítico, en dos grupos de pacientes con hipercolesterolemia LDL que consumieron snack de semillas de sachá inchi recubierta con chocolate natural) y un grupo control que no lo consumió. No fue necesario interrumpir el tratamiento médico (10 a 20 mg de atorvastatina) en los pacientes con prescripción médica.

Longitudinal. Se evaluó el nivel de hipercolesterolemia del grupo de casos (expuestos) y grupo de controles (no expuestos).

Es un estudio prospectivo, donde se evaluó la reducción de los niveles de hemoglobina en el tiempo de 15 días, en el grupo de casos. Resultados que se compararon con el grupo de control.

3.2 Enfoque.

Mixto: Cualitativo- cuantitativo.

3.3 Población

Pacientes de 50 a 70 años con hipercolesterolemia primaria con tratamiento ambulatorio prescripción médica, que autorizaron su participación con firma en el consentimiento informado.

3.3.1 Tamaño de la muestra.

Tanto para el grupo de casos como de controles. El tipo de muestra es irrestricta no probabilística (10 pacientes), tomando en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

3.3.2 Criterios de inclusión

- Pacientes de 50 a 70 años de edad.
- Pacientes con hipercolesterolemia primaria con tratamiento ambulatorio y prescripción médica.
- Pacientes que autorizan su participación bajo firma (consentimiento informado).

3.3.3 Criterios de exclusión

- Adultos con hipercolesterolemia asociados a problemas endocrinos.
- Niños y adultos con obesidad.
- Adultos con antecedentes de accidentes cerebro vasculares.

Descripción del proceso de elaboración de snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural

Recepcionado de materia prima.

Semillas de sachá inchi y chocolate negro manufacturado con registro sanitario.

Formulado y homogenizado

Se preparó semillas pretostadas de semillas de sachá inchi, utilizando como líquido de cobertura crema de chocolate natural, preparado con leche, azúcar y agar (tablas 6 y 7).

Tabla 6: Formulación de snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate

Ingredientes (%)	Sachiton
Semillas de sachá inchi*	800,00
Chocolate negro Nestlé**	200,00

(*) Peso en g para de semillas pretostadas.

(**) Crema de chocolate.

Tabla 7: Insumos complementarios

Aditivos (*)	Cantidad (g/100 ml)
Leche	100,00
Azúcar	20,00
Agar	5,00

(*) Peso en g por cada 200 g de chocolate natural

Formato y encoberturado

Las semillas pretostadas de sachá inchi fueron recubiertas con la crema de chocolate semi fluida caliente, en moldes adecuados (para dar formato a los snack). Las semillas se dejaron enfriar a temperatura de refrigeración para el endurecimiento de la capa de chocolate.

Envasado y sellado

Las semillas de sachá inchi recubiertas de chocolate se colocaron en bolsitas plásticas de grosor adecuado impermeables a la humedad y aisladas de los agentes externos mediante un sellado manual .

Rotulado.

Se colocaron un sticker a cada una de las bolsitas del producto, indicando los insumos y el aporte de nutrientes, considerando su tiempo de vida útil.

Almacenado y distribución.- Los snacks de sachá inchi con cobertura de chocolate natural envasados, se colocaron en cajas y almacenadas en lugar bien ventilado y protegido hasta su distribución.




























Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: Snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural. Inicia : Materia prima Termina : Almacenado	OPERACIONES		SÍMBOLOS		NÚMERO
			Operación		03
			Operación - Inspección		03
			Transporte		02
			Espera		01
		Almacenado		02	
Operaciones	Símbolos				Observaciones
					
Materia prima					Manufacturada. Registro sanitario
Recepcionado					Buena calidad sensorial
Formulado y Homogenizado					Semillas de sachá inchi pretostadas, 80%, crema chocolate, 20%
Encoberturado y formato					Baño de cobertura con crema de chocolate semifluida caliente.
Enfriado y secado					T° de refrigeración
Envasado y sellado					Bolsas plásticas. Sellado al vacío
Etiquetado					Fecha producción y contenido nutrientes.
Almacenado					T°ambiente: 20°C.

Figura 1: Elaboración de snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural.

3.4 Técnicas y procedimiento de recolección de datos.

Resultados de composición química proximal

Se realizó según los métodos analíticos de la A.O.A.C. (2004)

- a) Humedad
- b) pH
- c) Sólidos solubles.
- d) Proteínas totales:
- e) Proteínas digeribles:
- f) Extracto étere:
- g) Fibra alimentaria
- h) Carbohidratos
- i) Ácidos grasos omegas
- j) Cenizas

Análisis microbiológico.

Se realizó según los métodos de la ICMSF (2006)

Numeración de *Escherichia coli*

Numeración de Salmonellas.

Numeración de Mohos

Diferencias significativas entre variables Productos* aceptabilidad.

- **Prueba de aceptabilidad**

Las semillas de sachá inchi recubiertas con chocolate fueron degustadas y calificadas

por 10 personas de 50 a 70 años de edad, con hipercolesterolemia primaria.

según el gusto a través de una ficha arbitraria con los siguientes valores:

1 = Le disgusta.

2 = No le gusta, ni disgusta.

3 = le gusta poco.

4 = Le gusta mucho.

Contrastación de hipótesis

ANOVA

Hipótesis nula

H_0 = No existen diferencias significativas en la elaboración de los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural y productos análogos comerciales.

Hipótesis alterna

H_a = Si, existen diferencias significativas en la elaboración de los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural y productos análogos comerciales.

Prueba C de Dunnett

Hipótesis nula

H_0 = Los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural, tienen igual aceptación que productos análogos comerciales.

Hipótesis alterna

H_a = Una de los snacks comparados tiene mayor aceptación que las demás.

Decisión Estadística:

“p” > 0,05 Se acepta Ho

“p” < 0,05 Se rechaza Ho

Se acepta Ha.

-Intervención alimentaria con snack de semilla de sachá inchi con cobertura de chocolate natural sobre la hipercolesterolemia en el adulto mayor.

Se determinó la eficacia de la ingesta de snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural en personas con hipercolesterolemia primaria con tratamiento médico ambulatorio y prescripción médica. Cada adulto mayor recibió 100 g/día de snack de semillas de sachá inchi, la que se podría consumir en forma directa y/o en preparaciones como mazamoras, agregado a la leche, jugos etc. Se les realizó el perfil lipídico al inicio y después de 15 días).

Dosaje de Colesterol total

Métodos: Enzimático.

HDL-Colesterol.

Método fosfotungstínico-Magnesio.

Colesterol LDL (*).

De acuerdo a la fórmula:

$$\text{LDLc} = 3/4 (\text{CT-HDLc})^{(*)}$$

Constratación de hipótesis

Ho = No, hay eficacia significativa en la reducción y/o control de la hipercolesterolemia, por la ingesta de 100 g/día de snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural en la ración alimentaria por 15 días.

Ha = La eficacia es significativa en la reducción y/o control de la hipercolesterolemia, por la ingesta de 100 g/día de snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural en la ración alimentaria por 15 días.

Interpretación:

Evaluar la significancia asintótica de los resultados obtenidos y verificar si ésta se encuentra dentro o fuera de los niveles del valor crítico (0,05). Las diferencias serán no significativas si sobrepasa el valor crítico 0,05 y serán significativas, si se encuentra por debajo de este valor crítico.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Fueron las siguientes:

- ❖ Información teórica documental.
- ❖ Observacional de los snack de semilla de sachá inchi con cobertura de chocolate natural y su efecto sobre la hipercolesterolemia primaria en adultos de 50 a 70 años.

❖ Estadística descriptiva e inferencial.

3.5.1 Instrumentos:

Los datos obtenidos fueron almacenados en una hoja de cálculo y procesados en el programa SPSS 23,0.

CAPITULO IV:

RESULTADOS.

4.1 Análisis químico proximal de los snacks de semilla de sachá inchi con cobertura de chocolate natural.

La tabla 8, muestra el análisis químico proximal de los tres productos snack formulados.

Tabla 8: Composición química proximal de los snacks de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural

Nutrientes	Sachiton*
Humedad	14,56 ± 0,742
Proteína	23,13± 0,859
Grasas	16,26± 0,478
Cenizas	2,47± 0,214
Carbohidratos ¹	43,58± 1,257
Hierro (mg)	8,72 ± 0,346
Calorías (Kcal)	393,18± 2,973

*Sachiton = Semilla de sachá inchi, 80%, crema de chocolate natural 20%.

¹Determinado por diferencia

4.2 Aceptabilidad del “Sachiton” y productos comparados, en los pacientes con hipercolesterolemia primaria

Por el sabor, el “Sachiton”, fue el producto más aceptado con la calificación de “me gusta mucho” (70%) y “me gusta moderadamente (30%), mientras que el snack-2, obtuvo el 50% en “me gusta mucho” y 40% en “me gusta moderadamente”. El snack-

1 obtuvo el 70% en la calificación de “ me gusta poco” y 20% en “me gusta moderadamente.

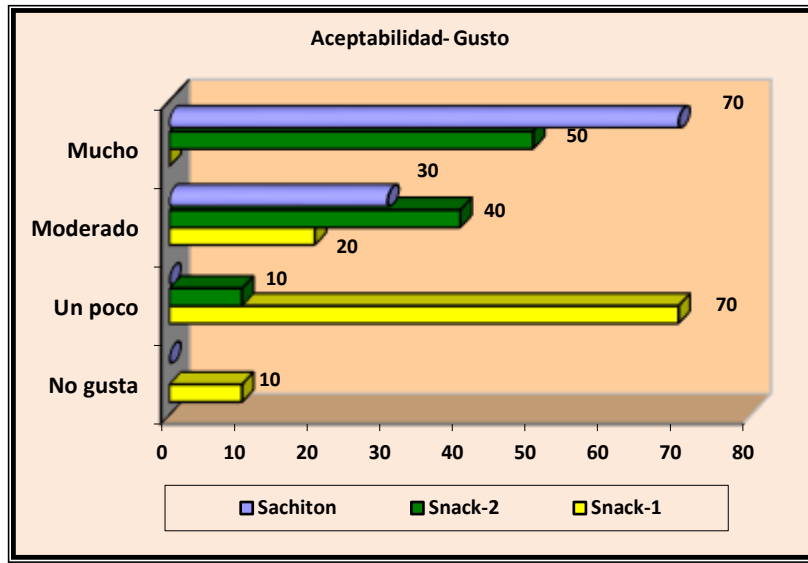


Figura 2: Aceptabilidad de productos formulados

Snack-1: Semillas de sacha inchi pretostadas .

Snack-2: Semillas de sacha inchi con Sublime Dónofrio.

Sachiton: Semillas pretostadas de sacha inchi con cobertura de crema de chocolate natural

4.3 Diferencias significativas de la aceptabilidad del “Sachiton” y productos comparados, en los pacientes con hipercolesterolemia primaria

La tabla 09, muestra las evidencias estadísticas de la comparación de medias de la aceptabilidad del “Sachiton” y productos comparados, en los pacientes con hipercolesterolemia primaria, y comparaciones múltiples C de Dunnett

Tabla 9: ANOVA de los snacks de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural y análogos comerciales

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre tratamientos	12,600	2	6,300	13,500	0,000
Del error	12,600	27	0,467		
Total	25,200	29			

Tratamientos:

Snack-1: Semillas de sachá inchi pretostadas .

Snack-2: Semillas de sachá inchi con Sublime Dónofrio.

Sachiton: Semillas pretostadas de sachá inchi con cobertura de crema de chocolate natural

Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: Los snacks “sachiton” tienen igual aceptación que los comerciales comparados. Se acepta H_0

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: Los snacks “sachiton” productos comparados tienen diferente aceptabilidad. Se acepta H_a .

Existen diferencias significativas en la aceptación de los snacks comparados

4.4 Pruebas paramétricas para evaluar la aceptabilidad del “Sachiton” y productos comparados, en los pacientes con hipercolesterolemia primaria.

La tabla 10, muestra los resultados de las pruebas no paramétricas: C. de Dunnet para determinar la aceptación del snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural comparado con dos productos comerciales.

Tabla 10: Prueba C de Dunnett de la aceptabilidad del “Sachiton” frente a dos productos comerciales comparados

(I) Alimento consumido	(J) Alimento consumido	Dif. medias (I-J)	Error típico	Sig.
Snack-1	Snack-2	0,300	0,335	0,650
	Sachiton	-1,200*	0,271	0,001
Snack-2	Snack-1	-0,300	0,335	0,650
	Sachiton	-1,500*	0,307	0,001
Sachiton	Snack-1	1,200*	0,271	0,001
	Snack-2	1,500*	0,307	0,001

Tratamientos:

Snack-1: Semillas de sacha inchi pretostadas .

Snack-2: Semillas de sacha inchi con Sublime D´onofrio.

Sachiton: Semillas pretostadas de sacha inchi con cobertura de crema de chocolate natural

Interpretación:

$H_0 = p_{0,05} > 0,05$: Las preparaciones tienen igual aceptabilidad. Se acepta H_0

$H_a = p_{0,05} < 0,05$: Una de las preparaciones tiene mayor aceptabilidad que las demás. Se acepta la H_a .

Snack-1 y snack-2, son igualmente aceptados

Sachiton tiene diferente aceptación que snack-1 y snack-2.

Los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural (Sachiton) tiene mejor aceptación que los snack de semillas pretostadas sacha inchi (snack-1) y los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate Sublime D´onofrio.

4.5 Análisis microbiológico de los productos snacks de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural (Sachiton) durante el almacenaje de 30 días.

Tabla 11: Análisis microbiológico de snacks “Sachiton durante el almacenaje

Análisis (UFC/g)	1 día	15 días	30 días
Determinación de <i>Escherichia coli</i>	0	0	0
Numeración de Salmonellas	0	0	0
Mohos	0	<10	<10

UFC= Unidad formadora de colonia;

El snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural, es un producto elaborado con buenas prácticas de higiene y control de los peligros de contaminación .

El producto está conforme con los criterios microbiológicos (DIGESA, 2008)

4.6 Intervención alimentaria con snack de semillas de sachá inchi con cobertura de chocolate natural en la reducción de los niveles de colesterolemia.

Las tablas 14, 15 y 16, señalan los resultados del colesterol total, colesterol HDL de pacientes con hipercolesterolemia con tratamiento ambulatorio y prescripción médica de 50 a 70 años antes y después de 15 días de haber consumido al menos 100 g/día de snack de semillas de sachá inchi.

Tabla 12: Estadísticos descriptivos del perfil lipídico

	N	Media	Desviación			Percentiles		
			estándar	Mínimo	Máximo	25	50	75
Colesterol total inicial	10	237,1400	8,14346	224,70	249,30	232,3000	235,2000	244,9750
Colesterol total final	10	198,9800	23,82980	168,10	237,20	182,7750	190,5000	223,0250
LDL inicial	10	149,8200	7,49382	136,70	160,00	145,0500	149,1000	157,1500
LDL final	10	106,5300	21,61790	89,20	151,30	96,1250	97,8500	110,2250
HDL inicial	10	40,6100	4,77737	34,10	47,40	35,2500	42,2000	44,3500
HDL final	10	48,0300	7,31605	36,50	56,10	40,5750	51,1500	53,7500

Tabla 13: Rangos con signos de Wilcoxon, antes y después de la aplicación

	Efecto protector	N	Rango promedio	Suma de rangos
Colesterol total final - Colesterol total inicial	Significativo	10	5,50	55,00
	No significativo	0	0,00	0,00
	Igual	0		
	Total	10		
LDL final - LDL inicial	Significativo	9	6,00	54,00
	No significativo	1	1,00	1,00
	Igual	0		
	Total	10		
HDL final - HDL inicial	Significativo	9	6,00	54,00
	No significativo	1	1,00	1,00
	Empates	0		
	Total	10		

Tabla 14: Estadístico de prueba^a

	C. total final – C. total inicial	LDL final - LDL inicial	HDL final - HDL inicial
Z	-2,803(a)	-2,701(a)	-2,703(b)
Sig. asintótica (bilateral)	0,005	0,007	0,007

CAPÍTULO V:

DISCUSIÓN CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 DISCUSIÓN

Los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural se diferencian con otros que se comercializan en el mercado, es su valor nutricional, contienen grasas poliinsaturadas y menor cantidad de azúcares comparado con los comerciales que tienen muchas grasas saturadas, grasas tran, y azúcares. La gente quiere eliminar grasas trans, aumentar nutrientes que mejoren su salud, con productos bajos de grasas saturadas, sin gluten, libre de grasos trans, sin productos artificiales, inclusive sin alergénicos, por ello los snacks de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural, es una buena estrategia para atraer al consumidor.

Es un alimento destinado al consumo humano, que tiene como ventaja nutricional el aporte de ácidos grasos omegas 3, hierro y de alto valor biológico, que se adapta al gusto de niños y adultos por su cobertura de chocolate natural. El sabor es esencial, puesto que normalmente los niños y adultos gustan mucho de los chocolates en función del sabor y no de los aspectos nutricionales.

Los componentes físicos y químicos, son significativamente mayor que los rangos promedios de nutrientes de los snacks comerciales, específicamente en el contenido de proteínas de $23,13 \pm 0,859$ g%, que es muy superior a los bocaditos comerciales preparados con leguminosas y a las barras de cereales, y mayor valor agregado por

su contenido graso ($16,26 \pm 0,478$ g%), que es de mejor calidad por ser la mayoría de sus componentes grasos poliinsaturados según lo reportado por la Tabla de Composición de Alimentos Industrializados (2010). Otra de las ventajas es que el producto está libre de grasas trans, que se encuentra presente en los productos comerciales a pesar que son responsables de una mayor probabilidad de enfermedad cardíaca (Megasalud, 2008), y su reducción evitaría la muerte del elevado número de personas a causa de las grasas trans (Organización Panamericana de la Salud, 2008).

Los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural, es un producto con sabor similar a un chocolate de cacao confitado comercial, de sabor dulce, fácilmente aceptados por los adultos y niños en general. Baez y Borja (2013), citado por Gaspar & Quintana (2017, pág. 6), elaboró una barra energética con 21% sacha inchi edulcorada con 15% y 20% de glucosa) de buena aceptación y contenido de grasas y proteínas. Estados Unidos, sería un mercado atractivo para el comercio de snack de sacha inchi, por su alto contenido de omega 3, 6 y 9. Rojas (2010) citado por Lobo, (2017). La aceptabilidad sensorial, la cantidad de omegas y valor biológico de la proteína, así como el aporte de hierro del producto “Sachiton” formulado, confirman su alta calidad nutricional, como un alimento alternativo para su inclusión en programas de intervención nutricional, y de esta forma estudiar la posibilidad de su administración a una población escolar a fin de evaluar su efecto sobre los parámetros hematológicos y bioquímicos de escolares con desnutrición calórico-proteica y anemia ferropénica.

Los resultados de la intervención alimentaria con snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural (Sachiton) sobre los niveles de la colesterolemia

en pacientes con hipercolesterolemia primaria en personas adultas, con tratamiento ambulatorio, muestra que al inicio del estudio, los valores de la mediana del colesterol total tuvo un valor mínimo de 224,70 mg/dL a 249,30 mg/dL como valor máximo, al final del estudio la mediana disminuyó a un valor mínimo de 168,10 mg/dL y 237,20 mg/dL como valor máximo. La mediana del colesterol LDL inicial varió de 136,70 mg/L (valor mínimo) y 160,00 mg/L (valor máximo), hasta niveles de 89,20 mg/dL y 151,30 mg/dL, respectivamente, mientras que la mediana del colesterol HDL inicial se incrementó de 34,10 mg/dL y 47,40 mg/d, hasta niveles de 36,50 mg/dL y 56,10, respectivamente. En todos los casos se logró disminuir los niveles de colesterol total, mientras que en el 90% de los casos se redujo significativamente los niveles de las LDL debido a la fibra dietaria y los antioxidantes naturales, y en el mismo porcentaje aumentaron las HDL, debido a los ácidos grasos omegas 3,6 y 9 del aceite de sacha inchi .

Los resultados obtenidos demuestran que los snack de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural, al ser consumidas, también puede ayudar a la pérdida de peso por plenitud gástrica.

5.2 CONCLUSIONES

1. Los snacks de semillas de sacha inchi con cobertura de chocolate natural tienen buen contenido de proteínas ($23,13 \pm 0,859$ g%), de hierro ($8,72 \pm 0,346$ mg%) y de grasas poliinsaturadas ($16,26 \pm 0,478$ g%). Son de buena aceptabilidad con el 70% de “me gusta mucho” y 30% “me gusta moderadamente.

2. Los recuentos de bacterias de *Escherichia coli*, *salmonellas* y de mohos, se encuentran conforme a los criterios microbiológicos de productos snacks. Indican que el producto es de buena calidad sanitaria y elaborado con buenas prácticas de manufactura.

3. La prueba de Wilcoxon, demostró efecto hipolipemiente sobre las concentraciones plasmáticas de colesterol total ($p < 0,05$) y colesterol LDL ($p < 0,005$), asimismo, mejoró significativamente el colesterol HDL ($p < 0,05$).

5.3 RECOMENDACIONES

1. Recomendar la ingesta de snacks de semillas de sachá inchi y chocolate negro, para la alimentación de adultos con dislipidemia y enfermedad cardiovascular.

2. Realizar pruebas biológicas de los snacks de semillas de sachá inchi y chocolate negro, como soporte nutricional.

3. Realizar estudios de la vida de anaquel de los snacks de semillas de sachá inchi y chocolate negro para su industrialización como alimento funcional para la prevención de la dislipidemia y síndrome metabólico.

CAPÍTULO VI:

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia agraria de Noticias. (17 de abril de 2017). *Se incrementa en 50% el consumo de snacks saludables*. Obtenido de <https://agraria.pe/noticias/se-incrementa-en-50-el-consumo-de-snacks-saludables-13649>
- Ayala, G. (2016). *Análisis de crecimiento y Producción de 3 variedades de sachu inchi (Plukenetia volubilis L.), en el Municipio de Tena – Cundimarca*. Tesis de pregrado. Universidad de Ciencias aplicadas y ambientales. Bogotá. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Guillermo_Ayala3
- Bautista, J. (2018). *Chocolate negro estimula el cerebro*. Obtenido de <https://salud.ccm.net/news/148354-chocolate-negro-estimula-el-crebro>
- Betancourth, C. (2014). *7 efectos del chocolate negro*. Obtenido de www.flyordie.com/games/online
- Chocolate: beneficios, cómo elegirlo y cuánto comer*. (2014). Obtenido de <https://vivesana.blogspot.com/2014>
- Collazos, C. (2012). *Tabla de Composición de Alimentos Peruanos*. CENAN- INS. Lima-Perú.
- Compañía peruana de estudios de mercados y opinión pública S.A.C.* (2016). Obtenido de <https://www.cpi.pe/index.html>
- DIGESA. (2008). Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Ministerio de Salud. Lima Perú.

- Fanali, C., Dugo, L., Cacciola, F., Beccaria, M., Grasso, S., Dachá, M., & et, a. (2012). Chemical characterization of Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) oil. *J Agric Food Chem*, 59(24), 13043–9.
- Fidalgo, J. (2015). *Interacciones en monocapas de colesterol con ácidos grasos saturados e insaturados (omega-3, omega-6 y omega-9)*. Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Farmacia. Tesis de Grado de Doctor en Ciencia y Tecnología Clínica. Santiago de Compostela-España .
- Follegatti, L., Piantino, C., Grimaldi, R., & Cabral, F. (2009). Supercritical CO₂ extraction of Omega-3 rich Oil from Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) seeds. *The Journal of Supercritical Fluids*, 49(3), 323-329.
- Garmendia, F., Pando, R., & Ronceros, G. (2011). *Efecto del aceite de sachá inchi (plukenetia volúbilis l) sobre el perfil lipídico en pacientes con hiperlipoproteinemia. Tesis.*
- Gaspar, P., & Quintana, A. (2017). *Elaboración de barra energética funcional con harina desengrasada de sachá inchi (Plukenetia vollubilis) y jarabe de yacón (Smallanthus sonchifolius)*. Tesis de pregrado para optar el título profesional de ingeniero en industrias alimentarias. La Merced .
- Gonzáles, S. (2014). *Alimentación saludable del adulto mayor en el centro de salud boca de caña, del cantón Samborondón 2014-2015. Universidad de Guayaquil. Facultad de Comunicación Social.* Tesis de pregrado para la obtención del Título de Ingeniero en diseño gráfico. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7660/1/TESIS%20ALIMENTACION%20SALUDABLE%20DEL%20ADULTO%20MAYOR.pdf>

- Hibbeln, J. (2006). Healthy intakes of n-3 and n-6 fatty acids: estimations considering worldwide diversity. *American Journal of Clinical Nutrition*, 83(6), 1483S-1493S.
- Instituto de Investigaciones de la amazonía peruana – IIAP*. (2010). Obtenido de <http://www.iiap.org.pe>
- Jácome, M. (2013). *Tratamiento alternativo de las dislipidemias con aceite de maní silvestre – sacha inchi en el personal administrativo de la Universidad Técnica del norte de la ciudad de Ibarra*. Universidad Técnica del Norte. Facultad ciencias de la Salud. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/3801/1/06%20nut%20149%20tesis.pdf>
- Lehninger. (2006). *Principios de bioquímica*. Omega, 4ta ed.
- Li, C., Yao, Y., Zhao, G., Cheng, W., Liu, H., Liu, C., Wang, S. (2011). Comparison and analysis of fatty acids, sterols, and tocopherols in eight vegetable oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 59, 12493-12498.
- Lobo, C. (2017). *Marketing de los snack's saludables de sacha inchi y el nivel de aceptación en la población de San Eugenio - Lince*. Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado en Administración. Universidad Inca Garcilazo de la Vega. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1062/lobo%20collantes%20cesar%20andres.pdf?sequence=1&isallowed=y>
- Organización Panamericana de la Salud. (2008). *OPS Perú*. Obtenido de https://www.paho.org/per/index.php?option=com_content&view=article&id=3109:la-mejor-medicina-para-el-corazon-es-la-prevencion&Itemid=900

- Pariona, N. (2008). *Obtención de los ácidos grasos del aceite de la Plukenetia volubilis L. "Sacha Inchi" para la utilización en la industria y estudio fitoquímico cualitativo de la almendra*. Tesis de pregrado para obtener el título de químico. Obtenido de http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2115/Pariona_mn.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Pascual, C., & Mejía, L. (enero – marzo de 2000). Extracción y Caracterización de Aceite de Sacha Inchi. *Anales Científicos UNALM. La Molina*, 42, 144-158.
- Salinas, N., & Bolivar, W. (2012). Ácidos grasos en chocolates venezolanos y sus análogos. Departamento de Química. Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología. Universidad de Carabobo. Ciudad Universitaria de Bárbula. Avda. Salvador Allende. Edo. Carabobo. *An Venez Nutr*, 25(1), 34-41. Obtenido de www.worldcocoafoundation.org
- Sihuayro, D. (2013). *Evaluación del rendimiento en la extracción del aceite de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) del ecotipo predominante en el valle del río Apurímac (Ayacucho) y su caracterización físico-química y sensorial*. Tesis de pregrado de ingeniero en industrias. Tacna. Obtenido de <http://repositorio.unjbg.edu.pe>
- Tabla de Composición de Alimentos Industrializados*. (2010). Obtenido de <http://www.ins.gob.pe/insvirtual/images/otrpubs/pdf/Tabla%20de%20Alimentos.pdf>
- Tito, P., & Bautista, E. (2009). Estrategias de comercialización del sachá inchi. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. *Revista de investigación Gestión en el tercer milenio*, 12(23), 1728-2969.

- Valenzuela, A. (setiembre de 2007). El chocolate un placer saludable. *Revista chilena de nutrición*, 34(3), 180-190. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182007000300001>
- Villar, A., & Ortega, T. (2005). Cacao. Alimento y medicamento. *Fito farmacia*, 19(2), 68-72.
- Yu, S., Derr, J., Etherton, T., & Kris-Etherton, P. (1995). Plasma cholesterol predictive equations demonstrate that stearic acid is neutral and monounsaturated fatty acids are hypocholesterolemic. *Am J Clin Nutr*, 61, 1129-1139.