



**Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Bromatología y Nutrición
Escuela Profesional de Bromatología y Nutrición**

**Yogurt enriquecido con semillas confitadas de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.)
y su efecto dietético en personas con Hipertrigliceridemia**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Bromatología y Nutrición

Autoras

**Huaccho Blas, Carmen Fiorela
Alejandro Espejo, Fiorela Solanchs**

Asesor

Dra. Guerrero Hurtado, Emma Del Rosario

**Huacho – Perú
2023**



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

FACULTAD DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION

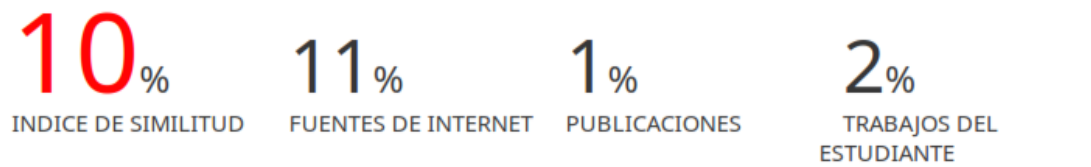
ESCUELA PROFESIONAL DE BROMATOLOGIA Y NUTRICION

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Huaccho Blas Carmen Fiorella	47661041	11 de marzo del 2020
Alejandro Espejo Fiorela Solanchs	46446353	11 de marzo del 2020
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Guerrero Hurtado, Emma Del Rosario	15611490	0000-0003-1649-5952
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CODIGO ORCID
León Manrique, Brunilda Edith	15605671	0000-0002-3423-0774
Osso Arriz, Oscar Otilio	15584693	0000-0003-1301-0673
Dextre Mendoza, Rodolfo Willian	15637996	0000-0003-0735-4269

Yogurt enriquecido con semillas confitadas de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) y su efecto dietético en personas con Hipertrigliceridemia

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo
Excluir bibliografía Activo

Excluir coincidencias < 1%

Yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi (Plukenetia volubilis L.) y su efecto dietético en personas con Hipertrigliceridemia

Dra. GUERRERO HURTADO, EMMA DEL ROSARIO

Asesor

JURADOS DE TESIS

M(o) LEÓN MANRIQUE, BRUNILDA EDITH

Presidente

M(o). OSSO ARRIZ, OSCAR OTILIO

Secretario

Lic. DEXTRE MENDOZA, RODOLFO WILLIAN

Vocal

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios ya que gracias a él siempre sobresalí de los obstáculos que se presentaron durante todo el proceso de mis estudios.

A mis padres y hermanos quienes, con su amor, paciencia, esfuerzo y apoyo incondicional me han permitido llegar a cumplir mi sueño de realizarme profesionalmente.

Muchas gracias a cada uno de ellos.

Fiorela Solanchs

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por el apoyo recibido para poder continuar con mi formación y crecimiento profesional a mi persona.

Carmen Fiorela

ÍNDICE

DEDICATORIA	vi
RESUMEN	x
SUMMARY	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I:	2
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.1 Descripción de la realidad problemática	2
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1. Problema general.	3
1.3 Objetivos.	3
1.3.1. Objetivo principal.	3
1.4 Justificación.	4
CAPÍTULO II	6
MARCO TEÓRICO	6
2.1 Antecedentes	6
2.1.1. Internacionales	6
2.1.2. Nacionales	7
2.2 Bases teóricas	9
2.3 Definición de variables e indicadores	14
2.4 Formulación de hipótesis central	14
2.4.1. Hipótesis General	14
2.4.2. Hipótesis Secundarias	14
CAPÍTULO III:	15
DISEÑO METODOLOGICO	15
3.1 Tipo de Investigación	15
3.2 Enfoque	15
3.3 Población	15
3.3.1. Tamaño de la muestra	15
3.3.2. Requisitos de inclusión	16
3.3.3. Criterios de exclusión	16

3.4	Desarrollo de la preparación de yogurt con semillas confitadas de sachu inchi	16
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
CAPITULO IV		26
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		26
CAPÍTULO V:		38
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		38
5.1	Conclusiones	38
5.2	Recomendaciones	39
Referencias Bibliográficas.....		40

RESUMEN

El propósito de este estudio fue preparar yogurt al que se le añadieron semillas confitadas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) y observar cómo esta dieta afectaba a las personas con niveles elevados de triglicéridos. Muestra: Irrestricta, No probabilística (20 participantes) que evaluaron la aceptabilidad; 10 de ellos conformaron el grupo experimental, con una metodología cuasi-experimental, y evaluación de la aceptabilidad con la prueba de Tamhane, valor nutricional y calidad microbiológica según normas vigentes, asimismo, se realizó el seguimiento del efecto sobre la hipertrigliceridemia después de 15 días de recibir 200 ml/día, y se validó con la prueba de Wilcoxon. El yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) es un complemento alimenticio que tiene una aceptación del 80% con la calificación de "me gusta mucho" y un 20% como "me gusta poco". También contiene compuestos fenólicos ($286,48 \pm 8,581$ mg EAG/g), hierro ($8,53 \pm 0,158$ mg%), fibra dietética ($5,47 \pm 0,361$ g%) y el 36,74% de su contenido de grasa es omega-3, que tiene efectos beneficiosos sobre la hipertrigliceridemia. Se concluyó que el yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) satisface los requerimientos físicos, químicos y microbiológicos para la alimentación y mejora la hipertrigliceridemia, reduciéndola hasta el umbral límite alto.

Palabras claves: yogurt, sachá inchi, hipertrigliceridemia, omega 3, aceptabilidad

SUMMARY

The purpose of this study was to prepare yogurt with the addition of candied sacha inchi (*Plukenetia volubilis*) seeds and to observe how this diet affected people with elevated triglyceride levels. Sample: Unrestricted, non-probabilistic (20 participants) who evaluated acceptability; 10 of them formed the experimental group, with a quasi-experimental methodology, and evaluation of acceptability with Tamhane's test, nutritional value and microbiological quality according to current standards, also, the effect on hypertriglyceridemia was monitored after 15 days of receiving 200 ml/day, and was validated with Wilcoxon's test. Yogurt enriched with candied sachcha inchi seeds (*Plukenetia volubilis*) is a food supplement that has an 80% acceptance with a rating of "I like it a lot" and 20% as "I like it a little". It also contains phenolic compounds (286.48 ± 8.581 mg EAG/g , iron (8.53 ± 0.158 mg%), dietary fiber (5.47 ± 0.361 g%) and 36.74% of its fat content is omega-3, which has beneficial effects on hypertriglyceridemia. It was concluded that yogurt enriched with candied sachcha inchi (*Plukenetia volubilis*) seeds satisfies the physical, chemical and microbiological requirements for nutrition and improves hypertriglyceridemia, reducing it to the high threshold limit.

Keywords: Yogurt, sachcha inchi, hypertriglyceridemia, omega 3, acceptability

INTRODUCCIÓN

Los hábitos alimenticios inadecuados y el sedentarismo están asociados con el hígado graso y el síndrome metabólico que se caracteriza por alteraciones metabólicas, como la obesidad, hipertensión, hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia y diabetes. La comida rápida ha forzado a la humanidad a abandonar una dieta saludable, lo que ha derivado en afecciones metabólicas y del sistema inmunitario que predisponen al organismo al desarrollo del síndrome metabólico y al deterioro cardiovascular (Romero & Romero, 2010).

El aceite de sachá inchi es una fuente de ácidos grasos insaturados (93%), muy importantes para la nutrición, contiene 36% de omega 6, 48% de ácido linoleico y ácido alfa-linolénico (omega-3), que ayuda a mantener la concentración de colesterol en los niveles normales, que es una de las principales causas de muerte en todo el mundo.

Favorece la microcirculación sanguínea y la circulación cerebral, previene accidentes cardiovasculares e incluso infartos. El omega que contiene cumple la función fisiológica de estirar. Esto significa que produce ácido eicosapentaenoico (EAP) y ácido docosahexaenoico (DHA) en cantidades suficientes para asegurar el funcionamiento normal de las funciones biológicas (citado por Rodríguez, Tovar & Nimbe, 2005), Gamarra & Flores, 2015, p. 19).

Esta propuesta de investigación utiliza las propiedades nutricionales como suplemento dietético a las semillas de sachá inchi para reducir el problema del exceso

de colesterol LDL y triglicéridos en la sangre así como prevenir enfermedades cardiovasculares y la salud gastrointestinal por su contenido de fibra

CAPÍTULO I:

PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática.

La industria del yogurt es uno de los productos que más ha crecido a nivel mundial por su múltiples beneficios para la salud digestiva y cardiovascular. Es un producto obtenido de la fermentación de la leche por acción de bacterias lácticas, muy versátil, al cual se le puede adicionar pulpa de frutas, extracto de verduras, o cualquier otro alimento a fin de enriquecerlos con nutrientes deficitarios de la leche, como, antioxidantes, esteroides, fibra alimentaria, ácidos grasos omegas, etc.

De entre los muchos alimentos funcionales que existen, los yogures elaborados con leche desnatada y adición de esteroides vegetales son los que reducen la concentración de colesterol en la sangre, y por ende protegen la salud cardiovascular, demostrado en experiencias C realizadas en el Centro de Investigación Biomédica en Red Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición (CIBERON, 2021), que reporta que una dieta con yogurt redujo el riesgo del 23% de desarrollar síndrome metabólico, disminución de los niveles de colesterol en pacientes con diabetes tipo 2.

La alimentación inadecuada por el consumo excesivo de grasas animales que favorece la formación de colesterol LDL el mismo que se acumula en las arterias formando ateromas, lo que genera con frecuencia un riesgo mayor y temprano de sufrir problemas cardiacos e inclusive infarto al miocardio. Incluir en la dieta un yogurt con semillas de

sacha inchi, cuyo aceite es rico en ácidos grasos saludables (omegas) va posibilitar la protección para mantener los niveles de colesterol dentro de los límites normales a la vez que va estimular el incremento del colesterol HDL.

La investigación de yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi, es un producto que complementada con una alimentación baja en ácidos grasos saturados y actividad física va ayudar a reducir la elevada prevalencia de los problemas cardiovasculares y la temprana mortalidad por esta enfermedad.

1.2 Formulación del problema

1.2.1. Problema general.

¿Qué beneficios para la salud tiene un yogurt rico en semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) y monitorear su efecto dietético en personas con hipertrigliceridemia?

1.2.2. Problemas específicos.

1. ¿Cuál es el aporte de energía, macronutrientes y antioxidantes del yogurt enriquecido con semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*)?

2. ¿Sería más o menos aceptable el yogurt enriquecido con sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) en relación con el yogurt integral?

3. ¿Cuál es el efecto de la terapia nutricional con yogurt rico en sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*), durante el seguimiento en individuos con hipertrigliceridemia?

1.3 Objetivos.

1.3.1. Objetivo principal.

Obtener un yogur enriquecido con semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) y monitorear sus efectos dietéticos en personas con hipertrigliceridemia.

1.3.2 Objetivos específicos.

1. Valorar las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del yogur enriquecido con semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) que son bien aceptados por personas con hipertrigliceridemia para terapia nutricional.
2. Determinar la mayor o menor aceptabilidad del yogur enriquecido con semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en relación con el yogur integral
3. Seguimiento de la eficacia de la terapia nutricional con yogur enriquecido con semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.), durante el seguimiento en sujetos con hipertrigliceridemia.

1.4 Justificación.

El yogur es un alimento que suele recetarse a todo el mundo, en cualquier forma de dieta. Muchas recetas y remedios naturales lo incluyen como base. Algunos estudios muestran que las bifidobacterias y acidófilos producen mejoras relativas en el colesterol en sangre.

Se propone un alimento alternativo en el mercado, en la industria del yogur, con propiedades nutricionales, brindando a las personas una tecnología práctica y manual, para elaborar yogur casero rico en semillas de sachá inchi, que mejora el contenido de ácidos grasos omega, proteína, fibra y fitoquímicos naturales que ayudarán a controlar la hipertrigliceridemia. Los ácidos grasos omega corrigen los desequilibrios de la dieta moderna que conducen a problemas de salud. Una dieta rica en antioxidantes puede ayudar a reducir el colesterol LDL o "malo". Sachá Inchi es una semilla que proporciona compuestos bioactivos, fibra soluble e insoluble y ácidos grasos

poliinsaturados que ayuda a prevenir enfermedades coronarias y accidentes cerebrovasculares al reducir los niveles de colesterol y triglicéridos, mejorar la salud cardiovascular y evitar la formación de cúmulos de grasa nociva en la pared vascular (Hibbeln, 2006).

Por otro lado, la producción comercial ayudaría a resolver el problema de aceptación del aceite de sacha inchi, que tiene un sabor peculiar que limita la ingesta, especialmente entre los niños en edad preescolar y escolar, y cuando se usa como ingrediente en el yogur, mejora aceptabilidad y sabor. El consumo regular de esta nuez proporciona antioxidantes naturales que estimulan el sistema inmunológico, regulan la presión arterial y retrasan la transferencia de glucosa al torrente sanguíneo al consumirla junto con fuentes de carbohidratos. Por tanto, también tiene un efecto protector de accidentes cerebrovasculares y el crecimiento de carcinomas.

En la actualidad la gente se preocupa por consumir cada vez más productos saludables, dietéticos, orgánicos o puros, por lo que se han encontrado oportunidades para aprovechar un producto indígena con propiedades nutricionales es el caso del sacha inchi, que suele consumirse en forma de aceite o pastilla. Sacha Inchi creó una oportunidad, comercializándolo en la presentación de dulces adicionados al yogur natural, para darle mayor valor agregado al producto sin perder las ventajas y propiedades esenciales de su debilidad. Además, esto viene con un enorme mercado potencial esperando para abastecer este tipo de productos, creando un consumo atractivo no solo para las personas con problemas de hipertrigliceridemia sino también para los estudiantes, para prevenir la anemia y la desnutrición.

CAPÍTULO II.

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1. Internacionales

Jácome (2013), realizó una investigación cuasi experimental y longitudinal en Ecuador para identificar los beneficios de la ingesta de aceite de sachá inchi por 90 días como alternativa nutricional sobre el perfil lipídico de 37 pacientes con dislipidemia entre 24 y 64 años de edad, quienes voluntariamente aceptaron participar y firmaron el consentimiento informado. Se realizaron análisis del perfil lipídico en ayunas. Se pudo apreciar una mejoría en la concentración de colesterol total de 248,51 mg/dl a 195,35 mg/dl después del tratamiento con 5 ml /día, con el aceite, demostrando que fue eficaz para disminuir los lípidos

Alayón (2019), realizó una investigación en Colombia utilizando aceite de sachá inchi en un ensayo clínico con el fin de conocer la eficacia del aceite de sachá inchi y la respuesta posprandial sobre el metabolismo de lípidos y carbohidratos. Observó que la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados del aceite de sachá inchi acelera el metabolismo y atenúa la presencia de los triglicéridos y lipopolisacáridos que producen procesos inflamatorios a causa de las citocinas proinflamatorias. Concluyó que el consumo de aceite de sachá inchi va a ayudar a controlar los efectos negativos de una alimentación con exceso de grasas sobre la salud.

2.1.2. Nacionales

Huáman, Fogel, Escobar y Castillo (2012), determinaron el efecto de *Plukenetia volubilis Linnaeus* o "Sacha inchi" en la concentración de triglicéridos de adultos jóvenes, con una metodología experimental en 28 alumnos de medicina de 18 a 25 años, distribuidos en un grupo que recibió en su ración alimentaria 30 g de semillas de sachá inchi diariamente durante 45 días (grupo de casos), y comparados con otro grupo testigo. El grupo de casos logró una reducción marcada en el colesterol total del 14%, colesterol LDL en un 20,5% y triglicéridos en un 36,4%, desde el inicio y estos cambios también fueron muy significativos cuando se compararon con el testigo. No se encontró cambios significativos en el peso o las calorías. Concluyeron que el tratamiento dietético con semillas de sachá inchi, fue es eficaz para disminuir la concentración de lípidos de bajo peso molecular, en cambio favorece la concentración de los lípidos de alto peso molecular.

Aranda, et al (2011), realizo una investigación en Iquitos, que establece la eficacia del aceite de sachá inchi para reducir las concentraciones elevadas de colesterol total y de triglicéridos en la sangre. Para ello, suministró una dosis de 20 ml de aceite de sachá inchi durante 84 días en el grupo experimental, que se comparó con un grupo testigo, ambos grupos fueron capacitados para seguir una dieta baja en grasas y un estilo de vida saludable. El aceite de sachá inchi redujo la concentración de colesterol total en aproximadamente el 27%, superior en el 21% a lo que se observó en el grupo testigo, y en triglicéridos la disminución fue también 32% superior que en el testigo. Concluyeron que la terapia con aceite de sachá inchi reduce la hipercolesterolemia y la hipertrigliceridemia.

Huanca, 2017), realizaron el estudio con las características siguientes: Objetivo: Valorar la eficacia de las semillas de chía molidas en la alimentación sobre los niveles

de triglicéridos en una muestra censal de 40 adultos del Hospital de Chosica. Metodología: Investigación sobre diseño de preexperimentos (antes y después), de corte longitudinal. Los adultos fueron escogidos según criterios del investigador, a quienes se les aplicó un cuestionario de preguntas y después recibieron un tratamiento dietético con 25 g. semillas de chía molidas durante 28 días. El perfil lipídico se realizó por análisis bioquímico, se midió la cantidad y tipo de alimento consumido. Resultado: La concentración de colesterol total se redujo de 259,3 mg/dl a 202,44 mg/dl ($p < ,000$) y de 257,80 mg/dl a 219,53 mg/dl en los adultos mayores, De igual manera los triglicéridos se redujeron entre 35 a 56 mg/dl en ancianos. De igual manera, se observó una reducción de 33 a a 19mg/dl de c-LDL en el adulto mayor. Conclusión: La dosis de 25g semillas de sacha inchi, logró mejorar la concentración de los lípidos plasmáticos en la sangre.

Camacho, Albino & Morales (2015), evaluaron la propiedad hipolipemiente del aceite de Sacha Inchi, en una muestra de 30 personas de 35 a 64 años en AA. S.S. Nueva Alianza - Chaclacayo. Metodología: Diseño del estudio longitudinal prospectiva, monitoreando el perfil colesterolemico, antes y después de la terapia con 45 ml de aceite de sacha inchi diariamente durante 42 días. Resultado: El grupo experimental mostró una diferencia estadísticamente significativa después de la aplicación alimentaria ($p < 0,05$). Conclusión: La ingesta diaria de aceite de Sacha Inchi reduce las concentraciones de colesterol total y de triglicéridos en sangre.

Revilla (2019), examinó los cambios en el perfil lipídico de ratas Holtzman después de la terapia con aceite de Sacha Inchi, en un estudio cuantitativo, interpretación de rangos en una muestra de 40 ratas Holtzman de 90 días de edad.. Se establecieron 5 grupos con 4 machos y 4 hembras cada uno. Un grupo recibió aceite de sacha inchi en su alimentación y se observó que el perfil lipídico no varió en el

colesterol total, sin embargo, la concentración de las VLDL, presentó un incremento del 36,80% y una disminución del 26,72% en la fracción LDL, se observó un equilibrio igual entre estas dos fracciones . En cuanto al HDL, disminuyó un 7,83%, la transaminasa TGP aumentó (22 %) y la TGO disminuyó (18,7 %). En cuanto al peso, se incrementó en un 30,86%) y disminuyó la glucemia (10,64%). Se demostraron cambios significativos en todos los componentes de la composición lipídica excepto el colesterol total.

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 Sacha Inchi (Plukenetia volubilis Linneo):

Clasificación Taxonómica:

Orden	: Euphorbiales
Familia	: Euphorbiaceae
Género	: Plukenetia
Nombre científico	: <i>Plukenetia volubilis Linneo</i>
Nombre común	: Sacha Inchi, maní del monte, maní del inca, sachá maní

Características botánicas.

Crece y se desarrolla muy bien en una variedad de temperaturas típicas de la Amazonía peruana, se cultiva en varias provincias de la selva alta y baja peruana. Es una planta trepadora silvestre de elevado contenido de ácidos grasos omega y de proteínas.

Las semillas de sachá inchi , son utilizadas a nivel mundial para la fabricación de aceites comestibles y suplementos alimenticios por su apreciada cantidad de

ácidos grasos omega-3 (linolénico), Omega-6 (linoleico). Análisis realizados por EsSalud mostraron 45 a 48% de omega-3, 34 a 36% de omega-6 y de 9 a 11% de omega-9, constituyendo el 92% del total de su contenido graso., estando los ácidos grasos poliinsaturados en mayor proporción (82%), solo un 8% son grasas saturadas. Asimismo, contiene fitosteroles (aitosferol, estigmasterol y campesterol),

Usos:

- Regulador de la concentración de colesterol LDL. suplemento de omega 3.
- Fabricación de cosméticos y nutracéuticos y en el enriquecimiento de productos de panificación, embutidos, pastas, pues infantiles, caramelos, etc.
- En la confección de productos farmacéuticos (jarabes, grageas) para potenciar las funciones psicomotoras, aprendizaje y lenguaje, asimismo en la terapia y control del sobrepeso (Sihuayro, 2013).

Valor nutricional:

1. Tiene elevado contenido de ácidos grasos omega 3 (más de 48%), omega 6 (36%) y omega 9 (8%).
2. Elevado valor biológico del 96%).
3. Aporte de carotenos y antioxidantes.
4. Contenido de proteínas con buen balance de aminoácidos.

Tabla 1*Contenido de proteínas y ácidos grasos en sachá inchi.*

Nutrientes (%)	Sachá inchi
Proteínas	29
Mirístico	1,24
Palmítico	4,5
Esteárico	3,2
Insaturados	
Oleico	9,6
Linoleico	36,99
Linolénico	42,2
R. saturados.	8,94
R. Insaturados	88,79

Fuente: Manco (2003).

El aceite de sachá inchi es una fuente importante de antioxidantes (Tabla 3) (Morales et al., 2012).

Tabla 4*Concentración de α , β , γ y δ -tocoferol del aceite de Sachá inchi.*

Tocoferoles	α	β	γ	δ	Referencia
Sachá inchi	4	--	1260	870	Fonali et al., 2012
			1140	1250	Follegatti et al., 2009

* Fanali et al., 2012 ** Follegatti-Romero et al., 2009

Metabolismo digestivo, absorción y transporte de ácidos grasos poliinsaturados.

Los ácidos grasos linolénico (LA) y el ácido linoleico (ALN), ingresan a los enterocitos forma los triglicéridos, que luego viajan a través del sistema linfático hacia el torrente sanguíneo como quilomicrones.

Cuando éstos son hidrolizados por la enzima lipoproteína lipasa (LPL), se liberan ácidos grasos, incluidos los PUFA, los mismos que a través de los vasos capilares se dirigen al tejido adiposo cuya acción es inhibir la actividad enzimática de la lipogénesis.

Ácidos grasos poliinsaturados en la gestación

La evolución fetal depende de la concentración de ácidos grasos poliinsaturados, que le transfiere la madre a través de la placenta, y está relacionada con el bajo peso del recién nacido, de ahí que es indispensable una cantidad adecuada de ácidos grasos desde las primeras etapas de la gestación y durante la lactancia. En estas etapas las madres consumen suplementos de ácidos grasos poliinsaturados, observándose un aumento de estos ácidos grasos en la leche materna.

Además, se ha notado que el consumo de omegas a las pocas horas pasa a la leche materna. Se ha demostrado que los niños cuyas madres recibieron una dieta rica omegas (aceite de pescado) durante la gestación y la lactancia se tuvieron mejores respuestas cognitivas a los 4 años que el grupo que tomó suplementos de ácido linoleico del maíz. Según algunos autores, el grado de prematuridad está relacionado con una deficiencia de DHA.

Ácidos grasos poliinsaturados en el neonato

Desde los primeros días, la ingesta de ácidos grasos poliinsaturados en el recién nacido es crucial para cumplir con los requisitos de energía, y transporte de vitaminas liposolubles para su correcta asimilación. El cerebro fetal y el desarrollo cognitivo del recién nacido dependen en gran medida de los ácidos grasos omega-3 y omega-6., DHA y ARA, por ser constituyentes del tejido cerebral. Asimismo, la leche materna sirve como la principal fuente de estos lípidos para el bebé, así como las fórmulas complementarias. Los estudios sugieren que los bebés prematuros que recibieron una preparación con suplementos de omega 3, tuvieron mejores resultados., en comparación con aquellos que consumieron la misma fórmula láctea sin suplementos. Su desempeño fue mejor en términos de visión y capacidad cognitiva. Sin embargo, la investigación en bebés nacidos a término muestra que cuando se amamanta, los niveles de DHA en el cerebro de los bebés son mejores que cuando se consume fórmula láctea.

Ácidos grasos poliinsaturados y riesgo cardiovascular

Se ha demostrado que el riesgo de enfermedad cardiovascular se correlaciona con los niveles en sangre de marcadores inflamatorios. Se ha propuesto que los PUFA tienen un efecto protector frente al desarrollo de enfermedades cardiovasculares al inhibir la respuesta inflamatoria. Y de los procesos electrofisiológicos del tejido cardíaco que cambian de una manera que disminuye la agitación previniendo la fibrilación auricular.

La ingesta de aceite de pescado tiene un alto contenido de Omega-3, EPA y Omega-3 DHA, inhibe la respuesta inflamatoria proliferativa. está relacionado con un 50 % menos de riesgo de paro cardíaco.

2.3 Definición de variables e indicadores

Yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) y monitorear su efecto dietético.

Variables:

Variable independiente:

X_1 = Standarización y elaboración de yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.).

Variable dependiente:

Y_2 = Efecto dietético sobre la concentración de trigliceridemia

2.4 Formulación de hipótesis central

2.4.1. Hipótesis General

H_1 : El yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.). es de buena aceptabilidad y fuente significativa de ácidos grasos poliinsaturados, fibra dietética y antioxidantes naturales para el tratamiento de la hipertriglicéridemia.

2.4.2. Hipótesis Secundarias

H_2 : El yogurt enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.), es un alimento dietético y nutracéutico que tiene efectos preventivos sobre la acumulación de triglicéridos debido a la dieta y estilo de vida.

CAPÍTULO III:

DISEÑO METODOLOGICO

3.1 Tipo de Investigación.

Estudio cuasi experimental, en dos grupos de pacientes con hipertrigliceridemia que recibirán el tratamiento (consumo de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi) y un testigo que no lo recibirá. Los pacientes recibieron prescripción médica y el consumo de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi) fue parte de la ración alimentaria para potenciar el efecto sobre la reducción de la concentración anormal de triglicéridos en sangre.

3.2 Enfoque.

Mixto: Cualitativo y Cuantitativo.

3.3 Población

Pacientes con hipertrigliceridemia secundaria por causas ambientales (dieta inadecuada, rica en grasas saturadas y sedentarismo), que comprometieron su participación con documento firmado.

3.3.1. Tamaño de la muestra.

Muestra censal, no probabilística (10 pacientes), que cumplan con los requisitos de inclusión.

3.3.2. Requisitos de inclusión

- Pacientes con hipertrigliceridemia secundaria, bajo supervisión médica médica.
- Pacientes que aceptan de manera voluntaria ser parte de la investigación.
- Pacientes que no tienen asociado hipercolesterolemia y obesidad

3.3.3. Criterios de exclusión

- Pacientes niños y jóvenes
- Pacientes con hipercolesterolemia de origen endocrino.
- Pacientes con dislipidemias.
- Pacientes que con problemas cardiovasculares.

3.4 Desarrollo de la preparación de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi

Recepcionado de materia prima.

Inspección de cualidades de la calidad técnica de los ingredientes para obtener un producto de buena aceptación.

Seleccionado y pesado

Inspección de la cantidad de ingredientes utilizados en la preparación del producto, descartar aquellos semillas cuyo peso y tamaño no se ajuste a lo requerido.

Desinfectado y lavado

Las semillas de sachá inchi, **fueron** lavadas y desinfectadas previo a su uso, con una solución desinfectante comercial para frutas. Se dejó remojar por un tiempo mínimo de 3 minutos para su efecto óptimo.

Acondicionado de la materia prima.

Semillas confitadas de sachá inchi.-

Incluye operaciones para pelar, blanquear, tostar, enfriar y hacer alimentos confitados. La semilla después de ser descascarillada, se le aplica un apropiado de escaldado y tostado, para eliminar los principios amargos, luego las almendras blanqueadas se asaron en la estufa a 110 °C. por 15 minutos, se dejaron enfriar y luego fueron recubiertas con un glaseado de CMC y confitadas en un baño de almíbar de 70°Brix .

Estandarizado de la leche

Se realizó la inspección del contenido graso de la leche y luego se estandarizó con la adición de leche en polvo.

Homogenizado

La mezcla base se sometió a un proceso de mezclado u homogeneización a alta velocidad para obtener la separación de los glóbulos de grasa, para mejorar el sabor, se podría evitar la formación de cremas en la superficie y reducir el tamaño de los glóbulos de grasa. Entre 50 y 55 °C fue la temperatura utilizada para homogeneizar la mezcla de leche de vaca. Después de la homogeneización de la leche, se mejoró la viscosidad del yogur, dando como resultado un producto con mejor consistencia, presentación y digestibilidad.

Formulado

En la tabla 5, se muestra la formulación del yogurt con semillas confitadas de sachá inchi:

Tabla 5

Productos formulados

Ingredientes (g)	Sinchilac
Leche de vaca	65,00
Leche en polvo	5,00
Sacha inchi confitado	23,00
CMC	2,00
Sacarosa	5,00

Pasteurización (tratamiento térmico)

Calentar la leche en un recipiente de acero inoxidable y revuelva con una paleta de madera a 85 °C durante 15 minutos, adicionar azúcar y leche desnatada en polvo para potenciar todo el extracto seco.

Enfriado

Luego se agregó un fermento previamente preparado que contenía 0 a 1 por ciento después de que la mezcla se hubo enfriado a una temperatura de 42 °C.

Inoculado.

La leche se cultivó con bacterias lácticas, *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*, las cuales controlaron la fermentación y acidificación.

Incubado

Se incorporó el inóculo y se incubó a temperatura y tiempo controlado hasta lograr que la caseína alcance su pH en el punto isoeléctrico en la fermentación láctica y precipite formando una masa insoluble que constituye el yogurt. La temperatura óptima para lograr una alta viscosidad fue 43°C por 8 horas.

Enfriado

Una vez que se alcanzó el nivel de pH deseado de 4, se realizó la fase de enfriamiento a 12°C, y luego de 12 a 24 horas de almacenamiento a 4 a 5°C, se envasaron. Se añadió CMC para estabilizar su consistencia y evitar la exudación de suero.

Envasado y conservación











Luego se complementó el producto con el agregado de las semillas confitadas de sachá inchi (23%), se completó el enfriamiento final. Luego se mantuvo refrigerado a 4°C durante al menos 24 horas.

Rotulado.

Los ingredientes utilizados en la preparación, se enumeraron en las etiquetas adheridas a los envases.

Almacenado y Distribución.

Antes de ser distribuidas, las mercancías se mantenían almacenadas a una temperatura de 2°C.

Lugar: Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión Producto: Yogurt con semillas confitadas de sachá inchi Inicia : Toma de muestra Termina : Almacenado	OPERACIONES	SÍMBOLOS	NÚMERO			
		Operación	05			
		Operación Inspección	- 05			
		Transporte	02			
		Espera	03			
		Almacenado	02			
OPERACIONES	SÍMBOLOS		OBSERVACIONES			
						
Toma de muestra						Compra intencionada
Recepcionado						Inspección de parámetros sensoriales
Seleccionado y pesado						Descarte de semillas de bajo tamaño
Desinfectado y lavado						Desinfectante comercial de frutas
Acondicionado						Sachá inchi: Descascarado, escaldado, tostado, enfriado y confitado.
Estandarizado						Leche polvo: 3%, azúcar 1%
Homogenizado						50-55°C.
Formulado						Leche vaca: 65%, leche polvo: 5%; sachá inchi: 23%; CMC: 2%; azúcar: 5%
Pasteurizado						80°C x 15 min.
Enfriado						43°C
Inoculado						0,5-1,5% <i>S. thermophilus</i> y <i>L. bulgaricus</i> . T° 43°C.
Incubado						43°C x 8 h. pH: 4,5
Enfriado						2°C x 12-24 h.
Envasado						Sachá inchi (23%). 2°C x 24 h. pH: 4,5
Rotulado						Etiqueta nutricional.
Almacenado						T°: 2°C.

Flujo técnico de elaboración de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi.

Análisis físico, químico proximal y sensorial de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi (Sinchilac).

Se realizaron según INDECOPI NTP 202.092. (2004) Leche y productos lácteos. Requisitos- yogurt; INDECOPI NTP 202.194. (2010) Leche y productos lácteos- yogurt. CODEX STAN 243-2003- Leches fermentadas y A.O.A.C.(2004).

Características físicas.

- Valoración sensorial
- Cuantificación de humedad

Análisis químico proximal

- Cuantificación de proteínas totales
- Cuantificación de contenido graso
- Cuantificación de carbohidratos
- Cuantificación de fibra dietaria
- Cuantificación de ácidos grasos omegas:
- Cuantificación de cenizas:

Análisis microbiológico.

- Valoración de Coliformes
- Valoración de Salmonellas.

Prueba de aceptabilidad

El yogur con semillas de sachá inchi confitadas fue degustado por el panel de cata, de 20 adultos mayores que fueron parte de la investigación, y dieron su opinión al respecto.

La aceptación del producto elegido se comparó con yogur común con pepitas de chocolate (Chipylac) y yogur con cereales extrusionados (Excelac), cuya confiabilidad se evaluó mediante la prueba estadística Anova y la prueba de comparación múltiple de Games-Howell.

Diferencias significativas entre variables Productos* aceptabilidad.

- **Prueba de aceptabilidad**

La aceptación del producto se evaluó con una ficha adaptada para el adulto mayor, conteniendo cuatro opciones distribuidas de la siguiente manera:

1 = Le disgusta.

2 = No le gusta, ni disgusta.

3 = Le gusta poco.

4 = Le gusta mucho.

Se aplicó una encuesta de opinión a 10 personas con hipercolesterolemia primaria de 50 a 70 años de edad.

- **Análisis estadístico**

Comparar el pvalor “p ,05” calculados con una significancia del 5%, y determinar si las pruebas realizadas muestran diferencias significativas.

Prueba de Aceptación

Se llevó a cabo un análisis de varianzas y la prueba T3 de Dunnetts..

ANOVA

Hipótesis nula

H_0 = No hay diferencias marcadas en la aceptación del yogur con semillas confitadas de sachá inchi y el yogurt convencional con chispas de chocolate (Chipylac) y con el yogur con cereales extruidos (Excelac)

Hipótesis alterna

H_a = Si, hay diferencias marcadas en la aceptación del yogur con semillas confitadas de sachá inchi y el yogurt natural convencional (Naturalac) y con el yogur con cereales extruidos (Excelac).

Prueba de Tamhane's T₂

Hipótesis nula

H_0 = El yogurt con semillas confitadas de sachá inchi, tiene igual aceptación que el yogurt natural convencional (Naturalac) y con el yogur con cereales extruidos (Excelac)

Hipótesis alterna

H_a = Uno de los yogurts comparados tiene mejores atributos sensoriales.

Decisión Estadística:

"p" > 0,05 Se acepta H_0

"p" < 0,05 Se rechaza H_0

Se acepta H_a .

El impacto de comer yogur con semillas de sachá inchi confitadas en la hipertrigliceridemia del adulto.

En pacientes en tratamiento ambulatorio por hipertrigliceridemia primaria y con prescripción médica, se evaluaron la eficacia de consumir yogur de semilla confitada de sachá inchi. A cada adulto mayor se le suministró diariamente 150 ml de yogur con semillas de sachá inchi confitadas por 15 días y luego se le realizaron dos análisis bioquímicos de triglicéridos (al inicio y a los 15 días).

Medición de triglicéridos en sangre:

Se calculó por espectrofotometría la determinación colorimétrica cuantitativa enzimática de Triglicéridos en suero.

Constratación de hipótesis

H_0 = No, hay diferencias marcadas en la mejora de la hipertrigliceridemia, al consumir 150 ml/día de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi, por 15 días.

H_a = Si, hay diferencias marcadas en la mejora de la hipertrigliceridemia, al consumir 150 ml/día de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi, por 15 días.

Interpretación:

Verificar si el significado asintótico de los resultados está dentro o fuera del rango del valor crítico (0.05) evaluando su significado asintótico. Las diferencias serán significativas si se sitúan por debajo del valor crítico de 0,05 y no significativas si se sitúan por encima.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

- ❖ Revisión de antecedentes.
- ❖ Observación,
- ❖ Estadístico, programa computarizado.

3.5.1 Instrumentos:

Cuestionario con valores de calificación por puntos, formato de análisis instrumental, equipos y materiales necesarios para desarrollar la investigación

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Perfil sensorial comparativo de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi y yogurt natural (Naturalac) y yogurt con cereales expandidos (Excelac)

En la tabla 6, se señala la aceptación de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi frente al yogurt natural convencional (naturalac) y yogurt con cereales expandidos (Excelac).

Tabla 6

*Tabla de contingencia Productos * Aceptabilidad*

		Aceptabilidad			Total
		Ni le gusta, ni le disgusta	Le gusta poco	Le gusta mucho	
Naturalac	N°	6	13	1	20
	%	30,0%	65,0%	5,0%	100,0%
Excelac	N°	0	11	9	20
	%	,0%	55,0%	45,0%	100,0%
Sinchilac	N°	0	4	16	20
	%	,0%	20,0%	80,0%	100,0%
Total	N°	6	28	26	60
	%	10,0%	46,7%	43,3%	100,0%

Naturalac = Yogurt natural convencional

Excelac = Yogurt natural con copos de cereal expandido

Sinchilac = Yogurt con semillas confitadas de sachá inchi

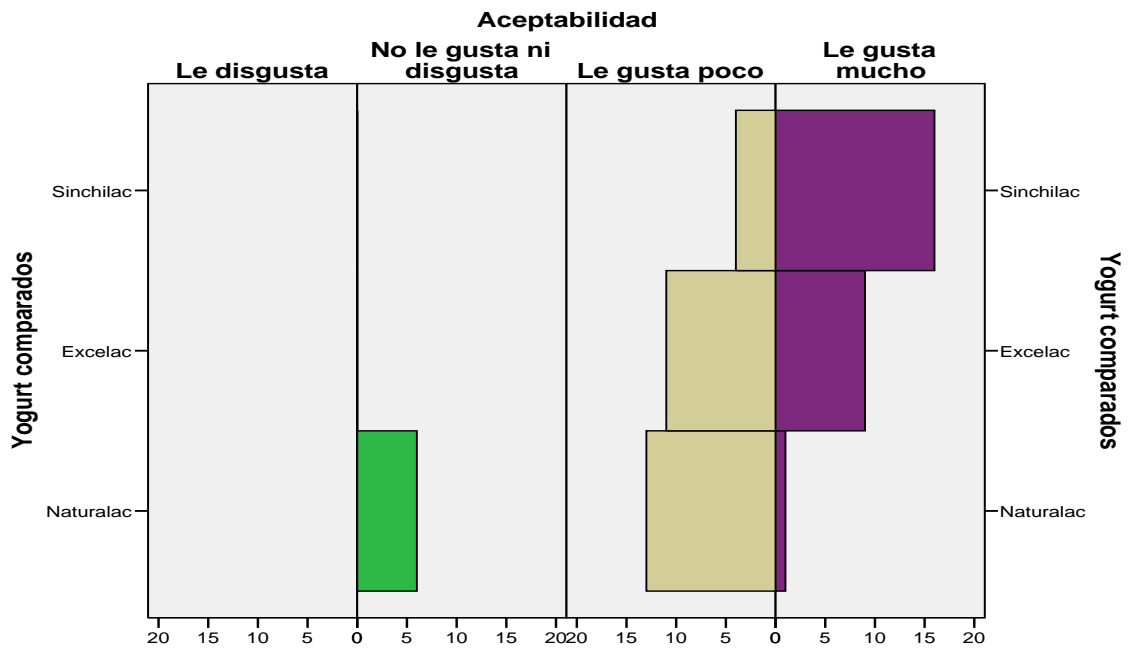


Fig. 2: Aceptabilidad de yogurt comparados

Se observa que el yogurt con semillas confitadas de sachá inchi (Sinchilac) muestra que tiene mayor probabilidad de ser consumidas que el yogurt natural y el yogurt natural con copos de cereales expandidos, por el valor nutricional agregado (aporte de proteínas, fibra alimentaria y omegas) y sensorial (sabor parecido al maní tostado con ligero sabor característico del aceite que está contenido en la semilla de sachá inchi) similar al aceite de oliva.

4.2. Análisis estadístico de prueba de hipótesis para identificar variaciones significativas en la comparabilidad de la aceptabilidad de los productos.

Las tablas 7 y 8, muestran las variaciones en la calificación del yogurt con semillas confitadas y los yogures convencionales: natural y con copos de cereales.

Comparación de las hipótesis de homogeneidad de la varianza.

Ho: Las varianzas de la calificación las variables de aroma, textura y sabor de los productos “Nutralac”, “Excelac” y “Sinchilac”, son iguales.

Ha: Las varianzas de la calificación las variables de aroma, textura y sabor de los productos “Nutralac”, “Excelac” y “Sinchilac”, no son iguales

Interpretación.

La probabilidad es menor a 0.05, por lo que las calificaciones de los productos formulados “Nutralac”, “Excelac” y “Sinchilac”, tienen varianzas diferentes.

Tabla 7

Test de homogeneidad de varianzas de la aceptabilidad

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,245	2	57	0,056

Tabla 8

ANOVA de las diferencias significativas entre los productos comparados: Naturalac, Excelac y Sinchilac.

		Suma de		Media		
		cuadrados	gl	cuadrática	F	Sig.
Sabor	Inter-grupos	11,433	2	5,717	23,442	,000
	Intra-grupos	13,900	57	,244		
	Total	25,333	59			

Tratamientos:

Naturalac = Yogurt natural convencional

Excelac = Yogurt natural con copos de cereal expandido

Sinchilac = Yogurt con semillas confitadas de sachá inchi

Interpretación: $p_{0,05} = 0,05$

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

$H_a = p_{0,05} < p_{0,05}$: Los productos tienen diferente aceptabilidad. Se acepta H_a .

Conclusión: Existen discrepancias en el panel para seleccionar el mejor producto. Se acepta H_a

4.3. Prueba estadística de comparaciones múltiples de T_2 de Tamhanes para determinar los productos de mayor aceptabilidad.

La tabla 9, indica la aceptabilidad de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi en relación al yogurt natural (naturalac) y al yogurt natural con copos de cereales expandidos (Excelac). La variable que se tomó en cuenta fue el sabor del producto terminado.

Tabla 9

Comparaciones múltiples de T_2 de Tamhane's.

(I) Producto formulado	(J) Producto formulado	Dif. medias (I-J)	Error típico	Significancia
Naturalac	Excelac	-,700(*)	,168	,001
	Sinchilac	-1,050(*)	,153	,000
Excelac	Naturalac	,700(*)	,168	,001
	Sinchilac	-,350	,146	,065
Sinchilac	Naturalac	1,050(*)	,153	,000
	Excelac	,350	,146	,065

(*) **La Diferencia es significativa para el nivel del 5%.**

Tratamientos:

Naturalac = Yogurt natural convencional

Excelac = Yogurt natural con copos de cereal expandido

Sinchilac = Yogurt con semillas confitadas de sachá inchi

Interpretación:

Ha= Un producto tiene mayor preferencia que los otros dos .

Conclusión:

Natural y Excelac, tienen diferente aceptabilidad

Natural y Sinchilac, tienen diferente aceptabilidad

Excelac y Sinchilac, tienen igual aceptabilidad.

Se infiere que Sinchilac y Excelac, son los productos de mayor aceptabilidad

La aceptabilidad del yogurt natural con copos de cereales (Excelac) es similar al yogurt con semillas confitadas de sachá inchi (Sinchilac) ($p>0,05$), pero diferente que el yogurt natural y el yogurt con semillas de sachá inchi ($p<0,05$).

La alta aceptabilidad del producto permite su uso en el tratamiento nutricional preventivo de la hipertrigliceridemia, la hipercolesterolemia LDL y la hipocolesterolemia, ya que la prueba de Tamhane no reveló diferencias lo suficientemente significativas como para descartar la hipótesis nula. HDL.

4.4. Análisis químico proximal de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi..

La tabla 10, indica el valor nutricional del yogurt con semillas confitadas de sachá inchi.

Tabla 10

Composición química proximal de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi.

Nutrientes	Sinchilac
Humedad	73,28 ± 0,836
Proteína	6,72± 0,315
Grasas	12,53± 0,363
Cenizas	0,925± 0,112
Carbohidratos ¹	43,58± 0,671
Fibra alimentaria	5,47±0,361
Hierro (mg)	8,53 ± 0,158
Comp. fenólicos´(mg ác.gálico GAE/g	286, 48 ± 8,581
Calorías (Kcal)	393,18± 2,973

El yogurt elaborado con semillas confitadas de sachá inchi, tiene mayor valor nutritivo que el yogurt normal. Una mayor cantidad de proteínas (6,72± 0,315 g%), hierro (8,53± 0,158 mg%), compuestos fenólicos (286, 48±8,581 mg EAG/g de producto terminado expresado como ácido gálico) y fibra dietética (5,47± 0,361 g %). En cuanto a su aporte, las proteínas, grasas e hidratos de carbono son nutrientes de alto valor biológico aunque estén presentes en pequeñas cantidades. ya que son predigeridos por el proceso de fermentación láctica.

El yogurt con semillas confitadas de sachá inchi también tiene el beneficio de ser de fácil asimilación, lo que facilita la fácil asimilación de los constituyentes de la leche para aquellas personas con sobrepeso o estreñidas. Además de mejorar la digestibilidad, la proteína de la leche fermentada se coagula en el estómago en partículas más pequeñas que la leche normal (Walstra, T. J. A. Geurts. & Noonan et al. 2006).

Además, este producto tiene la ventaja de no requerir colorantes, saborizantes artificiales, azúcares refinados ni grasas trans, que se usan en productos comerciales para realzar el sabor pero representan un riesgo para la seguridad. ancianos que lo consumen en grandes cantidades, así como niños.

4.5 Análisis microbiológico de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi.

La tabla 11, muestra que el yogurt elaborado se encuentra libre de bacterias entéricas.

Tabla 11

Análisis microbiológico de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi..

Referencia	0 días	30 días
Valoración de Salmonellas (UFC/g)	0	0
Numeración Coliformes (NMP/g)	<10	<10

UFC= Unidad formadora de colonia; NMP= Número más Probable

(1) Especificaciones Técnicas: Norma Técnica Peruana 031⁽⁵⁴⁾ (2)* Según Codex Alimentarius (3) Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú. 2008).

Los hallazgos demuestran que el yogur con semillas de sachá inchi confitadas cumple con los requisitos microbiológicos para productos lácteos de acuerdo con las normas comerciales de esterilidad (Digesa 2008).

El pH del yogur es demasiado bajo y su contenido de ácido láctico es demasiado alto para permitir el crecimiento de microorganismos patógenos, y parece que la muerte celular ocurre rápidamente. Por ejemplo, Salmonella muere o se

inactiva cuando la concentración de ácido láctico es superior al 1% y el pH es inferior a 4,55; mientras que *Campylobacter* desaparece instantáneamente en presencia de ácido láctico.

También es importante tener en cuenta que los organismos como la *Salmonella* pueden sobrevivir en ambientes ácidos, y que altos niveles de pH inevitablemente aumenta las posibilidades de supervivencia de la especie. patógenos en forma vegetativa. Por lo tanto, es imposible confiar en el nivel de pH y el contenido de ácido láctico para garantizar la seguridad de las leches fermentadas.

4.6 Análisis de omegas de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi..

La tabla 12, muestra el contenido de ácidos grasos omegas: 3, 6, 9 y otros, en el producto final.

Tabla 12

Contenido de omega 3, 6 y 9 de yogurt con semillas confitadas de sachá inchi.

Análisis	Resultados (g/100g de grasa)
Saturados	1,50
Omega 9 (C18:1)	23,16
Omega 6) (C18:2)	32,67
Omega 3) C18:3	36,74
Otros	5,93

Fuente: Cerper S.A. Iso 5509 (2018)

Con el fin de industrializar sachá inchi (*Piukenetia volbilis L.*), se han realizado una serie de estudios. Dado que las personas generalmente eligen un alimento en función por su sabor en lugar de su valor nutricional, el sabor es crucial. Los bocadillos siempre han jugado un papel importante en la vida

y la dieta diaria de todos. Los bocadillos más consumidos incluyen papas fritas, chips de maíz, pretzels, nueces y bocadillos extruidos. Sin embargo están diseñados con aditivos químicos para ser menos perecederos y más apetitosos. Y que a causa del exceso de aditivos produce efectos negativos sobre la salud (Lusas. 2001), mientras que las semillas de sacha inchi es una fuente natural de omega-3, y mayor concentración de ácidos grasos insaturados de todas las semillas oleaginosas, cuyo aceite es superior a los aceites que se comercializan en el mercado, incluidos los aceites de oliva, girasol, soja, maíz, palma y maní. Tiene aplicación nutricional para reducir el colesterol, para hacer cosméticos, nutracéuticos y medicamentos, así como para una variedad de otros usos.

Las semillas de sacha inchi se procesan como complemento alimenticio para enriquecer alimentos, por su contenido de hierro, ácidos grasos omega 3 y proteínas de buena digestibilidad. Además se adapta tanto al paladar de niños como de adultos gracias a su contenido de leche fermentada

El contenido de proteína es mayor que el de los snacks comerciales de frijoles, maní, soya, champiñones secos, (Tabla de Composición de Alimentos Industrializados, 2010), así también el contenido de grasa es mayor que los comerciales, con la diferencia que la mayor parte de sus constituyentes grasos son poliinsaturados (Tabla de Composición de Industrializados. Alimentos, 2010), que le da una ventaja nutricional para la salud cardiovascular (OPS 2008).

4.6 Eficacia de la terapia con yogurt con semillas confitadas de de snack de semillas de sacha inchi en la reducción de los niveles de la hipertrigliceridemia.

Las tablas 13, 14, 15 y 16, muestran los resultados de la reducción de la hipertrigliceridemia en personas de 50 a 70 años antes y después de 15 días de haber recibido terapia nutricional de cantidad de 200 ml/día como mínimo.

Tabla 13

Estadísticos descriptivos de la hipertrigliceridemia

	N	Media	Desviación			Percentiles		
			estándar	Mínimo	Máximo	25	50 (Mediana)	75
Triglicéridos inicial	10	210,1800	23,35665	178,90	248,20	192,7500	203,3000	234,8750
Triglicéridos final	10	169,2000	28,44468	138,10	204,70	141,0750	165,9500	198,2500

Triglicéridos inicial	6,30
Triglicéridos final	4,60

Tabla 14

Coefficiente de Concordancia de Kendall

Estadísticos de prueba	
N	10
W de Kendall ^a	0,959
Chi-cuadrado	67,126
gl	7
Sig. asintótica	0,000

(a) Coeficiente de concordancia de Kendall

Tabla 15*Prueba de rangos con signos de Wilcoxon, antes y después de la aplicación*

	Efecto protector	N	Rango promedio	Suma de rangos
Triglicéridos final - Triglicéridos inicial	Significativo	10 ^j	5,50	55,00
	No significativo	0 ^k	0,00	0,00
	Igual	0 ^l		
	Total	10		

a. Trigliceridos final < Triglicéridos inicial
b. Trigliceridos final > Triglicéridos inicial
c. Trigliceridos final = Triglicéridos inicial

Tabla 16*Estadístico de prueba^a*

	Triglic. final – Triglic. inicial
Z	-2,803 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	0,005

a Prueba de rangos con signos de Wilcoxon

b Se basa en rangos negativos.

Se encontró que los triglicéridos se vieron afectados positivamente, y la reducción alcanzó el umbral del límite alto. Los niveles elevados de triglicéridos, que son comunes en la dislipidemia, son predictores de afección cardiocirculatoria, especialmente en personas con niveles bajos de colesterol HDL (lipoproteína de alta densidad). Según algunos estudios, consumir ácido docosahexaenoico (DHA) y ácido eicosapentaenoico (EPA) disminuye la concentración de los triglicéridos que se ingiere en exceso en la dieta, teniendo un efecto positivo. Para el tratamiento de pacientes con afecciones cardiacas y para la prevención de accidentes cerebrovasculares e infartos. Se

recomienda consumir 1 g de EPA + DHA al día (Sociedad Española de Esclerosis Arterial, 2014).

CAPÍTULO V:

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El yogurt enriquecido con semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis*) confitadas, es un complemento alimenticio que tiene una aceptación del 80% con la calificación de “gusta mucho” y 20% como “gusta poco”, con características similares que el yogurt natural con copos de cereales expandidos. La prueba de Tamhane´s, demostró que la aceptación de ambos productos son iguales ($p>0,05$).

2. El yogurt con semillas confitadas de sachá inchi es un alimento nutricionalmente superior al yogurt convencional, aportan un apreciable contenido de proteínas ($6,72 \pm 0,315\text{g\%}$), hierro ($8,53 \pm 0,158\text{ mg\%}$), compuestos fenólicos ($286,48 \pm 8,581\text{ mg EAG/ g de producto terminado expresados en ácido gálico}$) y de fibra dietaria ($5,47 \pm 0,361\text{ g\%}$), asimismo tiene el 36,74% de su contenido graso como omega-3, que tienen efectos positivos sobre la hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia LDL y la hipocolesterolemia HDL.

3. El consumo de yogur con semillas confitadas de sachá inchi en el adulto mayor con tratamiento ambulatorio y prescripción médica, antes y después de 15 días de haber recibido como apoyo nutricional en la ración alimentaria, la cantidad de 200 ml/día como mínimo y consumidas como intermedios entre los alimentos principales, produjo efectos positivos sobre los triglicéridos, alcanzando la reducción hasta el umbral del límite alto.

4. El yogur enriquecido con semillas confitadas de sachá inchi, cumple con los requisitos físicos, químicos y microbiológicos, para su utilización para prevenir la hipertrigliceridemia.

5.2 Recomendaciones

1. Fomentar el consumo de yogur enriquecido con semillas de sachá inchi confitadas en productos lácteos, galletas, snacks, etc. en la dieta de adultos mayores, preescolares y niños.

2. Fomentar el consumo de yogur enriquecido con semillas de sachá inchi confitadas como ayuda nutricional en la reducción de los efectos de la digestión, síndrome del intestino irritable, intolerancia a la lactosa y/o enfermedades cardiovasculares.

3. Realizar investigaciones sobre el perfil de aminoácidos y la vida útil.

4. Realizar un estudio preliminar de factibilidad para la industrialización de yogurt enriquecido con semillas de sachá inchi confitadas.

Referencias Bibliográficas.

- Acevedo, I., García, J., Acevedo, I. (2009). “Elaboración y evaluación de las características sensoriales de un yogurt de leche caprina con jalea semifluida de piña. Programa de ingeniería agroindustrial. Universidad Centro Occidental “Lisandro Alvarado” (UCLA); Barquisimeto. Venezuela.
- AOAC. (2004). 15th ed. AOAC, Washington..
- Arellano Marketing (2014).. Los 6 estilos de vida y sus principales características.
- ASPEC (2011). Asociación Peruana de Consumidores. Publicidad y obesidad en niños de 6 a 10 años de edad en diversos Colegios de Lima metropolitana. Informe ASPEC.
- AOAC. (2005). 920.87. EUA.
- Baduí, S. (2006). Leche, Química de Alimentos, Editorial Pearson. México, 603-629.
- Baro, L., J. Jiménez, A. Martínez y J. Bousa. 2001. Péptidos y proteínas de la leche con propiedades funcionales. J. Ars. Pharmaceutica. 42(3-4): 135-138.
- Beltran & Seinfeld (2009) Desarrollo social, causas de la desnutrición crónica infantil. Informe the state of the world’s children (UNICEF)..
- Butler, Ross (2009). “El yogur”. <http://www.alimentacion-sana.com>.
- Castañeda, B., Manrique, R., Gamarra, F., Jáuregui, A.M., Ramos, F., Lizaraso, F. y CODEX STAN. 203.035. 1981.
- Código Internacional de Prácticas “Principios Generales de Higiene de los Alimentos CAC/RCP. 1-1969. Rev. 4 ;2003.
- Collazos, A. Tabla de Composición de Alimentos Peruanos. CENAN. 2006.
- Córdova M, Cozar J, Espinoza D; Felix L, Fernandez D, (2010) Evaluación de la toxicidad aguda y acción hipolipemiente del aceite del Plukenetia volúbilis, sacha inchi, Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres. Lima Perú. Revista Horizonte Médico, Volumen 6, N°1, página 50,54. Junio 2008.
- Gorriti A, Arroyo J, Quispe F, Cisneros B, Condorhuamán M, et al. Toxicidad oral a 60 días del aceite de sacha inchi(Plukenetia volubilis L.) y Linaza (Linum ussitatissimum) y determinación de la dosis letal 50 en roedores. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2010; 27(3):352-60
- Diario RPP. Mayoría de limeños apoya ley de alimentación saludable. Publicación: Mayo 2013.

- Diario Gestión (2013). El consumidor peruano ahora es más autónomo en sus decisiones. Publicación: Abril 2013.
- Dobrzański, B., Rabcewicz, J., Rybczyński, R., (2006). [En línea]. “Handling of Apple. Transport techniques and efficiency vibration, damage and bruising texture, firmness and quality”. Disponible en web:
http://www.ipan.lublin.pl/mat_coe/mat_coe27.pdf. [Consulta: 20 de Octubre de 2006].
- Ecofrut S.A - Fresh Fruit www.ecofrut.com.ar.
- Erns & Young y MINCETUR. Guía de Negocios e Inversión en el Perú. Publicación 2013/2014.
- ESPGHAN (2008). European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition, and North American Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. Complementary feeding: A commentary by the ESPGHAN committee on nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 46(1):99-110.
- Espinoza P, Vaca, Abad J y Crissman C., (1997). Raíces y tuberculos andinos cultivos marginados en el Ecuador Situacion Actual y Limitantes para la Producción. Quito- Ecuador.:
- FAO Food and nutrition paper. 1986, 14:7 .
- FAO (2007). *Incidencia del Consumo de Yogurt*. Roma, Italia: Edit Roma.
- Ficha Técnica. Elaboración de Yogurt, Instituto Tecnológico. Desafiando la pobreza. Lima- Perú.
- Gamarra, L. & Flores, B. (2015). Efecto hipolipemiente del aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) en adultos de 35–64 años con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en el Asentamiento Humano Nueva Alianza Chaclacayo–Lima,2014. Universidad Peruana Unión. Facultad de Ciencias de la Salud. Tesis para obtener el Título Profesional en Nutrición Humana. DOI: <https://doi.org/10.17162/rccs.v8i1>

Garmendia, F., Pando, R. & Ronceros, C. (2011). Efecto del aceite de sacha inchi (*Plukenetia Volubilis* L) sobre el perfil lipídico en pacientes con hiperlipoproteinemia

5.3 Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica.

versión impresa ISSN 1726-4634

Huamán, J. J., Fogel, B. E., Escobar, P. I., & Castillo, K. Y. (2012) Efectos de la ingesta de *Plukenetia volubilis* Linneo o "Sacha inchi" en el perfil lipídico de adultos jóvenes.. *versión On-line* ISSN 1728-5917. Acta méd. Peruana; 29 (3) Lima jul./set. 2012

Huamán, S. J., Castillo MK., Corrales P D. Categorías de riesgo coronario y logro de la meta de LDL colesterol según edad y género en la población adulta de Trujillo, La Libertad, Perú 2007. Acta Med Perú 2008; 25:68-73

ICMSF. Ecología microbiana. 12va Edic. Edit. Acribia. Zaragoza –España 2000

INDECOPI N.T.P. 011.350. Lima-Perú. 2006.

INDECOPI N.T.P. 205.041. Lima-Perú. 1976.

INDECOPI N.T.P. 206-013. Lima-Perú. 1992

INDECOPI N.T.P.. 031. Lima-Perú. INEI Perú (2012). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú (INEI). Ficha técnica: Encuesta demográfica y de salud familiar- ENDES 2012. Lima.

INEI Perú (2012). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú (INEI). Ficha técnica: Encuesta demográfica y de salud familiar- ENDES 2012. Lima.

Ipsos Apoyo. Tendencias en salud y alimentación. Publicación: 2008

Laguna, E. R. & Laguna, J. C. (2009). Efecto del aceite de *plukenetia volubilis* Linneo. (sacha inchi) sobre la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en pacientes con hiperlipidemia mixta del Camec-Iquitos, 2009. Rev. Esp Cardiol Supl.

Martín, V.J., (2005). [En línea]. "Consumo de frutas frescas en España". En Distribución y Consumo (41).

Martínez N. (2005). Hambre y desigualdad en los Países Andinos: la desnutrición y la vulnerabilidad alimentaria en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. CEPAL Naciones Unidas: Serie políticas sociales. Santiago de Chile. Chile. 95 pp.

- Medrano, M. J. Cerrato E, Boix R. Delgado –Rodriguez M. (2005). Factores de riesgo cardiovascular en la población española: metaanálisis de estudios transversales. *Med Clin (Barc)*. 124:606-12.
- MINSA. Norma Sanitaria para la Aplicación del Sistema HACCP en la Fabricación de Alimentos y Bebidas. RM. N°449-2006/MINSA (17 de Mayo del 2006).
- Ministerio de Agricultura. Perú, un campo fértil para sus inversiones. Publicación: 2009
- Ministerio de Salud (2008). Norma sanitaria de Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (DIGESA -Ministerio de Salud. Lima Perú.
- Rodríguez, M. ; Tovar, A. R., Del Prado, M. & Torres, N. (2005). Mecanismos moleculares de acción de los ácidos grasos poliinsaturados y sus beneficios en la salud, Unidad de Investigación Médica en Nutrición, Centro Médico Nacional Siglo XXI, IMSS. *Revista de investigación clínica*; 57(3), 457 –452.
- Romero T, Romero C. (2010) Prevención cardiovascular estancada: tendencias alarmantes y barreras socioeconómicas persistentes. *Rev. Esp. Cardiol*. 2010; 63(11): 1340-8.
- Ruiz, J. y Ramírez, A. (2009). *Elaboración de yogurt con probióticos (Bifidobacterium spp y Lactobacillus Acidophilus) e inulina*. Caracas, Venezuela; Instituto de Química y Tecnología, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. Venezuela .
- Salazar, M. (2011). “Elaboración y control de calidad de yogurt con zapallo endulzado con stevia para pacientes diabéticas”. Tesis de grado previa la obtención del Título de Bioquímico Farmacéutico Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Escuela de Bioquímica y Farmacia. Riobamba. Ecuador.
- Sánchez, A.; González, M.; Gómez, S.; Nova, E. y Ramos, E. (2005). *Alimentos funcionales*. Madrid, España: Gil-Hernández, A. (ed.). Tratado de Nutrición. Madrid: Acción Médica.
- SCFI. PROY. NOM 110. Suplementos Alimenticios. Norma Mexicana. 2003.
- Sloan, A. (2000). The top 10 functional food trends. *Food Technol*. 1(54): 33-62.

- Varnam, A. y Sutherland, J. (2001) Leche y Productos Lácteos. Tecnología, Química y Microbiología. Editorial Acribia, Zaragoza.
- Villar F. Banegas JR, Donado J. Rodriguez Artalejo F. (2007) Las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo en España, hechos y cifras. Informe SEA 2007. Madrid, Sociedad Española de arterioclorosis.