

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
E.A.P. NUTRICIÓN HUMANA



Una Institución Adventista

Tesis

Efecto hipolipemiante 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

para obtener el título profesional en Nutrición Humana

Por

Bach. Lourdes Gamarra Camacho
Bach. Betzabe Flores Albino

Asesor

Ing. Felix Palacios Morales

Lima, febrero 2015

Dedicatoria

A Dios y a las personas que estuvieron cerca y me demostraron su apoyo, entusiasmo y ánimo a mis hermanas Kathy, Dulce, Peka y mi mamá Violeta.

Lourdes Gamarra Camacho

A Dios quién me guió por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a enfrentar las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento. A mis padres Olinda Albino y Leví Fores por su apoyo, consejos, comprensión y mucho amor en los momentos difíciles. Por ayudarme con los recursos necesarios para alcanzar mis objetivos. A mis hermanas Luz Carmen y Jessenia Alexandra por estar siempre presentes, acompañándome para mi realización.

Betzabe Patricia Flores Albino

Agradecimiento

A Dios por permitirnos trabajar con cada poblador de la Asociación Nueva Alianza con el fin de promover los buenos hábitos de la alimentación saludable y el uso adecuado del aceite de Sacha Inchi.

A la facultad de Ciencias de la Salud por el curso conducente a la sustentación de Tesis para la titulación profesional.

A nuestro Asesor el Ing. Felix Palacios Morales, Lic. Widman Vilca Quiro y Mg. David Javier Aliaga por brindarnos sus conocimientos teóricos y prácticos durante el proceso previo a la sustentación de tesis.

A nuestra directora de investigación de la escuela academica Profesional de Nutrición Humana, Mg. Elisa Rodriguez Lopéz, por guiarnos y animarnos a seguir adelante y hacer realidad la titulación.

A nosotras, Lourdes Gamarra Camacho y Betzabe Flores Albino por el apoyo mutuo durante el desarrollo de esta investigación y por ende el fortalecimiento, amistad incondicional, comprensión y confianza.

Resumen

El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto hipolipemiente del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) administrado a personas con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia de 35 a 64 años en el AA.HH Nueva Alianza – Chaclacayo. El estudio es de diseño pre experimental de corte longitudinal prospectivo y alcance explicativo. El grupo de participantes fue conformado por 30 personas, en quienes se determinó el efecto hipolipemiente del aceite de sachá inchi a través de muestras de sangre sobre el colesterol total (CT), colesterol (LDL), colesterol (HDL) y triglicéridos (TG). El tratamiento consistió en administrar 45 ml por vía oral diariamente durante 42 días, sabiendo que el requerimiento diario admitido (RDA) de Omega-3, para una persona entre las edades 35 a 64 años es de 1.5 % del valor calórico total del día teniendo como base una dieta de 1700 calorías, según el recordatorio de alimentos realizados a los participantes. Al término del tratamiento el grupo experimental tuvo diferencias significativas favorables comparadas con los resultados presentados al inicio de la intervención. Estos resultados son la disminución de los niveles de colesterol total, colesterol LDL, triglicéridos y aumento de colesterol HDL. En conclusión la ingestión diaria de aceite de sachá inchi, disminuye la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en personas de edad de 35 a 64 años.

Palabras claves: aceite de sachá inchi, colesterol total (CT), colesterol (LDL), colesterol (HDL), triglicéridos (TG).

Abstrac

The objective of this investigation was to determine the Lipid lowering effect of the Sacha Inchi oil (*Plukenetia volúbilis Linneo*) administrating to people who have hypercholesterolemia and hypertriglyceridemia of 35 to 64 year old in the AA.HH. Nueva Alianza – Chaclacayo. The study is pre-experimental design of prospective longitudinal cut and explanatory model. The group of patients was conformed by 30 people, who were determined blood samples of total cholesterol (CT), cholesterol (LDL), cholesterol (HDL) and triglycerides (TG). The treatment was consisted in adminitrate 45 ml of sacha inchi oil per day, during a month and a half, knowing that the admitted daily request (ADR) of omega 3 (w3) for a person who is 35 to 64 years old, is 1.5 % of the total heat value of the day in a diet rich in 1700 calories, according to the reminder of food realized by the participants. At the end of the treatment, the experimental group had favorable significant differences compare with the presented results at the beginning of the intervention. These results are the decrease of the levels of total cholesterol, cholesterol LDL, triglycerides and increase of cholesterol HDL. In conclusion the daily ingestion of sacha inchi oil, decrease the hypercholesterolemia and hypertriglyceridemia in people of 35 to 64 years old.

Key words: Oil of Sacha inchi seed, total cholesterol (TC), cholesterol (LDL), cholesterol (HDL), triglycerides (TG)

Contenido

Resumen.....	iv
Abastrac	v
Introducción	xv
Capítulo I	
El problema.....	1
1. Planteamiento del Problema.....	1
1.1 Descripción del problema	1
1.2 Formulación del problema	2
2. Justificación	3
3. Objetivos de la investigación	4
3.1 Objetivo general.....	4
3.2. Objetivos específicos	4
Capítulo II	
Marco teórico.....	5
1. Antecedentes de la investigación	5
2. Nomenclatura botánica: Aceite de Sacha Inchi	8
2.1. Especie botánica	8

2.2. Familia botánica.....	8
2.3. Sinonimia.....	8
2.4. Nombres comunes	8
2.5. Distribución geográfica	8
2.6. Morfología	9
2.7. Información científica de algunos componentes principales reportados en la literatura científica	10
2.8. Composición química del aceite de sacha inchi	11
2.9. Usos alimenticios del sacha inchi	12
2.10. Metabolismo de los ácidos grasos poliinsaturados digestión, absorción y transporte	13
2.11. Ácidos grasos poliinsaturados (AGPIs) en la Salud	14
3. Fisiopatología.....	21
3.1 Hipercolesterolemia.....	21
3.2 Hipertriglicéridemia.....	21
3.3. Clasificación según su fenotipo clínico y según su etiopatogenia.....	22
3.4 Tratamiento dietético para las personas con hipercolesterolemias e hipertriglicéridemias	23
3.4.1 La dieta según la etapa 1 recomienda	23
4. Marco bíblico filosófico.....	25
5. Definición de concepto	27

Capítulo III

Materiales y Métodos.....	29
1. Método de la Investigación: Diseño, corte y alcance.....	29
2. Formulación de hipótesis	29
2.1 Hipótesis general	29
2.2 Hipótesis específicas.....	30
3. Identificación de variables	30
3.1 Variable dependiente	30
3.2 Variable independiente	31
4. Delimitación geográfica y temporal.....	31
5. Población y muestra.....	31
5.1. Criterios de inclusión.....	32
5.2. Criterios de exclusión	32
6. Fichas de recolección de datos.....	32
6.1. Obtención del aceite de sachá Inchi.....	33
6.2. Dosis para el consumo diario.....	33
7. Procedimiento	33
8. Procesamiento y análisis estadísticos de las variables	34

Capítulo IV

Resultados y Discusión	35
1. Resultados	35
2. Discusión.....	37

Capítulo V

Conclusión y recomendaciones.....	42
1. Conclusión	42
2. Recomendación.....	42
Referencias.....	44

Listado de tabla

Tabla 1. Diferencias significativas del nivel de colesterol total antes y después de la intervención en las personas de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemía e hipertriglicéridemia.	35
Tabla 2. Diferencias significativas del nivel de colesterol LDL antes y después de la intervención en las personas entre la edades de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertriglicéridemia.....	36
Tabla 3. Diferencias significativas del nivel de colesterol HDL antes y después de la intervención en las personas entre las edades de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemía e hipertriglicéridemia.....	36
Tabla 4. Diferencias significativas del nivel de triglicéridos antes y después de la intervención en las personas entre las edades de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertriglicéridemia.....	37
Tabla 5: Datos demográficos de los participantes	80
Tabla 6: Evaluacion Antropometrica por Indice de Masa Corporal del grupo de estudio.	81
Tabla 7: Días de consumo del Aceite de Sacha Inchi del grupo de estudio.	82
Tabla 8. Frecuencia de consumo de alimentos del grupo de estudio.....	83

Listado de Anexos

Anexo 1: Ficha clínica	56
Anexo 2: Ficha de control de cumplimiento de la ingesta de Aceite de Sacha Inchi ..	57
Anexo 3: Registro de Frecuencia de Consumo de Alimentos Cuantitativa.....	58
Anexo 4: Consentimiento informado.....	59
Anexo 5: Niveles de Lípidos	64
Anexo 6: Registro de Niveles Bioquímicos de los participantes con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.....	65
Anexo 7: Fichas de resultados de análisis del perfil lipídico	66
Anexo 8: Fichas de control de calidad y composición química del aceite de sach inchi.....	70
Anexo 9: Imagen del Sacha Inchi	73
Anexo 10: Clasificación de las hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia según fenotipo y etiopatogenia.....	74
Anexo 11: Tratamiento Dietetico para las personas con hipercolesterolemia e hipertriglicéridemia.....	75
Anexo 12: Contenido Contenido de grasa en alimentos seleccionados.....	76
Anexo 13: Contenido de fibra de los alimentos seleccionados (porciones diarias).....	78
Anexo 14: Tablas de Frecuencia y Porcentajes	80

Definición de Abreviaturas

AA:	Ácidos grasos
Acil-CoA:	Ácidos carboxílicos unidos al coenzima A mediante un enlace tioéster
AGE:	Ácidos grasos esenciales
AGMI:	Ácidos grasos monoinsaturados
AGPIs:	Ácidos grasos poliinsaturados
AGn-3:	Ácidos grasos con triple enlace doble
AGROMAZ:	Empresa de compra y venta de alimentos orgánicos
AHA:	American Heart Association
ALN w-3:	Ácido linolénico
AL w-6:	Ácido linoléico
ARA:	Ácido araquidónico
ATP III:	Guía para el tratamiento en adultos III documento original: “Adult Treatment Panel III (ATP III)
CoA:	Coenzima A
CV:	Enfermedades cardiovasculares
DHA:	Ácido Docosahexaenoico. Es un ácido graso Omega 3, poliinsaturado de cadena larga.
EC:	Enfermedad coronaria
EPA:	Ácido eicosapentaenoico (por su nombre en ingles <i>eicosapentaenoic acid</i>)
FAO:	Abrev.de <i>Food and Agriculture Organization</i> (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FTIR:	La Espectroscopia Infrarroja de Transformación de Fourier (FTIR) es un instrumento analítico poderoso y extensamente utilizado en el

análisis de aceite como uno de varios métodos para identificar las condiciones cambiadas del lubricante

- H1 NMR: Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear con el fin de determinar la estructura de las moléculas
- HDL: Colesterol Lipoprotein de Alta Densidad.
- HTG: Hipertrigliceridemia
- IIAP: Es una institución de investigación científica y tecnológica para el desarrollo, especializada en el uso sostenible de la diversidad biológica en la región amazónica que realiza sus actividades en forma descentralizada.
- LC-PUFA: “Ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (Long Chain PolyUnsaturated Fatty Acids)”
- LDL: Colesterol Lipoprotein de baja Densidad.
- LPL: Lipoproteína lipasa
- NTP: Norma Técnica Peruana (151.400:2009)
- OMS: Organización mundial de la salud
- ONU: Organización de las Naciones Unidas, es una organización internacional formada por 192 países independientes
- PG: Prostaglandinas
- PPAR- α : Receptores activados por proliferadores de peroxisomas
- PPAR γ : Receptores activados de proliferación de los peroxisomas
- RCG: Riesgo Cardio Vascular Global
- RNAm: El ARN mensajero (ARNm o mRNA, este último es su nombre en inglés) es el ácido ribonucleico que contiene la información genética

- SREBP-1: Factor de transcripción unido a la membrana liberada por proteólisis esterol-regulada
- T4: (Tiroxina) es una hormona producida por la glándula tiroides
- TG: Triglicéridos
- TSH: Hormona estimulante de la tiroides (TSH, por sus siglas en inglés)
- TX: Tromboxanos
- VLDL: Lipoproteína de muy baja densidad
- W3: Ácido linolenico
- W6: Ácido linoleico
- WHO: Abrev.de World Health Organization (Organización Mundial de la Salud)

Introducción

Ante el interés de la Organización Mundial de la Salud por el estudio de plantas medicinales el Perú tiene una gran biodiversidad y cultura en el uso de estos, es por esta razón que se toma para el estudio una especie de la Amazonía Peruana, llamada “Sacha inchi” (*Plukenetia volubilis Linneo*), que produce semillas de la que se obtiene aceite, harina de uso frecuente en la alimentación y como medicina tradicional. Es originaria de la región selva provincia de San Martín (Perú) la planta es conocida como “Sacha Inchi”, “Maní del monte” y/o “Maní silvestre”, las semillas son consumidas tostadas como “maní”, o hervidas como si fuera “mote” o descascaradas, donde el aceite es utilizada en la preparación de las viandas¹.

La posmodernidad ha traído la aparición de comidas rápidas, las que han hecho que la humanidad haya relegado la alimentación saludable ocasionando en consecuencia enfermedades crónicas como; aterosclerosis, hipertensión arterial, obesidad, hiperlipidemias, diabetes, artritis, y otras enfermedades autoinmunes, y muchos tipos de cáncer, especialmente de mama, colon y próstata^{2,3}.

El objetivo de este estudio es determinar el efecto hipolipemiante del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis Linneo*) administrado en personas con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia de 35 a 64 años en el AA.HH Nueva Alianza – Chaclacayo.

Capítulo I

El problema

1. Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del problema

Las hipercolesterolemias e hipertrigliceridemias son alteraciones metabólicas frecuentes, que constituyen en un importante factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares, las cuales tienen como sustrato anatómico la aterosclerosis⁴.

La evidencia epidemiológica ha confirmado la teoría lipídica de la arterosclerosis, donde diferentes estudios han demostrado que las poblaciones con una ingesta elevada de grasas de origen animal, presentan niveles elevados de colesterol y mayor morbimortalidad cardiovascular, la incidencia de cardiopatía isquémica está en relación directa con la hipercolesterolemia, incrementando el riesgo de sufrir un episodio cardiovascular⁵.

En un estudio realizado en Trujillo demostró que el riesgo coronario aumenta con la edad donde hay mayor implicancia en varones, y buscó establecer el efecto hipolipemiente del *Trachurus Murphy* o "jurel" y el Sacha Inchi sobre el colesterol LDL, teniendo un logro de la meta de 67,89 %, sobre el colesterol LDL similar en ambos géneros, así mismo se encontró que la ingesta de *Trachurus murphy* o "jurel"

influye positivamente sobre el perfil lipídico y el "Sacha inchi" disminuye de manera significativa la lipemia postprandial en adultos jóvenes⁶.

La posibilidad de una disposición genética puede manifestarse a distintos niveles de susceptibilidad del endotelio, dislipidemia familiares^{7,8}.

En el Perú se calcula que 1 millón de personas sufren cada año su primer infarto de miocardio; de ellos sobreviven 400.000, de los cuales fallecen 50.000 al año siguiente por otro episodio agudo siendo la patología subyacente a estas afecciones la aterosclerosis; por ello se constituye entonces en un área de interés común a la mayor parte de las dislipidemias médicas⁹.

Existe una clara asociación inversa entre las concentraciones plasmáticas de las HDL y el riesgo de enfermedad cardiovascular; algunos estudios realizados muestran la acción hipocolesterolemizante de algunas plantas medicinales como "Sacha Inchi" (*Plukenetia volubilis linneo*), entre otras, practicadas en humanos y uso popular. Un análisis bioquímico añade que los niveles altos de colesterol total en sangre pueden persistir desde la juventud hasta la edad adulta, de allí la importancia de su detección temprana^{10,11}.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el efecto hipolipemizante del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis Linneo*) sobre el perfil lipídico en personas con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia comprendidas entre las edades de 35 a 64 años en el Asentamiento Humano Nueva Alianza de Chaclacayo 2014?

2. Justificación

Se ha demostrado que el riesgo coronario aumenta con el consumo de alimentos ricos en (grasas saturadas, sedentarismo, inadecuadas prácticas alimentarias). Debido a esta realidad es necesario aplicar un cambio en la composición del aporte dietético. Esta investigación ayudará a mejorar los conocimientos acerca de las propiedades del aceite de sacha inchi, buscando incorporar este producto en la dieta diaria, para reducir el riesgo de padecer hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia, evitando así los problemas coronarios.

A nivel terapéutico se establece la validéz empírica de la dosis de consumo del aceite de sacha inchi y el periodo de tiempo en el tratamiento en la variación positiva del perfil lipídico.

De comprobarse el efecto hipolipemiante del aceite de sacha inchi, sobre las hipercolesterolemias e hipertriglicéridemias esto debería ser incorporada como estrategia de las políticas de salud en los centros de atención correspondientes como terapia nutricional complementaria al tratamiento médico.

A nivel teórico los resultados de la investigación se espera que sirvan como base científica para profundisar la problemática sobre el tratamiento de las hipercolesterolemias e hipertrigliceridemias. Asimismo a nivel científico abre campo a realizar nuevas investigaciones.

3. Objetivos de la investigación

3.1 Objetivo general

Determinar el efecto hipolipemiente del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), administrado a personas de 35 a 64 años con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en el AA.HH Nueva Alianza – Chaclacayo 2014.

3.2. Objetivos específicos

- Analizar bioquímicamente los niveles de colesterol total antes y después del consumo de 45 ml del aceite de sachá inchi durante 6 semanas.
- Analizar bioquímicamente los niveles de colesterol-LDL antes y después del consumo de 45 ml del aceite de sachá inchi durante 6 semanas
- Analizar bioquímicamente los niveles de colesterol-HDL antes y después del consumo de 45 ml del aceite de sachá inchi durante 6 semanas
- Analizar bioquímicamente los niveles de triglicéridos antes y después del consumo de 45 ml del aceite de sachá inchi durante 6 semanas

Capítulo II

Marco teórico

1. Antecedentes de la investigación

Existen investigaciones sobre el efecto hipolipemiente del aceite de sachá inchi pero son pocas las que contengan información que se adecua a las variables en el estudio.

El equipo de investigación del CAMEC-IQUITOS seguro social de salud; buscó establecer el efecto del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis Linneo*) sobre la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en pacientes con hiperlipidemia mixta, con diseño cuasi experimental, la dosis administrada por vía oral fue de 20 ml/día durante 12 semanas al grupo experimental; obteniendo los siguientes resultados el grupo que recibió el aceite sachá inchi disminuyó significativamente el colesterol total en un promedio de 26.61%, comparado con la disminución de 6.42% del grupo control ($p < 0.01$). Los triglicéridos disminuyeron en un promedio de 31.20%, comparado con la disminución de 9.38% que se logró en el control ($p < 0.01$). Concluyendo que La ingestión diaria de aceite sachá inchi, disminuye la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en pacientes con hiperlipidemia mixta¹². Un estudio experimental desarrollada en la ciudad de Trujillo buscó determinar el efecto de las semillas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis Linneo*) en el perfil lipídico de adultos jóvenes. Usaron un diseño experimental con 28 participantes, estudiantes de Medicina entre 18

y 25 años divididos aleatoriamente en 2 grupos control y experimental, el segundo recibió 30 gramos diarios de semillas durante 6 semanas; obtuviéndose los siguientes resultados grupo control al inicio: colesterol 175,09 mg/dl, triglicéridos 130,73 mg/dl, HDL 36,78 mg/dl, LDL 112,16 mg/dl; a las 6 semanas de tratamiento: colesterol 184,87 mg/dl, triglicéridos 123,21mg/dl, HDL 42,04 mg/dl, LDL 118,19 mg/dl. Grupo experimental al inicio: colesterol 179,31mg/dl, triglicéridos 123,68 mg/dl, HDL 41,64 mg/dl, LDL 112.94 mg/dl; a las 6 semanas: colesterol 155,22 mg/dl, triglicéridos 78,69 mg/dl, HDL 49,54 mg/dl, LDL 89,95 mg/dl. El grupo experimental tuvo una disminución significativa de colesterol de 14,02 %, LDL 20,48 % y de triglicéridos 36,37 % respecto a los valores iniciales. Concluyendo que el consumo de sachá inchi (*Plukenetia volubilis Linneo*) reduce los niveles de triglicéridos, colesterol total, LDL y aumenta los niveles de HDL en adultos jóvenes¹³.

En la ciudad de Lima se realizó un estudio con el objetivo de precisar el efecto hipolipemiente del aceite de sachá inchi, la dosis efectiva y registrar probables efectos secundarios, de tipo experimental piloto abierto tipo fase, contó con 24 pacientes con dislipoproteinemia, se determinó colesterol total (CT), colesterol (HDL), triglicéridos (Tg), glucosa (G) e insulina; se calculó las fracciones VLDL, LDL, No-HDL e índice HOMA; através de una lista aleatoria, se administró 5 mL de una suspensión (2 g de ácidos grasos omega-3/5 mL) de aceite de sachá inchi, por vía oral al subgrupo A (n: 12) y 10 mL al subgrupo B (n:12). Después de 1, 2 y 4 meses de tratamiento y un mes postratamiento los pacientes fueron sometidos a los mismos exámenes obteniendo los resultados: Las concentraciones basales de CT, HDL, Tg, LDL, VLDL, G e I y HOMA fueron iguales en ambos subgrupos. Las respuestas fueron similares con las 2 dosis administradas durante los 4 meses de tratamiento.

En ambos hubo elevación muy significativa del c-HDL y caída de CT, LDL; además hubo una buena tolerancia a ambas dosis, excepto nueve que se quejaron del sabor intenso de la suspensión; solo uno no continuó el tratamiento. Conclusión el aceite de sacha inchi, a la dosis de 2 g de omega-3, elevó muy significativamente el colesterol HDL y disminuyó las concentraciones de colesterol total, colesterol LDL, colesterol VLDL y Triglicéridos¹⁴.

Asimismo en la misma ciudad se realizó un estudio donde se evaluó el efecto tóxico del aceite de sacha inchi (*Plukenetia volúbilis Linneo*) asimismo determinar la dosis letal-50 (DL50) en 42 ratones de la cepa Nish, se les administró, vía oral dosis crecientes del aceite, se controló el peso de los animales y se midió su perfil lipídico en tres tiempos diferentes; obteniendo los siguientes resultados la dosis letal 50 fue de 111.65 mg/kg y hubo una reducción significativa de los valores sanguíneos de triglicéridos y colesterol LDL, colesterol total y aumento significativo del colesterol HDL, concluyendo que la dosis letal es 111.65 mg/kg y hay variación positiva sobre el perfil lipídico en los animales¹⁵.

Asimismo otro estudio realizado por Gorriti et al, se demostró que a un grupo de ratas sanas Holtzman que recibió 0.5 ml/kg/día de aceite de sacha inchi presentó los menores valores promedio de colesterol total, colesterol LDL, Triglicéridos y aumento significativo del colesterol HDL comparado con el grupo placebo a los 60 días del estudio, aunque no hubo diferencia estadísticamente significativa, concluyendo que el aceite de sacha inchi ejerce efecto hipolipemiente sobre el colesterol total, colesterol LDL, triglicéridos y aumento de colesterol HDL¹⁶.

2. Nomenclatura botánica: Aceite de Sacha Inchi

2.1. Especie botánica

Plukenetia volubilis Linneo. SP. Pi.1192.1753¹⁷.

2.2. Familia botánica

Euphorbiaceae

2.3. Sinonimia

Plukenetia peruviana Muell. Arg¹⁸, *Tetracapidium conophorum*¹⁹.

2.4. Nombres comunes

Sacha inchi, Maní del inca, maní del monte, inca peanut, Sacha mani, sachá inche, Fragariopsis, N`gart (FAO), Supua (Bolivia) Amaebe, amui-o (v. huitoto), sachá inchi, maní del monte, sachá yachi, sachá yuchi, sachá yuchiqui, yuchi (v. cashibo), sampanankii, suwaa;sachá inchi, kechua de San Martín²⁰.

2.5. Distribución geográfica

La familia Euphorbiaceae en el Perú es reconocida por presentar 61 géneros y 323 especies^{21, 22}. Asimismo se reconocen de *Plukenetia volubilis* Linneo otras tres especies, *P. polyandria* Muell., *P. lorentensis* Ule y *P. brachybotrya* Muell; el 2009 fue reportada una nueva especie *Plukenetia huallabambana* procedente de Amazonas^{23, 24}.

Esta familia Euphorbiaceae, comprende especies, de las cuales se encuentran en Sudamérica y en Europa²⁵. Algunos autores consideran la existencia de estas especies en África Occidental²⁶.

A nivel mundial la distribución de *Plukenetia volubilis* Linneo se extiende desde las Antillas menores, Suriman y el sector noreste de la cuenca amazónica en Venezuela y Colombia hasta Ecuador, Perú y Brasil²⁷. En Bolivia fue reportada en Indias Occidentales, crece en el Sur de Panamá ; se distribuye también en México, también se reportó en la selva húmeda del departamento del Chocó (Colombia)²⁸.

En nuestro país se le ha encontrado distribuido en: San Martín, Valle de Huallaga, desde Uchiza hasta Yurimaguas, valle de Ponaza, Valle del Sisa, alto y bajo Mayo, cuenca de Lamas, Chanusi y Pongo de Cainarachi, Amazonas, Loreto, Ucayali, Junín, Pasco, Madre de Dios y Cusco, Oxapampa y Huanuco (INIA)²⁹.

El hábitat de estas especies son los bosques tropicales lluviosos y bosques o matorrales pluviestacionales³⁰. Se ha reportado un buen desarrollo a temperaturas de 10 a 36°C; a mayores temperaturas la conformación de las semillas es más pequeña. Se adapta desde los 100 a 2000 msnm y crece en suelos ácidos y con alta concentración de Aluminio, prospera en los shapumbales (*Pteridium aquilinum*) secos y húmedos y en los “cashueshales” (*imperata brasilensis*)^{31,32}.

2.6. Morfología:

Es una planta voluble semileñosa y perenne que alcanza una altura de 2 m aproximadamente, con hojas alternas, acorazonadas, puntiagudas de 10 a 12 cm de largo y de 8 a 10 cm de ancho, peciolo de 2-6 cm de largo, las nervaduras nacen en la base de la hoja, se orientan a la nervadura central y el género se caracteriza por ovarios con cuatro carpelos, estilo total o parcialmente connado y hábito frecuente trepador; algunos frutos pueden presentar de cinco, a siete cápsulas; dentro de las cápsulas se encuentran las semillas de color marrón oscuro, con nervaduras notorias,

ovales de 1,5 a 2 cm de diámetro y de 48 a 100 g de peso, ligeramente abultadas en el centro y con un hileum bien diferenciado³³.

2.7. Información científica de algunos componentes principales reportados en la literatura científica

La primera mención científica de *Plukenetia volubilis* Linneo, fue hecha en 1980 a consecuencia de los análisis de contenido graso y proteico realizados en el Instituto de Ciencia de los Alimentos de la Universidad Cornell en USA y por Duclos en Florida, que demostraron que las semillas de *Plukenetia volubilis* Linneo, contienen 48% de aceite y 29% proteína asimismo en 1992 se reportó una concentración del 54% de aceite y 27% de proteína a través de un análisis de aminoácidos esenciales y no esenciales fue comparado con oleaginosas recomendadas por la FAO, WHO & ONU. Mostró elevadas concentraciones de cisteína, tirosina, treonina, y del triptófano equivalente a otras proteínas de semillas oleaginosas de la región y un contenido ligeramente bajo en lisina y leucina; además de un alto contenido de aceite linoleico y linolénico^{34,35}.

Pascual G, Mejia M, reporta: la extracción y caracterización del aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) cuyo contenido de aceite fue de 51.4% , un alto contenido de proteína en la torta (59.1%); Posteriormente en un informe de AGROMAZ el mismo autor presenta un estudio de ácidos grasos del aceite crudo de semilla de (*Plukenetia volubilis* Linneo), con igual título al anterior extracción y caracterización de aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), pero con un avance, debido a que se destaca la importancia del contenido de ácido linolénico (43,75 %) y el ácido linoleico (36,99 %), así como la presencia de ácidos grasos saturados como el ácido palmítico (5,61 %), cuyas características son similares a los

vegetales comestibles; se remarca la cantidad de proteína de la torta (59.13%) en base seca³⁶.

En el año 2002 , Sathe SL, del Departamento de nutrición, de la Universidad de Ciencias Humanas del Estado de Florida muestra los resultados de sus estudios de la proteína de sachá inchi llegando a la conclusión que el contenido del triptófano es inusualmente alto (44 mg/g de proteína) mientras que el contenido de fenilalanina es bajo (9 mg/g de proteína) y compara su contenido de aminoácidos con los requerimientos de FAO/WHO para adultos, considerando finalmente que es una proteína de alta digestibilidad³⁷.

En el año 2003 caracterizaron al aceite de sachá inchi con técnicas de espectrofotometría de infrarojo por transformada de Fourier –FTIR y Resonancia Magnética Nuclear de protón; ¹H NMR, en comparación con el aceite de linaza; llegando a la conclusión de que el aceite de sachá inchi es fuente de Omega-3, (ácido linolénico) y Omega-6 (ácido linoleico)³⁸.

Posteriormente se realizaron estudios con el aceite de sachá inchi comercial para conocer si el método industrial es congruente con los niveles de los omegas obtenidos en laboratorio del Ing. Danter Cachique, investigador del IIAP, remarca que la aplicación de técnicas tradicionales en el cultivo de sachá inchi incrementa en más del 10% su contenido de Omegas³⁹.

2.8. Composición química del aceite de sachá inchi

Los componentes mayoritarios del aceite de sachá inchi son los ácidos grasos Omega-3 (linolénico), Omega-6 (linoleico). Según la Norma Técnica Peruana (NTP 151.400:2009) para el aceite extraído de la semilla de sachá inchi del género

(*Plukenetia volubilis* Linneo). el perfil de ácidos grasos debe contener como mínimo 8.9% de ácido graso oleico, 32.1% de ácido graso linoleico y 44.7% de ácido graso linolénico⁴⁰. (ver anexo 9-Imagen 1)

El IMET- EsSalud en coordinación con el Laboratorio de Instrumental Orgánica del Perú, realizó un estudio del perfil de ácidos grasos de 6 muestras de semillas de (*Plukenetia volubilis* Linneo), recolectadas en la Región Loreto; resultando que los ácidos grasos dominantes fueron: linolénico Omega-3 (48.3– 45.0%), Omega-6 linoleico (33.8 – 36.2%) y Omega-9 oleico (9.6 – 10.5%); también se hallaron otros componentes minoritarios como: palmítico, palmitoleico, heptadecanoico, esteárico, araquídico y gadoleico. Los valores expresados en base a grasa saturada e insaturada son: saturadas (7.7–7.5%), monoinsaturadas (10.8 -10.0%) y poliinsaturadas (81.2 - 82.1%). En el mismo estudio se estableció que 100 gramos de semillas de sachá inchi rinden entre 39.9 a 41.5 g de aceite, es importante señalar que los aceites obtenidos de las 6 muestras se extrajeron por prensado en frío⁴¹. Otros componentes encontrados fueron los tocoferoles delta-tocoferol 135 mg/100 g, gamma-tocoferol 144 mg/100g y no se detectó alfa-tocoferol^{42, 43}. En otro estudio se determinó un total de esteroides de 247.2 mg/100 g de aceite, siendo los predominantes: beta-sitosterol 56.5 %, estigmasterol 27.9 % y campesterol 7.1 %⁴⁴.

2.9. Usos alimenticios del sachá inchi

El Centro de Investigaciones para el desarrollo Rural de la Amazonia Peruana (CIDRAP) informó en 1991 que la torta de sachá inchi no solo sirve como alimento humano sino también como alimento animal en reemplazo de la torta de soya, presupone una importante alternativa económica para los campesinos de la amazonia peruana, asimismo se informa que hicieron estudios previos agroalimentarios,

industriales, económicos y sociológicos en coordinación con: Reseau International Prelide (programme de Recherche et Liaison Universitaires pou le Developpement (Bélgica)⁴⁵.

El diagnóstico del programa regional de Biocomercio en la Amazonía por el Dr. Luis Campos Baca indica que al organismo de promoción de la exportación PROMPEX (ahora PROMPERU), menciona acerca de sachá inchi: es una planta nativa del Perú que contiene aceites con elevado contenido de Omega, es importante indicar que su aprovechamiento está en su etapa de mayor desarrollo⁴⁶.

La Ing. Emma Manco del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA)- Estación el Porvenir; resalta la importancia del sachá Inchi por su alto contenido de proteínas (hasta 33%), ricos en aminoácidos esenciales y no esenciales presencia de ácidos grasos esenciales hasta un 54% : Oleico (Omega-9), Linoleico (Omega-6) y linolénico (Omega-3)⁴⁷.

2.10. Metabolismo de los ácidos grasos poliinsaturados digestión, absorción y transporte

Los ácidos grasos que provienen de la dieta entran a los enterocitos por medio de una proteína que transporta ácidos grasos localizada en la pared intestinal. Los ácidos grasos con más de 14 carbonos, como es el caso del ácido linolénico (AL) y ácido linoleico (ALN), se esterifican para formar triacilglicérolos dentro del enterocito y pasan a la circulación sanguínea a través de la vía linfática en forma de quilomicrones. La enzima lipoproteína lipasa (LPL), que se encuentra en la pared interna de los capilares sanguíneos hidroliza los triacilglicérolos presentes en las lipoproteínas de los quilomicrones liberando ácidos grasos incluyendo AGPIs. Los AGPIs libres se

incorporan en los triacilgliceroles del tejido adiposo e inhiben la expresión génica de enzimas involucradas en la lipogénesis; en el músculo incrementan la oxidación de ácidos grasos y reducen la acumulación de triacilgliceroles⁴⁸. En la glándula mamaria lactante se utilizan para la síntesis de los lípidos de la leche⁴⁹. En el hígado son incorporados a triacilgliceroles y suprimen la síntesis de lípidos y estimulan la oxidación de ácidos grasos⁵⁰.

2.11. Ácidos grasos poliinsaturados (AGPIs) en la Salud

2.11.1 Ácidos grasos poliinsaturados (AGPIs) en la nutrición materna

La nutrición materna es de crucial importancia no sólo durante la lactancia sino también durante el embarazo y aún antes de la concepción; el crecimiento y el desarrollo del feto dependen del aporte materno de los AGIs⁵¹. Se ha reportado una asociación entre una menor ingestión de vitaminas y AGPIs y una mayor incidencia de bajo peso al nacer⁵². Otros estudios han reportado una correlación entre la nutrición materna durante el tercer trimestre y los lípidos séricos de los recién nacidos⁵³. Estos resultados resaltan la necesidad de un adecuado estado nutricional de ácidos grasos desde las etapas tempranas del embarazo y durante la lactancia, con la finalidad de lograr una buena transferencia de ácidos grasos al feto, por la placenta, y al recién nacido a través de la leche humana; dado que la composición de los ácidos grasos de la leche se modifica con la dieta materna, se han observado incrementos de DHA en la leche de madres suplementadas con este ácido graso poliinsaturados^{54, 55}. Además, se ha observado que la ingesta materna de AL se refleja en la leche pocas horas después de su consumo. Asimismo, el consumo materno de DHA durante el embarazo parece ser importante para el desarrollo mental de los niños. Se ha mostrado que los hijos de madres suplementadas con aceite de pescado (rico en DHA) durante el embarazo y la

lactancia tienen mejores resultados en diferentes pruebas cognitivas a los 4 años de edad que el grupo suplementado con aceite de maíz, que es rico en ácido linoleico⁵⁶. Durante el desarrollo fetal y placentario se requiere de AGPIs-CL. El AL atraviesa la placenta, porque es mayor su concentración en la madre que en el feto; por el contrario, el ácido araquidónico (AA) se encuentra en mayor proporción en el feto. Se ha propuesto que la placenta transporta de forma selectiva AA y DHA desde el compartimiento materno hacia el feto, lo que da por resultado enriquecimiento de los AGPIs-CL en los lípidos circulantes del feto. Esto ocurre durante el tercer trimestre, cuando las demandas fetales para el crecimiento neural y vascular son mayores⁵⁷. Algunos autores sugieren que el retardo de crecimiento intrauterino está relacionado con niveles más bajos de AA, mientras que el grado de prematurez se asocia con una deficiencia de DHA^{58, 59, 60}.

2.11.2 Ácidos grasos poliinsaturados (AGPIs) en los recién nacidos

La ingesta de los lípidos durante el primer año de vida del humano es fundamental, no sólo para cubrir las necesidades de energía, sino también como vehículo de las vitaminas liposolubles para favorecer la absorción de éstas y como fuente importante de AGIs⁶¹. Los AGPIs Omega-3 y Omega-6 son básicos para el desarrollo cerebral fetal y cognoscitivo del recién nacido⁶². Ya que los fosfolípidos que integran las membranas celulares del sistema nervioso contienen grandes cantidades de este tipo de ácidos grasos⁶³. El DHA y el AA son los principales componentes del cerebro, ya que se encuentran en más del 30% de los ácidos grasos que forman los fosfolípidos de las membranas⁶⁴. Los bastones de la retina tienen más del 50% de los ácidos grasos de la familia Omega-3, principalmente DHA. Las membranas de estas células contienen pigmentos fotosensibles que absorben la luz e inician la excitación visual, esto genera

señales eléctricas que son transmitidas a la corteza occipital en milisegundos. Estos cambios rápidos requieren la presencia de DHA, ya que se han observado cambios en la función de la retina en ratas alimentadas con una dieta deficiente en ácidos grasos Omega-3, presentando una disminución en las señales eléctricas generadas por la luz asimismo los AGPIs-cadena larga (CL) Omega-3 y Omega-6 que requieren los humanos durante la gestación y después del nacimiento provienen principalmente de la transferencia placentaria (provienen de la síntesis hepática de la madre) o de la dieta (leche humana) respectivamente⁶⁵.

La leche materna es la fuente principal de estos ácidos grasos para el recién nacido ya que ésta aporta AL, ALN, AA y el DHA⁶⁶. La acumulación de AGPIs en el feto tiene lugar principalmente durante el último trimestre de embarazo⁶⁷. Esto hace que el recién nacido pretérmino tenga una vulnerabilidad especial para tener deficiencia de este tipo de ácidos grasos, dada la falta de reservas de tejido adiposo al nacer y de la inmadurez metabólica para elongar y desaturar el AL y el ALN. Así que el neonato prematuro necesita una fuente de AGPIs-cadena larga, los que podrían ser proporcionados por la leche de su propia madre o por fórmulas suplementadas. Los resultados de estas investigaciones muestran que los neonatos prematuros alimentados con una fórmula láctea suplementada con ácidos grasos de cadena larga Omega-3 y Omega-6 tienen una mejor función visual y cognoscitiva que los alimentados con la misma fórmula láctea sin suplemento⁶⁸.

Por otro lado, los estudios con niños nacidos a término indican que los niveles de DHA en la corteza cerebral son más altos cuando son amamantados, en comparación con los alimentados con fórmula láctea. Esta diferencia se debe a que la leche humana contiene DHA⁶⁹.

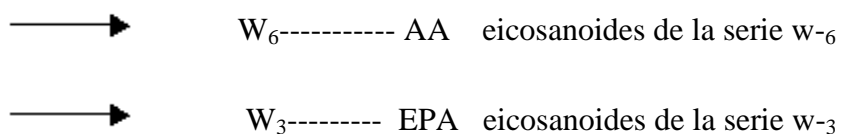
2.11.3 Ácidos grasos poliinsaturados (AGPIs) en enfermedades cardiovasculares

El interés en la posible acción antiateroesclerótica de los AGPIs Omega-3 surgió desde que Bang en el año 1976, atribuyeron la baja mortalidad de los esquimales por enfermedad cardíaca isquémica a un elevado consumo de AGPIs Omega-3 en sus dietas⁷⁰. Se ha observado que concentraciones sanguíneas de marcadores de la inflamación, como la proteína C reactiva, citocinas, interleucina 6 y 1, y el factor de necrosis tumoral α son predictivos del riesgo de enfermedad cardiovascular^{71,72,73}. Se ha propuesto que el efecto protector de los AGPIs para evitar el desarrollo de enfermedades cardiovasculares es a través de la inhibición de la respuesta inflamatoria, además de la supresión de moléculas de adhesión, de su efecto hipolipidémico⁷⁴. Y de la alteración de la función electrofisiológica de las células del corazón, de manera que reducen su excitabilidad haciéndolas menos vulnerables a la fibrilación ventricular⁷⁵. Diversos estudios en humanos han mostrado que la suplementación de aceite de pescado suprime la producción de citocinas proinflamatorias de las células mononucleares sanguíneas e inhibe la proliferación de linfocitos, lo que suprime la respuesta inflamatoria⁷⁶. Asimismo, las evidencias de estudios epidemiológicos y clínicos realizados en hombres y mujeres demuestran que el ALN Omega-3 tiene un efecto cardioprotector, dado por una disminución significativa en la proteína C reactiva⁷⁷. Estudios poblacionales en hombres de 25 a 74 años muestran que el consumo dietario de aceite de pescado (rico en AEP Omega-3 y DHA Omega-3), se asocia con una disminución del 50% en el riesgo de paro cardíaco⁷⁸. Esto podría estar dado, al menos en parte, por el efecto de los AGPIs

dietarios sobre la composición de los ácidos grasos de la membrana celular de los miocitos cardiacos⁷⁹.

2.11.4 Efectos benéficos del w_3 contenido en las semillas de sachá inchi

Los ácidos linoleico Omega-6 y ácido linolénico Omega-3, se consideran ácidos grasos esenciales (AGE), por cuanto no pueden ser sintetizados en el organismo y deben ser suministrados en la dieta⁸⁰. La esencialidad de los ácidos grasos Omega-6 y Omega-3 se explica por la incapacidad de los tejidos animales para introducir dobles enlaces en posiciones anteriores al carbono 9 contando a partir del carbono w terminal; los tejidos humanos, especialmente los microsomas hepáticos y cerebrales, son capaces de elongaciones y desaturaciones posteriores; ambas familias de ácidos grasos junto al ácido oleico comparten y compiten por el mismo sistema enzimático, elongasas y desaturasas por la acción de las fosfolipasas sobre los lípidos de membrana se liberan ácido araquidónico (ARA) a partir del Omega-6 y ácido eicosapentanoico (EPA) a partir del Omega-3; a su vez por acción de la ciclooxigenasa sobre los aminoácidos o lipoxigenasa sobre el EPA se forman eicosanoides⁸¹.



Los eicosanoides: prostaglandinas (PG), prostaciclina, tromboxanos (TX) y leucotrienos son compuestos biológicos con diferentes funciones fisiológicas. Las prostaglandinas y prostaciclina cumplen funciones muy importantes en la regulación de la presión arterial, de la función renal, de la función inmunitaria y de la contracción

del útero asimismo en un estudio experimental se observó que la relación Omega-3 y Omega-6 es de 2/1 tuvo el mejor efecto sobre la inmunidad⁸².

El aceite de sacha inchi es muy rico en ácidos grasos insaturados (93%), de gran importancia para la nutrición por su alto contenido de ácidos grasos esenciales un 84%. Con 36% de linoléico omega – 6 y 48%. De alfa – linolénico – omega – 3 este último contribuye al equilibrio del colesterol, principal causa de mortalidad en el mundo; facilita la microcirculación de la sangre y la irrigación cerebral, previene los accidentes cardiovasculares e incluso los infartos. Los omegas contenidos cumplen una función fisiológica de elongación; es decir la producción de ácido eicoxapentaenoico (EAP) y ácido docosahexaenoico (DHA) en cantidad suficiente para todas sus necesidades biológicas⁸³.

Corazón:

- Previene las arritmias, reduce el riesgo de infartos y problemas vasculares.
- Equilibra el colesterol y los triglicéridos.

Cerebro:

- Mantiene e incrementa las capacidades cerebrales.
- Mejora la irrigación cerebral, mejora la memoria.
- Mejora el funcionamiento del sistema nervioso central (demencia, depresiones, estrés).
- Ayuda a mejorar a los pacientes con Alzheimer.

Sistema digestivo:

- Facilita y acelera el metabolismo.

- Evita el estreñimiento.

Procesos inflamatorios:

- Nivelada la presión arterial.
- Contrarresta el envejecimiento e inflamación de los pulmones.
- Ayuda a inhibir la formación de grasas en el hígado y limita la producción de sustancias proinflamatorias.
- Reduce la sintomatología de enfermedades inflamatorias como: inflamación intestinal, artritis reumatoide, colitis ulcerosa, asma, neumonía viral y bacterial.

Gestación, recién nacidos y niños:

- Disminuye el riesgo de desarrollar hipertensión al embarazo.
- Esencial para el desarrollo neurológico del feto.
- Esencial para el desarrollo del tejido nervioso del feto en el tercer trimestre.
- Mejora el desarrollo psicomotor de los recién nacidos.
- Efectos pasivos en el desarrollo mental.
- Esencial para el desarrollo infantil.

Efectos anti-cancerígenos:

- Reduce el crecimiento de las células cancerígenas humanas.
- Contribuye a recuperar el sistema inmune en distintos tipos de cáncer⁸⁴.

2.11.5 Reacción adversa

No se han registrado los efectos adversos del aceite de sacha inchi hasta la fecha⁸⁵

3. Fisiopatología

Las hipercolesterolemias e hipertriglicéidemias son un conjunto de patologías caracterizadas por alteraciones en las concentraciones de los lípidos sanguíneos, que significa un riesgo para la salud. Es un término genérico para denominar cualquier situación clínica en la cual existan concentraciones anormales de colesterol total (Col-total), colesterol de alta densidad (Col- HDL), colesterol de baja densidad (Col-LDL) y triglicéridos y que constituyen un factor de riesgo mayor y modificable de enfermedades cardiovasculares (CV), específicamente de la enfermedad coronaria (EC)⁸⁶.

3.1 Hipercolesterolemia

La hipercolesterolemia es la causa principal de lesiones arteriales. Dado que la mayor parte del colesterol es transportado por las LDL, y aumenta la presencia del factor de riesgo “hipercolesterolemia”. Se atribuye a un aumento de esta lipoproteína esto implica que el progreso de la placa de aterosclerosis lleva a la oclusión del lumen arterial; en contrapunto, las HDL, la otra lipoproteína rica en colesterol, es claramente no aterogénica⁸⁷.

3.2 Hipertriglicéidemia

La hipertriglicéidemia grave puede ser un factor de riesgo de pancreatitis aguda; su rol como factor de riesgo de aterosclerosis asimismo se asocia a una mayor morbilidad coronaria, lo que podría asociarse con la disminución del colesterol de HDL (aumenta el catabolismo de las HDL) y por su modificación cualitativa de las LDL. Cuando hay hipertriglicéidemia, las LDL se transforman en partículas más

pequeñas y más densas que son más susceptibles a la oxidación y por consiguiente, más aterogénicas⁸⁸.

3.3. Clasificación según su fenotipo clínico y según su etiopatogenia (ver anexo 10).

3.3.1 Según fenotipo se distinguen 4 formas de presentación:

- Hipercolesterolemia aislada: elevación del Col-LDL.
- Hipertrigliceridemia aislada: elevación de triglicéridos.
- Hipertriglicéridemia mixta: elevación del Col-LDL y de TG.
- Col-HDL bajo aislado: disminución de Col-HDL.

Cuando existe hipertriglicéridemia es muy frecuente que se asocie a una disminución de Col-HDL, por disminución de la síntesis y mayor catabolismo de las HDL.

3.3.2 Según su etiopatogenia:

Pueden tener una causa primaria o genética o ser secundaria a otras patologías o factores ambientales⁸⁹.

3.3.3 Diagnóstico de Hipercolesterolemia e Hipertriglicéridemia según niveles de lípidos.

Se realiza através de un examen del perfil lipídico que se hace en ayunas, mediante este se cuantifica el Col- total, Col-HDL, LDLy TG. De esta manera se determina los niveles de lípidos considerados como patológicos según la categoría de riesgo de los individuos⁹⁰. (Ver anexo 5)

3.4 Tratamiento dietético para las personas con hipercolesterolemias e hipertriglicéidemias

Basado en las recomendaciones del panel de expertos del Programa Nacional de Educación en Colesterol de los EE.UU, el tratamiento dietario se realiza en 2 etapas (Ver anexo 11). Estas dietas están diseñadas para reducir en forma progresiva la ingesta de ácidos grasos saturados, colesterol y también promover una disminución de peso en aquellos pacientes con sobrepeso, a través de la eliminación de un exceso de calorías totales⁹¹.

3.4.1 La dieta según la etapa 1 recomienda

- Consumir menos del 30 % de las calorías totales como lípidos. (ver anexo tabla 11)
- Disminuir el consumo de grasas saturadas, aumentando las grasas monoinsaturadas hasta un 15%.
- Consumir menos de 300 mg de colesterol/día.
- Disminuir las calorías totales si hay sobrepeso.
- Suprimir azúcar refinado (sacarosa) y limitar el consumo excesivo de alcohol y fructosa en caso de hipertriglicéidemia.
- Aumentar el consumo de fibra soluble.

Para alcanzar una ingesta diaria de fibra dentro de los rangos recomendados, se debe consumir 5-6 porciones de frutas o verduras más alimentos del grupo de los cereales, papas y leguminosas, ricos en fibra. Con fines prácticos se puede considerar

que aproximadamente entre 1/4 y 1/3 del total del contenido de fibra de un alimento equivale a fibra soluble. (ver anexo 13)

La dieta etapa 1 constituye el primer paso del tratamiento dietético y básicamente consiste en disminuir las fuentes de grasas saturadas y colesterol.

Si estas medidas no son suficientes para alcanzar la meta propuesta o si el paciente ya estaba siguiendo estas recomendaciones sin haber alcanzado la meta del Col-LDL, se pasa a la dieta etapa 2. Los pacientes con enfermedad coronaria establecida y aquellos con un riesgo CV máximo deben iniciar su tratamiento con la dieta etapa 2 y mantenerla, estén o no en tratamiento con fármacos⁹¹.

3.4.2 La dieta según la etapa 2 recomienda:

- Consumir menos del 30 % de las calorías totales como lípidos
- Disminución del consumo de grasas saturadas a menos de un 7%, con aumento proporcional de los ácidos grasos monoinsaturados, hasta un 15%.
- Consumir menos de 200 mg de colesterol/día.
- Reducir las calorías totales si hay sobrepeso.
- Suprimir azúcar refinado (sacarosa) y limitar el consumo excesivo de alcohol y fructosa en caso de hipertriglicéridemia.
- Aumentar el consumo de fibra soluble.

3.4.3 Actividad física

El aumento de la actividad física es un componente esencial en el manejo de las hipercolesterolemias e hipertriglicéridemias. Existen evidencia que la actividad física regular reduce la mortalidad por enfermedad cardiovascular. Este efecto benéfico se

produce a través de distintos mecanismos: reduce los niveles de Col-LDL, triglicéridos y aumenta los niveles de Col-HDL. Puede promover reducción del peso corporal en sujetos con sobrepeso, lo que a su vez incrementa el efecto beneficioso sobre las lipoproteínas. Tiene un efecto favorable sobre la presión arterial, resistencia a la insulina y la vasculatura coronaria; por lo tanto, todo paciente que se incorpora a un tratamiento por dislipidemia debe ser estimulado a iniciar un programa regular de actividad física ⁹².

4. Marco bíblico filosófico

Hacedlo todo para la gloria de Dios”

Décadas antes que los fisiólogos se hubieran preocupado en general de la estrecha relación que existe entre el régimen alimenticio y la salud, la Sra. Elena G de White, al describir las visiones que le fueron presentadas en 1863, señaló claramente la relación que hay entre los alimentos que tomamos, por una parte, y nuestro bienestar físico y espiritual por la otra. Asimismo miles de años atrás Dios tenía un plan original de alimentación para el hombre. El que creó al hombre y comprende sus necesidades indicó a Adán cuál era su alimento.

“He aquí dijo que os he dado toda planta que da semilla, y todo árbol en que hay fruto y que da semilla; os será para comer” (Gén. 1;29), de esta manera el hombre recibió permiso para comer también “plantas del campo”. Los cereales, las frutas carnosas, los frutos oleaginosos, las legumbres y las hortalizas constituyen el alimento escogido para nosotros por el creador. Preparados del modo más sencillo y natural posible, son los comestibles más sanos y nutritivos. Comunican una fuerza, una

resistencia y un vigor intelectual que no pueden obtenerse de un régimen alimenticio más complejo y estimulante⁹³.

Por la inspiración del Espíritu de Dios, el apóstol Pablo insta a que todo lo que hagamos, aun el acto natural de comer o beber, debemos hacerlo no para complacer el apetito pervertido, sino con un sentido de responsabilidad: “Hacedlo todo para la gloria de Dios”. 1 Corintios 10:31. Cada parte del hombre ha de ser protegida; hemos de ejercer cuidado, no sea que lo que se lleva al estómago borre de la mente pensamientos elevados y santos. ¿No puedo yo hacer lo que me place? pregunta alguien, como si estuviéramos tratando de privarlo de un gran bien, cuando presentamos la necesidad de comer con inteligencia, y conformar todos los hábitos a las leyes que Dios ha establecido. Existen derechos que pertenecen a todos los individuos. Tenemos una individualidad y una identidad que es nuestra. Nadie puede sumergir su identidad en la de algún otro. Cada uno debe actuar por sí mismo, de acuerdo con los dictados de su propia conciencia. Con respecto a nuestra responsabilidad e influencia, somos responsables ante Dios porque derivamos nuestra vida de él. No la obtenemos de la humanidad, sino sólo de Dios. Pertenecemos a él por creación y por redención. Nuestros propios cuerpos no nos pertenecen, para que los tratemos como nos plazca, para que los estropeemos con hábitos que conducen a la decadencia, imposibilitándonos el rendir a Dios un servicio perfecto. Nuestra vida y todas nuestras facultades mentales, pertenecen a él⁹⁴. El está cuidando de nosotros cada momento.

El conserva la maquinaria humana en acción. Si nos la dejara para que la hiciéramos funcionar nosotros por un solo momento, moriríamos. Dependemos absolutamente de Dios. Aprendemos una gran lección cuando nos damos cuenta de

nuestra relación con Dios, y su relación con nosotros. Las palabras: “No sois vuestros, porque habéis sido comprados por precio” (1 Corintios 6:19, 20), deben grabarse permanentemente en nuestra memoria, para que siempre reconozcamos el derecho que Dios tiene sobre nuestros talentos, nuestra propiedad, nuestra influencia, nuestra individualidad personal. Hemos de aprender cómo tratar este don de Dios constituido por la mente, el alma y el cuerpo, para que, como posesión comprada por Cristo, podamos realizar un servicio saludable y grato para él. Ha estado resplandeciendo la luz sobre vuestra senda con respecto a la reforma pro salud y el deber que incumbe a los hijos de Dios en estos postreros días en cuanto a ejercer templanza en todas las cosas. Vi que estabais entre aquellos que demorarían en ver la luz y en corregir su manera de comer, beber y trabajar. En la medida en que se reciba y se siga la luz, ésta realizará una completa reforma en la vida y el carácter de todos aquellos que son santificados por ella⁹⁵.

5. Definición de concepto

Componentes del perfil lipídico:

El colesterol total: Es la concentración de todas las lipoproteínas las LDL llevan 60 % a 70%, las HDL 20% a 30% y las VLDL de 10% a 15%.

Colesterol HDL: Son partículas que contienen más proteínas que cualquier otra lipoproteína, lo que explica su función metabólica como reservorio de las apolipoproteínas que dirigen el metabolismo de los lípidos.

Colesterol LDL: Es el principal transporte del colesterol en la sangre y se forman por la degradación de las VLDL.

Triglicéridos: Estas moléculas están compuestas por quilomicrones las VLDL y todos los remantes y productos intermediarios formados en el metabolismo⁹⁶.

Evaluación antropométrica: Es el conjunto de mediciones corporales con el que se determinan los diferentes niveles y grados de nutrición de un individuo mediante parámetros antropométricos e índices derivados de la relación entre los mismos, los indicadores más usados son Peso y Talla que revelan la situación nutricional de las personas⁹⁷.

Aceite de sacha inchi (*Plukenetia volúbilis* Linneo): Es una planta hermafrodita, de crecimiento voluble, abundantes hojas y ramas. Posee una altura de 2 m; hojas alternas y acorazonadas; flores pequeñas, blanquecinas, en racimo; fructificación capsular de 3 a 5 cm de diámetro, dehiscentes (4 - 5 - 7 cápsulas); fruto de color verde, marrón negruzco al madurar; semillas de color marrón oscuro, con notorias nervaduras ovales de 1,5 x 2 cm de diámetro⁹⁸.

Capítulo III

Materiales y Métodos

1. Método de la Investigación: Diseño, corte y alcance.

Diseño Pre – experimental: este tipo de diseño administra un tratamiento o estímulo en la modalidad de una preprueba y posprueba, además utiliza un grupo por ende no existe la posibilidad de comparación de grupos; corte longitudinal prospectivo: analiza cambios a través del tiempo en determinadas variables y recolecta datos a través del tiempo en puntos o periodos específicos para hacer inferencias en los cambios determinates y consecuencias⁹⁹.

Alcance explicativo : indica las causas de los eventos, sucesos o fenómenos estudiados, explicando las condiciones en las que se manifiesta¹⁰⁰.

2. Formulación de hipótesis

2.1 Hipótesis general

El aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo.), reduce los niveles de colesterol-total, triglicéridos y LDL; además aumenta los niveles de HDL en personas con hipercolesterolemía e hipertrigliceridemia del AA.HH Nueva Alianza - Chacabayo.

2.2 Hipótesis específicas

- El aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), reduce los niveles de colesterol-total, en personas con hipercolesterolemia e hipertriglicéridemia del AA.HH Nueva Alianza -Chaclacayo.
- El aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), reduce los niveles de triglicéridos, en personas con hipercolesterolemia e hipertriglicéridemia del AA.HH Nueva Alianza -Chaclacayo.
- El aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), reduce los niveles de colesterol-LDL, en personas con hipercolesterolemia e hipertriglicéridemia del AA.HH Nueva Alianza -Chaclacayo.
- El aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo), aumenta los niveles de colesterol-HDL, en personas con hipercolesterolemia e hipertriglicéridemia del AA.HH Nueva Alianza -Chaclacayo.

3. Identificación de variables

3.1 Variable dependiente

- Variable dependiente: Componentes del perfil lipídico
- Colesterol-total
- Colesterol-HDL, lipoproteína de alta densidad.que suele recibir el nombre de colesterol "bueno".
- Colesterol-LDL es una lipoproteínas de baja densidad, generalmente conocidas como colesterol "malo".
- Triglicéridos, almacenan energía hasta que el organismo la necesita ¹⁰¹.

3.2 Variable independiente

Variable independiente: Ingesta del aceite de sachá inchi.

4. Delimitación geográfica y temporal

El AA.HH Nueva Alianza, creado en 1963 se encuentra en el distrito Chaclacayo, ubicado a 11°58' latitud Sur, 76°46' Longitud oeste a una altitud de 647 msnm; Está ubicada en las afueras de Lima Metropolitana a 27km de la carretera Central; el distrito de Chaclacayo está localizado en el valle del río Rímac, río que desciende los andes peruanos hacia la vertiente hidrográfica del Océano Pacífico; el Asentamiento Humano Nueva Alianza cuenta con aproximadamente 22 manzanas. Se encuentra en el piso ecológico yunga, pero su altitud cuenta con un clima TEMPLADO-CÁLIDO. El período de tiempo usado para esta investigación es desde marzo 2014 hasta febrero 2015¹⁰².

5. Población y muestra

Son 30 participantes entre las edades de 35 y 64 años, de los cuales son 20 de sexo femenino y 10 de sexo masculino. Que fueron captados del registro del área de nutrición con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia del centro de salud Miguel Grau a quienes se les visitó en su vivienda y se les explicó e informó de los beneficios y los riesgos inherentes a su participación, de acuerdo a las normas éticas de investigación de la Universidad Peruana Unión. y se procedió finalmente a firmar el consentimiento informado si es que cumplían con los criterios de inclusión de la investigación (ver anexo 14- Tabla 5).

5.1. Criterios de inclusión

- Personas con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia (ver anexo 6)
- Edad comprendida entre 35 y 64 años de ambos sexos
- Cumplir con la evaluación antropométrica de peso, talla, y cálculo de índice de masa corporal según las tablas de la OMS. (ver anexo 14- Tabla 6)
- Habitar en el Asentamiento Humano Nueva Alianza.
- Firmar el consentimiento informado

5.2. Criterios de exclusión

- No participar en el segundo examen del perfil lipídico.
- Haber dejado de consumir el aceite de sachá inchi menos de 30 días.
- No haber completado los datos de la ficha clínica
- Mujeres que están en el periodo de Gestación y lactancia.
- Personas que estén usando medicamentos hipolipemiantes y/o anticonceptivos orales.
- Personas con diagnóstico de diabetes, hipotiroidismo, enfermedad hepática obstructiva, falla renal crónica.

6. Fichas de recolección de datos

- Ficha clínica. (ver anexo 1)
- Ficha de control de cumplimiento de la ingesta del aceite de sachá inchi. (ver anexo 2)

- Ficha de recordatorio de alimentos (ver anexo 3)

6.1. Obtención del aceite de sachá Inchi

Fue adquirido de Laboratorios Olivos del Sur (ver anexo 8)

6.2. Dosis para el consumo diario

La dosis de consumo del aceite de sachá inchi fue 45 ml durante 42 días; sabiendo que el RDA (requerimiento diario admitido) de Omega-3 para una persona entre las edades 35 a 64 años es del 1.5% del valor calórico total del día, teniendo como base una dieta de 1700 calorías, según el recordatorio de alimentos realizados a los participantes¹⁰³.

7. Procedimiento

- Firmar el consentimiento informado si es que el participante cumple con los criterios de inclusión. (ver anexo 4)
- Se informó a cada participante los efectos benéficos del aceite de sachá inchi y probables riesgos de su participación en el estudio asimismo completar los datos de la ficha clínica.
- Se le realizó la prueba bioquímica del perfil lipídico para iniciar el consumo del aceite de sachá inchi.
- Se entregó una botella de aceite de sachá inchi por cada semana cumpliendo las 6 semanas del tratamiento.
- Se monitorizó el consumo del aceite de sachá inchi de la siguiente manera:

- Cada semana recibieron 4 visitas domiciliarias a cada participante con el fin de asegurar el cumplimiento de la ingesta y además se le hizo un seguimiento telefónico durante el día.
- Las investigadoras monitorizaron la ingesta del aceite de sacha inchi mediante el registro de cumplimiento de consumo diario que se aplicaba en cada visita.
- Cada domingo de las semanas se entregaba una nueva botella de aceite de sacha inchi.
- Finalmente se realizó la última prueba del perfil lipídico y se procedió a informar los resultados a cada participante.

8. Procesamiento y análisis estadísticos de las variables

Se utilizó el programa estadístico Spss 22, asimismo se efectuó el análisis de normalidad (KS) para identificar si las 4 variables de estudio tienen una distribución normal, seguidamente se aplicó las pruebas estadísticas teniendo como resultado las 3 variables (Col-total, Col-HDL, Col-LDL) como paramétrica y se utilizó la prueba t-student y para la variable Triglicéridos (TG) no paramétrica la prueba Wilcoxon. Así el error probabilístico es de 0.00 (0.0%), lo cual es menor al nivel de significancia establecido (0.05) por lo tanto el valor de $\alpha=0.05$.

Capítulo IV

Resultados y Discusión

1. Resultados

Tabla 1. Diferencias significativas del nivel de colesterol total antes y después de la intervención en las personas de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.

	Media	Desviacion Estándar	T	Grado libertad	p
Nivel de colesterol total					
Antes de la intervención	264,41	34,469	17,0	29	,000
Después de la intervención	174,21	15,75	2		

Se muestra que existen diferencias significativas antes y después de la ingesta de sachá inchi en el nivel de colesterol total de los participantes ($t=17,02$; $p<.05$), asimismo se aprecia que el nivel de colesterol total después del consumo ha disminuido significativamente ($x=174.21$). Entonces el consumo de aceite de sachá inchi durante 42 días logra reducir los niveles de colesterol total.

Tabla 2. Diferencias significativas del nivel de colesterol LDL antes y después de la intervención en las personas entre las edades de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.

	Media	D.E	T	gl	P
Nivel de colesterol LDL					
Antes de la intervención	198,44	43,85	8,46	29	,000
Después de la intervención	135,24	7,80			

A continuación se muestra la diferencia significativa antes y después del consumo del aceite de sacha inchi en el nivel del Col – LDL ($t = 8,46$; $p < 0.05$), se observa que el nivel de Col – LDL ha disminuido significativamente ($x = 135,24$). Entonces la ingesta de aceite de Sacha Inchi durante 42 días logra reducir los niveles de Col – LDL.

Tabla 3. Diferencias significativas del nivel de colesterol HDL antes y después de la intervención en las personas entre las edades de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.

	Media	D.E	T	gl	P
Nivel de Colesterol HDL					
Antes de la intervención	39,69	5,72	19,13	29	0,000
Después de la Intervención	63,28	3,06			

Se observa la diferencia significativa antes y después del consumo del aceite de sacha inchi en el nivel del Col – HDL ($t = 19,13$; $p < .05$), se muestra que el nivel de Col – HDL después del consumo ha aumentado significativamente durante las 42 días del tratamiento ($x = 63,28$).

Tabla 4. Diferencias significativas del nivel de triglicéridos antes y después de la intervención en las personas entre las edades de 35 – 64 años con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia.

	Media	D.E	T	gl	P
Nivel de Triglicéridos					
Antes de la intervención	219,99	42,02	10,54	29	,000
Después de la intervención	137,37	8,15			

Se observa que existe diferencia significativa antes y después de la ingesta de del aceite de sacha inchi en el nivel de Trigliceridos de los participantes ($t = 10,54$; $p < 0,05$), asimismo se aprecia que el nivel de Trigliceridos después del consumo ha disminuido significativamente ($x = 137,37$). Entonces el consumo de Aceite de Sacha Inchi durante 42 días logra reducir los niveles de Triglicéridos.

2. Discusión

Al término de las 42 días administrando 45 ml de aceite de sacha inchi a las personas consideradas en la muestra con diagnóstico de hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia se ha podido verificar comparando con los datos bioquímicos tomados antes y después del tratamiento que existen diferencia significativa después del consumo del aceite de sacha sinchi, observándose que disminuyeron los niveles de triglicéridos, colesterol total, colesterol LDL, y aumento de colesterol HDL.

En los parámetros evaluados los niveles de triglicéridos disminuyeron en un promedio (antes 219.99- después 137.37) por ende aumentó los niveles de colesterol-HDL en un promedio (antes 39,69- después 63,28). Este coincide con un estudio

realizado por Vicuña y cols¹⁰⁴, demostraron el efecto del aceite de "Sacha inchi" en *Rattus rattus albinus* con hipertrigliceridemia experimental, lográndose una reducción a las dos semanas del 45,57 % comparado con el gemfibrozilo de 44,83 % y el control de 27,24 % concluyendo que el efecto se mostró en un 20 % a la tercera semana, sin embargo, se mantuvo constante en el transcurso de la tercera a la sexta semana, por lo que se necesitaría un mayor tiempo de tratamiento para asegurar su efecto.

Asimismo, el estudio de Huamán¹⁰⁵ encontró resultados favorables en la disminución de los triglicéridos en donde se administró 50 g de semillas de sachá inchi a adultos jóvenes aparentemente sanos, sometidos a una prueba de tolerancia a triglicéridos. En esta investigación al graficar la prueba de tolerancia a triglicéridos, se evidenció significancia estadística al comparar el área bajo la curva de ambas fases con una disminución de 38.17% con el consumo de sachá inchi.

Otro estudio realizado por el comité de National Cholesterol Education Program (NCEP)¹⁰⁶. Comparó el efecto de Las estatinas, logrando una disminución sobre los triglicéridos entre 7 – 30%, mientras que los fibratos disminuyen los triglicéridos entre 20 -50%, por ende dedujo el Camec Iquitos en un estudio que realizaron sobre el efecto hipolipemiente en los TG, teniendo como resultado una disminución neta de (21.82%), estando este dentro del rango hipolipemiente de estos fármacos, por este motivo se consideró en este estudio que el aceite de sachá inchi ejerce un efecto hipolipemiente para el control de las hipertrigliceridemías.

Con respecto a los niveles de colesterol HDL aumentaron automáticamente después de las 6 semanas de tratamiento y esto se debe al contenido rico en omega 3; dentro de todas las fuentes naturales conocidas, es el que mayor contenido posee. En

comparación a los aceites de todas las semillas oleaginosas utilizadas en el mundo, para consumo humano, es el más rico en ácidos grasos insaturados; posee entre 45,2% y 48,6% de ácido graso esencial alfa linolénico omega 3 y tiene el contenido más bajo de ácidos grasos saturados, 6,39% en promedio, 3,85% de palmítico y 2,54% de esteárico¹⁰⁷. Asimismo es importante considerar las ventajas de su gran disponibilidad, menor costo y la concentración de omega-3, comparado con 200gr. de "jurel" que contienen 3,4gr. de omega-3 y esa misma cantidad se obtendría con 15gr. de aceite de "Sacha inchi"¹⁰⁸, este disminuye los lípidos plasmáticos ejerciendo su efecto hipolipemiante, al parecer por los Omegas actuando con sus diferentes mecanismos: aumento de la depuración de los quilomicrones y triglicéridos por incremento de la actividad lipasa lipoproteica disminución de la síntesis de TG y de la secreción de VLDL y aumento de la beta oxidación de los ácidos ¹⁰⁹, grasos en el hígado. Además, los ácidos grasos omega-3 son activadores del PPAR alfa especialmente el ácido docosahexaenoico (DHA, 22:6 n-3) que se deriva del ácido alfa-linolénico, que se presenta en un 48,61 % en el aceite de "Sacha inchi"¹¹⁰.

Podemos concluir que el efecto hipolipimiente del aceite de sachá inchi probablemente se deba al omega 3 por ser uno de sus componentes químicos mayoritarios por ende aumentaría los niveles bajos de colesterol HDL de acuerdo con los resultados obtenidos en nuestra investigación, esto coincide con un estudio realizado por Ramón y cols¹¹¹ que usó como fuente de omega-3 el pescado azul en personas normales como en pacientes con niveles de colesterol HDL bajos, concluyendo que la ingesta mostró a las 6 semanas un aumento de 30.2% y en el 3er mes 47.71%, asimismo, Harris, Connor y cols¹¹², mostraron que después de 4

semanas con una dieta rica de salmón encontraron un aumento del 50% en el colesterol HDL.

Asimismo los niveles de colesterol-total disminuyeron en un promedio (antes 264.41- después 174.21) y colesterol LDL(antes198.44-después135.24), esto coincide con un estudio realizado en Iquitos – camec, en un grupo control y grupo experimental disminuyó el colesterol total en 26.61%, mientras que el grupo control sólo disminuyó en 6.42%, podemos decir que la disminución de colesterol total, atribuida al aceite de sacha inchi sería 20.19% el resto sería explicado por el efecto de los cambios terapéuticos de estilo de vida. Este valor está dentro del rango de disminución neta de colesterol total (16.8 -26.56%) logrado al administrar aceite de sacha inchi en ratas Holtzman hiperlipidémicas con un peso promedio de 251 g; este estudio evaluó dosis de 200, 400, 800, 1600 y 3200 µl de aceite de sacha inchi por día durante 5 semanas ¹¹³. Este efecto rápido es semejante al del aceite de Argan (*Argania spinosa L.*) el cual logró una disminución del 36.67% del colesterol total en solo 7 semanas y asimismo en colesterol LDL ^{114, 115}.

En el mismo sentido, Fausto y cols ^{116, 117}. Compararon el efecto hipolipemiante del aceite de sacha inchi con la simvastatina, en pacientes con dislipoproteinemia, 15 recibieron simvastatina 20mg + aceite placebo y 14 aceite de Sacha inchi + 1 comprimido placebo durante 4 meses y finalizando con una diferencia significativa en la disminución de las concentraciones de colesterol total, LDL, triglicéridos y una elevación muy importante de col-HDL con una dosis de 10 ml.

En el estudio no se tuvo en cuenta las variables intervinientes (dieta, consumo de agua y ejercicio físico), estas podrían estar relacionadas también en la mejoría de la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia pero el propósito del estudio fue

determinar el efecto hipolipemiente del aceite de sachá inchi en personas con diagnóstico mencionado; concluyendo que el aceite de sachá inchi ejerce un efecto hipolipemiente las hipercolesterolemias e hipertriglicéidemias.

Capítulo V

Conclusión y recomendaciones

1. Conclusión

El grupo de participantes que consumió 45ml de aceite de sachá inchi o *Plukenetia volúbilis* Linneo. durante 6 semanas, logró disminuir los valores de:

- Colesterol-total
- Colesterol-LDL
- Triglicéridos
- Y aumentando los niveles de colesterol-HDL.

2. Recomendación

Realizar estudios sobre el efecto del aceite de sachá inchi que incluyan un grupo control, con un mayor número de participantes, tener un placebo para el aceite de sachá inchi e incluir al tratamiento el cambio dietético y estilo de vida saludable.

Además se recomienda que la población continúe consumiendo el aceite de sachá inchi como parte de una dieta saludable por sus efectos benéficos sobre la salud al disminuir el riesgo de hipercolestolemia e hipertrigliceridemia considerando que estos niveles plasmáticos son aterogénicos y aumentan el riesgo de enfermedades cardiovasculares, además de ser económicamente accesible y originario de la

amazonía peruana, también se recomienda implementar un programa de intervención que asegure la ingesta del aceite de sacha inchi y los efectos benéficos y entregar este producto a la población vulnerable.

Referencias

1. Correo J, Yesid H. Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello – SECAB; Ministerio de Educación y Ciencia de España. Corporación Andina de Fomento CAF. Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello: *Plukenetia volúbilis*. T – VII, 577-596, Colombia 2007.
2. Simopoulos A. The importance of the omega-6/omega acid ratio in cardiovascular disease and other chronic diseases. *Exp Biol Med*. 2008; 233: 674- 688.
3. Romero T, Romero C. Prevención cardiovascular estancada: tendencias alarmantes y barreras socioeconómicas persistentes. *Rev Esp Cardiol*. 2010; 63(11): 1340- 8.
4. Villar F. Banegas JR, Donado J. Rodriguez Artalejo F. Las enfermedades cardiovasculares y sus factores de riesgo en España, hechos y cifras. Informe SEA 2007. Madrid, Sociedad Española de arterioclorosis 2007.
5. Medrano Mj. Cerrato E, Boix R. Delgado – Rodriguez M. Factores de riesgo cardiovascular en la población española: metaanálisis de estudios transversales. *Med Clin (Barc)*. 2005, 124:606- 12.
6. Huamán SJ., 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.
7. Packard C., Shepherd J. Physiology of the lipoprotein transport system: an overview of lipoprotein metabolism. En: Betteridge DJ, Illingworth DR, Shepherd J *Lipoproteins in health and disease*. New York: Arnold: 1999;15-30.
8. Expert panel of detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation and treatment of high cholesterol. *JAMA*. 2001;284:2486-2497.
9. Rossisignal-Carter A. El omega 3 del mañana: Ejemplo de las noticias Aceites vegetales. Conferencia Ingredientes Nutricionales y Funcionales: Jornada de Alimentación y Salud. Rochelle, Francia, el 14 y 15 de junio de 2006 .Disponible en :<http://www.iterg.com/IMG/pdf/Journeesalimentssante.pdf>. [consultado el 30 de marzo de 2009.
10. Sociedad Uruguaya de Aterosclerosis (SUDEAT).

11. Williams René Pedrozo, Bioquímico (2010), niveles de colesterol total ensangre. Barcelona España.
12. Emilio Rosa y Juan C. Lagunab Rev. Esp Cardiol Supl. 2006. Seguro social de salud – essalud, concurso: “premio kaelin” efecto del aceite de *plukenetia volubilis* Linneo. (sacha inchi) sobre la hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia en pacientes con hiperlipidemia mixta del camec-iQUITOS, 2009. fecha de entrega lima, 29 de abril 2011
13. Juan Jorge Huamán Saavedra¹, Boris Eltsin Fogel Silva, Patricia Isabel Escobar Pairazamán, Karen Yanet Castillo Minaya Efectos de la ingesta de *Plukenetia volubilis* Linneo o "Sacha inchi" en el perfil lipídico de adultos jóvenes Departamento de Ciencias Básicas – Medicina de la Universidad Nacional de Trujillo.
14. Fausto Garmendia, Rosa Pando, Gerardo Ronceros, Efecto del aceite de sacha inchi sobre el colesterol HDL, en pacientes con dislipoproteinemia; Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; Financiado por Fondo Especial de Desarrollo Universitario 2009, 2010; Laboratorios Hersil Lima-Perú.
15. Cordova M, Cozar J, Espinoza D; Felix L, Fernandez D, Evaluación de la toxicidad aguda y acción hipolipemiente del aceite del *Plukenetia volubilis*, 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.
16. 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
17. Correa J, Bernal (1992) H, Tomo VII Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello Tomo VII p. 577-596.
18. Correa J, Bernal (1992) H, Tomo VII Especies vegetales promisorias de los países del convenio Andrés Bello Tomo VII p. 577-596.
19. Axtell B & Fairman M, (1992), Minor Oil Crops, FAO Agriculture Services Bulletin- 94 Rome, (1992), VII, 241p.

20. Doherty Vonah J., et al. (2007) Diccionario del quechua de San Martín, 2007. p. 318.
21. Brako L, Zarucchi L (1993) Catalogue of the Flowering Plants and Giosperms of Perú. Monog. Syst. Bot. Missouri Bot Gard., 45: 1-XI: 1-1286.
22. León B, Riina R, Berry P Euphorbiaceae endémicas del Perú. (2006) Rev. Peru biol., vol.13, no.2, p.295-301.
23. Bussmann R, Téllez C, Glen A (2009) *Plukenetia huayllabambana* sp.nov. (Euphorbiaceae from the upper Amazon of Perú), Nord J. Bot 27:313-315.
24. Hamaker, B.; Valles, C.; Gilman, R.; et al.(1992) Amino Acid and Fatty Acid Profiles of the Inca Peanut (*Plukenetia volubilis*). Am Association of Cereal Chemistry Vol. 69, N°.4
25. Dostert N, Roque J, Brokamp G, Cano A, La Torre M, et al.(2009) Datos botánicos de Sacha inchi , botconsult GmbH, Mus.Hist. Nat. Univ.Nac San Marcos Lima, 3-5.
26. Cachique D, Vasquez G, Arévalo L, Ruiz H, Guerrero C, del Castillo Dennis (2008-2009); El Cultivo del sachá Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) CAF-IIAP.
27. Gillespie I, (1994). A sinopsis of Neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species Sys. Bot. 18: 575-592.
28. Webster L, Burch D, (1967) *Plukenetia volubilis* Flora of Panamá Ann Missouri Bot. Gard. 54(3): 294.
29. Chumpitaz, M. (2008) Nuestro Verdadero Banco De Oro. Revista Somos N°1103, p 92, 95. Suplemento de El Comercio. [accesado 23 de Agosto del 2010], disponible en URL,<http://canteradecanterurias.blogspot.com/2008/01/nuestro-verdadero-banco-de-oro.html>.
30. Pulgar Vidal J. (1980) Las Ocho Regiones naturales del Perú Geografía del Perú editorial Panamericana.
31. Manco, E. (2006) Ficha Técnica Sacha Inchi Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria. (INIEA)
32. Valles C, El Sacha Inchi importante oleaginosa selvática, rev. Pura Selva p 40-41.
33. Gillespie I, (1994). A sinopsis of Neotropical *Plukenetia* (Euphorbiaceae) including two new species Sys. Bot. 18: 575-592.

34. Pellet, P.; Young, V.(1980) Nutritional Evaluation of Protein Foods. U. N.University, Tokyo
35. Hamaker, B.; Valles, C.; Gilman, R.; et al.(1992) Amino Acid and Fatty Acid Profiles of the Inca Peanut (*Plukenetia volubilis*). Am Association of Cereal Chemistry Vol. 69, N°.4
36. Pascual G, Mejía M. (2000) Extracción y caracterización de aceite de sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*). Anales Científicos UNALM. 42: 146-160.
37. Sathe S, Hamaker B, Sze-Tao K, Venkatachalam M.(2002) Isolation, purification, and biochemical characterization of a novel water soluble protein from Inca Peanut (*Plukenetia volubilis L.*). J Agric Food Chem. 2002; 50(17): 4906-4908.
38. Guillén M; Ruiz A; Pascual G; et al.(2003) J. Am. Oil Chem. Soc. p. 755-762
39. Pariona Mendoza, Nancy (2008) Obtención de los ácidos grasos del aceite de la (*Plukenetia volubilis L.*) Sachá Inchi para la utilización en la industria y estudio fitoquímico cualitativo de la almendra Fac.Quím .e Ing. Quím..UNMSM.
40. Comisión de Normalización y de Fiscalización de Barreras Comerciales No Arancelarias-INDECOPI. Norma Técnica Peruana NTP 151.400:2009: Aceite de Sachá Inchi del género *Plukenetia*.- Requisitos. 2009.
41. Aranda-Ventura J, Villacrés J. Composición de ácidos grasos del aceite extraído de seis muestras de semillas de *Plukenetia volubilis L.* (sachá inchi) recolectadas en la Región Loreto. Informe del Departamento de Etnomedicina-IMET-EsSalud. 2009; 001-002 SI
42. Bondioli P, Della Bella L, Rettke P. Alpha linolénic acid rich oils. Composition of *Plukenetia volubilis* (Sachá Inchi) oil from Perú. La Revista Italiana Delle Sostanze Grasse. 2006; 83(3): 120-123.
43. Hamaker B, Vafles C, Gilman R, Hardmeier R, Clark D, et al. Amino Acid and Fatty Acid Profiles of the Inca Peanut (*Plukenetia volubilis*). Cereal Chem.1992; 69(4): 461-463.
44. Follegatti-Romero L; Piantino C; Grimaldi R; Cabral F. Supercritical CO₂ extraction of Omega-3 rich Oil from Sachá inchi (*Plukenetia volubilis L.*) seeds. The Journal of Supercritical Fluids. 2009; 49 (3): 323-329.

45. Enomenderos D D. centro de investigaciones para el desarrollo de la Amazonia peruana CIDRAP. Reseau International Previde programme de Recherche et Liaison Universitaires pou le Developpement (Bélgica) 1992.
46. Campos Baca, L. Diagnóstico del Programa Regional de Biocomercio en la Amazonía. PROMPEX, Secretaría Técnica de la Comisión Nacional de Promoción del Biocomercio 2006.
47. Ing. Enma Manco. Instituto nacional de investigación agraria (INIA). Importancia y alto contenido de proteínas, el Porvenir 2007.
48. Baur L, Connor J, Pan DA, Kriketos AD, Storlien LH. The fatty acid composition of skeletal muscle membrane phospholipid: its relationship with the type of feeding and plasma glucose levels in young children. *Metabolism* 1998; 47: 106-12
49. Del Prado M. Contribution of dietary and newly formed arachidonic acid to human milk lipids in women eating a low fat diet. *Am J Clin Nutr* 2001; 74: 242-7.
50. Clarke SD. Polyunsaturated fatty acid regulation of gene transcription: A Molecular mechanism to improve the metabolic syndrome. *J Nutr* 2001; 131: 1129-32.
51. Crawford MA, Costeloe K, Doyle W, Leaf A, Leighfield MJ, Meadows N, Phylactos A. Essential fatty acids in early development. In: *Polyunsaturated fatty acids in human nutrition*. Bracco U, Deckelbaum RJ (Ed). New York: Raven Press; 1992, p. 93-109.
52. Crawford MA. Are deficits of arachidonic and docosahexaenoic acids responsible for the neural and vascular complications of preterm babies? *Am J Clin Nutr* 1997; 66: 1032S-1041S.
53. Al MD, Badart SA. Fat intake of women during normal pregnancy: relationship with maternal and neonatal essential fatty acid status. *J Am Coll Nutr* 1996; 15: 49-55.
54. Jensen RG, Lammi-Keefe CJ, Henderson RA, Bush VJ, Ferris AM. Effect of dietary intake of w-6 and w-3 fatty acids on the fatty acid composition of human milk in North America. *J Pediatr* 1992; 120: 87S-92S.

55. Makrides M, Neumann MA, Gibson RA. Effect of maternal docosahexaenoic acid (DHA) supplementation on breast milk composition. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50: 352-7.
56. Helland IB, Smith L, Saarem K, Saugstad OD, Drevon CA. Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age. *Pediatr*; 111:39-44, 2003
57. Uauy-Dahach R, Mena P. Nutritional role of omega-3 fatty acids during the perinatal period. *Clin Perinatol* 1995; 22: 157-75.
58. Al MD, Badart SA. Fat intake of women during normal pregnancy: relationship with maternal and neonatal essential fatty acid status. *J Am Coll Nutr* 1996; 15: 49-55
59. Comité. FWE, FAO/WHO Expert Comité. Food and Nutrition. Fats and oils in Human. *Nutrition* 1995; 57: 49-55.
60. Crawford MA. The role of essential fatty acids in neural development: implications for perinatal nutrition. *Am J Clin Nutr* 1993; 57(Suppl.): 703S-710S.
61. Uauy-Dahach R, Mena P. Nutritional role of omega-3 fatty acids during the perinatal period. *Clin Perinatol* 1995; 22: 157-75
62. Uauy R, Peirano P, Hoffman D, Mena P, Birch D, Birch E. Role of essential fatty acids in the function of the developing nervous system. *Lipids* 1996; 31: 167S - 176S.
63. Bourre JM, Francios M, Youyou A, Dumont O, Piciotti M, Pascal G, Durand G. The effects of dietary α -linolenic acid on the composition of nerve membrane, enzymatic activity, amplitude of electro-physiological parameters, resistance to poisons and performance of learning tasks in rats. *J Nutr* 1989; 119: 1880-90.
64. Martinez M. Tissue levels of polyunsaturated fatty acids during early human development. *J Pediatr* 1992; 120: 129S-138S
65. Litman BJ, Mitchell DC. A role for phospholipids polyunsaturation in modulating membrane protein function. *Lipids* 1996; 31: 193-7.
66. Hamosh M, Salem JN. Long-chain polyunsaturated fatty acids. *Biol Neonate* 1998; 74: 106-20.

67. Clandinin MT, Chappell JE, Leong S, Heim T, Sawyer PR, Chance GW. Intrauterine fatty acid accretion rates in human brain: implication for fatty acid requirements. *Early Hum Dev* 1980; 4: 121-9.
68. Uauy RD, Birch DG, Birch EE, Tyson JE, Hoffman DR. Effect of dietary omega-3 fatty acids on retinal function of very-low- birth wight neonates. *Pediatr Res* 1990; 28: 485-92.
69. Farquharson J, Cockburn F, Patrick WA, Jamieson EC, Logan RW. Infant cerebral cortex phospholipid fatty-acid composition and diet. *Lancet* 1993; 430: 810-3.
70. Kang JX, Leaf A. Prevention of fatal cardiac arrhythmias by polyunsaturated fatty acids. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 202S- 207S.
71. Bartsch H, Nair J, Owen RW. Dietary polyunsaturated fatty acids and cancers of the breast and colorectum: emerging evi- dence for their role as risk modifiers. *Carcinogenesis* 1999; 20: 2209-18.
72. Gimbrone MA, Topper JN, Nagel T, Anderson KR, García-Ca- dena G. Endothelial dysfunction, hemodynamic forces, and atherogenesis. *Ann NY Acad Sci* 2000; 902: 230-9.
73. Zhao G, Etherton TD, Martin KR, West SG, Gillies PJ, Kris- Etherton PM. Dietary a-linolenic acid reduces inflammatory and lipid cardiovascular risk factors in hypercholesterolemic men and women. *J Nutr* 2004; 134: 2991-7.
74. Simopoulos AP. Essential fatty acids in health and chronic di- sease. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 560-9
75. Siddiqui RA, Shaikh SR, Sech LA, Yount HR, Stillwell W, Za- loga GP. Omega 3-fatty acids: health benefits and cellular me- chanisms of action. *Mini Rev Med Chem* 2004; 4: 859-71.
76. Meydani SN, Endres S, Woods MM, Goldin BR, Soo O, Mo- rrill-Labrode A, et al. G. Oral (n-3) fatty acid supplementation suppresses cytokine production and lymphocyte proliferation comparison beetween young and older women. *J Nutr* 1991; 121: 547-55.
77. Djousse L, Folsom AR, Province MA, Hunt SC, Ellison RC. Dietary linoleic acid and carotid atherosclerosis: The National Heart, Lung, and Blood Institute, family heart study. *Am Clin J Nutr* 2003; 77: 819-25.

78. Simopoulos AP. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 560-9.
79. Siscovick D, Raghunathan TE, King I, Weinmann S, Bovbjerg VE, Kushi L, et al. Dietary intake of long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids and the risk of primary cardiac arrest. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 208S-212S.
80. R.Uauy. Mecanismos de acción de los ácidos grasos w3: implicaciones para su rol en la enfermedad crónica relacionada con la dieta preventiva. XIII Congreso Argentino de Nutrición, diciembre de 2001.
81. M. Contreras and S. Rapoport. Recent studies on interactions between n-3 and n-6 polyunsaturated fatty acids in brain and other tissues. *Current Opinion in Lipidology* 13: 267-272, 2002.
82. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285: 2486-97.
83. Maricela Rodríguez-Cruz,* Armando R. Tovar,Martha del Prado,Nimbe Torres, 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 volumen 57. Núm 3, mayo – junio 2005, página 457 – 452.*
84. Rubins HB, Robins SJ, Collins D, Fye CL, Anderson JW, Elam MB, Faas FH, Linares E, Schaefer EJ, Sektman G, Wilt TJ, Wittes J. Gemfibrozil for the secondary prevention of coronary heart disease in men with low levels of high-density lipoprotein cholesterol. *Veterans Affairs High-Density*.
85. FDA. Summary of all GRAS notices. Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~rdb/opa-gras.html>. Accessed Aug 20, 2008.
86. Pownall H., Gotto A. Structure and dynamics of human plasma lipoproteins. En: Betteridge DJ, Illingworth DR , Shepherd J *Lipoproteins in health and disease*. New York: Arnold: 1999;31-54.
87. Packard C., Shepherd J. Physiology of the lipoprotein transport system: an overview of lipoprotein metabolism. En: Betteridge DJ, Illingworth DR, Shepherd J *Lipoproteins in health and disease*. New York: Arnold: 1999;15-30.

88. Ansell BJ; Watson KE; Fogelman AM. An evidence-based assessment of the NCEP Adult Treatment Panel II guidelines. National Cholesterol Education Program. JAMA 1999, Dec., 282:21, 2051-7.
89. Zhao G, Etherton TD, Martin KR, West SG, Gillies PJ, Kris- Etherton PM. Dietary a-linolenic acid reduces inflammatory and lipid cardiovascular risk factors in hypercholesterolemic men and women. J Nutr 2004; 134: 2991-7.
90. Laboratorio clínico básico. Quiroga, T. Semiología Médica, 1999, Editor, Goic A.
91. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ, for the AHA Nutrition Committee Omega-3 Fatty acids and Cardiovascular Disease: New Recommendations from the American Heart Association. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2003; 23:151-152.
92. Dra. Silvia Lissmann (Uruguay), Profesora adjunta de Clínica Médica y Escuela de Nutrición y Dietética Universidad de la República, Facultad de Medicina de Montevideo, Hospital de Clínicas. Presidenta de Sociedad Uruguaya de Aterosclerosis (SUDEAT). Presidenta de Sociedad Latinoamericana de Aterosclerosis (SOLAT), tratamiento actual de las dislipidemias, Uruguay, 2007.
93. Elena G de White, Consejo sobre el régimen alimenticio, compilación de escritos sobre este tema, pág 95, 1976.
94. Elena G de White, Special Testimonies, régimen alimenticio y la espiritualidad Series A, 9:58 (1896). Se encuentra disponible en la biblioteca de libros adventistas en PDF [https://www. /librosadventistas.pe](https://www.librosadventistas.pe).
95. Elena G de White, Joyas de los Testimonios 1:193 (1868). Se encuentra disponible en la biblioteca de libros adventistas en PDF <https://www.facebook.com/groups/librosadventistas> pdf
96. L. Kathleen Mahan, Sylvia Escott-Stump, Janice L. Raymond. Kruse dietoterapia, edición en español de la decima tercera edición de la obra originaria en ingles, Elsevier. España, capítulo 34 tratamineto nutricional médico en las enfermedades cardiovasculares pp742, 746.
97. National library of medine, evaluación antropométrica peso y talla 2006.
98. «*Plukenetia volubilis*». Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Consultado el 25 de marzo de 2014.
99. Hernández, Fernandez y Bautista es.s [lideshare.net/solanghyz/diseo](https://www.lideshare.net/solanghyz/diseo) preexperimental 4298863.

100. Ricardo Hernández Ramirez, químico farmacobiólogo at the same fucking common project, 27 de junio 2013.
101. L. Kathleen Mahan, Sylvia Escott-Stump, Janice L. Raymond. Kruse dietoterapia, edición en español de la decima tercera edición de la obra originaria en ingles, Elsevier. España, capitulo 34 tratamineto nutriciconal médico en las enfermedades cardiovasculares pp 752 – 757.
102. <http://www.munichaclacayo.gob.pe/limaportal/portals/0/turismochaclacayo2.pdf>
103. Dr.José Mataix Verdú, Libro blanco de los Omega 3, los ácidos grasos poliinsaturados omega-3 y monoinsaturados tipo oleico y su papel en la salud, pp2, 2011.
104. Vicuña A, Izquierdo E. Gemfibrozilo vs aceite de sacha inchi en la reducción de niveles de triglicéridos séricos en rattus var albinus. XXII Congreso Científico Nacional de Estudiantes de Medicina. Agosto 2008. Lima-Perú.
105. Huamán J, Chávez K, Castañeda E, Carranza S, Chávez T, et al. Efecto de la *Plukenetia volubilis Linneo* (sacha inchi) en la trigliceridemia posprandial. An Fac med. 2008; 69(4): 263-6.
106. Executive Summary of the Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults(Adult Treatment Panel III). JAMA. 2001; 285: 2486-97.
107. Hazen y Stoewesand. Resultados de análisis del aceite y proteína del cultivo de sacha inchi. Ithaca, NY: Universidad de Cornell; 1980.
108. Nassif-Haded A, Meriño IE. Ácidos grasos omega- 3: Pescados de carne azul y concentrados de aceites de pescado, lo bueno y lo malo. Rev Cubana Med. 2003;42(2):49-55.
109. Jacobson T. Role of n-3 fatty acids in the treatment of hyper triglyceridemia and cardiovascular disease. Am J Nut. 2008; 87(6):1981S-1990S.
110. Shyang T, Corella D, Demissie S, Cupples LA, Coltell O, Shaefer J, et al. Polyunsaturated fatty acids interact with PPARA-L1626 Polymorphism to affect plasma tryglycerids and apolipoproteina CUU concentration in the Framingham Heart Study. J Nut. 2005; 135:397-403.

111. Ramón Segura, Casimiro Javierre, Tomas de Flores. Los acidos grasos omega-3 en la promoción de la salud y la prevención de las enfermedades crónicas (1º parte: el sistema cardiovascular). Rev Esp Obes 2007;5(1):39-
112. Harris WS, Connor WE, Mc Murphy MP. The comparative reductions of the plasma lipids and lipoproteins by dietary polyunsaturated fats: salmon oil versus vegetables oils. Metabolism 1983; 32:179-84.
113. Aranda-Ventura J, Ríos F. Efecto del aceite de *Plukenetia volubilis* L.(sacha inchi) sobre los niveles de colesterol y triglicéridos en ratas Holtzman con hiperlipidemia experimental. Informe del Departamento de Etnomedicina-IMET-EsSalud. 2009; 003-SI.
114. Berrougui H, Ettaib A, Herrera Gonzales M, Alvarez de Sotomayor M, Bennani-Kabchi N, et al. Hipolipidemic and hypocholesterolemic effect of argan oil (*Argania spinosa* L.) in meriones shawi rats. Journal of Ethnopharmacology. 2003; 89 : 15-18.
115. Aranda-Ventura J, Ríos F. Efecto del aceite de *Plukenetia volubilis* L.(sacha inchi) sobre los niveles de colesterol y triglicéridos en ratas Holtzman con hiperlipidemia experimental. Informe del Departamento de Etnomedicina-IMET- EsSalud. 2009; 003, SI.
116. Fausto garmendia y cols, efecto del aceite de sacha inchi (*plukenetia volúbilis l*) sobre el perfil lipídico en pacientes con hiperlipoproteinemia, rev peru med exp salud publica. 2011;28(4):628-32
117. Neschen S, Morio K, Don J, Wang-Fischer Y, Cline GW et al. N-3 Fatty acids preserve insulin sensitivity in vivo in a peroxisome proliferator activated receptor-dependent manner. Diabetes. 2007;56:1034-41.

ANEXOS

Anexo 1: Ficha clínica

FICHA CLÍNICA			
Fecha:	<input type="text" value="/"/>	<input type="text" value="/"/>	
No asegurado	<input type="checkbox"/>	Si asegurado	<input type="checkbox"/>
Nº H.C.	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
I. FILIACIÓN			
Apellidos y Nombres:	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Edad/Sexo	<input style="width: 30px;" type="text"/>	<input style="width: 30px;" type="text"/>	Lugar de Nacimiento <input style="width: 150px;" type="text"/>
			Fecha de Nacimiento <input style="width: 30px;" type="text" value="/"/>
			<input style="width: 30px;" type="text" value="/"/>
Grado de instrucción	<input style="width: 30px;" type="text"/>	Ocupación	<input style="width: 150px;" type="text"/>
		Estado Civil	<input style="width: 30px;" type="text"/>
Domicilio	<input style="width: 400px;" type="text"/>		Teléfono: <input style="width: 100px;" type="text"/>
II. ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:			
Historia de hipertensión arterial			<input type="checkbox"/>
Historia de diabetes mellitus			<input type="checkbox"/>
Historia de enfermedad cardiaca coronaria			<input type="checkbox"/>
Historia familiar de enfermedad cardiaca coronaria prematura (en hombres en primer grado < 55 años, en mujeres en primer grado < 65 años)			<input type="checkbox"/>
Historia de hipercolesterolemia y/o hipertrigliceridemia.			<input type="checkbox"/>
Otros	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Tratamientos recibidos	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
	<input style="width: 100%;" type="text"/>		
III. ESTILOS DE VIDA:			
* Tabaquismo (Fumador actual)	No	<input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
* Alimentación saludable (al menos 5 porciones / día de frutas, cereales, granos integrales, leguminosas, pescado 2 veces / semana, poca grasa saturada y harinas refinada)	No	<input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
* Alcoholismo	No	<input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
* Actividad física sistemática	No	<input type="checkbox"/>	Si <input type="checkbox"/>
			Frecuencia.....

Anexo 2: Ficha de control de cumplimiento de la ingesta de Aceite de Sacha Inchi

Nombre:

Código:

Días de consumo del aceite de sacha inchi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	Marcar los días que ingirió el aceite de Sacha Inchi					

Anexo 3: Registro de Frecuencia de Consumo de Alimentos Cuantitativa.

Dieta de: _____ Kcal _____%

Comida: DESAYUNO _____ ALMUERZO _____ CENA _____

Distribución porcentual:

CHO = _____%

Prot = _____%

Líp. = _____%

Grupos de Alimentos	No. Intercam.	CHO	Proteínas	Grasa	COMIDAS			
					D	A	C	½
Lácteos								
Frutas								
Verduras								
Suplementos de carne								
Grasas								
Azúcar								
Total calculado								
Requerimiento								

Nota: las medidas caseras fueron calculadas atravez del sistema de intercambio de alimentos.

Anexo 4: Consentimiento informado.

Efecto Hipolipemiente del aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia volúbilis L.*) en adultos de 35 – 64 años sobre el perfil lipídico en el Asentamiento Humano Nueva Alianza Chaclacayo - 2014

A usted se le está solicitando participar en este estudio. Antes que decida participar necesita tener información para que decida su participación voluntaria en el mismo. Su decisión de participar o no en este estudio.

Propósito del Estudio

Demostrar si el aceite de sachá inchi disminuyen los niveles de colesterol total, colesterol LDL, triglicéridos y aumento del colesterol HDL. El estudio durará 6 semanas, con el siguiente protocolo:

Grupo (experimental):

Tomará 45 ml/día de aceite de sachá inchi (durante el desayuno, almuerzo y cena; adicional a un régimen de dieta normal que llevaban los participantes antes del tratamiento.

Procedimientos.

1. Consulta con el Profesional de Nutrición Humana; responsable para el llenado de la ficha clínica, si es un potencial candidato para el estudio continuará el siguiente paso.
2. Exámenes de laboratorio, toma de muestra de sangre aproximadamente 5 ml, de la flexura del codo, en el Laboratorio del Centro de Salud “Miguel Grau- Chaclacayo. Si los resultados de laboratorio más la evaluación clínica corresponden a los criterios de inclusión, será usted seleccionado.
4. Luego será incluido en el grupo experimental del estudio.
5. La entrega del aceite de sachá inchi se realizará casa por casa de los participantes en presencia del ejecutor del estudio, También como se dijo anteriormente, recibirán una visita de la Nutricionista semanal para el monitoreo del consumo del aceite de sachá inchi.
6. Evaluación clínica se realizará al inicio (semana 0) y al final de las 6 semanas.
7. Exámenes de laboratorio al final de la semana 6 de tratamiento, toma de muestra de sangre aproximadamente 5 ml de la flexura del codo.
8. Después de obtener el informe de laboratorio del final de las 6 semanas del estudio, los participantes pasarán consulta con la Nutricionista responsable para que le informe de sus resultados finales.

Posibles beneficios:

El Aceite de sacha inchi disminuye los niveles de colesterol y triglicéridos. Además hay un estudio en seres humanos, quienes comieron semillas de sacha inchi tostadas y lograron la disminución de los triglicéridos postprandial; estos estudios nos sugieren un beneficio potencial para usted, ya que es muy probable que también le ayude a disminuir sus niveles de colesterol total y triglicéridos. Con respecto a la dieta se trata de una dieta estándar, ya estudiada, recomendada por el Comité de Expertos del Programa Nacional de Educación sobre el Colesterol- ATP III. Con respecto a la actividad física moderada, será de gran beneficio para su salud.

Posibles riesgos y molestias

Además es de dominio público que este aceite de sacha inchi es actualmente de consumo popular en la alimentación diaria y hasta la fecha no se ha reportado efectos adversos.

Derecho a retirarse del estudio

Ocurriría para los participantes que:

- a. Deseen terminar su participación.
- b. Experimenten reacciones adversas
- c. No puedan satisfacer el protocolo de estudio.

El presente proyecto con su respectivo consentimiento informado será revisado por un comité de ética de la Universidad Peruana Unión.

Privacidad

Todos los datos recogidos serán identificados por un número de identificación codificado para mantener la confidencialidad del participante.

Todos los expedientes serán guardados en un archivo dentro de un gabinete cerrado. Todos los programas de cómputo de entrada de datos estarán identificados con códigos.

Investigadores Responsables

Usted podrá ponerse en contacto con el investigador responsable: Nutricionista Lourdes Gamarra Camacho.

Comité de ética.

Universidad Peruana Unión, Facultad de Ciencias de la Salud, EAP, Nutrición Humana. Carretera Central km 19.5. Lima

Privacidad

Todos los datos recogidos serán identificados por un número de identificación codificado para mantener la confidencialidad del participante.

Todos los expedientes serán guardados en un archivo dentro de un gabinete cerrado. Todos los programas de cómputo de entrada de datos estarán identificados con códigos.

Investigadores Responsables

Usted podrá ponerse en contacto con el investigador responsable: Nutricionista Lourdes Gamarra Camacho, celular: 964128097.

Comité de ética.

Universidad Peruana Unión, Facultad de Ciencias de la Salud, EAP, Nutrición Humana. Carretera Central km 19.5. Lima

Firmas:

Si usted voluntariamente estuviera de acuerdo en participar en este estudio es necesario su firma en este documento, en presencia de un testigo que será la Alumna a cargo del estudio de Investigación.

Nombre del participante: *Fra M. Zuniga Roman*
Firma: *[Firma]* 0976555

Nombre del testigo: Lourdes Gamarra Camacho y/o Betzabe Flores Albino
Firma: *[Firma]* *[Firma]*

Privacidad

Todos los datos recogidos serán identificados por un número de identificación codificado para mantener la confidencialidad del participante.

Todos los expedientes serán guardados en un archivo dentro de un gabinete cerrado. Todos los programas de cómputo de entrada de datos estarán identificados con códigos.

Investigadores Responsables

Usted podrá ponerse en contacto con el investigador responsable: Nutricionista Lourdes Gamarra Camacho, celular: 964128097.

Comité de ética.

Universidad Peruana Unión, Facultad de Ciencias de la Salud, EAP, Nutrición Humana. Carretera Central km 19.5. Lima

Firmas:

Si usted voluntariamente estuviera de acuerdo en participar en este estudio es necesario su firma en este documento, en presencia de un testigo que será la Alumna a cargo del estudio de Investigación.

Nombre del participante: Julio Angel Cruz Flores

Firma: 114382824

Nombre del testigo: Lourdes Gamarra Camacho y/o Betzabe Flores Albino

Firma: Flores Albino Betzabe Flores

Privacidad

Todos los datos recogidos serán identificados por un número de identificación codificado para mantener la confidencialidad del participante.

Todos los expedientes serán guardados en un archivo dentro de un gabinete cerrado. Todos los programas de cómputo de entrada de datos estarán identificados con códigos.

Investigadores Responsables

Usted podrá ponerse en contacto con el investigador responsable: Nutricionista Lourdes Gamarra Camacho, celular: 964128097.

Comité de ética.

Universidad Peruana Unión, Facultad de Ciencias de la Salud, EAP, Nutrición Humana. Carretera Central km 19.5. Lima

Firmas:

Si usted voluntariamente estuviera de acuerdo en participar en este estudio es necesario su firma en este documento, en presencia de un testigo que será la Alumna a cargo del estudio de Investigación.

Nombre del participante:

Firma: Lourdes Gamarra Camacho Betzabe Flores Albino

Nombre del testigo: Lourdes Gamarra Camacho y/o Betzabe Flores Albino

Firma: Lourdes Gamarra Camacho Betzabe Flores Albino

Anexo 5: Niveles de Lípidos

Niveles de lípidos (mg/dL)					
Categorías	Col-total	Col-LDL	Triglicéridos	Col-HDL	
				Hombre	Mujer
Bajo	< 200	<150	<150		
Medio	200 – 239	150 – 159	150-199	> 60	
Máximo	>240	>160	>200		

Fuente: Centro de salud Miguel Grau (resultados estandarizados del laboratorio)


Anexo 6: Registro de Niveles Bioquímicos de los participantes con hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia

N°	Código	Antes del tratamiento				Después del tratamiento			
		Colesterol -total	Colesterol -LDL	Triglicéridos	Colesterol -HDL	Colesterol -total	Colesterol -LDL	Triglicéridos	Colesterol -HDL
1	P001	252	171,30	193,60	40,00	160,40	138,00	131,60	61,00
2	P002	272,	167,00	182,00	39,00	158,50	126,70	146,90	64,00
3	P003	318	159,00	255,10	32,00	176,90	119,30	146,90	60,10
4	P004	246	168,80	191,00	39,00	152,10	121,90	143,90	61,00
5	P005	251	188,50	218,50	43,00	173,50	128,90	110,30	67,00
6	P006	258	152,70	177,00	29,90	143,10	117,90	125,70	65,00
7	P007	283	167,00	212,00	40,00	163,80	132,90	139,20	66,00
8	P008	269	196,20	205,90	41,00	186,70	149,10	144,10	60,00
9	P009	289	207,80	232,70	31,00	182,10	138,90	145,80	59,90
10	P010	262	179,70	184,00	36,00	188,60	141,90	133,90	60,00
11	P011	306	168,70	186,00	42,00	194,90	138,20	141,70	61,00
12	P012	263	194,30	181,00	36,00	179,30	136,80	133,90	64,00
13	P013	301	236,90	189,00	37,70	191,10	144,90	141,30	63,00
14	P014	268	182,90	157,10	36,00	169,90	133,70	145,90	62,00
15	P015	279	291,00	249,00	31,30	187,60	141,80	131,50	67,90
16	P016	251	142,00	223,00	43,00	186,00	138,60	145,90	61,30
17	P017	211	143,00	221,00	33,00	168,20	129,40	139,60	60,00
18	P018	245	295,01	248,00	42,00	172,30	132,80	143,80	62,00
19	P019	296	299,03	237,01	39,08	193,40	135,60	139,30	63,00
20	P020	241	168,00	134,00	45,00	175,40	126,70	136,10	61,20
21	P021	172	244,00	284,00	35,00	145,00	141,70	127,20	68,00
22	P022	246	187,00	285,00	42,00	164,80	132,50	137,30	63,00
23	P023	235	199,10	245,00	48,00	186,90	146,00	139,60	60,00
24	P024	309	232,50	268,00	37,50	184,70	143,80	139,50	69,00
25	P025	197	171,30	289,00	53,00	168,40	131,40	129,40	63,10
26	P026	276	182,80	194,00	47,00	194,00	138,90	139,20	62,90
27	P027	323	238,00	281,00	44,60	185,70	144,10	142,90	61,00
28	P028	261	193,00	204,00	50,90	146,80	135,20	136,80	66,80
29	P029	248	169,90	185,00	35,90	153,80	130,60	123,90	71,00
30	P030	300	256,80	288,00	41,00	192,60	139,20	138,10	64,30


Fuente: exámenes bioquímico realizados en los laboratorios del Centro de Salud Miguel Grau-Chaclacayo.

Anexo 7: Fichas de resultados de análisis del perfil lipídico

001



Ministerio de Salud
Personas que atendemos personas
DIRECCIÓN DE SALUD IV LIMA ESTE
RED DE LABORATORIOS



LIMA ESTE
DIRECCIÓN
DE SALUD IV

ESTABLECIMIENTO DE SALUD: MICRORED:

RESULTADO DE ANALISIS


Paciente: P001 Historia Clínica:

Diagnostico Presuntivo: Servicio:

No. Cama: Fecha de Atención: 10-14

Código de Atención del SIS:

HEMOGRAMA	BIOQUIMICA	
Hemoglobina gr/dl	Glucosa	(70-110 mg/dl)
Hematocrito %	Urea	(20-40 mg/dl)
Hematíes /mm ³	Creatinina	(0.4-1.4 mg/dl)
Leucocitos /mm ³	Bilirrubina Total	(0.3-1.2 mg/dl)
Plaquetas /mm ³	Bilirrubina Directa	(0.1-0.4 mg/dl)
	Bilirrubina Indirecta	(0.2-0.8 mg/dl)
	Proteínas Totales	(6.0-8.0 g/dl)
Fórmula Leucocitaria	Albumina	(3.2-5.0 g/dl)
Abastionados %	Colesterol Total	(hasta 220 mg/dl)
Segmentados %	HDL - Colesterol	(35-55 mg/dl)
Eosinofilos %	LDL - Colesterol	(75-140 mg/dl)
Basofilos %	VLDL - Colesterol	(5-30 mg/dl)
Monocitos %	Relac. Colest/ HDL	(menor 4.8)
Linfocitos %	Triglicéridos	(10-160 mg/dl)
	Fosfatasa alcalina	
OTROS	Fosfatasa Acida Total	(4-13 U/l)
V.S.G.(Wintrobe) /mm ³	Fost. Ac. Prostatica	(menor 3.7 U/l)
Grupo Sanguíneo	TGO	(hasta 40 U/l)
Factor Rh	TGP	(hasta 40 U/l)
Reticulocitos	Acido Urico	
T. Coagulación.....		
T. Sangría		



MINISTERIO DE SALUD
DIRECCIÓN DE SALUD IV LIMA ESTE
Centro de Salud Miguel Grau

up

MELAMA PAUCAR Y.
TEC. ESP LABORATORIO

002



ESTABLECIMIENTO DE SALUD: MICRORED:

RESULTADO DE ANALISIS

Paciente: P002
 Diagnostico Presuntivo:
 No. Cama:
 Código de Atención del SIS:

Historia Clínica:
 Servicio:
 Fecha de Atención: 10-14

HEMOGRAMA

Hemoglobina gr/dl
 Hematocrito %
 Hematías /mm³
 Leucocitos /mm³
 Plaquetas /mm³

Fórmula Leucocitaria

Abastoados %
 Segmentados %
 Eosinofilos %
 Basofilos %
 Monocitos %
 Linfocitos %

OTROS

V.S.G.(Wintrobe) /mm³
 Grupo Sanguíneo
 Factor Rh
 Reticulocitos
 T. Coagulación.....
 T. Sangría

BIOQUIMICA

Glucosa (70-110 mg/dl)
 Urea (20-40 mg/dl)
 Creatinina (0.4-1.4 mg./dl)
 Bilirrubina Total (0.3-1.2 mg/dl)
 Bilirrubina Directa (0.1-0.4 mg/dl)
 Bilirrubina Indirecta (0.2-0.8 mg/dl)
 Proteínas Totales (6.0-8.0 g/dl)
 Albumina (3.2-5.0 g/dl)
 Colesterol Total 272.8 (hasta 220 mg/dl) <200
 HDL - Colesterol 39 (35-55 mg/dl) 75
 LDL - Colesterol 167 (75-140 mg/dl) <100
 VLDL - Colesterol (5-30 mg/dl)
 Relac. Colest/ HDL (menor 4.8)
 Triglicéridos 182 (10-160 mg/dl) <150
 Fosfatasa alcalina
 Fosfatasa Acida Total (4-13 U/l)
 Fost. Ac. Prostatica (menor 3.7 U/l)
 TGO (hasta 40 U/l)
 TGP (hasta 40 U/l)

Acido Urico

PARMEN VELASQUEZ V.
 TEC LABORATORIO

001



ESTABLECIMIENTO DE SALUD: MICRORED:

RESULTADO DE ANALISIS

Paciente: **Pool** Historia Clínica:
 Diagnostico Presuntivo: Servicio:
 No. Cama: Fecha de Atención: **11-14**
 Código de Atención del SIS:

HEMOGRAMA

Hemoglobina gr/dl
 Hematocrito %
 Hemáties /mm³
 Leucocitos /mm³
 Plaquetas /mm³

Fórmula Leucocitaria

Abastoados %
 Segmentados %
 Eosinofilos %
 Basofilos %
 Monocitos %
 Linfocitos %

OTROS

V.S.G.(Wintrobe) /mm³
 Grupo Sanguíneo
 Factor Rh
 Reticulocitos
 T. Coagulación.....
 T. Sangría

BIOQUIMICA

Glucosa (70-110 mg/dl)
 Urea (20-40 mg/dl)
 Creatinina (0.4-1.4 mg/dl)
 Bilirrubina Total (0.3-1.2 mg/dl)
 Bilirrubina Directa (0.1-0.4 mg/dl)
 Bilirrubina Indirecta (0.2-0.8 mg/dl)
 Proteínas Totales (6.0-8.0 g/dl)
 Albumina (3.2-5.0 g/dl)
 Colesterol Total **160.4** (hasta 220 mg/dl) < 200
 HDL - Colesterol **67** (35-55 mg/dl) > 60
 LDL - Colesterol **138** (75-140 mg/dl) < 100
 VLDL - Colesterol (5-30 mg/dl)
 Relac. Colest/ HDL (menor 4.8)
 Triglicéridos **131.6** (10-160 mg/dl) < 150
 Fosfatasa alcalina
 Fosfatasa Acida Total (4-13 U/l)
 Fost. Ac. Prostatica (menor 3.7 U/l)
 TGO (hasta 40 U/l)
 TGP (hasta 40 U/l)
 Acido Urico

MINISTERIO DE SALUD
 DSA IV LIMA ESTE
 Centro de Salud Miguel Grau

MELANA PAUCAR Y.
 TEC. ESP LABORATORIO



ESTABLECIMIENTO DE SALUD: MICRORED:

RESULTADO DE ANALISIS

Paciente: **P003**
 Diagnostico Presuntivo:
 No. Cama:
 Código de Atención del SIS:

Historia Clínica:
 Servicio:
 Fecha de Atención: **11-14**

HEMOGRAMA

Hemoglobina gr/dl
 Hematocrito %
 Hematíes /mm3
 Leucocitos /mm3
 Plaquetas /mm3

Fórmula Leucocitaria

Abastionados %
 Segmentados %
 Eosinófilos %
 Basófilos %
 Monocitos %
 Linfocitos %

OTROS

V.S.G.(Wintrobe) /mm3
 Grupo Sanguíneo
 Factor Rh
 Reticulocitos
 T. Coagulación.....
 T. Sangría


BIOQUIMICA

Glucosa (70-110 mg/dl)
 Urea (20-40 mg/dl)
 Creatinina (0.4-1.4 mg/dl)
 Bilirrubina Total (0.3-1.2 mg/dl)
 Bilirrubina Directa (0.1-0.4 mg/dl)
 Bilirrubina Indirecta (0.2-0.8 mg/dl)
 Proteínas Totales (6.0-8.0 g/dl)
 Albumina (3.2-5.0 g/dl)
 Colesterol Total **158.5** (hasta 220 mg/dl)
 HDL - Colesterol **64** (35-55 mg/dl)
 LDL - Colesterol **126.7** (75-140 mg/dl)
 VLDL - Colesterol (5-30 mg/dl)
 Relac. Colest/ HDL (menor 4.8)
 Triglicéridos **146.9** (10-160 mg/dl)
 Fosfatasa alcalina
 Fosfatasa Acida Total (4-13 U/l)
 Fost. Ac. Prostatica (menor 3.7 U/l)
 TGO (hasta 40 U/l)
 TGP (hasta 40 U/l)
 Acido Urico

MINISTERIO DE SALUD
 DISESA LIMA ESTE
 Centro de Salud Miguel Grau

CARMEN VELASQUEZ V
 TEC LABORATORIO

Anexo 8: Fichas de control de calidad y composición química del aceite de sacha inchi



OLIVOS DEL SUR S.A.C.

Lima, 22 de Diciembre del 2014.

CONSTANCIA DE CALIDAD


Producto: ACEITE DE SACHA INCHI EXTRA VIRGEN
N° Lote: 1L18L14
Cantidad: 105 Botellas x 250ml.
Fecha de envasado: 18/ 12 / 2014
Fecha de Vencimiento: 06 / 2016

ANALISIS	RESULTADO	ESPECIFICACION
Aspecto	Conforme	Límpido
Color	Conforme	Amarillo
Olor/Sabor	Conforme	Característico
* Acidez	0.990	Máx.: 1.0%
**I. Peróxidos	5.000	Máx.: 20meq.O2 /Kg. aceite

Método de Ensayo

* NTP 209.005(1968) Aceites y grasas comestibles. Método para la Det. de la acidez libre expresada como ácido oleico en porcentaje.

** NTP 209.006(1968) Aceites y grasas comestibles. Método de Determinación del Índice de Peróxido.


 Ing. Janet Mendoza Silva
 Aseguramiento de la Calidad
 Olivos del Sur SAC

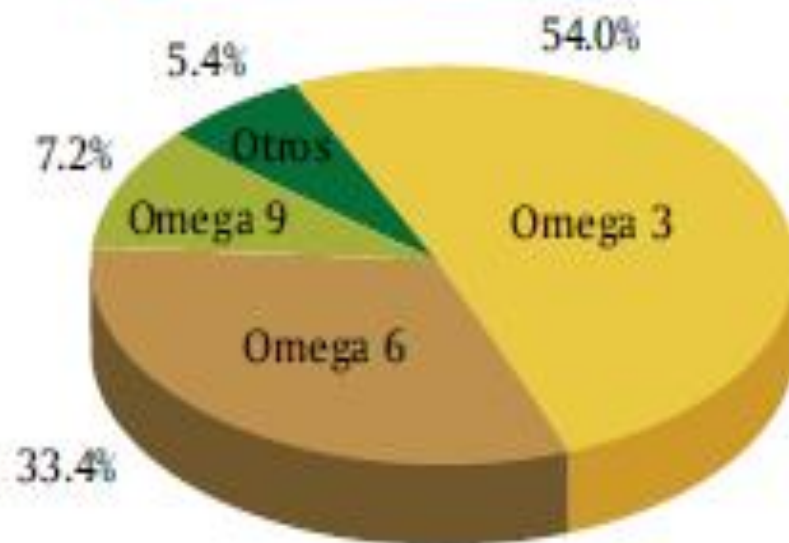
Av. Los Rosales 321, Huertos de Lurín. Lima 19. Perú
 TLF: +(511) 717 7979 430 3770 430 1593
 E-mail: ventas@olivossur.com

FICHA TECNICA DE ACEITE DE SACHA INCHI EXTRA VIRGEN

OLIVOS DEL SUR	Aceite de SACHA INCHI EXTRA VIRGEN																
DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	El Aceite de Sacha Inchi se extrae de semillas seleccionadas por prensado mecánico en frío, que no altera la naturaleza ni la calidad del aceite, empleando técnicas adecuadas y autorizadas por las normas de producción alimentarias.																
CARACTERÍSTICAS SENSORIALES Y FISICOQUÍMICAS	<table> <tr> <td>Color:</td> <td>Amarillo</td> </tr> <tr> <td>Olor:</td> <td>Característico</td> </tr> <tr> <td>Sabor:</td> <td>Vegetal, fresco y ligero.</td> </tr> <tr> <td>Aspecto:</td> <td>Limpido</td> </tr> <tr> <td>Densidad relativa(20°C/agua a 20°C):</td> <td>0.910-0.918</td> </tr> <tr> <td>Acidez (mg KOH/gr. grasa)</td> <td>1.0 %max.</td> </tr> <tr> <td>Índice de peróxido:</td> <td>Hasta 15 meq / Kg. de aceite. CODEX STAN 19-1981 GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES PRENSADOS EN FRIO</td> </tr> </table>	Color:	Amarillo	Olor:	Característico	Sabor:	Vegetal, fresco y ligero.	Aspecto:	Limpido	Densidad relativa(20°C/agua a 20°C):	0.910-0.918	Acidez (mg KOH/gr. grasa)	1.0 %max.	Índice de peróxido:	Hasta 15 meq / Kg. de aceite. CODEX STAN 19-1981 GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES PRENSADOS EN FRIO		
Color:	Amarillo																
Olor:	Característico																
Sabor:	Vegetal, fresco y ligero.																
Aspecto:	Limpido																
Densidad relativa(20°C/agua a 20°C):	0.910-0.918																
Acidez (mg KOH/gr. grasa)	1.0 %max.																
Índice de peróxido:	Hasta 15 meq / Kg. de aceite. CODEX STAN 19-1981 GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES PRENSADOS EN FRIO																
CARACTERÍSTICAS NUTRICIONALES	<p>Tamaño de ración 1 cda (14 ml):</p> <table> <tr> <td>Calorías</td> <td>124 cal</td> </tr> <tr> <td>Lípidos</td> <td>14 gr.</td> </tr> <tr> <td>% Calorías Lipídicas</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>Ácidos Grasos Saturados</td> <td>1 gr.</td> </tr> <tr> <td>Ácidos Grasos Monoinsaturados</td> <td>1.4 gr.</td> </tr> </table> <p><u>Ácidos Grasos Poliinsaturados</u></p> <table> <tr> <td>Linoleico(18:2) Omega 6</td> <td>4.6 gr.</td> </tr> <tr> <td>Linolénico(18:3)Omega 3</td> <td>7 gr.</td> </tr> <tr> <td>Colesterol / cholesterol</td> <td>0 gr.</td> </tr> </table> <p>Contiene Vitaminas A y E</p>	Calorías	124 cal	Lípidos	14 gr.	% Calorías Lipídicas	100%	Ácidos Grasos Saturados	1 gr.	Ácidos Grasos Monoinsaturados	1.4 gr.	Linoleico(18:2) Omega 6	4.6 gr.	Linolénico(18:3)Omega 3	7 gr.	Colesterol / cholesterol	0 gr.
Calorías	124 cal																
Lípidos	14 gr.																
% Calorías Lipídicas	100%																
Ácidos Grasos Saturados	1 gr.																
Ácidos Grasos Monoinsaturados	1.4 gr.																
Linoleico(18:2) Omega 6	4.6 gr.																
Linolénico(18:3)Omega 3	7 gr.																
Colesterol / cholesterol	0 gr.																
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	El análisis microbiológico es excepcional ya que las bacterias no pueden multiplicarse en un producto si no contiene agua; de aquí que los aceites, generalmente; no presentan un problema de orden sanitario.																
FORMAS DE CONSUMO Y CONSUMIDORES POTENCIALES	Para consumo en el hogar o en servicios de alimentos, bien como producto fresco, utilizado en preparaciones culinarias o como materia prima en la elaboración de conservas. Apto para público en general.																

EMPAQUE Y PRESENTACIÓN	Botellas de vidrio por 250 ml, 186ml.	
VIDA ÚTIL ESPERADA	18 meses	
RECOMENDACIONES DE DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO	Se recomienda una temperatura de 18 °C, protegidos de luz y calor.	
ETIQUETADO Y ROTULO EN LA ETIQUETA	Nombre del producto Nombre y dirección de la empresa Fecha de producción Fecha vencimiento	Contenido neto R.U.C.: 20501433501 Reg. San. C1300106N NAOIDL RPIN: 150104150017F
INTERPRETACIÓN DEL SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE LOS LOTES	Lote: X ₁ X ₂ X ₃ X ₄ Donde X ₁ = Numero de lote de aceite del mes X ₂ . Letras A=Enero, B=Febrero y así sucesivamente. X ₂ = Mes del lote. X ₃ = Día de envasado del mes X ₄ . X ₄ = Mes de envasado. Letras A=Enero, B=Febrero y así sucesivamente.	

Anexo 9: Imagen del Sacha Inchi

Imagen 1. Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo)

Anexo 10: Clasificación de las hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia según fenotipo y etiopatogenia

Clasificación	Primaria o Genética	Secundaria a	
		Patologías	Factores ambientales
Hipercolesterolemia	Familiar Poligénica Dislipidemia familiar combinada	Hipotiroidismo	Dieta rica en grasas saturadas y colesterol
		Síndrome Nefrótico	Drogas: andrógenos, familiar anabólicos
		Colestasia	
Hipertriglicéridemia	Familiar Dislipidemia familiar combinada, Déficit lipasa lipoproteica		Dieta rica en azúcares refinados y alcohol
		Obesidad	Tabaquismo
		Diabetes mellitus	Drogas:
		Insuficiencia renal crónica	Déficit lipasa beta-bloqueadores diuréticos, Estrógenos

La mayoría se debe a una combinación de factores genéticos y secundarios que interactúan favoreciendo la aparición de la dislipidemia. También hiperlipidemias mixtas genéticas como la disbetalipidemia (alteraciones en las isoformas de apo E) que son poco frecuentes. Déficit Col-HDL La causa más frecuente es que sea consecuencia de una hipertriglicéridemia primaria o secundaria.

Anexo 11: Tratamiento Dietetico para las personas con hipercolesterolemía e hipertriglicéridemia

	Ingesta recomendada	
	Dieta etapa 1	Dieta etapa 2
Grasa total	< 30% de las calorías totales	
Acidos grasos saturados	8-10% de las calorías totales	< del 7% de las calorías totales
Ácidos grasos poliinsaturados	Hasta 10% de las calorías totales	
Ácidos grasos monoinsaturados	Hasta 15% de las calorías totales	
Hidratos de carbono	55% de las calorías totales	
Proteínas	15% de las calorías totales	
Colesterol	< 300 mg/día	< 200 mg/día
Fibra	20 - 35 g	
Calorías totales	Las necesarias para alcanzar y mantener el peso deseable	

Fuente: Ansell BJ; Watson KE; Fogelman AM. An evidence-based assessment of the NCEP Adult Treatment Panel II guidelines. National Cholesterol Education Program. JAMA 1999, Dec., 282:21, 2051-7.

Anexo 12: Contenido Contenido de grasa en alimentos seleccionados.

GRASA	Medidas Caseras	Cantidad	Total (g)	Saturadas (g)	Mono Insa (g)	Poli Insa (g)	n-6 (g)	n-3 (g)	Col – total (mg)
LACTEOS									
Leche entera	1taza	200ml	6.3	4.2	1.9	0.2	0.2	0	28
Leche semidescremada	1taza	200ml	3	1.9	0.9	0.2	0.1	0	16
Leche descremada	1taza	200ml	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0	4
Queso mantecoso	½ tajada laminada	20g	5.8	3.8	1.7	0.3	0.2	0	23
Queso de cabra	½ tajada laminada	25g	6.5	4.5	1.8	0.2			21
Quesillo	1 tajada	60g	2.7	1.7	0.8	0.1			9
Yogurt con sabor	1unid	175g	4.7	3	1.4	0.3	0.2	0	22
Yogurt dietetico	1unid	150g	2.1	1.3	0.6	0.1	0.1	0	8
Carne vacunos									
Cazuela	1trozo	100g	36.2	19.5	15.2	1.4			110
Plateada	1 trozo	100g	31	16.7	13	1.2			110
Huachalomo	1trozo	100g	16.9	9.1	7.1	0.7			110
Lomo vetado	1trozo	100g	16.9	9.1	7.1	0.7			110
Molida corriente	1porcion	100g	23.5	12.7	9.9	0.9			110
Molida especial	1porcion	100g	10.2	5.5	4.3	0.4			90
Pollo ganso	1trozo	100g	6.5	3.5	2.7	0.3			90
Lomo liso	1trozo	100g	6.5	3.5	2.7	0.3			90
Asiento	1trozo	100g	8	4.3	3.4	0.3			90
Posta negra	1trozo	100g	6.5	3.5	2.7	0.3			90
Posta rosada	1trozo	100g	6.5	3.5	2.7	0.3			90
Filete	1trozo	100g	8	4.3	3.4	0.3			90
Cordero									
Pulpa	1trozo	100g	9.5	6.2	3.1	0.1			90
Cerdo									
Pernil magro	1 trozo	100g	7.9	3.3	3.3	2			72
Chuleta	1unid	100g	25.3	9.7	9.6	6			113
Lomo vetado	1trozo	100g	23.6	8.9	8.8	5.9			113
Lomo centro	1trozo	100g	15.6	6	5.9	3.7			90
Pollo									
Trutro con piel	1unid	100g	15.3	4.6	6.8	3.6			92
Trutro sin piel	1unid	100g	3.9	1.2	1.4	1			83
Pechuga con piel	½ unid	100g	7.4	2.6	3.8	2			86
Pechuga sin piel	½ unid	100g	3	1	1.2	0.8			77
Pavo									
Carne con piel	1trozo	100g	8.3	3	1.9	2.8			70
Carne sin piel	1trozo	100g	4.2	1.6	1	1.5			65
Conejo									
Carne	1trozo	100g	7	3	3	1			65
Vísceras									
Sesos (vacuno)	1/2 taza	80g	10	2.3	2	1.2			1900
Hígado (vacuno y ave)	Trozo 6x6x2cm	60g	2.9	1.1	0.4	0.6			234
Riñones (vacuno y otros)	4 lóbulos	100g	3.2	1.1	0.7	0.7			348
Corazón (vacuno y otros)	trozo10x7x1cm	100g	5.6	1.7	1.3	1.4			140
Guatitas (vacuno)	1 1/2 taza	120g	4.9	2.4	1.6	0.1			114
Lengua	trozo10x7x1cm	120g	19.3	10.7	11.4	0.9			104

Fuente: Modificado de: Jury G, Urteaga C, Taibo M. Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria. Universidad de Chile, INTA.

GRASAS	Medidas caseras	Cantidad	Total (g)	Saturadas (g)			n-6 (g)	n-3 (g)	Colesterol (mg)
FIAMBRES									
Jamón cerdo	1 tajada	30g	7.7	3.2					28
Jamón pavo	1 tajada	30g	2.2	0.7					15
Longaniza	1 Und 4cm	45g	17.5	7.4					37
Mortadela	1tajada	20g	5.1	1.9					11
Vieneses cerdo	1unid	40g	11.9	5					22
Vieneses pavo	1unid	40g	7.1	2.4					35
Salame	1tajada	10g	3.4	1.2					8
Paté	1 Cdta	5g	2.1	0.7					20
Prieta	1unid	100g	8.5						
PESCADOS									
Atún en aceite	2/3 taza	100g	8.2	1.5			1.9	1	55
Atún en agua	2/3 taza	120g	1.4	0.2			0.2	1	60
Jurel	Trozo	160g	6.1	2			0.2	2	80
Sardinas en aceite	Trozo	100g	11.5	1.5			3.5	2	61
Salmón	Trozo	160g	10.8	2.5			0.9	2	88
Trucha	Trozo	160g	10	2.6			0.7	2	93
Reineta	Trozo	160g	4.4						
Cojinova	Trozo	160g	20.6						73
Corvina	Trozo	160g	0.8						63
Lenguado	Trozo	160g	1.2	0.4					56
Congrio	Trozo	160g	0.8						55
Merluza	Trozo	160g	0.8						65
Huevos de pescado	1 porción	100g	4						374
MARISCOS									
Almejas	12 Und	120g	1.2	0.5					
Machas	12 Und	100g	2.4	0.9					
Ostras	16 Und	140g	3.2	0.7			0.1	1	80
Camarones	1taza	120g	2	0.5			0.1	1	182
Langostinos	1taza	120g	1.3	0.3			0.1	0	167
Jaiva pinzas	2/3 taza	120g	0.6				0	1	12
Calamares	4 Und	120g	1.7	0.5					280
Erizos	12 lenguas	120g	6.2	2.7			0.2	1	291
HUEVOS									
Yema	1unid	20g	6.6	3.4			0.9	0	224
Clara	1unid	30g	0	0			0	0	0
Entero	1unid	50g	6.6	3.4			0.9	0	224
Codorniz	2unid	25g	2.8	0.9					211
FRUTOS									
Aceitunas	8unid	40g	4.6	0.6			0.2	0	0
Palta	½ Und	30g	4.2	0.7			0.5	0	0
Maní	10 Und	8g	3.7	0.6			1.1	0	0
Nueces	2 Und	10g	5.4	0.4			2	1	0
Almendras	9 Und	8g	3.9	0.4			0.8	0	0
Avellanas	17 Und	10g	4.9	0.3			0.4	0	0
Aceites y mantecas									
Maravilla	1 cdta	5ml	5	0.6			3.4	0	0
Oliva	1 cdta	5ml	5	0.7			0.7	0	0
Maíz	1cdta	5ml	5	0.7			2.9	0	0
CANOLA	1cdta	5ml	5	0.4			1.5	0	0
Pepa de uva	1cdta	5ml	5	0.6			3.5	0	0
Soya	1 cdta	5ml	5	0.7			2.8	0	0
Mantequilla	1 cdta	5g	4.1	2.6			0.1	0	10
Margarina vegetal	1 cdta	5g	4	0.7					0
Margarina vegetal	1 cdta	5g	4.7	2.6					3.4

Fuente: Modificado de: Jury G, Urteaga C, Taibo M. Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria. Universidad de Chile, INTA.

Anexo 13: Contenido de fibra de los alimentos seleccionados (porciones diarias)

Alimentos	Porción Medidas caseras	Porción gramos	Fibra
FRUTAS			
Aceitunas	11 unidades	55	1.4
Caqui	1 unidad chica	90	1.6
Cerezas	15 unidades	90	1.4
Ciruela	3 unidades	110	1.8
Chirimoya	1/4 unidad reg.	90	0.9
Damasco	3 unidades reg.	120	2.3
Durazno	1 unidad reg.	130	3.1
Frambuesa	1taza	130	8.1
Frutilla	1taza	200	5.2
Grosella	½ taza	120	5
Higos frescos	2unidades	80	3
Guinda	15 unidades	90	1.4
Kiwi	2 unidades chicas	100	3.4
Limon	3 unidades reg	160	3.4
Lúcuma s/azúcar	2 cucharadas	50	0.5
Mandarina	3 unidad chica	150	3.2
Manzana	1unid chica	100	2.4
Melon	1taza	180	1.4
Membrillo	1unidad chica	100	1.7
Mora	½ taza	120	8.2
Naranja	1unid regular	120	2.5
Nispero	7unidades	120	3.8
Papaya	3unidades	400	5.6
Papaya al jugo	3unidades	120	1.7
Pepino dulce	1unidad grande	240	1.2
Pera	1 unidad chica	100	3.8
Piña	3/4 taza o 1 rodela	120	1.4
Platano	1/2 unidad	60	1
Sandía	1 taza	200	0.6
Tuna	2 unidades	150	2.7
Uvas	10unid	90	1.4
VERDURAS			
Acelga cruda	1 taza	50	0.9
Achicoria	1 taza	50	0.4
Ajo	8 dientes	8	0.1
Apio	1 taza	70	1.2
Cochayuyo	2 ramas	2	1.7
Endivia	1 taza	50	0.5
Espinaca cruda	1 taza	50	1.7
Lechuga	1 taza	50	0.9
Luche	2 tazas	25	2.2
Penca	1/2 taza	50	0.8
Pepino	1 taza	50	0.8
Pimenton	1/2 taza	60	1
Rabanitos	5 unidades	50	1.1
Repollo	1taza	50	1.4
Ulte	2 ramas	25	2.6
Zapallitos italianos crudos	100	1	

Nota: Modificado de: Jury G, Urteaga C, Taibo M. Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria. Universidad de Chile, INTA.

Alimentos	Porción Medidas caseras	Porción gramos	Fibra
VERDURAS COCIDAS			
Acelga	½ taza	110	3.44
Alcachofa	1unidad chica	50	4
Berenjena	½ taza	100	3.8
Betarraga	½ taza	90	2.7
Brócoli	1taza	100	2.6
Coliflor	1taza	100	2.4
Champiñones	¾ taza	100	2.1
Espàrragos	5 unidades	100	1.7
Espinaca	½ taza	130	2.9
Palmitos	2 unidades regulares	30	
Porotos verdes	½ taza	70	1.8
Repollitos de Bruselas	½ taza	100	4.3
Salsa de tomates	2 cucharadas	30	1.3
Zanahoria	1 taza	50	2
Zapallo	½ taza	80	2
Zapallo italiano	1 taza	150	3
VERDURAS CRUDAS			
Betarraga	1 taza	130	2
Cebolla	¾ taza	60	0.9
Champiñones	1 ½ taza	100	1.3
Tomate	1 unidad regular	120	1
Zanahoria	½ taza	50	1.6
LEGUMINOSAS FRESCAS Y TUBERCULOS			
Choclo	2/3 taza	110	5.5
Habas	½ taza	100	1.1
Papas	2 Und	100	1.5
Porotos granados	½ taza	80	7.2
Arvejas	1taza	130	5.8
Porotos cocidos	¾ taza	100	4.9
Garbanzos cocidos	¾ taza	130	8.8
Garbanzos cocidos	¾ taza	140	7
CEREALES Y PASTAS COCIDAS			
Arroz blanco o integral	½ tz cocido (65g)	27 crudo	0-2; 1.1
Avena (Quáker)	4 cdas 1/3 taza	27 seco	3
Avena (Salvado)	3 cdas (1/4 taza)	25 seco	4.5
Fideos	½ tz cocida (75g)	27 crudo	1.7
Mote	½ taza cocido	67 crudo	0.3
PAN Y GALLETAS			
Marraqueta	1 unidad	100	3.7
Molde blanco	2 rebanadas	40	0.7
Molde integral	1 rebanada	27	2
Centeno, avena, linaza,etc.	1 rebanada	33	2.1
Pan integral	1 unidad	100	7.4
Pan centeno	1 unidad	100	6.6
Galletas de soda integral	4 unidades	20	

Nota: Modificado de: Jury G, Urteaga C, Taibo M. Porciones de intercambio y composición química de los alimentos de la pirámide alimentaria. Universidad de Chile, INTA.

Anexo 14: Tablas de Frecuencia y Porcentajes

Tabla 5: Datos demográficos de los participantes

		F	%
Sexo	Masculino	10	33.3
	Femenino	20	66.7
Edad	35 a 45	13	43.3
	46 a 55	9	30.0
	56 a 64	8	26.7
Ocupación	Empleado	5	16.7
	Comerciante	1	3.3
	Obrero	1	3.3
	Ama de casa	17	56.7
	Otro	6	20.0

Interpretación: Se observa en la tabla 5 que en el grupo de participante el género predominante es el femenino siendo un 66.7%, así mismo la edad entre los 35 a 45 años siendo 43.3% y en ocupación laboral un 56.7% son amas de casa.

Tabla 6: Evaluacion Antropometrica por Indice de Masa Corporal del grupo de estudio.

IMC	F	%
Normal (18.5 - < 25)	2	6,7
Sobrepeso (25 – 30)	8	26,7
Obesidad (30 – 35)	20	66,7
Total	30	100,0

Interpretacion: Se observa en el tabla 6 según la evaluación por índice de masa corporal (IMC), de los 20 participantes presentan obesidad y solo 2 presenta IMC normal.

Tabla 7: Días de consumo del Aceite de Sacha Inchi del grupo de estudio.

Días de Consumo	F	%
30 días	6	20
35 días	10	33,3
42 días	14	46,7
Total	30	100

Interpretacion: Se observa en la tabla el consumo del aceite de Sacha Inchi por los participantes de los cuales un 20% consumió 30 días, un 33.3% consumió 35 días y finalmente un 46.7% consumió 42 días siendo este el ideal de días de consumo.

Tabla 8. Frecuencia de consumo de alimentos del grupo de estudio

		F	%
Consume tres frutas al día	Si	7	23.3
	No	23	76.7
Consume cereales integrales	Si	6	20.0
	No	24	80.0
Consume tres porciones de verduras	Si	13	43.3
	No	17	56.7
Consume harinas refinadas	Si	30	100.0
Consume grasas saturadas	Si	29	96.7
	No	1	3.3
Toma ocho vasos de agua	Si	2	6.7
	No	28	93.3

Interpretación: Se observa en la tabla 8 la frecuencia de consumo de alimentos de los participantes, en su dieta usan harinas refinadas (100%) y grasas saturadas (96.7%) en especial las frituras. No obstante se observa que el 76.7% no consume frutas (tres al día como mínimo) y tampoco cereales integrales (80%). De manera similar la gran mayoría de los participantes no toman agua (93.3%). Finalmente solo el 43.3% consume tres porciones de verduras al día.