UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE ACEITES VEGETALES DE LA AMAZONÍA EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

AUTOR(ES):

Mishell Andreina Chérrez Gómez

Humberto Ezequiel Silva Cullishpuma

DOCENTE - TUTOR:

M.Sc Miryam Janeth Cárdenas Bonifa

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
Revisión bibliográfica de aceites vegetales de la Amazonía en la industria alimentaria Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Cumple
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	20/20	Cumple
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	10/15	Poca fundamentación
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	Cumple

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	Cumple
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	Cumple
VALORACIÓN TOTAL	95	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	95 puntos

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JUAN ELIAS GONZALEZ RIVERA

Juan Elías González
Docente de la UEA

Dado en la ciudad de Puyo, a los 10 días del mes de agosto de 2022….

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Si cumple
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	4/5	Los aceites vegetales poseen como principal componente los triglicéridos, vitaminas liposolubles y proteínas. La información no es correcta
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	18/20	No está claro la importancia, problema. donde se especificaron los métodos de extracción y la respectiva categorización de productos alimenticios elaborados con aceites vegetales. Es introducción, no metodología
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Si cumple
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	14/15	No menciona criterios cuales son los criterios de inclusión y exclusión. Está incompleta. Falta síntesis o redacción del documento. No cumple con todas las recomendaciones

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	20/25	3.1 Especies vegetales amazónicas aptas para la extracción de aceite. Falta tema ¿En base a qué selecciona las especies? Existe incoherencias en el punto 3.1.1 No discute los resultados. Mencionar lo mismo de las tablas no es discutir
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	9/10	Falta mejorar redacción, especialmente objetivo 2.
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	5/5	
VALORACIÓN TOTAL	90	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	90

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
FRANKLIN ROLANDO VILLAFUERTE CARRILLO

Nombre y apellido completo del docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 11 días del mes de agosto de 2022

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Chérrez Gómez Mishell Andreina**, con C.I. **1600563892**, con el Tema: "**Revisión bibliográfica de aceites vegetales de la Amazonía en la industria alimentaria**"**,** de la carrera de Agroindustria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 04 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MIRYAM JANETH
CARDENAS BONIFA

Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	tercera revisión con las trablas de acuerdo al formato.doc (D142642413)
Submitted	2022-08-04 00:55:00
Submitted by	Janeth
Submitter email	janedur2009@gmail.com
Similarity	0%
Analysis address	janedur2009.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Revisión bibliográfica de aceites vegetales de la Amazonía en la industria alimentaria
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Agroindustrial (1)
Resumen
Los aceites vegetales poseen como principal componente los triglicéridos, vitaminas liposolubles y proteínas. El bajo nivel de aprovechamiento de las especies vegetales amazónicas se debe al desconocimiento de información técnica para la extracción que involucra la calidad y bajos rendimientos. El presente trabajo tiene como objetivo identificar mediante la revisión bibliográfica las especies vegetales amazónicas aptas para la extracción de aceites y la aplicación en la industria alimentaria. La metodología aplicada es teórica-descriptiva de tipo documental que a partir de 68 trabajos digitales y la aplicación de criterios de inclusión y exclusión permitió seleccionar 58 documentos con información relacionada al tema. Se identificaron seis especies vegetales de la Amazonía: sacha inchi, morete, ungurahua, milpesos, nuez y chontaduro aptas para la obtención de aceite al estar constituidas por ácidos grasos esenciales como Omegas-3, 6 y 9. Para la extracción de aceites se identificaron tres métodos: prensado al frío, fluidos supercríticos CO2 y Soxhlet, donde se especificó que el método de prensado al frío que requiere la aplicación de presiones moderadas de 246 y 250 Bar a 45°C de temperatura durante 50 minutos es el más efectivo, bajo estas condiciones se conservan las características físico-químicas óptimas que fueron comparadas con las normas generales de aceites vegetales comestibles INEN 2688: 2014 y COVENIN 30:2019 donde se establece que los aceites de sacha inchi, morete y ungurahua cumplen con los parámetros de las normativas. Se identificaron cuatro categorías de alimentos donde el aceite de sacha inchi actúa como antioxidante y agente antimicrobiano en los productos lácteos, cárnicos y conservas mientras que el aceite de morete como ablandador en la repostería. Se concluye que los aceites de sacha inchi y morete adicionados en porcentajes de 0.8 a 2.5 en los alimentos permiten conservar los productos y mejorar las características nutricionales.
Palabras clave: aceite vegetal, métodos, productos alimenticios.
Abstract

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA
CARRERA DE AGROINDUSTRIA

Puyo, 04 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: **Silva Cullishpuma Humberto Ezequiel**, con C.I. **0605016716**, con el Tema: "**Revisión bibliográfica de aceites vegetales de la Amazonía en la industria alimentaria**", de la carrera de Agroindustria. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, **Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc**, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 0%, Informe generado con fecha 4 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MIRYAM JANETH
CARDENAS BONIFA

Ing. Cárdenas Bonifa Miryam Janeth, M.Sc

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	tercera revisión con las trablas de acuerdo al formato.doc (D142642413)
Submitted	2022-08-04 00:55:00
Submitted by	Janeth
Submitter email	janedur2009@gmail.com
Similarity	0%
Analysis address	janedur2009.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

Entire Document

Revisión bibliográfica de aceites vegetales de la Amazonía en la industria alimentaria
Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra, Carrera de Ingeniería Agroindustrial (1)
Resumen
Los aceites vegetales poseen como principal componente los triglicéridos, vitaminas liposolubles y proteínas. El bajo nivel de aprovechamiento de las especies vegetales amazónicas se debe al desconocimiento de información técnica para la extracción que involucra la calidad y bajos rendimientos. El presente trabajo tiene como objetivo identificar mediante la revisión bibliográfica las especies vegetales amazónicas aptas para la extracción de aceites y la aplicación en la industria alimentaria. La metodología aplicada es teórica-descriptiva de tipo documental que a partir de 68 trabajos digitales y la aplicación de criterios de inclusión y exclusión permitió seleccionar 58 documentos con información relacionada al tema. Se identificaron seis especies vegetales de la Amazonía: sacha inchi, morete, ungurahua, milpesos, nuez y chontaduro aptas para la obtención de aceite al estar constituidas por ácidos grasos esenciales como Omegas-3, 6 y 9. Para la extracción de aceites se identificaron tres métodos: prensado al frío, fluidos supercríticos CO2 y Soxhlet, donde se especificó que el método de prensado al frío que requiere la aplicación de presiones moderadas de 246 y 250 Bar a 45°C de temperatura durante 50 minutos es el más efectivo, bajo estas condiciones se conservan las características físico-químicas óptimas que fueron comparadas con las normas generales de aceites vegetales comestibles INEN 2688: 2014 y COVENIN 30:2019 donde se establece que los aceites de sacha inchi, morete y ungurahua cumplen con los parámetros de las normativas. Se identificaron cuatro categorías de alimentos donde el aceite de sacha inchi actúa como antioxidante y agente antimicrobiano en los productos lácteos, cárnicos y conservas mientras que el aceite de morete como ablandador en la repostería. Se concluye que los aceites de sacha inchi y morete adicionados en porcentajes de 0.8 a 2.5 en los alimentos permiten conservar los productos y mejorar las características nutricionales.
Palabras clave: aceite vegetal, métodos, productos alimenticios.
Abstract

Revisión bibliográfica de aceites vegetales de la Amazonía en la industria alimentaria

Mishell Andreina Chérrez Gómez[1]
agi2017020@uea.edu.ec

Humberto Ezequiel Silva Cullishpuma[2]
agi2017086@uea.edu.ec

Miryam Janeth Cárdenas Bonifa, M.Sc[3]
mj.cardenasb@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Tierra,
Carrera de Ingeniería Agroindustrial (1)

Resumen

Los aceites vegetales poseen como principal componente los triglicéridos, vitaminas liposolubles y proteínas. El bajo nivel de aprovechamiento de las especies vegetales amazónicas se debe al desconocimiento de información técnica para la extracción que involucra la calidad y bajos rendimientos. El presente trabajo tiene como objetivo identificar mediante la revisión bibliográfica las especies vegetales amazónicas aptas para la extracción de aceites y la aplicación en la industria alimentaria. La metodología aplicada es teórica-descriptiva de tipo documental que a partir de 68 trabajos digitales y la aplicación de criterios de inclusión y exclusión permitió seleccionar 58 documentos con información relacionada al tema. Se identificaron seis especies vegetales de la Amazonía: sacha inchi, morete, ungurahua, milpesos, nuez y chontaduro aptas para la obtención de aceite al estar constituidas por ácidos grasos esenciales como Omegas-3, 6 y 9. Para la extracción de aceites se identificaron tres métodos: prensado al frío, fluidos supercríticos CO_2 y Soxhlet, donde se especificó que el método de prensado al frío que requiere la aplicación de presiones moderadas de 246 y 250 Bar a 45°C de temperatura durante 50 minutos es el más efectivo, bajo estas condiciones se conservan las características físico-químicas óptimas que fueron comparadas con las normas generales de aceites vegetales comestibles INEN 2688: 2014 y COVENIN 30:2019 donde se establece que los aceites de sacha inchi, morete y ungurahua cumplen con los parámetros de las normativas. Se identificaron cuatro categorías de alimentos donde el aceite de sacha inchi actúa como antioxidante y agente antimicrobiano en los productos lácteos, cárnicos y conservas mientras que el aceite de morete como ablandador en la repostería. Se concluye que los aceites de sacha inchi y morete, adicionados en porcentajes de 0.8 a 2.5 en los alimentos permiten conservar los productos y mejorar las características nutricionales.

***Palabras clave*:** Aceite vegetal, métodos, productos alimenticios.

Abstract

The vegetable oils possess the triglycerides, fat-soluble vitamins and proteins as their main component. The low level of use of Amazonian plant species is due to the lack of technical information for extraction that involves quality and low yields. The objective of this work is to identify, through a bibliographic review, the Amazonian plant species suitable for oil extraction and application in the food industry. The methodology applied is theoretical-descriptive of a documentary type that based on 68 digital works and the application of inclusion and exclusion criteria, allowed the selection of 58 documents with information related to the subject. Six plant species of the Amazon were identified: sacha inchi, morete, ungurahua, milpesos, nuez and chontaduro suitable for obtaining oil as they are made up of essential fatty acids such as Omegas 3, 6 and 9. For the extraction of oils, three methods were identified: cold pressing, supercritical fluids CO_2 and Soxhlet, where it was specified that the cold pressing method that requires the application of moderate pressures of 246 and 250 Bar at a temperature of 45°C for 50 minutes is the most effective, under these conditions, the optimal physical-chemical characteristics are preserved, which were compared with the general standards for edible vegetable oils INEN 2688: 2014 and COVENIN 30: 2019 where it is established that sacha inchi, morete and ungurahua oils comply with the parameters of the regulations. Four food categories were identified where sacha inchi oil acts as an antioxidant and antimicrobial agent in dairy, meat and canned products, while morete oil acts as a softener in confectionery. It is concluded that the sacha inchi and morete oils added in percentages of 0.8 to 2.5 in the food allow to preserve the products and improve the nutritional characteristics.

Keywords: Vegetable oil, methods, food products.

1 INTRODUCCIÓN

Las grasas y aceites son importantes en la alimentación desde las culturas prehistóricas hasta la actualidad, la evolución del consumo de aceites se focaliza en aspectos composicionales, cantidad y calidad (Gil Hernández, 2010). Desde el punto de vista de Sanhueza, Durán y Torres (2015), los aceites de origen vegetal son productos que durante la edad antigua cobraron importancia en el ámbito alimentario y que en los últimos años forma parte de la búsqueda, investigación y aplicación diversa dentro de la nutrición saludable como elementos que compensan las necesidades energéticas con valor biológico para el consumidor.

Para Blasco Gimeno (2019), los aceites vegetales son compuestos orgánicos extraídos de células vegetales como semillas, frutos u otras partes de las plantas. Norlaily (2012) citado por Gutiérrez, Saá, Vinueza (2017), manifiesta que el prensado es un método antiguo que consiste en presionar las semillas para obtener aceite, adicionalmente se aplica la fuerza de la presión hidráulica para un mayor porcentaje de extracción. La utilización de solventes es un método que facilita la extracción de componentes aceitosos de las especies. En la actualidad existen varios métodos extractivos aplicados tanto a nivel industrial como de laboratorio que inciden en la calidad mediante la determinación de características físico-químicas de los aceites obtenidos (Cefla,2015).

La industria alimentaria integra una amplia variedad de productos donde los aceites vegetales son parte de los ingredientes en la línea de producción como pastelería, ensaladas, cárnicos, conservas, lácteos, entre otras. De acuerdo con Rivera *et al.*, (2022), la producción industrial busca constantemente formas de obtener productos nutricionales con agregados de aceites vegetales de calidad. Según la Norma ISO-9001 (2015), la calidad es el conjunto de características de un producto que le otorga la capacidad de satisfacer la necesidad al consumidor.

En la Amazonía, la flora constituye un vasto recurso natural y una gran reserva genética caracterizada por su diversidad, entre las que se encuentran especies vegetales aptas para la extracción de aceites y un alto contenido de nutrientes (Shanley *et al.*, 2012). Estas especies vegetales son un tipo de riqueza menos aprovechada por el entorno social propio del lugar, quienes al no contar con conocimientos técnicos de extracción obtienen los aceites de forma artesanal que involucra las características físico-químicas y el uso efectivo que estos cumplen en la elaboración de productos alimenticios (Aranda *et al.*, 2019).

Para Rengifo-Salgado *et al., (*2010), la aplicación de métodos extractivos en especies vegetales amazónicas es necesario establecer un enfoque agroindustrial, que se fundamente en la obtención de aceites con propiedades físico-químicas óptimas para la aplicación en la industria de alimentos. En los últimos años se evidencia el incremento de estudios con respecto a estos aceites donde se exponen la importancia de los componentes nutricionales (proteínas, ácidos grasos esenciales) y la producción de alimentos de calidad para el ser humano (Shanley *et al.*, 2012).

Por consiguiente, el objetivo de este trabajo fue realizar el análisis bibliográfico de los aceites vegetales de la Amazonía en la industria alimentaria, mediante la identificación de especies aptas para la obtención de aceites, donde se especificaron los métodos de extracción y la respectiva categorización de productos alimenticios elaborados con aceites vegetales.

2 METODOLOGÍA

El tipo de investigación que se realizó en el presente trabajo es la teórica - descriptiva ya que fue necesario recopilar y seleccionar toda la información posible sobre los aceites vegetales de especies amazónicas, posteriormente se describió los métodos de extracción y se identificó cual es el más efectivo en relación a las condiciones de obtención y el rendimiento, se continuó con la comparación de las características físico-químico de acuerdo a las normas técnicas.

2.1 Técnicas de recolección de datos

Esta investigación se realizó mediante la búsqueda de información en diversas fuentes primaria y secundaria que incluye artículos de revista, tesis, normativas, informes técnicos, entre otros. De los cuales se extrajo la información más relevante acerca de las especies vegetales amazónicas, los métodos de extracción de aceites vegetales amazónicos y productos alimenticios elaborados con estos aceites.

El enfoque analítico – sintético permitió analizar 68 trabajos digitales comprendidos entre los años 2009 a 2022, del total de documentos 58 fueron de utilidad para el desarrollo de la introducción, marco teórico y los resultados, donde la búsqueda se realizó con el uso de palabras clave enmarcadas dentro del tema de estudio y sus respectivos objetivos con la finalidad de establecer los resultados de forma estructurada. La selección de información documental se basó en aplicación de criterios de inclusión y exclusión con respecto a los datos proporcionados en cada publicación.

2.5 Herramientas o servicios

Para la recopilación de información se realizó la búsqueda en diferentes portales de internet como: Scielo, Redalyc, Google Académico, Dialnet, World Wide Science. Los documentos encontrados fueron analizados y posteriormente se procedió al uso del programa Word como una herramienta para organizar la información de una forma más detallada, en la Tabla 1 se describe el proceso para la revisión.

Tabla 1

Proceso de revisión bibliográfica

Fase	Procedimiento
Selección del tema	Debido a que existe pocos estudios de aceites de especies vegetales amazónicas, desconocimiento de las propiedades físico-químicas y nutricionales se plantea realizar la investigación de los aceites amazónicos que sean aptos para productos alimentarios.
Descripción de la problemática	Se focalizó en la descripción del problema y la justificación, el enfoque se centró en encontrar teorías, autores y estudios relacionados que respalden la investigación.
Búsqueda de fuentes de información	Para demostrar el apoyo a la investigación se utilizará el portal Google académico para buscar documentos relacionados con propiedades físico-químicas y nutricionales de aceites, métodos de obtención de estos aceites vegetales y que productos alimenticios son elaborados con estos aceites vegetales amazónicos. Los documentos seleccionados pertenecen a revistas de investigación como Scielo, Redalyc, Dialnet, World Wide Science.
Análisis documental	Después de seleccionar los documentos cada uno fue analizado, para así obtener una mejor interpretación de la información.

Fuente: Adaptado de (Hernández, Fernández y Baptista, 2018)

3 RESULTADOS Y DISCUSIONES

Después de analizar la información obtenida de diferentes autores, se identificaron 6 especies vegetales amazónicas, sacha inchi, ungurahua, morete, milpesos, nuez, chontaduro, cada especie tiene diferentes parámetros físico-químicos y porcentajes de ácidos grasos, en la Tabla 2 se describe la información.

Tabla 2

Parámetros físico-químicos y ácidos grasos de las especies vegetales amazónicas

N.	Referencia	Parámetros físico-químicos	Ácidos grasos %
		Especie 1: Sacha inchi (*Plukenetia Volubilis)*	
1	Aranda-Ventura, Villacrés-Vallejo, Ríos-Isern, (2019)	IR:1.48; IS: 189 g KOH/kg; IY: 190 cg I/g IP: 9 meq O_2/kg; IA: 1.11 mg KOH/g	–
2	Neira, Plua, Sánchez y Giler, (2020)	DR: 0.92 g/mL	AGS: 16.8; AGP: 84.36 AGM: 8.82
3	Hidalgo, Valdiviezo y Bonilla, (2019)	IA: 0.38 mg KOH/g; DR: 0.91 g/mL IY: 192.5 cg I/g; IP: 5.8 meq O_2/Kg	–
4	Alayón y Echeverri, (2016)	–	(ω-3): 50.8; (ω-6): 33.4
5	Vásquez, Hincapié, Cardona y Vélez, (2017)	–	AGLN: 33.4; AGO: 9.1 (ω-3): 53.6
6	Zapata, Piedrahita, Álzate, Cortés y Rojano, (2015)	IP: 5 meq O_2/kg	AGL: 1.66 AGLN: 52.71
7	Urraca, Loú y Obregón, (2021)	P: 33 %	AGI: 93; (ω3): 48
8	Auquiñivin Silva, (2015)	P: 14.4%; H: 63.93% K: 134.12 kcal/100g	–
9	Murillo, Méndez, Castaño, Valencia y Eras, (2012)	IR: 1.479; IS: 185.20 g KOH/kg IY: 168.9 cg I/g; IA: 0.3 mg KOH/g	_

		IP: 5.2 meq O2/kg	
		Especie 2: Morete (*Mauritia Flexuosa)*	
10	Rivera, Ramos, Silva, Binceño y Álvarez, (2022)	H: 56.23%	(ω9): 79.80; (ω6): 1.39 (ω3): 0.78 AGL: 1.39 a 1.73; AGLN: 0.70 a 1.17; AGO: 80
11	Acosta, Arias y Acosta, (2021)	_	(ω 3): 11.68; (ω 6): 50.65 (ω 9): 4.34
12	Souza, Vasconcelos, Nepomuceno, Montenegro y Oliveira, (2012)	C: 5.37%; P: 8.50%	_
13	Mosquera, Días, Cardona, Gutiérrez y Hernández, (2012)	IY: 78.55 cg I/g; IS: 162.63 g KOH/kg DR: 0.785 g/mL	AGS: 13.37 AGI: 86.63
		Especie 3: Ungurahua *(Oenocarpus Bataua)*	
14	Santos, Gonçalves, Gonçalves, Conceição y Lannes, (2019)	IA: 1.40 mg KOH/g IP: 9.64 meq O_2/kg	AG: 78.34; AGS: 19.27 AGI: 60.27
15	Chaves, Ortiz, Bahos, Ordoñez, Villota, (2020)	IA: 0.9 mg KOH/g pH 4.8	AGO: 76.1 AG: 5.7
16	Pilco Saca *et al.*, (2015)	IP: 6.80 meq O_2/kg; IY: 90.43cg I/g IS: 197.74 g KOH/kg; IR: 1.4605	AGO: 70.66
		Especie 4: Milpesos *(Oenocarpus Bataua)*	
17	Mosquera *et al.*, (2012)	IY: 86.30 cg I/g; IS: 164.86 g KOH/kg IA: 1.96 mg KOH/g; DR: 0.863 g/mL	AGS: 3.57 AGI: 86.45
		Especie 5: Nuez *(Juglans Regia)*	
18	Rodríguez, Silva, Carrillo y Inungaray, (2011)	H: 8.5%; IA: 0.82 mg KOH/g IS: 233.6 g KOH/kg	AGO: 0.412; AGM: 75.15 AGP: 2
19	Martínez, Penci, Maestri, Ribotta y Marín, (2012)	H: 7.5% a 70°C	AGLN: 15.2; AGL: 52.4 AGO: 22.9
20	M.L-Martínez *et al.*, (2012)	_	AGO: 22.92; AGL: 52.40 AGLN: 15.24
		Especie 6: **Chontaduro (*Bactris Gasipaes)***	
21	Micanquer, Cadena y Pinzón, (2017)	DR: 0.904 g/mL; IA: 1.95 mg KOH/g IS: 210.2 g KOH/kg	_

Nota: IR: índice de refracción; **IS**: índice de saponificación; **IY**: índice de yodo; **IP**: índice de peróxido; **IA**: índice de acidez; **DR**: densidad relativa; **H**: humedad; **K**: calorías; **AG**: ácidos grasos; **AGS**: ácidos grasos saturados; **AGP**: ácidos grasos poli-insaturados; **AGM**: ácidos grasos mono-insaturados; **AGLN**: ácidos grasos linolénico; **AGL**: ácidos grasos linoleico; **AGO**: ácidos grasos oleico; **P**: proteínas; **(ω):** omega.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Del análisis bibliográfico de las especies vegetales amazónicas anteriormente mencionadas, el sacha inchi es la especie más estudiada con 9 investigaciones (Aranda-Ventura et al 2019; Neira *et al.*, 2020; Hidalgo *et al.*, 2019; Alayón y Echeverri, 2016; Vásquez *et al.*, 2017; Zapata *et al.*, 2015; Urraca *et al.*, 2021; Auquiñivin Silva, 2015; Murillo *et al.*, 2012), seguida por el morete con 4 documentos (Rivera *et al.*, 2022; Acosta *et al.*, 2021; Souza *et al.*, 2012; Mosquera *et al.*, 2012), posteriormente tenemos dos especies que cuentan con 3 investigaciones para el ungurahua (Palacios *et al.*, 2018; Santos *et al.*, 2019; Chaves *et al.*, 2020) y la nuez (Rodríguez *et al.*, 2011; Martínez *et al.*, 2012; M.L-Martínez *et al.* 2012), finalmente se encuentra el chontaduro (Micanquer *et al.*, 2017) y milpesos (Mosquera *et al.*, 2012).

3.1.1 Importancia del estudio de las especies vegetales de la Amazonía

Las especies vegetales de la Amazonía están compuestas principalmente por aceites y grasas, lípidos, también incluye otras sustancias liposolubles como esteroles, vitaminas, pigmentos, ácidos orgánicos entre otros, por tal razón, estos aceites vegetales se caracterizan por sus parámetros físico-químicos y por su contenido ácidos grasos ricos en Omega 3, 6 y 9 (Andrade, 2015).

3.1.2 Características físico-químicas de los aceites vegetales amazónicos

En el siguiente apartado se establece las características físico-químicas de los aceites vegetales, según la norma técnica Venezolana COVENIN 30:2019 y la norma técnica Ecuatoriana INEN 2688:2014 de aceites vegetales comestibles, donde se describe los aspectos que deben cumplir en lo referente a densidad relativa, índice de yodo, índice de refracción, índice de saponificación, índice de peróxidos e índice de acidez. Los factores más importantes a tener en cuenta en los aceites vegetales son:

a. **Densidad relativa (g/mL):** Es la cantidad de ácidos grasos insaturados presentes en los aceites, a una temperatura de 20ºC determina el estado líquido del aceite (Paucar *et al.*, 2015). Las especies amazónicas muestran densidades relativas diferentes, el sacha inchi tiene valores de 0.91 (Hidalgo *et al.*, 2019) y 0.92 (Neira *et al.*, 2020), el morete 0.785 (Mosquera *et al.*, 2012), la especie milpesos presenta 0.86 (Mosquera *et al.*, 2012) y el chontaduro tiene 0.904 (Micanquer *et al.*, 2017).

b. **Índice de yodo (cg I/g)**: Indica el número de insaturaciones de los ácidos grasos en los aceites, mientras, mayor es el índice de instauración menor es la estabilidad del aceite (Muangrat, 2018). El sacha inchi tiene 168.9 (Murillo *et al.*, 2012) y 190 (Aranda-Ventura *et al.*, 2019) y el morete 78.55 (Mosquera *et al.*, 2012), el ungurahua 90.43 (Pilco *et al.*, 2015) y la especie milpesos un valor de 86.30 (Mosquera *et al.*, 2012).

c. **Índice de refracción:** Mediante el índice de refracción se controla la pureza y la calidad de aceites de acuerdo a los rangos establecidos por las normas (Neira *et al.*, 2020). El sacha inchi presenta valores de 1.479 (Murillo *et al.*, 2012) y 1.48

(Aranda *et al.*, 2019) y el ungurahua 1.460 (Pilco Saca *et al.*, 2015).

d. **Índice de saponificación (g KOH/kg):** Este factor evalúa la pureza del aceite, donde un alto índice de saponificación indica un aceite vegetal de alta pureza (Rodríguez *et al.*, 2016). Se determinar el número de gramos de hidróxido de potasio requeridos para saponificar un kilogramo de aceite (Rosero, 2015). El sacha inchi presenta valores que van desde los 185.20 (Murillo *et al.*, 2012) y 189 (Aranda *et al.*, 2019), el morete un valor de 162.6 (Mosquera *et al.*, 2012) el ungurahua 197.74 (Pilco *et al.*, 2015), el milpesos 164.86 (Mosquera *et al.*, 2012), la nuez 233.6 (Rodríguez *et al.*, 2011) y el chontaduro 210.2 (Micanquer *et al.*, 2017).

e. **Índice de peróxido meq O_2/kg:** Determina el grado de oxidación inicial e indica el estado de conservación de los aceites (Hernández, 2009), mientras que para (Rocero, 2015) los índices de peróxido permiten determinar los compuestos presentes en los aceites tales como: hidroperóxidos, hidróxidos los cuales son los grupos químicos que forman los oxidímeros y polímeros. Para el sacha inchi los valores corresponde a 5 (Zapata *et al.*, 2015), 5.2 (Murillo *et al.*, 2012), 5.8 (Hidalgo *et al.*, 2019) y 9 (Aranda *et al.*, 2019), y el ungurahua 6.80 (Pilco *et al.*, 2015) y 9.68 (Santos *et al.*, 2019).

f. **Índice de acidez mg KOH/g**: Determina el número de miligramos de hidróxido de potasio necesaria para neutralizar los ácidos grasos libres presentes en un gramo de aceites, el índice de acidez está compuesto por una cadena de ácidos grasos mono-insaturados si la cadena se rompe mayor es su acidez (Paucar *et al.*, 2015). En el Sacha inchi se identificaron valores de 0.3 (Murillo *et al.*, 2012), 0.38 (Hidalgo *et al.*, 2019) y 1.11 (Aranda-Ventura *et al.*, 2019) en el ungurahua 1.40 (Santos *et al.*, 2019) y 0.9 (Chaves *et al.*, 2020), la especie milpesos 1.96 (Mosquera *et al.*, 2012), la nuez 0.82 (Rodríguez *et al.*, 2011) y por último el chontaduro 1.95 (Micanquer *et al.*, 2017).

En la Tabla 3 se describen los datos necesarios para comparar las propiedades físico-químicas presentes en el aceite vegetal de acuerdo a la normativa COVENIN 30:2019, Norma Venezolana para aceites vegetales comestibles y la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2688:2014.

Tabla 3

Características físico-químicas de las especies vegetales amazónicas de acuerdo a las normativas INEN 34:2012 y COVENIN 30:2019

Especies	DR (20ºC / 20ºC)	IY (cg I/g)	IR 25ºC	IS g KOH/kg	IP meq O_2/kg	IA mg KOH/g
INEN	0.926 – 0.931	123 – 141	1.454 – 1.476	188 – 195	10	0.1 – 1.1
COVENIN	0.8969 – 0.9260	56 – 145	1.463 – 1.476	180 – 210	2 – 5	0.2 – 1
Sacha inchi	0.91 – 0.92	168 – 190	1.479 – 1.48	185.2 – 189	5 – 9	0.3 – 1.1
Morete	0.785	78.55	–	162.63	–	–
Ungurahua	–	90.43	1.460	197.74	6.8 – 9.6	0.9 – 1
Milpesos	0.863	86.30	–	164.86	–	1.96
Nuez	–	–	–	233.6	–	0.82
Chontaduro	0.904	–	–	210.2	–	1.95

Fuente: Elaboración propia de los autores

Los aceites vegetales de especies amazónicas presentan propiedades que mediante la normativa se pueden evaluar los parámetros de identidad, para el caso del sacha inchi según los datos analizados cumple en lo referente a la densidad relativa, índice de saponificación, índice de refracción, índice de peróxidos, mientras que el índice de yodo sobrepasa los límites permisibles con un mínimo valor el cual no afecta a la calidad final del aceite. Por lo tanto, se puede decir que el aceite vegetal de sacha inchi cumple con los requisitos establecidos para ser un aceite de calidad según la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 2688 (NTE, 2014).

Los parámetros de campo que pueden afectar las características físico-químicas del aceite. Según Southworth, R. (2011), es el grado de madurez del fruto debido a que influye en la calidad y el rendimiento del aceite, la inadecuada recolección y transporte puede provocar un aumento de los ácidos grasos libres lo que provoca una reacción más rápida en la extracción a altas temperaturas lo que ocasiona niveles altos de oxidación, en la investigación Rivera *et al.,* (2022), indica que los consumidores optan por un aceite con un bajo índice de oxidación. Así también Adrianzén, Padilla y Linares (2011) indican que los tratamientos térmicos aplicados en la extracción aumentan el porcentaje del índice de yodo, peróxidos y la densidad relativa.

3.1.3 Ácidos grasos

El aceite está formado por ácidos grasos saturados e insaturados, los insaturados pueden ser monoinsaturados como es el Omega (9) o poli-insaturados como el Omega 3 y 6 (Sanhueza, 2009).

a. Ácidos grasos saturados %: Cada átomo de carbono está identificado a un átomo de hidrógeno, son químicamente estables y sólidos a temperatura ambiente, se encuentran en aceites vegetales (Hidalgo *et al.*, 2019). El sacha inchi tiene 16.8 (Neira *et al.*, 2020) en el ungurahua 19.27 (Santos *et al.*, 2019) y el milpesos 13.57

(Mosquera *et al.*, 2012).

b. Omega (ω-3) %: Son poli-insaturados esenciales (alfas linolénico) que el cuerpo necesita para el correcto funcionamiento, ayuda a desarrollar el cerebro, previene inflamaciones articulares, este tipo de aceites no es recomendable para frituras pierde fácilmente sus propiedades a temperaturas altas (Pantoja *et al.*, 2012). El sacha inchi tiene 50.8 (Alayón *et al.*, 2016), 53.6 (Vásquez *et al.*, 2017) y 52.71 (Zapata *et al.*, 2015) y el morete 0.78 (Rivera *et al.*, 2022).

c. Omega (ω-6) %: Son ácidos linoleicos esenciales para el organismo ayuda a prevenir enfermedades de inflamación articular (Pantoja *et al.*, 2012). La especie sacha inchi tiene 33.4 (Alayón *et al.*, 2016) y el morete 1.39 (Rivera *et al.*, 2022) y 50.65 (Acosta *et al.*,2021).

d. Omega (ω-9): Son ácidos oleicos que se obtiene de grasas insaturadas y reduce los peligros de enfermedades coronarias, es saludable en comparación con los aceites de uso convencional (Natudelia, 2010). La especie sacha inchi tiene 4.34 (Acosta *et al.*, 2021) y el morete 79.80 (Rivera *et al.*, 2022).

3.1.4 Comparación de aceites vegetales amazónicos con otros aceites

En la Tabla 4 se establece el análisis comparativo entre los porcentajes de los ácidos grasos saturados e insaturados presentes en los aceites vegetales como el girasol que es de uso común, de oliva y los aceites obtenidos a partir de especies vegetales amazónicas.

Tabla 4

Comparación de aceite vegetales de la Amazonía con otros aceites

Especies	AGS %	Ácidos grasos insaturados		
		Poli-insaturados		Mono-insaturados
		(ω-3) %	(ω-6) %	(ω-9) %
Girasol	11.8	–	59.21	29.50
Oliva	13	0 – 1.5	3.5 – 14	–
Sacha inchi	16.8	50.8 – 52.71	33	4.34
Morete	–	0.78	1.39 – 50.65	79.80
Ungurahua	19.27	–	–	–
Milpesos	13.57	–	–	–
Nuez	–	–	–	–
Chontaduro	–	–	–	–

Fuente: Elaboración propia de los autores

Los ácidos grasos insaturados se dividen en poli-insaturados esenciales (Omegas-3 y 6) y mono-insaturados no esenciales (Omega-9), donde se identifica que el sacha inchi en componentes de Omegas-3, 6 y 9 es la especie que cumplen con estos elementos que son saludables para el organismo, el morete se diferencia por su alto contenido de Omega-6 y 9, si consumen estos elementos de forma natural y moderada son saludables para el consumidor (Castro-González, 2012).

Los cuatro aceites: sacha inchi, oliva, morete y girasol, de acuerdo con Paucar-Menacho *et al.*, (2015) manifiestan que son una fuente rica en ácidos grasos insaturados, cada uno es recomendable de acuerdo a sus beneficios para la salud, los ácidos grasos (Omega-3) son esenciales porque el cuerpo no puede producirlos. Por lo tanto, debe consumir a través de aceites vegetales como el aceite de sacha inchi y oliva, también ayudan a reducir el riesgo de enfermedades crónicas y el desarrollo cerebral (Pantoja *et al.*, 2012).

3.2 Métodos para la extracción del aceite de sacha inchi

La cuantificación del rendimiento de los distintos métodos de extracción es muy importante debido a que es considerado un parámetro fundamental en la calidad y en las condiciones de conservación y trasformación del aceite vegetal, en la Tabla 5 se muestran los datos pertinentes en lo que respecta al aceite de sacha inchi.

Tabla 5

Métodos de extracción de aceite de sacha inchi

N.	Referencia	Especificaciones del método	Rendimiento %
		Prensado en frío	
1	Rodríguez, Villanueva, Glorio y Baquerizo, (2015)	Velocidad del tornillo sin fin 40 rpm; temperatura máxima 40 °C; humedad de las semillas de 9.12%.	28
2	Neira *et al.*, (2020)	Presión 250 Bar por 50 min; temperatura 45°C. Ácidos grasos linolénico 51.5%; ácidos grasos oleico 32.5%; ácidos grasos linoleico19.25%	38.4
3	Hidalgo *et al.*, (2019)	Temperatura 40°C; tornillo continuo. Ácidos grasos linolénico 48%.	26.92
4	Adrianzén, Rojas y Linares, (2011)	Presión 148 Bar por 30 min; temperatura ambiente 40°C.	26
5	Follegatti Romero *et al.*, (2009)	Presiones de 300 y 400 Bar; temperaturas 40 °C.	30
6	Gutiérrez Suquillo *et al.*, (2017)	Mecanismo de tornillo extrusor proceso continuo, temperaturas inferiores a 45°C.	34
		Fluidos supercríticos CO_2	
7	Nancy Chasquibol *et al.*, (2014)	Presión 500 Bar por 30 min, temperatura 60 °C.	41.2
8	Dávila *et al.*, (2013)	Presión 450 Bar por 4 horas, temperatura 50°C.	39.42
9	Follegatti Romero *et al.*, (2009)	Presiones de 300 y 400 Bar por 5 horas; temperatura 60°C. Ácidos grasos linolénico 48.1%; ácidos grasos linoleico 34.08%; ácidos grasos oleico 8%.	50.1
		Soxhlet	
10	Follegatti Romero *et al.*, (2009)	Presión: 400 Bar, temperatura 60°C por 5 horas. Ácidos grasos linoleico 50.3%. Agente (hexano).	54.3

Fuente: Elaboración propia de los autores

Para extraer aceite de sacha inchi se identificó tres métodos: prensados al frío, fluidos supercríticos CO_2 y el Soxhlet. Entre los métodos identificados el prensado en frío es el que cuenta con siete investigaciones (Follegatti *et al.*, 2009; Adrianzén *et al.*, 2011; Rodríguez *et al.*, 2015; Gutiérrez *et al.*, 2017; Vásquez *et al.*, 2017; Hidalgo *et al.*, 2019; Neira *et al.*, 2020) seguido por el método de fluidos supercrítico CO_2 con tres investigaciones (Follegatti *et al.*, 2009; Dávila *et al.*, 2013; Chisquibol *et al.*, 2014;) y con una investigación para el método por Soxhlet (Follegatti *et al.*, 2009).

3.2.1 Rendimiento de extracción de aceite de sacha inchi

El método Soxhlet es el más eficiente en cuanto al rendimiento en comparación a los otros métodos. Según Follegatti Romero *et al.*, (2009) para extraer el aceite se aplican altas presiones de 400 Bar a 60°C durante 4 horas, donde el rendimiento fue de 54.3% con el componente ácidos grasos linoleico (ω-6) de 50.3%. El método de fluidos supercríticos CO_2 realizado por Follegatti Romero *et al.*, (2009) mediante aplicación de presión a 400 Bar a 60°C durante 5 horas, se obtiene un rendimiento de 50.1% con contenidos de ácidos grasos linolénico (ω-3) 48.1%, ácidos grasos linoleico 34.08% (ω-6) y ácido oleico 8% (ω-9), y por último el método por prensado al frío de Neira *et al.*, (2020) aplica presiones moderadas de 246 y 250 Bar a 45°C durante 50 minutos, donde el rendimiento fue de 38.4%, componentes en ácidos presentes ácido linolenico (ω-3) 51.5%, ácido linoleico 19.25% (ω-6) y ácido oleico 32.5% (ω-9).

A pesar de que el método es el más efectivo y el que mayor rendimiento aporta, se presentan inconvenientes al momento de ser aplicado en industria alimentaria dado que el solvente hexano tiene la probabilidad de contaminar el producto, en cuanto al método supercrítico CO_2 se encuentra en segundo lugar y por último el método por prensado al frío, pese a encontrarse en el tercer lugar el aceite obtenido por este método es el mejor desde el punto de vista nutricional mostrando valores más altos en componentes Omegas - 3, 6 y 9.

Según Valencia Oseida (2018), recomienda utilizar el método Soxhlet con solvente hexano para la extracción de aceites esenciales con fines de uso cosmético adquiriendo rendimientos superiores al 50%, mientras que Lafont (2011), manifiesta que el hexano es un agente tóxico presenta peligro de contaminar, también afecta a las características organolépticas del producto y disminuye la cantidad de antioxidantes. Ríos Condori *et al.*, (2018), indica que la extracción de aceite mediante fluidos supercríticos CO_2 tiene un alto rendimiento a temperaturas críticas difíciles de alcanzar, no presentan alteraciones físico-químicas conservan sus propiedades de composición. El prensado al frío es económico eficiente con un rendimiento promedio, a temperatura máxima de 40°C conservan sus características físico-químicas y nutricionales de los componentes Omegas - 3, 6 y 9, el aceite vegetal extraído por el método prensado al frío es saludable para el consumidor (Zapata *et al.*, 2015).

Pantoja y Maldonado (2012), mencionan que el prensado en frío es un proceso que no utiliza solventes químicos a altas temperaturas para conservar el valor nutricional del aceite

vegetal. Mediante este proceso se obtiene aceite extra virgen, no refinado con sabor agradable y alto contenido nutricional, para la extracción se utiliza una prensa con un tornillo sin fin que aplasta las semillas y aparta la torta del aceite.

3.3 Categorización de los productos con adición de aceites vegetales amazónicos

Es importante categorizar los aceites vegetales y el porcentaje de adición en las siguientes líneas de producción: cárnicos, lácteos, repostería y conservas, tal y como se describe en la Tabla 6.

Tabla 6

Categorización de los productos con adición aceites vegetales amazónicos

N.	Referencia	Producto	% de aceite
		Aceite de sacha inchi	
1	Neira *et al.*, (2020)	Conserva de paiche	2.11
3	Castro *et al.*, (2020	Queso	2.5
4	Urraca *et al.*, (2021)	Hamburguesa de carne	0.85
5	Auquiñivin *et al.*, (2017)	Salchicha	0.8
6	Vásquez *et al.*, (2015)	Conserva corazones de alcachofa	3.5
		Aceite de morete	
7	Aquino *et al.*, (2012)	Galletas	2.5

Fuente: Elaboración propia de los autores

El análisis se basó en especificar la presencia del aceite en los productos según la industria alimentaria, donde se identificaron cuatro categorías: productos lácteos (Castro *et al.*, 2020), productos cárnicos (Urraca *et al.*, 2021; Auquiñivin *et al.*, 2017), conservas (Neira *et al.*, 2020; Vásquez *et al.*, 2015) y repostería (Alquino *et al.*, 2012).

1. **Productos lácteos:** El producto identificado para esta categoría es el queso (Castro *et al.*, 2020) donde se incorpora 2.5% de aceite de sacha inchi como agente conservante, adicionalmente el contenido de antioxidantes proporciona beneficios a nivel nutricional y confiere características en cuanto al sabor único y natural.
2. **Productos Cárnicos:** Para la elaboración de salchicha (Auquiviñin *et al.*, 2017) se adiciona aceite de sacha inchi 0.8% cantidad que cumple con la función antimicrobiana mejora las características del producto cárnico y ayuda a conservar por más tiempo. En la elaboración de hamburguesa de carne (Urraca *et al.*, 2021) la inclusión es 0.85% beneficioso para la salud además de nutritivo.
3. **Conservas**: Adición de aceite sacha inchi en la elaboración de conservas, hay diferencias entre los porcentajes de concentraciones, en el paiche (Neira *et al.*, 2020) 2.11% y en corazones de alcachofa (Vásquez *et al.*, 2015) 3.5%. El aceite genera una capa la cual ayuda que el alimento no esté en contacto con el oxígeno lo que permite prolongar la vida útil del producto.
4. **Repostería:** Para la elaboración de galletas (Alquino *et al.*, 2012) se adiciona 2.5% aceite de morete, en la masa para el ablandamiento con el fin de obtener productos

crocantes y suaves para degustar de su sabor y olor.

Delgado Sánchez (2019), menciona que el efecto conservante de aceites vegetales ayuda en la conservación natural de alimentos por su efecto antimicrobiano a la hora de inhibir bacterias como *E. Coli*, *Salmonella*, para Hilvay Gómez (2015), los aceites vegetales pueden inhibir el crecimiento de bacterias como mohos entre otros.

Desde el punto de vista Acosta *et al.*, (2015), el aceite de sacha inchi se caracteriza por su poder antioxidante, los resultados en conservas demuestran que la suspensión es una fuente excepcional de antioxidantes que serían los responsables de prevenir la oxidación de los productos. Estados Unidos aumenta su interés hacia los alimentos saludables y nutritivos, esto ha favorecido al aceite de sacha inchi inoculando de forma natural en productos que ayuden a mejorar el metabolismo y la salud del consumidor (Alarcón, 2021).

Al utilizar elevadas concentraciones de aceite vegetal sacha inchi en productos cárnicos como la salchicha, hamburguesa de carne, puede producir cambios perjudiciales en las características físico-químicas y organolépticas del producto, como lo indica Quispe Velásquez (2017), que al adicionar porcentajes altos de este aceite afecta de manera negativa a las características del producto, sin embargo, influye de manera positiva en la reducción microorganismos.

4 CONCLUSIONES

En la revisión bibliográfica de las especies amazónicas se identificaron seis especies vegetales aptas para la extracción de aceite vegetal con fines alimenticios: 1. sacha inchi, 2. morete, 3. ungurahua, 4. milpesos, 5. nuez, y 6. chontaduro. En comparación con las normas generales de aceites vegetales comestibles COVENIN 30:2019 y la INEN 2688: 2014 se especifica que el aceite de sacha inchi, ungurahua y morete son los que cumplen con las características físico-químicas y aportan nutrientes como los Omegas-3, 6 y 9 que ayudan al metabolismo del ser humano.

Para la extracción de aceite vegetal se especificaron tres métodos: Soxhlet, prensado al frío y fluidos supercríticos CO_2; cada uno presenta diferencias significativas en función al porcentaje de rendimiento, tiempo de operación, presión y temperatura; donde el método prensado al frío requiere la aplicación de presiones moderadas de 246 y 250 Bar a 45°C de temperatura durante 50 minutos con un rendimiento de 38.4%, es más efectivo a bajas condiciones, conservando las características físico-químicas y ácidos grasos esenciales.

Referente a la categorización de aceites vegetales de especies amazónicas se los puede utilizar en cantidades de 2.5% en productos lácteos, 0.8 a 0.85% en cárnicos, 2.11% - 3.5% para conservas y en repostería 2.5%; porcentajes que cumplen con la función antimicrobiana que previenen el deterioro y la putrefacción, además, mejoran las características de los productos como el color, olor y sabor.

5 REFERENCIAS BILIOGRÁFICAS

Acosta, K. Z., Piedrahita, A. M., Alzate, A. F., Cortés, F. B., & Rojano, B. A. Estabilización oxidativa del aceite de Sacha inchi (*Plukenetia Volubilis Linneo*) con suspensiones de mortiño (*Vaccinium Meridionale SW*). Revista Ciencia en Desarrollo, 6(2).

Alarcón, J. I. R., Helguero, K. I. V., & Solorzano, S. S. S. (2021). Aceite de sacha inchi: potenciador de exportaciones no tradicionales en el Ecuador. *RECIAMUC*, *5*(1), 491-510.

Adrianzén, N., Rojas, C. y Linares, G. (2011). Efecto de la temperatura y tiempo de tratamiento térmico de las almendras trituradas de Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis L.)* sobre el rendimiento y las características físico-químicas del aceite obtenido por prensado mecánico en frío. Agroindustrial Science 1(2), 46- 55.

Alayón, A. N., & Echeverri, I. (2016). Sacha Inchi *(Plukenetia Volubilis Hnneo):* ¿una experiencia ancestral desaprovechada? Evidencias clínicas asociadas a su consumo. Revista chilena de nutrición, 43(2), 167-171.

Andrade V. (2010). Presente y futuro de las oleaginosas en el Ecuador. Proyecto: Centro Iberoamericano de Investigación y Transferencia de Tecnología en Oleaginosas. Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra.

Andrade, G. (2015). Obtención y caracterización de un aceite vegetal a nivel de laboratorio a partir de la fruta amazónica morete (Doctoral dissertation, Tesis Ingeniero Químico. Quito, Ecuador. Universidad Central del Ecuador. 1–171p).

Aquino, JDS, Pessoa, DCNDP, Oliveira, CEVD, Cavalheiro, JMO y Stamford, TLM (2012). Procesamiento de galletas adicionadas con aceite de buritÍ *(Mauritia Flexuosa L.):* una alternativa para el consumo de alimentos fuentes de vitamina A en la merienda escolar. Diario de Nutrición, 25, 765-774.

Aranda-Ventura, J., Villacrés-Vallejo, J., & Ríos-Isern, F. (2019). Composición química, características físico-químicas, trazas metálicas y evaluación genotóxica del aceite de *Plukenetia volubilis L*. (sacha inchi). Revista peruana de medicina integrativa, 4(1), 4-14.

Ascorbe Landa, C. (2018). Alimentos y gastronomía de cercanía: ¿un valor en alza? Nutrición Hospitalaria, 35(SPE4), 44-48.

Blanco, L. M., Montalván, C. O. R., Montalván, P. P. R., & Penado, J. M. R. (2016). Desarrollo de un método analítico alternativo para la determinación del porcentaje humedad y materia volátil en aceite vegetal de uso comestible. Universitas (León): Revista científica de la UNAN-León, 7(1),52-59.

Blasco Gimeno, M. (2019). Grasas y Aceites Saludables. España: RBA INTEGRAL.

Carvajal Jaramillo, J. M., & Bedoya Martínez, D. F. (2010). Estudio físico-químico y de estabilidad del aceite de nuez de *Macadamia Tetraphylla* cultivada en la región cafetera colombiana.

Castaño, DL, Valencia, MDP, Murillo, E., Méndez, JJ, & Eras Joli, J. (2012). Composición de ácidos grasos de sacha inchi (*Plukenetia Volúbilis Linneo*) y su relación con la

bioactividad del vegetal. Revista chilena de nutrición, 39 (1), 45-52.

Castro-González, M. I. (2012). Ácidos grasos omega 3: beneficios y fuentes. Interciencia, 27(3), 128-136.

Cefla Miranda, K. O. (2015). Diseño de una planta para la extracción de aceite vegetal comestible de las semillas de chía (*Salvia Hispanical*) mediante prensado (Bachelor's thesis, Quito, 2015.).

Chasquibol, N. A., del Aguila, C., Yácono, J. C., Guinda, A., Moreda, W., Gómez-Coca, R. B., & Pérez-Camino, M. C. (2014). Characterization of glyceridic and unsaponifiable compounds of Sacha inchi (*Plukenetia Huayllabambana L*.) oils. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 62(41), 10162-10169.

Chaves Yela, J. A., Ortiz Tobar, D. P., Bahos Ordoñez, E. M., Ordoñez Forero, G. A., & Villota Padilla, D. C. (2020). Análisis del perfil de ácidos grasos y propiedades fisicoquímicas del aceite de palma de milpesos (*Oenocarpus Bataua*). Perspectivas en Nutrición Humana, 22(2), 175-188.

Córdova Palomino, M. A., & Terán Verzola, W. J. (2014). Aprovechamiento del mesocarpio del chontaduro (*Bactris Gasipaes Hbk*) para la elaboración de harina, bebida y yogurt (Doctoral dissertation, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química).

Durán Agüero, S., Torres García, J., & Sanhueza Catalán, J. (2015). Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: características y propiedades. Nutrición Hospitalaria, 32(1), 11-19.

Delgado Sánchez, C. A. (2019). Impacto del uso de aceites vegetales en la calidad nutricional de alimentos funcionales: Revisión de literatura.

Follegatti-Romero, L. A., Piantino, C. R., Grimaldi, R. y Cabral, F. A. (2009). Extracción con CO_2 supercrítico de aceite rico en Omega-3 de semillas de Sacha inchi (*Plukenetia Volubilis L*.). Diario de fluidos supercríticos, 49(3), 323-329.

Franco-Mora, O. M. A. R., Salomon-Castaño, J. U. A. N., Morales, A. A., Castañeda-Vildózola, A., & Rubí-Arriaga, M. (2015). Ácidos grasos y parámetros de calidad del aceite de semilla de uva silvestre (*Vitis spp*.). Scientia Agropecuaria, 6(4), 271-278.

Gamero, A., Fernández-Villa, T., Pérez-López, A., Valera-Gran, D., Petermann-Rocha, F., Baladia, E., Lozano-Lorca, M., Nava-González, E. J., & Navarrete-Muñoz, E. M. (2021). La influencia de la nutrición en la industria alimentaria. Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética, 25(2), 125–127.

Gil Hernández, A. (2010). Tratado de nutrición: Composición y calidad nutritiva de los alimentos. 2ª ed. Madrid: Médica Panamericana.

Grasso, F. V. (2013). Diseño del proceso: Pretratamiento enzimático para extracción de aceites vegetales en un extractor de columna (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Gutiérrez Suquillo, N. R., Saá Arévalo, I. A., & Vinueza Lozada, A. F. (2017). Diseño y construcción de un prototipo para la extracción continúa de aceite de la semilla

Sacha Inchi con un proceso de prensado en frío. Enfoque UTE, 8(2), 15-32.

Gutiérrez Suquillo, N. R., Saá Arévalo, I. A., & Vinueza Lozada, A. F. (2017). Diseño y construcción de un prototipo para la extracción continúa de aceite de la semilla Sacha Inchi con un proceso de prensado en frío. Enfoque UTE, 8(2), 15-32.

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado C., & Baptista-Lucio, P., (2018). Metodología de la investigación. 6ª ed. México: MCGRAW-HILL.

Hidalgo, R., Eduardo, L., Valdiviezo Rogel, C. J., & Bonilla Bermeo, S. M. (2019). Caracterización del aceite de la semilla de Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*) del cantón San Vicente, Manabí, Ecuador, obtenida mediante procesos no térmicos de extrusión. LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 30(2), 77-87.

ISO 9001. 2015. Normas y Requisitos de un Sistema de Gestión de la Calidad.

Lafont, J. J., & Portacio, A. A. (2011). Extracción y caracterización fisicoquímica del aceite de la semilla (almendra) del marañón (*Anacardium occidentale L*). Información tecnológica, 22(1), 51-58.

Martínez, M. L., Penci, C., Ixtaina, V. Y., Hadad, L., Ribotta, P. D., & Maestri, D. M. (2012). Antioxidantes naturales: efecto sobre la estabilidad oxidativa del aceite de nuez (*Juglans Regia L*.). In III Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas (CLICAP) (San Rafael, Mendoza, 28 al 30 de marzo de 2012).

Martínez, M. L., Penci, M. C., Maestri, D. M., Ribotta, P. D., & Marín, M. A. (2012). Aportes a la sustentabilidad de la cadena de valor de frutos secos: obtención de aceite y harina de nuez (*Juglans regia L*.) y almendra (*Prunus Amygdalus L*.). Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible, 11-32.

Morales-Vargas, A., Pedraza, R., & Codina, L. (2020). Calidad en sitios web: Análisis de la Producción Científica. El Profesional de la información 2020; 29 (5): e290508.

Mosquera, D. M., Cardona, J. E., Gutiérrez, R. H., & Hernández, M. S. (2012). Obtención de aceites vegetales provenientes de especies amazónicas mediante la técnica de extracción asistida por microondas (EAM). Vitae, 19(1), S57-S59.

Mosquera, J. A. N., Montiel, J. A. P., Llaguno, S. N. S., & Coello, E. K. G. (2021). Características bromatológicas, físicas y organolépticas de conservas de paiche (*Arapaimas gigas*) en aceite de sacha inchi (*Plukenetia huayllabambana*), ajonjolí (*Sesamum indicum*) y maní (*Arachis hypogaea*). Ingeniería e Innovación, 9(1).

Muangrat, R., Veeraphong, P. y Chantee, N. (2018). Extracción con prensa de tornillo de semillas de Sacha inchi: rendimiento de aceite y su composición química y propiedades antioxidantes. Revista de procesamiento y conservación de alimentos, 42(6), e13635.

Ocampo-Duran, Á., Fernández-Lavado, A. P., & Castro-Lima, F. (2013). Oil from seje palm (*Oenocarpus bataua Mart*.) due to its nutritional quality may generates conservation and sustainable use of riparian forest in the Colombian Orinoquia. Orinoquia, 17(2), 215-229.

Oseida, M. Z. V. (2018). Métodos de extracción de aceite esencial de la semilla de Moringa (*Moringa oleífera*). Universidad Rafael Landívar.

Palmero Suárez, S. (2021). La enseñanza del componente gramáticas: el método deductivo e inductivo. (Trabajo de fin de Máster. Universidad de la Laguna).

Pantoja Arévalo, L., & Maldonado Muñoz, S. (2012). Caracterización del contenido de aceite de dos oleaginosas/sacha inchi *(Plukenetia Volubilis L*.) y canola (*Brassica napus y Brassica rapa*) (Bachelor's thesis, Quito: USFQ, 2012).

Pilco Saca, G. E. (2015). Optimización del proceso de extracción de aceite de ungurahua (*Oenocarpus Bataua*) en función del rendimiento (Doctoral dissertation, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos. Carrera de Ingeniería en Alimentos).

Pulido Polo, M. (2015). Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. Opción,31(1),1137-1156.

Quispe Velásquez, D. D. (2017). Efecto de los aceites vegetales y hierba buena (*Mentha Spicata*) en hamburguesa de carne.

Ramos Escudero, F. (2014). Caracterización y trazabilidad del aceite de Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis Linneo*).

Rivera Chasiquiza, M. G. (2019). Efecto de la temperatura de extracción en el rendimiento y perfil de ácidos grasos del aceite de morete *(Mauritia flexuosa Lf)* (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología. Carrera de Ingeniería en Alimentos).

Rivera, M., Ramos, M., Silva, M., Briceño, J., & Álvarez, M. (2022). efecto de la temperatura previa a la extracción en el rendimiento y perfil de ácidos grasos del aceite de morete *(Mauritia flexuosa LF).* LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida, 35(1).

Rodríguez Arzave, J. A., Hernández Torres, M. A., Estrada Garza, E. A., & Molina Garza, Z. J. (2016). Determinación del índice de saponificación de once margarinas de mesa mediante un método a microescala.

Rodríguez Jiménez, A., & Pérez Jacinto, A.O. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción de conocimiento. Revista Escuela de Administración de Negocios, (82), 175-195.

Rodríguez Millán, P. S., Silva Ramírez, A. S., & Carrillo Inungaray, M. L. (2011). Caracterización fisicoquímica del aceite de nuez de Macadamia (*Macadamia Integrifolia*) Caracterización fisicoquímica del aceite de nuez de Macadamia (*Macadamia Integrifolia).* CyTA-Journal of Food, 9(1), 58-64.

Rodríguez, G. A. A., Arias, J. P., & Chinchilla, J. M. A. (2021). Estandarización del proceso de extracción de aceite de moriche (*Mauritia flexuosa)* del Guaviare, Colombia. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 8(2), 1-14.

Rodríguez, G., Villanueva, E., Glorio, P., & Baquerizo, M. (2015). Estabilidad oxidativa y estimación de la vida útil del aceite de sacha inchi (*Plukenetia volubilis L*.). Scientia agropecuaria, 6(3), 155-163.

Sanhueza Catalán, J., & Durán Agüero, S., & Torres García, J. (2015). Aceites vegetales de uso frecuente en Sudamérica: características y propiedades. Nutrición

Hospitalaria,32(1),11-19.

Sihuayro, Larico, D. (2013). Evaluación del rendimiento en la extracción del aceite de sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis L.*) del ecotipo predominante en el valle del río apurímac (Ayacucho) y su caracterización físico-química y sensorial. (Tesis). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Perú.

Silva, E. A. A. (2015). Elaboración de salchicha estilo Viena con aceite de *Plukenetia volubilis L*. "sacha inchi", 2014. Conocimiento para el desarrollo, 6(1).

Southworth, R. (2011). Factores del campo que afectan la calidad. Revista Palmas, 2(2), 31-39.

Urraca, E., Loú, C., & Domínguez, J. O. (2021). Efecto de la sustitución de grasa de cerdo por aceite de sacha inchi *(Plukenetia Volubilis L.)* y harina de plátano sobre el rendimiento de cocción, contenido de grasa, índice de peróxidos y aceptabilidad general de hamburguesa. Agroindustrial Science, 11(3), 261-267.

Vásquez-Villalobos, V., Vásquez Angulo, J., & Méndez Reyna, E. (2015). Nuevo método para determinar vida útil sensorial utilizando lógica difusa: caso corazones de alcachofa (*Cynara Scolymus L*.) marinadas en conserva. Scientia Agropecuaria, 6(2), 99-109.

Rengifo-Salgado, E. L., Fernández-Vilchez, C. M., & Vargas-Arana, G. (2010). Búsqueda y evaluación de aceites esenciales en especies amazónicas. Folia amazónica, 19(1–2).

6 MARCO TEÓRICO

Antecedentes

El estudio de Cordones y Ortega (2017), hace referencia a la obtención de aceite de morete (*Mauritia Flexuosa*) mediante la técnica sólido-líquido señaló una composición de ácidos grasos similar al aceite de oliva y aguacate. Indicó que el perfil de ácidos grasos contiene en mayor proporción ácidos monoinsaturados, destacándose el omega 9 como componente principal, y ácidos polinsaturados como el omega 3 y omega 6. El método de extracción y los factores han quedado establecidos con criterio en la revisión de publicaciones realizadas sobre extracciones de aceites fijos a partir de otras especies vegetales. Cabe recalcar que el aceite morete no se oxida, debido a su valor de índice de oxidación, esto favorece su estabilidad en el aceite.

Para el investigador Sihuayro Larico (2013), el aceite de sacha inchi es reconocido como extra virgen según la norma técnica de Perú. Se distingue por su alto contenido en ácidos grasos poli-insaturados de la serie de omega 3 y omega 6, que ayuda a prevenir las enfermedades. El aceite como es frágil no soporta a las altas temperaturas, por lo que en cocina sirve para aderezar ensaladas u otros alimentos. El rendimiento que se obtuvo en esta investigación es de 17.2%, esto reportó un índice de acidez 0.056%, índice peróxido 3,904 meq O_2/kg.

6.1 Aceites vegetales

Los aceites son productos de origen vegetal o animal, cuyos componentes principales son triésteres de ácidos grasos y el glicerol y se les denomina (triglicéridos), un aceite puede estar formado por un solo tipo de triglicérido, o por una mezcla de triglicéridos. Si esta mezcla a temperatura ambiente es sólida o de consistencia pastosa se trata de una grasa, si por el contrario es líquida se considera un aceite (Durán, Torres y Sanhueza, 2015).

En el caso de los aceites vegetales se obtienen principalmente de semillas y frutos oleaginosos que poseen propiedades y características diferentes, de acuerdo a ello se someten al método de extracción más adecuado. Estos se encuentran generalmente conformados por glicéridos, ácidos grasos, pequeñas cantidades de fosfáticos insaponificables y de ácidos grasos libres (Graso, 2013).

Las principales características de los aceites vegetales de uso alimentario son las siguientes: no contienen colesterol, son una fuente importante de fitoquímicos, son promotores de la salud por sus propiedades preventivas de enfermedades y en ellos predominan los ácidos grasos insaturados, sin embargo, esto va a depender de su origen (Cefla, 2015).

En la Amazonía existen especies vegetales como el chontaduro, sacha inchi, morete, ungurahua que presentan características diferente a los aceites comunes, una de ellas es tener un aceite alto contenido de ácidos grasos insaturados (Andrade,2010).

Los parámetros físico-químicos de los aceites vegetales no deben sobrepasar el límite máximo permitido según lo establecido en la Tabla 7.

Tabla 7

Parámetros físico-químicos de los aceites vegetales

Parámetros	Límite máximo permitido
Color	Característico del producto designado
Olor y Sabor	Característico del producto designado. Exento de olores y sabores extraños y rancios
Apariencia	El producto debe estar libre de materia extraña
Ácidos Grasos Libres	0.10% máximo
Índice de peróxidos	5 meq peróxido / kg máximo
Humedad y Materia volátil	0.10% máximo

Fuente: (Blanco, Rivera, Ruiz y Rizo, 2016)

El porcentaje límite de las características físico-químicas de los aceites vegetales de acuerdo a las normas técnicas ecuatorianas INEN 2688:2014 y las normas venezolanas COVENIN 30:2019, se detallan en la tabla 8.

Tabla 8

Normas técnicas de aceites vegetales INEN 2688:2014 y COVENIN 30:2019

Características		INEN 2688:2014		COVENIN 30:2019	
		Límites		Límites	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
Densidad relativa 20ºC / 20ºC		0.926	0.931	0.8969	0.9260
Índice de refracción	25ºC	1.454	1.476	1.463	1.476
Índice de saponificación (g KOH/kg)		188	195	180	210
Índice de yodo (cg I/g)		123	141	56	145
Índice de peróxidos meq O_2/kg		-	10	-	5
Índice de acidez mg KOH/g		0.1	1.1	0.2	1

Fuente: Adaptada de las INEN 2688, 2014; COVENIN 30:2019

6.2 Métodos de extracción

6.2.1 Prensado

Es el método de extracción más utilizado desde tiempos remotos, está determinado para aquellas semillas que tienen una amplia variedad de materiales oleaginosos, es decir que poseen altos contenidos de aceite, y además permite conservar los componentes antioxidantes. Aquí encontramos los siguientes:

a) Prensado discontinuo: Consiste en aplicar presión sobre una masa de vegetales confinados en bolsas, telas, mallas u otros materiales para el caso de prensas de tipo abierto, mientras que en las de tipo cerrado se requiere que las semillas no estén confinadas en filtros, ya que son colocadas en una especie de jaula. Con este tipo de prensas se alcanzan mayores presiones y son ideales para semillas duras (Cefla, 2015).

b) Prensado continuo: La extracción se realiza de forma común en las prensas expeller o tornillo que soportan altas presiones, y en donde cada prensada incrementa la presión, por lo general se encuentra la prensa filtro que se asemeja a un colador y la prensa cilindro con agujeros que es un método sencillo, flexible y seguro (Cefla, 2015).

6.2.2 Con solventes

La extracción mediante solventes es un método muy eficaz, ya que puede reducir el contenido de aceite hasta un 1%, este método es muy utilizado cuando se emplean semillas con bajo contenido de aceite. Los disolventes utilizados a nivel industrial son: pentano, hexano, heptano, éter etílico, éter dimetílico, diclorometano, cloroformo, acetona, metanol, etanol, octano; pero el de mayor uso es el hexano ya que es más accesible y de bajo costo. Durante el proceso este compuesto es removido del a través de evaporadores de película y finalmente destilado a vacío. El aceite obtenido a partir este método contiene cantidades variables y relativamente reducidas de impurezas (Cefla, 2015).

6.3 Industria alimentaria

La industria se encarga de todos los procesos que intervienen en la cadena alimentaria. Se incluyen en el concepto las etapas de transporte, recepción, almacenamiento, procesamiento, conservación y servicio de alimentos para consumo humano o animal. Se divide en distintos sectores: industria pesquera, industria cárnica, industria láctea, industria de frutas y hortalizas, industria azucarera, industria cervecera, industria oleícola (Gamero *et al.,* 2021).

6.3.1 Alimentos

Los alimentos son sustancias de naturaleza compleja que contienen elementos necesarios para mantener las funciones vitales. El valor nutritivo de los alimentos depende de la cantidad y calidad de sus componentes, así como de la presencia o ausencia de sustancias que inciden en su aprovechamiento nutricional. Los alimentos se clasifican según su valor nutricional, de ellos dos son de origen animal y cuatro de origen vegetal, cada uno aportando una calidad diferente de proteína (Ascorbe Landa, C., 2018).

6.3.2 Alimentos en los que se puede utilizar aceites

El uso de los aceites para ensaladas es en los aliños (55-65% aceite), mayonesas (160-200 ml aceite), galletas (47.1% de aceite), embutidos (15 % aceite), las papas fritas “chips” absorben la mayor cantidad de aceite (35 – 40%) (Gil Hernández, 2010).

7 ANEXOS

En esta investigación se encontró diferentes unidades de medida de los aceites vegetales, en la tabla 9 se describe la unidad con sus respectivos significados.

Tabla 9

Unidades de los aceites vegetales con su significado

Unidades de medida	Definición
g/mL	Gramo por mililitro de agua
cg I/g	Centigramos de yodo por gramo de aceite
g KOH/kg	Gramo de hidróxido de potasio por kilogramo de aceite
meq O_2/kg	Miliequivalentes de oxígeno activo por kilogramo de aceite
mg KOH/g	Miligramos de hidróxido de potasio por gramo de aceite
Bar	Unidad de presión
kgf/cm^2	Kilogramos fuerza por centímetros cuadrados
g/L	Gramo por litro de aceite

Fuente: Elaboración propia de los autores