UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE TIERRA

CARRERA DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL EXTRACTO DEL SACHA INCHI Y SU APLICACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE COSMÉTICOS.

AUTOR(ES):

Mireya Alexandra Sharian Cuji

Nancy Pamela Tixi Uguña

DOCENTE - TUTOR:

Msc. Vicente Fabricio Domínguez Narváez

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		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Análisis documental del extracto del sacha inchi y su aplicación en la elaboración de cosméticos Sí 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	Sí 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	Sí 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.	15/15	Sí 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.	15/15	Sí 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	Sí cumple
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Sí 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	Sí cumple
VALORACIÓN TOTAL	100	Felicito a los autores y tutor por el trabajo muy interesante y bien logrado. Las recomendaciones hechas en la primera revisión fueron acogidas favorablemente.

DICTAMEN

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

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
MARIA DEL CARMEN CASTELO NAVEDA

María del Carmen Castelo N
docente PAR CIEGO

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

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	Cumple con lo requerido
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 con lo requerido
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 con lo requerido
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	Cumple con lo requerido
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 con lo requerido

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 con lo solicitado
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Cumple con lo requerido
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 con lo requerido
VALORACIÓN TOTAL	100	

DICTAMEN

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

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	x
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JOSSELYN PAULINA PICO POMA

Josselyn Paulina Pico Poma
1724332117

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, _4 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: MIREYA ALEXANDRA SHARIAN CUJI, con C.I. 1600461964, con el Tema: "ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL EXTRACTO DEL SACHA INCHI Y SU APLICACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE COSMÉTICOS.", de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Ing. Vicente Domínguez Narváez MSc, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del _3_%, Informe generado con fecha 2 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
VICENTE FABRICIO
DOMINGUEZ NARVAEZ

Ing. Vicente Domínguez Narváez MSc

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Análisis documental del extracto del sacha inchi y su aplicación en la elaboració n de cosméticos_ V2.pdf (D142611286)
Submitted	2022-08-02 19:33:00
Submitted by	DOMINGUEZ NARVAEZ VICENTE FABRICIO
Submitter email	vdominguez@uea.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	vdominguez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://www.researchgate.net/publication/317088698_Effect_of_Hydrothermal_Processing_on_Hemicellulose_Structure
Fetched: 2020-07-18 15:26:56 — 1

W URL: https://sciforum.net/manuscripts/8812/manuscript.pdf
Fetched: 2021-05-02 18:00:57 — 4

W URL: https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal%3A133460/datastream/PDF_01/view
Fetched: 2021-06-25 20:53:58 — 1

W URL: https://www.academia.edu/49915842/Sacha_Inchi_Plukenetia_Volubilis_Linneo_Una_Experiencia_Ancestral_Desaprovechada_Evidencias_Cl%C3%ADnicas_Asociadas_a_Su_Consumo
Fetched: 2022-01-21 17:07:22 — 1

W URL: https://www.researchgate.net/publication/286670270_Reassessing_the_ancient_use_of_sacha_inchi_Plukenetia_volubilis_L_for_nutrition_health_and_cosmetics
Fetched: 2019-10-29 16:34:19 — 1

W URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2022000100070
Fetched: 2022-03-15 16:54:54 — 2

Entire Document

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 1 Análisis documental del extracto del sacha inchi y su aplicación en la elaboración de cosméticos Universidad Estatal Amazónica, Facultad De Ciencias De La Tierra, Carrera De Ingeniería Agroindustrial RESUMENNancy El extracto del sacha inchi por sus propiedades podría ser considerado una base apropiada para la elaboración de productos cosméticos, es por ello que esta investigación tiene por objetivo el análisis documental de las características del extracto del maní amazónico para saber si es viable o no en esta industria. En esta recopilación documental se utilizó palabras claves como sacha inchi, producto ecológico, salud y cosméticos naturales, en diferentes portales acreditados como revistas científicas y repositorios universitarios, los documentos encontrados fueron analizados para impedir la duplicación y descartar documentos que no gocen de suficiente veracidad científica. El estudio se basó en una minería de datos para encontrar las características fisicoquímicas del extracto de sacha inchi, de este análisis se muestra que es rico en lípidos, proteínas, carbohidratos y una importante cantidad de cenizas, el componente graso encontrado está constituido por un abanico de ácidos insaturados, además, posee una gran variedad de aminoácidos y minerales; que tienen una característica antioxidante importante. De la investigación se obtuvo que el extracto del maní silvestre puede ser utilizado en la elaboración de productos cosméticos, y estos ofrecen beneficios adicionales a quien los use por el alto poder nutricional; y brindando una nueva expectativa de trabajo a campesinos que se dedican a la siembra, cultivo, recolección y extracción del maní amazónico y así crear un mercado industrial de productos oriundos de la región Amazónica. PALABRAS CLAVE: Sacha inchi (Plukenetia volubilis), producto ecológico, salud, cosméticos naturales ABSTRACTNancy Due to its properties, the sacha inchi extract could be considered an appropriate base for the production of cosmetic products, which is why this research aims to document

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 2 analysis of the characteristics of the Amazonian peanut extract to find out if it is viable in this cosmetic industry. In this documentary compilation, keywords such as sacha inchi, ecological product, health and natural cosmetics have been used, in different accredited portals such as scientific journals and university repositories, the documents found were thoroughly analyzed to prevent duplication and discard documents that do not enjoy enough scientific truth. The study was based on the physicochemical characteristics of the sacha inchi extract, which is rich in lipids, proteins, carbohydrates and a significant amount of ashes, the fatty component found is made up of a range of unsaturated acids, in addition, it has a great variety of amino acids and minerals; which have an important antioxidant characteristic. Due to the aforementioned, it is concluded that the wild peanut extract can be used in the elaboration of cosmetic products, and these will provide additional benefits to those who use them due to their high nutritional power; and providing a new job expectation to farmers who are dedicated to the planting, cultivation, harvesting and extraction of Amazonian peanuts and thus create an industrial market for products from the Amazon region. KEYWORDS: Sacha inchi (Plukenetia volubilis), organic product, health, natural cosmetics.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 3 I. INTRODUCCIÓNNANCY De acuerdo a Alayón & Echeverri (2016) el sacha inchi (Plukenetia volubilis l.) es una planta trepadora o liana, catalogada por el naturalista Linneo en 1753 en la Amazonía, su nombre deriva de dos palabras quechuas: "sacha" significa silvestre, e "inchi" significa maní, El género Plukenetia pertenece a la familia Euforbiáceas y a la vez está integrada por 19 especies. Su distribución es pantropical, pues existen 12 variedades en Sudamérica y Centroamérica y las restantes en el viejo mundo. En América, se la encuentra principalmente en Perú, Bolivia, Antillas Menores, Surinam, Colombia, en Ecuador el sacha inchi se lo encuentra en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Manabí, Morona Santiago y Pichincha, además de otros lugares que cumplen con sus condiciones óptimas de crecimiento, que son: altitud entre 30 y 2000 m.s.n.m, de clima tropical o sub-tropical, con temperaturas que van desde los 10 a los 26 °C y una humedad relativa del 78%. (Alayón & Echeverri, 2016). Esta planta perenne alcanza unos 2 m de altura, sus hojas tienen forma de corazón, de 10-12 cm de largo y 8-10 cm de ancho, con pecíolos de 2-6 cm. (Holguín, 2019), la cara presenta una glándula prominente en el ápice del pecíolo. Inflorescencias elementales, alargadas, bisexuales (hermafroditas), de 5-18 cm de largo; pistilos únicos en los nudos basales, parcial o totalmente de 15-30 mm de largo, con flores masculinas secundarias, múltiples, agrupadas en los nudos distales; Con 16-30 estambres con vistosos filamentos cónicos de 0,5 mm de largo. Fruto tetra, cápsula en forma de estrella de cinco o seis puntas, brillante, de 2,5-6 (~7) cm de diámetro, color verde que al madurar se tornan marrón oscuro; en las cápsulas se encuentran las semillas lenticulares, comprimidas lateralmente, de color marrón con manchas irregulares más oscuras de 1,5-2 x 0,7-0,8 cm. (Camacho & Chamorro, 2018). El sacha inchi se cultiva en la selva amazónica desde hace miles de años y ha sido consumido por los antiguos peruanos de la cultura Moche. Tradicionalmente, este aceite se ha utilizado para tratar dolores musculares y reumatismo. De hecho, los pueblos indígenas usaban el aceite como ungüentos y cosméticos. En la actualidad, es avalada en la rama de la cosmética para el tratamiento de piel seca, pues posee grandes propiedades regenerativas que aumenta la elasticidad, reestructura y preserva la epidermis, impidiendo la deshidratación y fortaleciendo su barrera natural. También sus grandiosas cantidades de vitamina E, que

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 4 funciona como un activo regenerador, que tratan los problemas del cabello y la piel (Flores & Lock, 2013). Cabe recalcar que en la rama de la medicina desempeña un papel importante, ya que posee antioxidantes y contribuye como antinflamatorio, antialérgico; recomendando su uso en pieles sensibles. Es decir que resguarda el daño oxidativo pues son moléculas que equilibran las reacciones e inhabilitan el daño celular, igualmente el aceite de sacha inchi posee componentes con altas propiedades benéficas para el organismo, por ejemplo reducen el colesterol en la sangre, disminuyendo el riesgo de algunos tipos de cáncer (Flores & Lock, 2013). El extracto de la semilla brinda un aceite rico en antioxidantes y ácidos grasos poliinsaturados con elevado potencial agro tecnológico, aplicaciones en las industrias alimentarias humanas y animales, así como cosméticas, ya que posee un mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y menor proporción de grasas saturadas (Alayon & Echeberri, 2016). Su composición química está compuesta por carbohidratos, lípidos, polifenoles, proteínas y minerales como el potasio, magnesio, calcio y sodio (Núñez A. D., 2022). Además, su calidad nutricional con alto contenido en ácidos grasos omega 3, omega 6, omega 9 (Holguín, 2019). Existen diversos tipos de extracción del aceite como son extracción con disolvente, des-capsulado, envasado y sellado, entre otros, pero el método de uso tradicional es el de prensado en frío, debido a que es una técnica simple y segura; no aplica métodos químicos; de manera que se preservan los componentes como antioxidantes, vitaminas y ácidos grasos esenciales. Sin embargo, la extracción mediante disolventes es una técnica caracterizada por su eficacia y eficiencia pues exterioriza un importante aporte científico (Yánez, 2019). La necesidad de buscar otras alternativas de cuidado personal, han profundizado a la creación de nuevos productos cosméticos a bases de ingredientes naturales, que ayuden con el mejoramiento de la piel. Actualmente, el sector cosmético ha optado por desarrollar estudios relevantes considerando múltiples usos al extracto de sacha inchi debido a que posee grandes propiedades antioxidantes, que ayuda en los problemas cutáneos que se encuentran presentes en el diario vivir, debido a las condiciones de radiación UV, alimentación, estrés entre otros (Silva, 2018). Hoy en día hay una gran variedad de productos cosméticos convencionales destinados a combatir el envejecimiento, pero al ser estos productos artificiales sufren

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

Puyo, _4 de agosto de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: NANCY PAMELA TIXI UGUÑA, con C.I. 1600665606,, con el Tema: "ANÁLISIS DOCUMENTAL DEL EXTRACTO DEL SACHA INCHI Y SU APLICACIÓN EN LA ELABORACIÓN DE COSMÉTICOS.", de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular, Ing. Vicente Domínguez Narváez MSc, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del _3_ %, Informe generado con fecha 2 de agosto de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
VICENTE FABRICIO
DOMINGUEZ NARVAEZ

Ing. Vicente Domínguez Narváez MSc

Docente-tutor del Trabajo de Integración Curricular

Ouriginal by Turnitin

Document Information

Analyzed document	Análisis documental del extracto del sacha inchi y su aplicación en la elaboració n de cosméticos_ V2.pdf (D142611286)
Submitted	2022-08-02 19:33:00
Submitted by	DOMINGUEZ NARVAEZ VICENTE FABRICIO
Submitter email	vdominguez@uea.edu.ec
Similarity	3%
Analysis address	vdominguez.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: https://www.researchgate.net/publication/317088698_Effect_of_Hydrothermal_Processing_on_Hemicellulose_Structure
Fetched: 2020-07-18 15:26:56 — 1

W URL: https://sciforum.net/manuscripts/8812/manuscript.pdf
Fetched: 2021-05-02 18:00:57 — 4

W URL: https://dial.uclouvain.be/pr/boreal/object/boreal%3A133460/datastream/PDF_01/view
Fetched: 2021-06-25 20:53:58 — 1

W URL: https://www.academia.edu/49915842/Sacha_Inchi_Plukenetia_Volubilis_Linneo_Una_Experiencia_Ancestral_Desaprovechada_Evidencias_Cl%C3%ADnicas_Asociadas_a_Su_Consumo
Fetched: 2022-01-21 17:07:22 — 1

W URL: https://www.researchgate.net/publication/286670270_Reassessing_the_ancient_use_of_sacha_inchi_Plukenetia_volubilis_L_for_nutrition_health_and_cosmetics
Fetched: 2019-10-29 16:34:19 — 1

W URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2022000100070
Fetched: 2022-03-15 16:54:54 — 2

Entire Document

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 1 Análisis documental del extracto del sacha inchi y su aplicación en la elaboración de cosméticos Universidad Estatal Amazónica, Facultad De Ciencias De La Tierra, Carrera De Ingeniería Agroindustrial RESUMENNancy El extracto del sacha inchi por sus propiedades podría ser considerado una base apropiada para la elaboración de productos cosméticos, es por ello que esta investigación tiene por objetivo el análisis documental de las características del extracto del maní amazónico para saber si es viable o no en esta industria. En esta recopilación documental se utilizó palabras claves como sacha inchi, producto ecológico, salud y cosméticos naturales, en diferentes portales acreditados como revistas científicas y repositorios universitarios, los documentos encontrados fueron analizados para impedir la duplicación y descartar documentos que no gocen de suficiente veracidad científica. El estudio se basó en una minería de datos para encontrar las características fisicoquímicas del extracto de sacha inchi, de este análisis se muestra que es rico en lípidos, proteínas, carbohidratos y una importante cantidad de cenizas, el componente graso encontrado está constituido por un abanico de ácidos insaturados, además, posee una gran variedad de aminoácidos y minerales; que tienen una característica antioxidante importante. De la investigación se obtuvo que el extracto del maní silvestre puede ser utilizado en la elaboración de productos cosméticos, y estos ofrecen beneficios adicionales a quien los use por el alto poder nutricional; y brindando una nueva expectativa de trabajo a campesinos que se dedican a la siembra, cultivo, recolección y extracción del maní amazónico y así crear un mercado industrial de productos oriundos de la región Amazónica. PALABRAS CLAVE: Sacha inchi (Plukenetia volubilis), producto ecológico, salud, cosméticos naturales ABSTRACTNancy Due to its properties, the sacha inchi extract could be considered an appropriate base for the production of cosmetic products, which is why this research aims to document

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 2 analysis of the characteristics of the Amazonian peanut extract to find out if it is viable in this cosmetic industry. In this documentary compilation, keywords such as sacha inchi, ecological product, health and natural cosmetics have been used, in different accredited portals such as scientific journals and university repositories, the documents found were thoroughly analyzed to prevent duplication and discard documents that do not enjoy enough scientific truth. The study was based on the physicochemical characteristics of the sacha inchi extract, which is rich in lipids, proteins, carbohydrates and a significant amount of ashes, the fatty component found is made up of a range of unsaturated acids, in addition, it has a great variety of amino acids and minerals; which have an important antioxidant characteristic. Due to the aforementioned, it is concluded that the wild peanut extract can be used in the elaboration of cosmetic products, and these will provide additional benefits to those who use them due to their high nutritional power; and providing a new job expectation to farmers who are dedicated to the planting, cultivation, harvesting and extraction of Amazonian peanuts and thus create an industrial market for products from the Amazon region. KEYWORDS: Sacha inchi (Plukenetia volubilis), organic product, health, natural cosmetics.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 3 I. INTRODUCCIÓNNANCY De acuerdo a Alayón & Echeverri (2016) el sacha inchi (Plukenetia volubilis l.) es una planta trepadora o liana, catalogada por el naturalista Linneo en 1753 en la Amazonía, su nombre deriva de dos palabras quechuas: "sacha" significa silvestre, e "inchi" significa maní, El género Plukenetia pertenece a la familia Euforbiáceas y a la vez está integrada por 19 especies. Su distribución es pantropical, pues existen 12 variedades en Sudamérica y Centroamérica y las restantes en el viejo mundo. En América, se la encuentra principalmente en Perú, Bolivia, Antillas Menores, Surinam, Colombia, en Ecuador el sacha inchi se lo encuentra en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Manabí, Morona Santiago y Pichincha, además de otros lugares que cumplen con sus condiciones óptimas de crecimiento, que son: altitud entre 30 y 2000 m.s.n.m, de clima tropical o sub-tropical, con temperaturas que van desde los 10 a los 26 °C y una humedad relativa del 78%. (Alayón & Echeverri, 2016). Esta planta perenne alcanza unos 2 m de altura, sus hojas tienen forma de corazón, de 10-12 cm de largo y 8-10 cm de ancho, con pecíolos de 2-6 cm. (Holguín, 2019), la cara presenta una glándula prominente en el ápice del pecíolo. Inflorescencias elementales, alargadas, bisexuales (hermafroditas), de 5-18 cm de largo; pistilos únicos en los nudos basales, parcial o totalmente de 15-30 mm de largo, con flores masculinas secundarias, múltiples, agrupadas en los nudos distales; Con 16-30 estambres con vistosos filamentos cónicos de 0,5 mm de largo. Fruto tetra, cápsula en forma de estrella de cinco o seis puntas, brillante, de 2,5-6 (~7) cm de diámetro, color verde que al madurar se tornan marrón oscuro; en las cápsulas se encuentran las semillas lenticulares, comprimidas lateralmente, de color marrón con manchas irregulares más oscuras de 1,5-2 x 0,7-0,8 cm. (Camacho & Chamorro, 2018). El sacha inchi se cultiva en la selva amazónica desde hace miles de años y ha sido consumido por los antiguos peruanos de la cultura Moche. Tradicionalmente, este aceite se ha utilizado para tratar dolores musculares y reumatismo. De hecho, los pueblos indígenas usaban el aceite como ungüentos y cosméticos. En la actualidad, es avalada en la rama de la cosmética para el tratamiento de piel seca, pues posee grandes propiedades regenerativas que aumenta la elasticidad, reestructura y preserva la epidermis, impidiendo la deshidratación y fortaleciendo su barrera natural. También sus grandiosas cantidades de vitamina E, que

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Trabajo de Integración Curricular 4 funciona como un activo regenerador, que tratan los problemas del cabello y la piel (Flores & Lock, 2013). Cabe recalcar que en la rama de la medicina desempeña un papel importante, ya que posee antioxidantes y contribuye como antinflamatorio, antialérgico; recomendando su uso en pieles sensibles. Es decir que resguarda el daño oxidativo pues son moléculas que equilibran las reacciones e inhabilitan el daño celular, igualmente el aceite de sacha inchi posee componentes con altas propiedades benéficas para el organismo, por ejemplo reducen el colesterol en la sangre, disminuyendo el riesgo de algunos tipos de cáncer (Flores & Lock, 2013). El extracto de la semilla brinda un aceite rico en antioxidantes y ácidos grasos poliinsaturados con elevado potencial agro tecnológico, aplicaciones en las industrias alimentarias humanas y animales, así como cosméticas, ya que posee un mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y menor proporción de grasas saturadas (Alayon & Echeberri, 2016). Su composición química está compuesta por carbohidratos, lípidos, polifenoles, proteínas y minerales como el potasio, magnesio, calcio y sodio (Núñez A. D., 2022). Además, su calidad nutricional con alto contenido en ácidos grasos omega 3, omega 6, omega 9 (Holguín, 2019). Existen diversos tipos de extracción del aceite como son extracción con disolvente, des-capsulado, envasado y sellado, entre otros, pero el método de uso tradicional es el de prensado en frío, debido a que es una técnica simple y segura; no aplica métodos químicos; de manera que se preservan los componentes como antioxidantes, vitaminas y ácidos grasos esenciales. Sin embargo, la extracción mediante disolventes es una técnica caracterizada por su eficacia y eficiencia pues exterioriza un importante aporte científico (Yánez, 2019). La necesidad de buscar otras alternativas de cuidado personal, han profundizado a la creación de nuevos productos cosméticos a bases de ingredientes naturales, que ayuden con el mejoramiento de la piel. Actualmente, el sector cosmético ha optado por desarrollar estudios relevantes considerando múltiples usos al extracto de sacha inchi debido a que posee grandes propiedades antioxidantes, que ayuda en los problemas cutáneos que se encuentran presentes en el diario vivir, debido a las condiciones de radiación UV, alimentación, estrés entre otros (Silva, 2018). Hoy en día hay una gran variedad de productos cosméticos convencionales destinados a combatir el envejecimiento, pero al ser estos productos artificiales sufren

Análisis documental del extracto del sacha inchi y su aplicación en la elaboración de cosméticos

Tixi Uguña Nancy Pamela
Agi2017120@uea.edu.ec

Sharian Cuji Mireya Alexandra
Agi2017145@uea.edu.ec

Domínguez Narváez Vicente Fabricio M. Sc
vdominguez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad De Ciencias De La Tierra,
Carrera De Ingeniería Agroindustrial

RESUMEN

El extracto del sacha inchi por sus propiedades podría ser considerado una base apropiada para la elaboración de productos cosméticos, es por ello que esta investigación tiene por objetivo el análisis documental de las características del extracto del maní amazónico para saber si es viable o no en esta industria.

En esta recopilación documental se utilizó palabras claves como sacha inchi, producto ecológico, salud y cosméticos naturales, en diferentes portales acreditados como revistas científicas y repositorios universitarios, los documentos encontrados fueron analizados para impedir la duplicación y descartar documentos que no gocen de suficiente veracidad científica.

El estudio se basó en una minería de datos para encontrar las características fisicoquímicas del extracto de sacha inchi, de este análisis se muestra que es rico en lípidos, proteínas, carbohidratos y una importante cantidad de cenizas, el componente graso encontrado está constituido por un abanico de ácidos insaturados, además, posee una gran variedad de aminoácidos y minerales; que tienen una característica antioxidante importante.

De la investigación se obtuvo que el extracto del maní silvestre puede ser utilizado en la elaboración de productos cosméticos, y estos ofrecen beneficios adicionales a quien los use por el alto poder nutricional; y brindando una nueva expectativa de trabajo a campesinos que

se dedican a la siembra, cultivo, recolección y extracción del maní amazónico y así crear un mercado industrial de productos oriundos de la región Amazónica.

PALABRAS CLAVE: Sacha inchi *(Plukenetia volubilis)*, producto ecológico, salud, cosméticos naturales

ABSTRACT

Due to its properties, the sacha inchi extract could be considered an appropriate base for the production of cosmetic products, which is why this research aims to document analysis of the characteristics of the Amazonian peanut extract to find out if it is viable in this cosmetic industry.

In this documentary compilation, keywords such as sacha inchi, ecological product, health and natural cosmetics have been used, in different accredited portals such as scientific journals and university repositories, the documents found were thoroughly analyzed to prevent duplication and discard documents that do not enjoy enough scientific truth.

The study was based on the physicochemical characteristics of the sacha inchi extract, which is rich in lipids, proteins, carbohydrates and a significant amount of ashes, the fatty component found is made up of a range of unsaturated acids, in addition, it has a great variety of amino acids and minerals; which have an important antioxidant characteristic.

Due to the aforementioned, it is concluded that the wild peanut extract can be used in the elaboration of cosmetic products, and these will provide additional benefits to those who use them due to their high nutritional power; and providing a new job expectation to farmers who are dedicated to the planting, cultivation, harvesting and extraction of Amazonian peanuts and thus create an industrial market for products from the Amazon region.

KEYWORDS: Sacha inchi *(Plukenetia volubilis)*, organic product, health, natural cosmetics.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a Alayón & Echeverri (2016) el sacha inchi (*Plukenetia volubilis l.)* es una planta trepadora o liana, catalogada por el naturalista Linneo en 1753 en la Amazonía, su nombre deriva de dos palabras quechuas: "sacha" significa silvestre, e "inchi" significa maní, El género *Plukenetia* pertenece a la familia Euforbiáceas y a la vez está integrada por 19 especies.

Su distribución es pantropical, pues existen 12 variedades en Sudamérica y Centroamérica y las restantes en el viejo mundo. En América, se la encuentra principalmente en Perú, Bolivia, Antillas Menores, Surinam, Colombia, en Ecuador el sacha inchi se lo encuentra en las provincias de El Oro, Esmeraldas, Manabí, Morona Santiago y Pichincha, además de otros lugares que cumplen con sus condiciones óptimas de crecimiento, que son: altitud entre 30 y 2000 m.s.n.m, de clima tropical o sub-tropical, con temperaturas que van desde los 10 a los 26 °C y una humedad relativa del 78%. (Alayón & Echeverri, 2016).

Esta planta perenne alcanza unos 2 m de altura, sus hojas tienen forma de corazón, de 10-12 cm de largo y 8-10 cm de ancho, con pecíolos de 2-6 cm. (Holguín, 2019), la cara presenta una glándula prominente en el ápice del pecíolo. Inflorescencias elementales, alargadas, bisexuales (hermafroditas), de 5-18 cm de largo; pistilos únicos en los nudos basales, parcial o totalmente de 15-30 mm de largo, con flores masculinas secundarias, múltiples, agrupadas en los nudos distales; Con 16-30 estambres con vistosos filamentos cónicos de 0,5 mm de largo. Fruto tetra, cápsula en forma de estrella de cinco o seis puntas, brillante, de 2,5-6 (~7) cm de diámetro, color verde que al madurar se tornan marrón oscuro; en las cápsulas se encuentran las semillas lenticulares, comprimidas lateralmente, de color marrón con manchas irregulares más oscuras de 1,5-2 x 0,7-0,8 cm. (Camacho & Chamorro, 2018).

El sacha inchi se cultiva en la selva amazónica desde hace miles de años y ha sido consumido por los antiguos peruanos de la cultura Moche. Tradicionalmente, este aceite se ha utilizado para tratar dolores musculares y reumatismo. De hecho, los pueblos indígenas usaban el aceite como ungüentos y cosméticos. En la actualidad, es avalada en la rama de la cosmética para el tratamiento de piel seca, pues posee grandes propiedades regenerativas que aumenta la elasticidad, reestructura y preserva la epidermis, impidiendo la deshidratación y fortaleciendo su barrera natural. También sus grandiosas cantidades de vitamina E, que funciona como un activo regenerador, que tratan los problemas del cabello y la piel (Flores & Lock, 2013).

Cabe recalcar que en la rama de la medicina desempeña un papel importante, ya que posee antioxidantes y contribuye como antinflamatorio, antialérgico; recomendando su uso en pieles sensibles. Es decir que resguarda el daño oxidativo pues son moléculas que equilibran las reacciones e inhabilitan el daño celular, igualmente el aceite de sacha inchi posee componentes con altas propiedades benéficas para el organismo, por ejemplo reducen el colesterol en la sangre, disminuyendo el riesgo de algunos tipos de cáncer (Flores & Lock, 2013).

El extracto de la semilla brinda un aceite rico en antioxidantes y ácidos grasos poliinsaturados con elevado potencial agro tecnológico, aplicaciones en las industrias alimentarias humanas y animales, así como cosméticas, ya que posee un mayor porcentaje de ácidos grasos insaturados y menor proporción de grasas saturadas (Alayon & Echeberri, 2016). Su composición química está compuesta por carbohidratos, lípidos, polifenoles, proteínas y minerales como el potasio, magnesio, calcio y sodio (Núñez A. D., 2022). Además, su calidad nutricional con alto contenido en ácidos grasos omega 3, omega 6, omega 9 (Holguín, 2019).

Existen diversos tipos de extracción del aceite como son extracción con disolvente, des-capsulado, envasado y sellado, entre otros, pero el método de uso tradicional es el de prensado en frío, debido a que es una técnica simple y segura; no aplica métodos químicos; de manera que se preservan los componentes como antioxidantes, vitaminas y ácidos grasos esenciales. Sin embargo, la extracción mediante disolventes es una técnica caracterizada por su eficacia y eficiencia pues exterioriza un importante aporte científico (Yánez, 2019).

La necesidad de buscar otras alternativas de cuidado personal, han profundizado a la creación de nuevos productos cosméticos a bases de ingredientes naturales, que ayuden con el mejoramiento de la piel. Actualmente, el sector cosmético ha optado por desarrollar estudios relevantes considerando múltiples usos al extracto de sacha inchi debido a que posee grandes propiedades antioxidantes, que ayuda en los problemas cutáneos que se encuentran presentes en el diario vivir, debido a las condiciones de radiación UV, alimentación, estrés entre otros (Silva, 2018). Hoy en día hay una gran variedad de productos cosméticos convencionales destinados a combatir el envejecimiento, pero al ser estos productos artificiales sufren alteraciones. Los productos cosméticos elaborados a base de sustancias naturales representan la mejor opción del cuidado, por sus grandes beneficios como las propiedades antioxidantes.

El desarrollo del presente estudio, busca documentar las características del extracto de sacha inchi y su uso en productos cosméticos, con posibles beneficios para la salud. Esta

investigación muestra que los componentes del sacha inchi tienen efecto positivo en la elaboración de productos cosméticos. La industrialización del sacha inchi puede generar nuevas fuentes de empleo y así mejorar la economía de todas las familias que están dedicados a su cosecha.

2. MATERIALES Y MÉTODOS/METODOLOGÍA

El presente estudio abordó el enfoque cualitativo basado en un estudio documental, mismo que centró su importancia en el análisis de artículos científicos, que se han desarrollado en el transcurrir del tiempo (Hernández, Fernández, & Baptista, 2017). Con ello se logra sapiencia significativa que conlleva a interpretar nueva información veraz y actualizada.

Del mismo modo se soporta en una metodología descriptiva, pues se revisaron datos en revistas científicas, se puntualizó resultados de estudios realizados sin ningún tipo de distorsión en la información; respetando ideas y demostrando analogías (Hernández et al., 2017). Con ello se estableció la categorización que brindan las investigaciones y el empleo de metodologías con el fin de manifestarse de manera sintetizada y clara.

Por último, es un estudio exploratorio que se fundamentó en opiniones, publicaciones y datos vertidos por expertos en el tema indagado, para así conocer la trascendencia de forma eficiente (Zafra, 2016).

En la recolección de la información científica se indagó en diferentes portales acreditados como Google Académico, Repositorios Universitarios, Redalyc Org, Dialnet y Scielo.

En relación al estudio sobre la extracción de sacha inchi para la elaboración de cosméticos se utilizó como palabra clave: sacha inchi con la que se encontró 24 artículos, 4 tesis y en la investigación se tomó 12 artículos y 6 tesis.

Para determinar el factor de producción natural se tomó para la búsqueda la palabra clave: producto ecológico encontrando 10 revistas, 2 tesis, 1 libro; de los cuales se emplearon 2 artículos, 1 libro y 1 tesis.

Consecuentemente para conocer sobre las ventajas del uso del aceite de sacha inchi en el ser humano se utilizó como palabra clave: salud encontrando 6 artículos, 1 libro y 4 tesis; de los se manejaron 2 artículos y 2 tesis y 1 libro.

Por último, para conocer sobre los beneficios del aceite del sacha inchi en la piel y cómo repercute en la industria cosmética se empleó como palabra clave: cosméticos naturales encontrando 7 artículos, 1 libro y 2 tesis; de los cuales se utilizaron 3 artículos, 1 libro y 1 tesis.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Características fisicoquímicas del extracto de sacha inchi

Las características fisicoquímicas del extracto de sacha inchi se detallan en la tabla 3.1 en la que se reúne los datos encontrados al revisar 4 trabajos de investigación:

Tabla 3.1: *Características fisicoquímicas*

Características	Unidad	Valores reportados	Valor establecido	Referencia
Densidad a 20° C	g/cm^3	0,9183 0,9187 0,9278	0,9291-0,931	Paucar et al. (2015) Flores & Lock (2013) Basto et al. (2021)
Índice de refracción a 20° C	%	1,475 1,478 1,479	1,475-1,481	Paucar et al. (2015) Basto et al. (2021) Flores & Lock (2013)
Índice de acidez	mgKOH/g	0,77 1,08	0,723-0,800	Betancourt (2013) Paucar et al. (2015)
Índice de yodo	g de l/100g	59,04 192,33 193,10	54,22-120	Paucar et al. (2015) Flores & Lock (2013) Basto et al. (2021)
Índice de saponificación	mg KOH/g	187,92 185,20	187,92 187,92	Basto et al. (2021) Castaño et al. (2012)

Fuente: Elaboración propia

La densidad del extracto de sacha inchi está entre 0.9183 declarado por Paucar et al. (2015) y 0,9278 expuesto por Basto et al. (2021), como se puede apreciar este valor es inferior a 1 que es el valor del agua; esto se debe a que muchos componentes del extracto de sacha inchi tiene aceites polinsaturados. El índice de refracción oscila entre 1,474 según Paucar et al. (2015) y 1,479 valor que reporta Flores & Lock (2013); considerando que este factor siempre será mayor o igual a 1, pues indica que tan lento viaja la luz en este compuesto provocando un cambio correspondiente a la coloración y efecto lumínico dentro de la material.

El índice de acidez se encuentra en un rango de 0,77 mg KOH/g expuesto por Betancourt (2013) y 1,08 mg KOH/g para Paucar et al. (2015). Mientras que el índice de yodo del extracto de sacha inchi está entre 59,04 mg KOH/g valor reportado por Paucar et al. (2015) y 192,33 mg KOH/g obtenido en la investigación de Flores & Lock (2013). El índice de

saponificación del extracto del sacha inchi se encuentra en 187,92 mg KOH/g reportado en la investigación de Basto et al. (2021) y para Cataño et al. (2012) se encentra en 185,20 mg KOH/g.

3.2. Características bioquímicas del sacha inchi

Las características bioquímicas del sacha inchi se presentan a continuación en la tabla 3.2 la que arroja información al revisar 3 trabajos de indagación:

Tabla 3.2: *Características bioquímicas del sacha inchi*

No.	Características	Unidad	Valores reportados	Referencia
1	Lípidos	%	54,90	Pascual & Mejía (2000)
			49,00	Ruiz et al. (2013)
			40,48	JAGERSBERGER (2013)
2	Proteínas	%	29,60	Ruiz et al. (2013)
			25,86	Pascual & Mejía (2000)
			21,97	JAGERSBERGER (2013)
3	Carbohidratos	%	4,30	Pascual & Mejía (2000)
			12,10	Ruiz et al. (2013)
			13,63	JAGERSBERGER (2013)
4	Cenizas	%	2,87	Pascual & Mejía (2000)
			2,70	Ruiz et al. (2013)
			2,66	JAGERSBERGER (2013)

Fuente: Elaboración propia

Para Jagersberger (2013) los lípidos del sacha inchi constituyen un 54,90% y un 40,48% para Pascual & Mejía (2000). Mientras que la cantidad de proteínas del sacha inchi oscila entre valores de 21,97% manifestado por Jagersberger (2013) y 29,60% para Ruiz et al. (2013). Los carbohidratos del sacha inchi según Pascual & Mejía (2000) es de 4,30% y 13,63% valor mencionado por Jagersberger (2013). Y las cenizas en el sacha inchi para Pascual & Mejía (2000) se encuentran en un valor de 2,87% y 2,66% basado en el estudio de Jagersberger (2013). Tomando estos factores bioquímicos en consideración se puede expresar que el extracto

de sacha inchi es nutritivo y aporta significativamente para la elaboración de muchos productos agroindustriales entre ellos los cosméticos.

3.3.Lípidos del sacha inchi

Los lípidos del sacha inchi se muestran a continuación en la tabla 3.3 información que arroja al revisar 4 estudios de investigación:

Tabla 3.3: *Lípidos del sacha inchi*

Ácidos grasos	Unidad	Valores reportados	Referencia
Palmítico	mg/g	3,60	Castaño et al. (2012)
		3,89	Fanali et al. (2011)
Esteárico	mg/g	2,90	Castaño et al. (2012)
		3,71	Fanali et al. (2011)
Oleico (omega 9)	mg/g	8,50	Castaño et al. (2012)
		9,01	Gorriti et al. (2010)
Linoléico (omega 6)	mg/g	33,90	Castaño et al. (2012)
		37,59	Fanali et al. (2011)
Linolénico (omega 3)	mg/g	50,20	Castaño et al. (2012)
		53,85	Fanali et al. (2011)
Eicosenoico	mg/g	0,27	Gorriti et al. (2010)
		0,32	Castaño et al. (2012)
		0,958	Fanali et al. (2011)
Behénico	mg/g	1,20	Castaño et al. (2012)
Colesterol	mg/g	0,20	Castaño et al. (2012)
Methylene colesterol	mg/g	0,08	Castaño et al. (2012)
Campesterol	mg/g	6,10	Castaño et al. (2012)
Campestanol	mg/g	0,40	Castaño et al. (2012)

Estigmasterol	mg/g	27,10	Castaño et al. (2012)
Cholerosterol	mg/g	0,70	Castaño et al. (2012)
β-Sitosterol	mg/g	56,40	Castaño et al. (2012)
Sitostanol	mg/g	0,80	Castaño et al. (2012)
β-caroteno	mg/g	52,00	Castaño et al. (2012)
Miristico	mg/g	0,10	Paucar et al. (2015)

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los lípidos del sacha inchi se encuentra el palmítico según Castaño et al. (2012) Constituye un valor entre 3,60 y 3,89 para Fanali et al. (2011), el lípido esteárico se encuentra en un rango de 2,90 valor arrojado por Castaño et al. (2012) y 3,71 presentado por Fanali et al. (2011). El lípido oleico según la información proporcionada por Castaño et al. (2012) es de 8,50 y 9,1 para Gorriti et al. (2010); linoleico comprende un valor entre 33,90 y 37,59 basado en la indagación de Fanali et al. (2011), además el lípido linolénico para Castaño arroja un valor de 50,20 pero 53,85 para Fanali et al. (2011) creando una barrera de oxidación.

El lípido eicosenoico expone Gorriti et al. (2010) un valor de 0,27 mientras que Fanali et al. (2011) manifiesta 0.958. Castaño et al. (2012) en su investigación manifiesta un valor de 1,20 de lípido de behenico, colesterol 0.20, Methylene colesterol 0.08, Campesterol 6.10, Campestanol 0.40, Estigmasterol 27,10, Cholerosterol 0.70, β-Sitosterol 56.40, Sitostanol 0.80, β-caroteno 52.00, Miristico 0.10. Al tener en consideración la cantidad de ácidos grasos insaturados, provitaminas que posee y características antioxidantes se puede acotar que el extracto de maní silvestre tiene gran importancia en la elaboración de productos hidratantes y antienvejecimiento.

3.4.Aminoácidos del sacha inchi

Los aminoácidos del sacha inchi se detallan a continuación en la tabla 3.4 basado en la indagación de 2 estudios científicos:

Tabla 3.4: *Aminoácidos del sacha inchi*

Aminoácidos	**Unidad**	**Valores reportados**	**Referencia**
Ácido aspártico	mg/g	14	Ruiz et al. (2013)

Ácido glutámico	mg/g	30	Ruiz et al. (2013)
		133	Manco (2006)
Asparagina	mg/g	80	Ruiz et al. (2013)
		111	Manco (2006)
Serina	mg/g	18	Ruiz et al. (2013)
		64	Manco (2006)
Treonina	mg/g	36	Ruiz et al. (2013)
		43	Manco (2006)
Glicina	mg/g	218	Ruiz et al. (2013)
Alanina	mg/g	14	Ruiz et al. (2013)
		36	Manco (2006)
Arginina	mg/g	44	Ruiz et al. (2013)
		55	Manco (2006)
Prolina	mg/g	23	Ruiz et al. (2013)
Valina	mg/g	40	Ruiz et al. (2013)
		40	Manco (2006)
Metionina	mg/g	12	Manco (2006)
		14	Ruiz et al. (2013)
Isoleucina	mg/g	26	Ruiz et al. (2013)
		50	Manco (2006)
Leucina	mg/g	37	Ruiz et al. (2013)
		64	Manco (2006)
Fenilalanina	mg/g	13	Ruiz et al. (2013)
		24	Manco (2006)
Cisteína	mg/g	8	Ruiz et al. (2013)

		25	Manco (2006)
Metionina + Cisteína	mg/g	22	Ruiz et al. (2013)
		37	Manco (2006)
Lisina	mg/g	28	Ruiz et al. (2013)
		43	Manco (2006)
Histidina	mg/g	17	Ruiz et al. (2013)
		26	Manco (2006)
Tirosina	mg/g	24	Ruiz et al. (2013)
		55	Manco (2006)
Glutamina	mg/g	31	Ruiz et al. (2013)
		133	Manco (2006)
Triptófano	mg/g	13	Ruiz et al. (2013)
		29	Manco (2006)

Fuente: Elaboración propia

Dentro de los aminoácidos que integran el sacha inchi se encuentra ácido aspártico según Ruiz et al. (2013) establece un valor de 14 mg/g, el ácido glutámico para Ruiz et al. (2013) constituye un valor entre 30 mg/g y 133 mg/g para Manco (2006); mientras que el aminoácido asparagina se localiza en un valor de 80 m/g valor estipulado por Ruiz et al. (2013) y 111 mg/g presentado por Manco (2006). Para Ruiz et al. (2013) refleja un valor de 18 mg/g y 64 mg/g mencionado por Manco (2006). Además, Ruiz et al. (2013) alude un valor de 36 mg/g para treonina mientras que Manco (2006) indica un 43 mg/g, Ruiz et al. (2013) en su indagación científica manifiesta un valor de 218 mg/g para arginina por el contrario Ruiz et al. (2013) expone un valor de 14 mg/g y Manco (2006) un valor de 36 mg/g. Así que Ruiz et al. (2013) arrojo un monto de 23 mg/g, por otro lado Manco (2006) la metionina mostró un valor de 12 mg/g y 14 para Ruiz et al. (2013).

Ruiz et al. (2013) menciona el aminoácido isoleucina con un valor de 26 gm/g, pero para Manco (2006) es un valor de 50 mg/g, consecuentemente la leucina revela un valor de 37 gm/g para Ruiz et al. (2013) y un valor de 64 gm/g para Manco (2006). En su estudio científico Ruiz et al. (2013) menciona que fenilalanina oscila en un valor de 13 mg/g y 24 mg/g expuesto

por Manco (2006), siendo así que la cisteína en base a Ruiz (2013) indica un valor de 8 mg/g y para Manco un valor de 25 mg/g. Para Ruiz et al. (2013) la Metionina + Cisteína tiene un valor de 22 mg/g y en cambio Manco (2006) alude un valor de 37 mg/g, lisina comprende el valor de 28 mg/g según lo expuesto por Ruiz et al. (2013) y 43 mg/g para Manco (2006); considerando que la histidina según Ruiz et al. (2013) arrojó un valor de 17 mg/g y para Manco (2006) destaca un valor de 26 mg/g.

También la tirosina refleja para Ruiz et al. (2013) un valor de 22 mg/ y 55 mg/g indicado por Manco (2006), así también la glutamina para Ruiz un valor de 133 mg/g y Manco (2006) un monto de 31 mg/g. Finalmente el aminoácido triptófano en base a la investigación de Ruiz et al. (2013) Reporta un valor de 13 mg/ y Manco (2006) un valor de 19 mg/m. Considerando así que los aminoácidos desempeñan un papel importante, pues son considerados un vínculo para llevar nutrientes al organismo.

3.5.Antioxidantes del sacha inchi

Los antioxidantes del sacha inchi se muestran en la tabla 3.5 fundamentado en 1 estudio científico:

Tabla 3.5: *Antioxidantes del sacha inchi*

Antioxidantes	Unidad	Valores reportados
Vitamina E	mg/g	5,41
Alfa tocoferol	mg/g	0,40

Fuente: Fanali et al. (2011)

Según Fanali et al. (2011) expone que los antioxidantes que posee el maní silvestre son: vitamina E en un valor de 5,41 mg/ y alfa tocoferol en 0,40 mg/g; considerando beneficioso para la salud, pues ralentiza el envejecimiento ya que bloquea los efectos dañinos impidiendo la oxidación de otras sustancias químicas para poder mantener la conservación del producto.

3.6.Compuestos inorgánicos del sacha inchi

Los compuestos inorgánicos del sacha inchi se detallan a continuación en la tabla 3.6 fundamentado en e1 trabajo de investigación de Ayala (2016):

Tabla 3.6: *Compuestos inorgánicos del sacha inchi*

Compuesto inorgánico	Unidad	Valor reportado
Potasio	Mg	1115,74

Calcio	Mg	800,00
Magnesio	Mg	230,00
Sodio	Mg	255,12

Fuente: Elaboración Propia

Para Ayala (2016) los compuestos inorgánicos del maní silvestre son el potasio que oscila en un valor de 1115.74 mg, calcio que reporta un valor 800.00 mg, magnesio 230 mg y sodio 255,12 mg; considerándolos como componentes indispensables en el extracto de sacha inchi.

3.7.Necesidades fisicoquímicas para los cosméticos

Las necesidades fisicoquímicas para los cosméticos se detallan en la tabla 3.7. la que reúne los datos encontrados al revisar 3 trabajos de investigación:

Tabla 3.7: Necesidades fisicoquímicas para los cosméticos

Necesidad	Características	Escala	Valor	Referencia
Determinación del Ph	Disoluciones ácidas	p H < 7	4,00 – 6,00	Melo & Moncada (2016)
	Disoluciones neutras	p H = 7		
	Disoluciones básicas	p H > 7		
Viscosidad	Poise (P) Centipoises (Cp)	1 g/cm-s	4000-18000 cP	Agencia Nacional de Vigilância Sanitaria (2008)
Densidad	a 25°C	g/cm^3 a 25°C	0,91-1,01	Paucar et al. (2015)

Fuente: Elaboración propia

En base a los estudios indagados se tiene que la determinación del pH o potencial hidrógeno es una medida que tiene como objetivo determinar el grado de acidez o alcalinidad de la sustancia a elaborar; y se mide en un rango de 0 a 14 indicando que en la escala de 0 a 7 es pH es ácido, igual a 7 es un pH neutro y de 7 a 14 el pH es considerado básico. Considerando importante la zona del cuerpo a la que se destinará el producto, y puede variar en función el tipo de epidermis y la edad según reporta en la investigación de Melo & Moncada (2016).

3.8.Productos elaborados del sacha inchi

Los productos que se hacen a partir del sacha inchi se detallan en la tabla 3.8 la que reúne los datos encontrados al revisar 3 trabajos de investigación:

Tabla 3.8: Productos elaborados del sacha inchi

N°	Tipo de producto	Referencia
1	Crema corporal	Núñez, (2009) Goméz, (2022)
2.	Jabón	Endara & Urresta (2016) Núñez, (2009) Goméz, (2022)
3.	Shampoo	Endara & Urresta (2016) Núñez, (2009) Goméz, (2022)
4.	Acondicionador	Endara & Urresta (2016) Núñez, (2009) Goméz, (2022)
5.	Loción corporal	Endara & Urresta (2016) Goméz, (2022)
7.	Bálsamo labial	Núñez, (2009)

Fuente: Elaboración propia

Castillo et al. (2018) reporta en su investigación mencionan que en la actualidad a los productos cosméticos se los denomina a la aplicación de cualquier sustancia o compuesto en alguna zona del cuerpo humano, con el único fin de brindar un buen estado o simplemente prevenirlo, dentro de estos productos podemos mencionar algunos que se los realiza a base del extracto de sacha inchi. De acuerdo a la investigación de Núñez (2009) menciona que las cremas, jabón y shampoo realizados a base de sacha inchi contiene omega 3, 6, 9, Retinol y vitamina E; estos productos ayudan a prevenir las rugosidades, pues hidratan, oxigenan y reparan la piel de manera natural, obteniendo como resultado un cutis suave y rejuvenecido.

Según Endara & Urresta (2016) recalca que la materia prima natural para la elaboración de emulsiones, lociones, sprays y bálsamos hoy en día se encuentra trascendiendo fronteras en el campo de la cosmética y es por ello que el sacha inchi por su composición rica en valor nutricional como de oleico insaturado, el omega, magnesio y vitamina E; genera una sensación de vitalidad, humectación y en el campo de la salud ha sido empleado en tratamientos de diferentes enfermedades como las cardíacas. Además, la empresa Yanbal conocida a nivel mundial se encuentra utilizando el extracto de sacha inchi en sus productos de cuidado corporal denominados bodys splash 100% natural, ofreciendo hidratación y nutrición para la dermis en tres fases: oleosa brinda hidratación y nutrición, acuosa pues genera la sensación de frescura y ligera; y aromática porque brinda experiencia placentera para los sentidos. Afirmando al mismo tiempo que su mayor concentración radica en ácidos grasos poliinsaturados como son el linoleico y alto contenido de vitamina E (Goméz, 2022).

3.9. Comparación necesidades fisicoquímica para los cosméticos

La comparación de las necesidades fisicoquímicas del sacha inchi se muestran en la tabla 3.9 fundamentado en 2 estudios científicos:

Tabla 3.9: Comparación necesidades fisicoquímicas para los cosméticos

	pH			Densidad		
PRODUCTOS	**Valor mínimo**	**Valor máximo**	**Referencia**	**Valor mínimo**	**Valor máximo**	**Referencia**
Crema corporal	4,00	8,00	Ibañez & Suñé, (1968)	0,90	1,01	Mujica et al. (2010)
Jabón	7,00	8,00	Ibañez & Suñé, (1968)	5,50	6,50	Mujica et al. (2010)
Shampoo	5,20	9,00	Ibañez & Suñé, (1968)	1,015	1,052	Mujica et al. (2010)
Acondicionador	3,50	6,50	Ibañez & Suñé, (1968)	0,99	1,11	Mujica et al. (2010)
Bálsamo labial	4,00	7,00	Ibañez & Suñé, (1968)	1,01	2,18	Mujica et al. (2010)

Fuente: Elaboración propia

Al observar los datos presentados, según Ibañez & Suñé (1968) en su investigación científica mencionan que el pH es un indicador indispensable en la elaboración de un cosmético, es por ello que establecen una escala a cumplirse según normas establecidas. Dentro de los mencionados esta la crema corporal que oscila un pH de 4,00 – 8,00 acentuando que no

puede ser inferior a 3,00 porque se consideraría demasiado ácido y perjudicaría a la piel. Así también el pH del jabón debe estar entre 7,00 a 8,00 buscando no alterar el pH de la dermis. Un shampoo se encuentra con un pH entre 5,20-9,00 considerado apenas ácido y no invasivo para el uso diario. Igualmente, el acondicionador fluctúa en un pH de 3,50 – 9,00 ayudando a cerrar cutículas abiertas y por último el bálsamo labial se localiza en 4,00 – 7,00 considerando hidratar y generar vitaminas por ello es un producto parcialmente ácido.

Según Mujica et al. (2010) en su investigación recalca que una crema corporal se encuentra en una densidad entre 0.90 – 1.01, mientras que un jabón oscila de 5.50 -6.50 g/cm^3 más que el shampoo que se localiza en un rango de 1.015 – 1.052 g/cm^3, así también el acondicionador que fluctúa entre 0.99 – 1.11 g/cm^3 y de forma semejante el bálsamo labial expone un valor entre 1,01 – 2,18 g/cm^3; siendo valores a considerar para no maltratar nuestra piel con el uso de cualquier tipo de cosmético y más bien aprovechar los beneficios y nutrientes que nos brindan en el diario vivir.

4. CONCLUSIÓN

Luego del análisis documental se concluye que el extracto de sacha inchi tiene una densidad de 0.91, índices de refracción 1.47, acidez 0.77, yodo superior a 59 y saponificación de 187.92. A su vez también es rico en lípidos con 48%, proteínas 21.97%, carbohidratos superiores al 4.3% y cenizas al menos de 2,66%. El extracto del maní silvestre amazónico posee ácido palmítico, esteárico, oleico, linoleico, linolénico, entre otros, además, se debe considerar que el sacha inchi posee nutrientes como los ácidos aspártico y glutámico, asparagina, serina dentro los más significativos, a más de, antioxidantes como la vitamina E y ácido alfa tocoferol. Igualmente posee micronutrientes como el potasio, calcio, magnesio y sodio por lo que se puede manifestar que esta planta nativa del oriente ecuatoriano para la utilización en la elaboración de cosméticos es favorable.

La utilización del extracto de sacha inchi permite potenciar las propiedades medicinales regenerativas y anti oxidativas de esta planta, permitiendo alcanzar un mayor valor implícito en los cosméticos que utilicen el mencionado extracto como base en su elaboración, esto se debe a que la piel absorbe las sustancias nutritivas del maní silvestre brindando beneficios adicionales al cosmético así fabricado.

La industrialización del sacha inchi puede generar nuevas fuentes de empleo y así mejorar la economía de todas las familias que están dedicadas al cultivo, cosecha, procesamiento de esta especie nativa de la Amazonía. Se recomienda llevar a la praxis esta compilación documental para saber a ciencia cierta con valores reales si el sacha inchi es apropiado para la elaboración de cosméticos.

5. REFERENCIAS

Adolfo. (1985). REVISTA DEL iNSTITUTO ADOLFO LUTZ. *REVISTA DEL iNSTITUTO ADOLFO LUTZ., I,* 1-20. Recuperado el 14 de 07 de 2022

Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria. (2019). *Especificaciones fisicoquímicas,organolépticas y microbiológicas para los productos cosméticos de bajo riesgo.* Ecuador-Quito: Dirección Técnica de Perfil de Riesgos. Obtenido de www.controlsnitario.gob.ec

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (mayo de 2005). *Guía de Estabilidad de Productos Cosméticos, Series Temáticas; 1 Calidad; Cosméticos.* Bogotá: Editoria Anvisa.

Agencia Nacional de Vigilância Sanitaria. (2008). *Guie de controle de qualidade de produtos cosméticos.* (Segunda ed.). Brasília, Brasil: Editora Anvisa .

Alayon, A. N., & Echeberri, J. (2016). Sacha Inchi (plukenetia volubilis linneo): ¿una experiencia ancestral desaprovechada? Evidencias clínicas asociadas a su consumo. *Revista chilena de nutrición*, 167-171. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-75182016000200009&script=sci_abstract

Alayón, A., & Echeverri, I. (2016). Sacha Inchi (plukenetia volubilis linneo):¿una experiencia ancestral desaprovechada? *Revista chilena de nutrición, 43*(2), 167-171.

Ayala, G. (2016). *ANÁLISIS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN DE 3 VARIEDADES DE SACHA.* Obtenido de UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS Y AMBIENTALES U.D.C.A FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA: https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/487/TESIS%20SACHA%20INCHI.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Basto, L., Millán, S., Medina, L., Mora, L., & Caballero, T. (2021). Estudio del biodiesel obtenido a partir de aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis linneo). *Biotecnología en el Sector Agopecuario y Agroindustrial, XX*(1), 41-53. doi:DOI: https://doi.org/10.18684/rbsaa.v19.n2.2021.1879

Betancourth, C. (2013). *Aprovechamiento de la torta residual de sacha inchi (Plukenetia volubilis Linneo) mediante extracción por solventes de su aceite.* (F. d. Administrativas, Ed.) Obtenido de Universidad de Manizales.

Calero, B. (2013). La cadena de valor del sacha inchi en la región San Martín: Análisis y lineamientos estratégicos para su desarrollo. *Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-09771*. Obtenido de Biblioteca Nacional del Perú N° 2013-09771.

Camacho, F., & Chamorro, R. (2018). *Diseño y formulación de una línea dermocosmética a base del aceite de Sacha Inchi "Plukenetia volubilis Linneo" para su aplicaciónantioxidante para el cuidado del cabello y la piel.* Obtenido de Diseño y formulación de una línea dermocosmética a base del aceite de Sacha Inchi "Plukenetia volubilis Linneo" para su aplicaciónantioxidante para el cuidado del cabello y la piel:

https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2972/TESIS%20Camacho%20Fanny%20-%20Chamorro%20Ruby.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Castaño, D., Valencia, M., Elizabeth, M., Mendez, J., & Eras, J. (Marzo de 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. Recuperado el 05 de Julio de 2022, de https://www.scielo.cl/pdf/rchnut/v39n1/art05.pdf

Castillo, G., Farfán, C., Gonzales, J., Montoya, C., & Peralta, G. (2018). *PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE COSMÉTICOS NATURALES EN BASE A SACHA INCHI, SEMILLA DE UVA Y CHÍA.* Lima Perú: UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA. Obtenido de UNIVERSIDAD SAN IGNACIO DE LOYOLA.

Endara, M., & Urresta, E. (2016). *Plan de negocios para la producción y comercialización de productos de belleza naturales derivados de la planta Sacha Inchi.* Quito: Universidad de la Amëricas (UDLA).

Fanali, C., Dugo, L., Cacciola, F., Beccaria, M., Grasso, S., & Dachá, M. (2011). Chemical characterization of Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) oil. *Journal of Agricultural of Food Chemistry,* 13043–13049.

Fernández, I. (2001). *Universidad de Castilla.* Recuperado el 06 de 07 de 2022, de Universidad de Castilla.

Flores, D., & Lock, O. (12 de agosto de 2013). Revalorando el uso milenario del sacha inchi (Plukenetia volubilis L.) para la nutrición, salud y cosmética. *Revista de Fitoterapia, XIII*(1), 23-30. Recuperado el 26 de 06 de 2022, de MUJER PRODUCTO SALUD ACEITE DE SACHA INCHI COSMETICO, BENEFICIOS Y CONTRAINDICACIONES.

Goméz, J. (19 de 06 de 2022). *Cadena de valor, Cosméticos e ingredientes.* Obtenido de Cadena de valor, Cosméticos e ingredientes: https://www.colombiamascompetitiva.com/wp-content/uploads/2018/10/Cadena_de_Valor_Cosmeticos_e_Ingredientes_Naturales.pdf

Gorriti, A., Arroyo, J., Quishpe, F., Cisneros, B., Condorhuamán, M., Almora, Y., & Chumpitaz, V. (2010). TOXICIDAD ORAL A 60 DÍAS DEL ACEITE DE SACHA INCHI (Plukenetia volubilis L.) Y LINAZA (Linum usitatissimum L.)Y DETERMINACIÓN DE LA DOSIS LETAL 50 EN ROEDORES. *Revista Peru Medicina Express Salud Publica, 27*(03), 352-360. Recuperado el 05 de 07 de 2022, de http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v27n3/a07v27n3

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2017). *Metodología de la Investigación.* México D.F.: McGraw Hill.

Holguín, G. F. (11 de septiembre de 2019). *TRABAJO DE TITULACIÓN MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO.* Obtenido de TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGROPECUARIO: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1995/1/UNESUM-ECU-ING.AGROPE-2019-10.pdf

Ibañez, S., & Suñé, M. (1968). *Determinación del pH: II. Aplicación concreta a productos semisólidos, cosméticos y farmaceuticos.* (Vol. IX). (D. d. Galenica, Ed.) Ars Pharm.

JAGERSBERGER, J. (2013). Development of nove products on basis of Sacha Inchi- Use of press cakes and hulls. *Titel angestrebter akademischer Grad Master of Science*, 125.

Manco, E. (2006). Subdirección De Recursos Genéticos Y Biotecnología Estación Experimental Agraria "El Porvenir". *INIA (Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria);*, 8.

Maurer, N., Hatta, S., & Pascual, C. (2012). Characterization and authentication of a novel vegetable source of omega-3 fatty acids, Sacha Inchi (Plukenetia volubilis L.) oil. *Food Chemistry*, 1173–1180.

Melo, C., & Moncada, L. (2016). *PROPUESTA DOCUMENTAL PARA LA EJECUCIÓN DE PRUEBAS DE CALIDAD CON MIRAS A ESTABLECER ESTABILIDAD COSMÉTICA.* Bogotá D.C: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales.

Menendez, O., & Ullón, J. (18 de Junio de 2022). *UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO.* Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO: https://www.uteq.edu.ec/

Mujica, V., Delgado, M., Ramírez, M., Velásquez, I., Pérez, C., Rodríguez, M., & Corella. (Junio de 2010). Formulación de un producto cosmético con propiedades antiarrugas a partir del aceite de semilla de merey (Anacardium Occidentale L). *Revista de la Facultad de Ingeniería Universidad Central de Venezuela, XXV*(2), 119-131. Recuperado el 11 de 07 de 2022, de <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-40652010000200013&lng=es&nrm=iso>

Munévar, B. T. (20 de 06 de 2022). *K-beauty': la belleza coreana que traspasa fronteras.* Lima: El Tiempo. Obtenido de K-beauty': la belleza coreana que traspasa fronteras.

Norma Técnica Peruana (NTP) 151.400. (2009). *Norma Técnica Peruana para Aceite de Sacha Inchi del género Plukenetia.* Perú: Norma Peruana.

Núñez, A. D. (marzo de 2022). *Trabajo de Titulación, Modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención de título de Ingeniero Bioquímico, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.* Obtenido de Trabajo de Titulación, Modalidad Proyecto de Investigación, previo a la obtención de título de Ingeniero Bioquímico, otorgado por la Universidad Técnica de Ambato,a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Biotecnología.: https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34975/1/BQ%20316.pdf

Núñez, X. (23 de julio de 2009). *"TECNOLOGJAS DE APROVECHAMIENTO DEL SACHA INCHI (Piukenetia volúbilis Linneo) TIPO SNACK."*. Obtenido de "TECNOLOGJAS DE APROVECHAMIENTO DEL SACHA INCHI (Piukenetia volúbilis Linneo) TIPO SNACK.": https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/1721/Tecnolog%C3%ADa%20de%20aprovechamiento%20del%20sacha%20inchi%20%28Plukenetia%20volubilis%20Linneo%29%20tipo%20snack..pdf?sequence=1&isAllowed=y

Orús, P., Jodas, G., Jiménez, L., Dueñas, C., Huidobro, A., Pérez, M., . . . Sabaté, J. (2021). *COSMÉTICOS.* Madrid: AGENCIA ESPAÑOLA DE MEDICAMENTOS.

Pascual, G., & Mejía, M. (2000). Extracción y caracterización de aceite de Sacha Inchi (Plukenetia volubilis I.). *Canales Científicos*, 144-158.

Paucar, L. M., Salvador, R., Guillén, J., Capa, J., & Moreno, C. (2015). Estudio comparativo de las características físico-químicas del aceite de sacha inchi (Plukenetia volubilis l.), aceite de oliva (Olea europaea) y aceite crudo de pescado. *Scientia Agropecuaria, VI*, 279 – 290.

Porras, K. (27 de mayo de 2019). *Aceite y Nueces de Sacha Inchi, una oportunidad productiva para Arauca.* Obtenido de Aceite y Nueces de Sacha Inchi, una oportunidad productiva para Arauca: https://elcampesino.co/aceite-y-nueces-de-sacha-inchi-una-oportunidad-productiva-para-arauca/

Rodríguez, J. A., Maldonado, J., Muro, M., & Miranda, L. (2016). NDICE DE SAPONIFICACIÓN DE CINCO MANTECAS DETERMINADO MEDIANTE UN MICROMÉTODO. . *Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos., I*(1), 937-942.

Ruiz, C., Díaz, C., Anaya, J., & Rojas, R. (2013). ANÁLISIS PROXIMAL, ANTINUTRIENTES, PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS Y DE AMINOÁCIDOS DE SEMILLAS Y TORTAS DE 2 ESPECIES DE SACHA INCHI. *Revista de la Sociedad Química del Perú, 79*(01), 29-36. Recuperado el 07 de 07 de 2022, de https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371937630005

Sánchez, I., & Figueroa, M. (30 de 04 de 2013). *Universidad de San Carlos de Guatemala.* (F. d. Farmacia, Ed.) Recuperado el 30 de 06 de 2022, de Universidad de San Carlos de Guatemala: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_3447.pdf

Silva, M. E. (enero de 2018). *Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA DE LOS RECURSOS NATURALES.* Obtenido de Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: INGENIERA EN BIOTECNOLOGÍA DE LOS RECURSOS NATURALES: https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15034/1/UPS-QT12109.pdf

Tasan, M., Gecgel, U., & Demirci, M. (2011). Effects of storage and industrial oilseed extraction methods on the quality and stability characteristics of crude sunflower oil. . *Grasas y Aceites*, 389-398.

Tito Huamaní, P. L., & Bautista Flores, E. (julio de 2009). *ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DEL SACHA INCHI.* Obtenido de ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DEL SACHA INCHI: https://sisbib.unmsm.edu.pe/Bibvirtual/publicaciones/administracion/v12_n23/pdf/05v13n23.pdf

Vásquez Osorio, D. C., Jaramillo Ramírez, J. D., Hincapié Llanos, G. A., & Vélez Acosta, L. M. (2017). Desarrollo de galletas empleando harina de sacha inchi (plukenetia volubilis l.) obtenida de la torta residual*. *Revistas de Investigación UGC (Universidad La Gran Colombia)*, 103-107. Obtenido de Desarrollo de galletas empleando harina de sacha inchi (plukenetia volubilis l.) obtenida de la torta residual*: https://core.ac.uk/reader/268087880

Vásquez, O. D. (2016). *Aprovechamiento de subproductos de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.): Desarrollo de un producto alimenticio, empleando harina proveniente de torta residual en la extracción del aceite.* Obtenido de Aprovechamiento de subproductos de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.): Desarrollo de un producto alimenticio, empleando harina proveniente de torta residual en la extracción del aceite: http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1691/1/Aprovechamiento_subproductos_sacha_inchi.pdf

Yánez, K. E. (2019). *Trabajo de investigación, modalidad Proyecto de investigación para la obtención del título de Ingeniera Química.* Obtenido de Trabajo de investigación, modalidad Proyecto de investigación para la obtención del título de Ingeniera Química: http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20366/1/T-UCE-0017-IQU-076.pdf

Zafra, O. (2016). Tipos de Investigación. *Revista Científica General José María Córdova*, 13-14.

ANEXOS

ANEXO 1. MARCO TEÓRICO

Anexo 1.1. Descripción botánica del sacha inchi

A. Género

El género Plukenetia pertenece a la familia Euphorbiaceae, originaria de la Amazonía, e incluye 19 especies. El género tiene una distribución pantropical, con 12 especies en América del Sur y Central; las siete variedades restantes se encuentran solo en el Viejo Mundo. Plukenetia es una especie nativa y se considera una planta trepadora, liana o hierba perennes o rastreras. El hábitat de esta especie son las selvas tropicales y los bosques monzónicos (Ayala, 2016).

B. Morfología

Según la investigación de Alayon & Echeberri (2016) el sacha inchi es una planta trepadora, decidua, monoica o bisexual, donde sus hojas son consideradas opuestas y simples con una lámina foliar aovado-triangular de 6-13 cm de largo y 4-10 cm de ancho donde su base en truncada o cordada. Además, sus flores son pistiladas encontrándose solas en nudos basales, la columna estilar es parcial o totalmente connada de 15 a 30 mm de largo, flores masculinas subglobosas, numerosas, agrupadas en los nudos distales; estambres con filamentos conspicuos, cónicos de 0,05 mm de largo. Así también, sus semillas son lenticulares, comprimidas lateralmente y de color marrón, pero en ocasiones con diferentes manchas irregulares más oscuras.

C. Taxonomía

La clasificación taxonómica de acuerdo a Endara & Urresta (2016) es la siguiente:

Clasificación taxonómica	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Euphorbiales
Familia	Euphorbiaceae

Género	Plukenetia
Especie	Volubilis Linneo

Fuente: Elaboración propia

Anexo 1.2. Características fisicoquímicas del extracto de sacha inchi

A. Densidad

La densidad, generalmente denotada por la letra griega ρ, que también conocida como densidad verdadera, se refiere a la cantidad de masa por unidad de volumen a una temperatura determinada, dada la gravedad específica es definida como la razón de cierto peso de aceite al mismo volumen de agua de acuerdo a lo expresado por Fanali et al. (2011).

En un aceite la densidad es un factor dependiente de su índice de saponificación, influenciado por el promedio del peso de los ácidos grasos, asociado al índice de iodo en relación al grado de insaturación de los componentes grasos, al contenido de ácidos libres en el aceite y, primordialmente, con la temperatura a la que se haya hecho la medición (Paucar, Salvador, Guillén, Capa, & Moreno, 2015).

La técnica de determinación de la densidad se la realiza con ayuda de un picnómetro la masa a volúmenes iguales de aceite y de agua que se utilizarán para calcular la relación entre ambos valores, bajo condiciones específicas de temperatura a 20° C para aceites de acuerdo a la Norma Técnica Peruana (2009) y para Mujica et al. (2010) la densidad del extracto de sacha inchi se encuentra entre 0,9291-0,931.

La densidad relativa se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\rho_{20}\,\frac{m_2 - m_0}{m_2 - m_0}$$

Donde:

ρ_{20}: es la densidad relativa a 20°

m_0: es la masa en gramos del picnómetro vacío

m_1: es la masa en gramos del picnómetro lleno de agua

m_2: es la masa en gramos del picnómetro lleno de muestra

B. Índice de refracción

Desde el punto de vista de Paucar et al. (2015) quienes destacan que el índice de fracción (n) de una muestra es un valor adimensional que relaciona el ángulo de incidencia

de un rayo luminoso sobre una muestra con respecto al ángulo de refracción, por lo tanto mide el cambio de dirección que se produce cuando un rayo de luz pasa a través de la sustancia problema.

Para la determinación del índice de refracción se manejan aparatos denominados refractómetros, generalmente oscilan entre 1.4600 y 1.5000, considerándolo un índice característico como límite para aceites pues es considerado como indicador de pureza para el aceite teniendo en cuenta que va a aumentar a medida que aumenta el grado de insaturaciones y el peso molecular de los ácidos grasos (Alayon & Echeberri, 2016). Este índice arroja valores entre 1,475 - 1,481.

C. Índice de acidez

Según Melo & Moncada (2016) en su investigación indican que el índice de acidez o también denominado como grado de acidez es el indicador que se encarga de determinar la cantidad de ácidos grasos libres presentes en los aceites y grasas; pero también se expresa como el número de mg de hidróxido de potasio necesarios a utilizar para neutralizar los ácidos graso libres en 1,0 g de la sustancia; es por ello que expone un valor entre 0,723-0,800 según Paucar et al. (2015).

El índice de acidez se calcula empleando la siguiente fórmula:

$$i = \frac{(56{,}1\ x\ N_{NaOH}\ x\ V)}{m}$$

Donde:

i: índice de acidez del producto en mg NaOH/g

N: normalidad de la solución de NaOH

m: peso en gramos de la muestra

V: volumen en ml de NaOH utilizados

D. Índice de saponificación

El índice de saponificación es el número de mg de hidrógeno de potasio necesario para neutralizar los ácidos grasos libres y saponificar los ésteres existente en 1,0 g de la sustancia; ésta técnica consiste en saponificar una cantidad determinada de muestra por ebullición en condiciones de reflujo con un exceso de hidróxido de potasio etanólico, seguido de la valoración el exceso de hidróxido de potasio con una solución 0,5 N de ácido clorhídrico

realizando en blanco todo los reactivos y en las mismas condiciones, pero sin la muestra; es por ello que expone valores entre 187,92 (Rodríguez, Maldonado, Muro, & Miranda, 2016).

El índice de saponificación se calcula mediante a siguiente fórmula:

$$i = \frac{56{,}1(V_1 - V_2)}{m}$$

Donde:

i= índice de saponificación del producto en mg KPH/g

V_1= volumen de solución de ácido clorhídrico empleando del ensayo en blanco, en ml

V_2= volumen de solución de ácido clorhídrico empleando en la muestra en ml.

N= normalidad e la solución de ácido clorhídrico

m= masa de la muestra analizada en g

E. Índice de yodo

Considerando el estudio de Flores & Lock (2013) quienes citan que el índice de yodo es un parámetro que determina la proporción de insaturaciones (dobles enlaces) de los componentes de una grasa, por tanto este índice representa el número de g de yodo absorbido por 100 g de la sustancia; considerados como índices de calidad en el proceso de hidrogenación.

Dependiendo la muestra del índice de yodo una vez transcurrido el tiempo se procede con la adición de una solución acuosa de yoduro de potasio y luego se valoriza el yodo liberado con una solución tiosulfato sódico, y para cada determinación se debe realizar en blanco con todos los reactivos bajo las mismas condiciones, pero sin la muestra considerando un valor entre 54,22-120 (Basto, Millán, Medina, Mora, & Caballero, 2021).

El índice de yodo se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$i = \frac{12{,}69(V - V_1)\ x\ N}{m}$$

Donde:

i= índice de yodo de la muestra, en cg/g

V= volumen de solución de tiosulfato de sodio empleando en banco, en ml

V_1= volumen de solución de tiosulfato de sodio empleando en la muestra, en ml

N= normalidad de la solución de tiosulfato de sodio

m= masa de la muestra analizada, en g

Anexo 1.3. Características bioquímicas del sacha inchi

A. Lípidos

Fanali et al. (2011) define a los lípidos como moléculas orgánicas que son caracterizadas insolubles en el agua pero se diluyen con solventes; dentro de los principales lípidos se encuentran el palmítico, esteárico, oleico (omega 9), linoléico (omega 6), linolénico (omega 3), Eicosenoico. Considerados principal fuente de reserva energética en el organismo y es por ello que una de las funciones indispensables para el crecimiento y regeneración de tejidos.

B. Aminoácidos

Son sustancias cristalinas de carácter ácido como propiedad básica, los aminoácidos son compuestos sólidos, incoloros y de elevado punto de fusión, solubles en el agua con un comportamiento anfótero, es por ello que se los considera como unidades básicas. Las provenientes de origen vegetal son denominadas son de menor complejidad obtenidos del hidrólisis. Se considera importante pues una función que destaca es combatir el envejecimiento pues forma y mantiene a los tejidos, células y músculos

C. Antioxidantes

Para Melo & Moncada (2016) los antioxidantes son sustancias que pueden ser aplicadas a alimentos con el fin de preservarlos, pues retrasan el deterioro, rancidez y permutas de coloración debido a la oxidación. Conjuntamente, estos antioxidantes pueden eliminar el oxígeno atrapado o disuelto en el producto y también la eliminación de trazas de ciertos metales como cobre que actúan como fermentos. Es así que se clasifican en primarios y secundarios, donde los antioxidantes primarios reaccionan a especies reactivas de oxigeno mientras que los antioxidantes secundarios actúan debido a varios mecanismos disminuyendo la velocidad de oxidación.

D. Cenizas

Es considerado como el residuo inorgánico de un prototipo donde la cuantificación es el principio para determinar los elementos minerales que posee, pues menciona que el extracto de sacha inchi posee un valor mayor de 2.66; esto se consigue al utilizar el método de la mufla de acuerdo a lo que establece Adolfo (1985) quien muestra la formula a emplear para el cálculo:

$$\%\ ceniza = \frac{W_2 - W_1}{W_3} x\ 100$$

Donde:

W_1=Peso cristol

W_2= Peso cristol + ceniza

W_3= Peso muestra

Anexo 1.4. Obtención del extracto del sacha inchi

Tomado de la investigación de Porras (2019) quien menciona que el procesamiento de las semillas y de los frutos oleaginosos se considera cada vez más la utilización de aceites para la nutrición y también para aplicaciones técnicas, Es por ello que se consideran métodos diferentes para la extracción del aceite como son: prensado, y extracción por disolvente. Fundamentando que se puede mejorar con la ayuda de enzimas o dióxidos de carbono.

La selección de la tecnología para la extracción del aceite depende de primordialmente en el costo, disponibilidad, propiedades del material, uso que va a desempeñar. Por ello el prensado en considerado un método antiguo que en la actualidad ha sido desplazado por el uso de disolventes que es estimado como más eficiente, especialmente para semillas oleaginosas con contenidos de aceite. Mientras que las semillas que arrojan un mayor contenido de aceite son pre-prensadas antes de la extracción por disolventes; recalcando que para la producción de aceites vírgenes de alta calidad, sólo se permite el prensado mediante prensa de tornillo y la purificación por sedimentación, filtración o centrifugado (Paucar, Salvador, Guillén, Capa, & Moreno, 2015).

A. Extracción por prensado en frío

El procedimiento de prensado en frío no implica ni tratamiento térmico ni químicos a las semillas oleaginosas con el afán de preservar los ácidos grasos esenciales, vitaminas y antioxidantes naturales que poseen, además se está convirtiendo en un sustituto interesante para las prácticas naturales y seguras en base a la investigación de Sánchez y Figueroa (2013). La técnica de prensado en frío puede producir aceites vírgenes muy puros, seguros, nutricionalmente ricos y sensorialmente aceptables que no requieren refinación y se puede consumir directamente. No obstante, el rendimiento de aceite es prácticamente menor que el prensado en caliente y con la utilización de disolventes (Basto, Millán, Medina, Mora, & Caballero, 2021).

Con la finalidad de mejorar el rendimiento del aceite en el sistema de prensado en frío, se integra algunos pre tratamientos a las semillas oleaginosas enteras antes de prensar; como

por ejemplo el tratamiento con microondas, vaporización, aplicación de enzimas y pre-tostado. Recalcando que los aceite prensados en frío tienen una gran demanda en mercado mundiales no sólo para uso alimenticio, sino también para usos medicinales, cosméticos, entre otros (Vásquez, 2016).

Equivalentemente basado en el estudio de Yánez (2019) quien afirma que en la extracción de aceites vírgenes por prensado en frío genera la obtención de un aceite con impurezas sólidas, como las partículas del material de la semilla. Es por ello que la purificación es importante para así garantizar la calidad durante un tiempo más prolongado de almacenamiento. Mientras que el propósito es la purificación, la separación en fases tanto la líquida, como la sólida diferentemente la una de la otra ya que, mediante estos métodos diferentes, sedimentación y filtración; existiendo además un tercer método que es la centrifugación del aceite crudo que no se encuentra generalizado.

B. Extracción por disolventes

La extracción por disolventes es denominada una operación que tiene como finalidad la separación de uno o más componentes contenidos en una fase sólida, mediante la utilización de una fase líquida o disolvente; considerando que mientras más grande sea la superficie del contacto entre la parte sólida y el líquido que le atraviesa aumenta la eficiencia de la extracción siendo obligatorio que la muestra o parte sólida tenga que someterse primero a un pre tratamiento. Generalmente el disolvente utilizado es el hexano por ser económico en el mercado y además menos denso que el agua teniendo un rango de peligrosidad de inflamable ya que otros disolventes por lo general son carcinógenos, irritantes o tóxicos (Fernández, 2001).

Es por ello que parte de la preparación de las semillas de sacha inchi, luego se pesa la muestra molida en un dedal de extracción o capuchón; seguidamente se seca el balón de extracción y se registra el peso del mismo, el cual contiene peso de ebullición. Posterior se coloca el hexano en el balón de extracción y se lo traslada al sistema Soxhlet conjuntamente con la muestra ya pesada. Se deja la muestra con el disolvente por el tiempo necesario aproximadamente son 6 horas; ya terminada la extracción el disolvente se retira por evaporización en el rotavapor o por destilación hasta que se haya evaporado por completo. Rápidamente se seca el balón en la estufa hasta que el olor al disolvente haya desaparecido. Finalmente, el tiempo empleado es de 24 horas donde se registra el peso final y el peso de la masa por diferencia (Yánez, 2019).

Anexo 1.5. Necesidades Fisicoquímicas de los cosméticos

De acuerdo a lo mencionado por la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (2019) quien señala que las necesidades fisicoquímicas son características que permiten evaluar modificaciones que no son apreciables a simple vista, mostrando si existe o no la estabilidad entre los ingredientes o resultado en el proceso dentro de ellos tenemos:

A. Valor del pH

La determinación del pH es considerada como el logaritmo negativo de la concentración molar de iones de hidrógeno que representa acidez o alcalinidad de una solución, considerándose en una escala que parte desde 0 estimado acido, 14 considerado alcalino y 7 considerado como un pH neutro. Mismo que se comprueba por el potenciómetro yaciendo de la diferencia entre dos electrodos de referencia y medición sumidos en la muestra a analizar, dependiendo del dinamismo de los iones de hidrógeno en la solución; para ello se debe verificar la limpieza y hacer uso de soluciones denominados tampón de referencia para ajustar el equipo que siempre debe estar equilibrado. Las mediciones siempre se las realiza en un medio acuoso (Melo & Moncada, 2016).

El requerimiento del pH para la elaboración de cosméticos está dado de la siguiente manera de una disolución neutra:

$$pH = - \log (H+)$$

$$pH = - \log (1.0 \times 10\text{-}7)$$

$$pH = 7.00$$

B. Viscosidad

De acuerdo al estudio de Sánchez & Figueroa (2013) quienes mencionan que la viscosidad es la resistencia que el producto ofrece a la deformación o al flujo dependiendo de las características fisicoquímicas y las condiciones de temperatura del material donde se encuentre expuesto, la unidad fundamental de la medición de la viscosidad es el poise (ρ) que equivale a 1g/cm-s pero comúnmente se las da en centipoises (cP), que equivale a 0,01 poise. Recalcando Yánez (2019) que este indicador oscila entre 4000-18000 cP existiendo diferentes métodos para determinar la viscosidad entre los más conocidos son: rotación, de orificio y capilar.

- Viscosímetro rotativo: mide el par requerido para girar un huso sumergido en un fluido dado, ideales para determinar la viscosidad en líquidos que no dependen únicamente de la temperatura y la presión.
- Viscosímetro de orificio: mide el tiempo del flujo del material en comparación con el agua, con la utilización de una taza con forma de cono y un orificio en la parte inferior a través del cual filtra el fluido donde su diámetro va en función del rango de viscosidad a realizarse.
- Viscosímetro capilar: mide el tiempo del flujo del material en comparación con el flujo del agua, donde su fuerza hidrostática del líquido obliga a fluir mediante un tubo capilar.

C. Densidad

Paucar et al. (2015) en su estudio menciona que la densidad es la relación entre masa y volumen como se muestra a continuación en la fórmula:

Densidad= masa/Volumen

Generalmente es expresada en unidades de gramos por centímetro cúbico (g/cm^3) o gramos por miligramos (g/ml), teniendo en consideración que en la mayoría de casos las sustancias cambian de volumen al enfriarse o calentarse dependiendo totalmente de la temperatura que por lo usual es 25°C temperatura ambiente; pero si dado el caso no se indica la temperatura existen diferentes maneras de medirlas de acuerdo a las siguientes densidades:

- Densidad absoluta: es considerada una propiedad física de cada sustancia, donde su valor se calcula por la relación entre una cierta masa de la sustancia y el volumen ocupado por la masa d=m/V; donde las unidades generalmente son tomadas por centímetro cúbico (g/cm^3).
- Densidad relativa: es la relación entre densidad absoluta de una sustancia y la densidad absoluta de otra sustancia establecida como estándar.
- Densidad aparente: tiene relación directa entre la masa de la muestra y el volumen medida en una cuenta graduada.
- Densidad compactada: involucra la relación peso/volumen, los espacios vacíos internos de un polvo y así también los de las partículas; determinando el tamaño de los contenedores necesarios para el almacenamiento del polvo y su grado de compactación.

Anexo 1.6. Productos elaborados a base del extracto de sacha inchi

El aceite de sacha inchi considerado un producto natural de cultivo ecológico y con un proceso de extracción de prensado en frío, es denominado como un aceite de alta calidad para

el uso alimentario y la salud. Todos estos atributos por su composición tanto de ácidos grasos insaturados y vitaminas, siendo de gran uso en la industria cosmética; pues reestructura y protege la piel, el cabello y uñas ayudando a que no exista deshidratación más bien sea considerado un fortalecedor y reconstructor natural (Alayon & Echeberri, 2016).

Para Endara & Urresta (2016) el uso externo del extracto de sacha inchi es recomendado para pieles sensibles, secas, deshidratadas e incluso si se encuentran irritadas e inflamadas; de la misma forma para su uso en cabellos estropeados o secos. Es por ello que la vitamina E desempeña un papel importante, pues es considerado un activo regenerador y los ácidos grasos insaturados tienen su función de nutrir, prevenir y tratar problemas capilares y de la dermis.

El consumo de los productos a base del extracto de sacha inchi se presenta en los principales mercados como: Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y España, considerando que los países con el consumo per cápita más alto de en la industria cosmética son Dinamarca, Suecia, España y Francia. En base a la investigación de Silva (2018) reporta que el grupo más grande dentro de los cosméticos es el cuidado de la piel en un 26%, seguido de productos de cuidado personal 24% y cuidado capilar 23%; enfatizando que usar crema a base de productos naturales como el sacha inchi revitaliza la piel y da un aspecto saludable anti-envejecimiento.

En la actualidad, el aceite de sacha inchi conocido por ser rico en nutrientes y vitaminas, ha tenido reconocimiento a nivel mundial y gran acogida masiva en el mercado cosmético; pues actúa como un humectante de la piel y se puede utilizar contra arrugas, piel seca y sensible (Calero, 2013). Igualmente, se puede usar en jabones, champús, acondicionadores y bálsamos para labios de acuerdo a su factor de cohesión y su composición rica en ácidos grasos, proteínas 33%, omega 3, 6, 9 y demás nutrientes necesarios.