

Potencial cosmético del aceite de semilla de granadilla: Análisis de su composición y estabilidad

Cosmetic Potential of Passion Fruit Seed Oil: Analysis of Its Composition and Stability

 Mary Amelia Cárdenas Bustamante^{1,*} y  Mayli Yessica Cáceres Araujo¹

Resumen

El presente estudio evaluó el potencial cosmético del aceite de semilla de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.), analizando su composición y estabilidad. La población de estudio estuvo constituida por semillas provenientes de granadilla recolectadas en huertos de la comunidad de Nahuimpuquio, provincia de Huanta, región Ayacucho (Perú). Se trabajó con 30 muestras independientes de semillas, cada una con un peso de 100 g. La extracción del aceite se realizó mediante el método con solvente orgánico (Nhexano). El rendimiento promedio de extracción fue de $3,80 \pm 0,3430$ mL por cada 100 g de semillas secas, equivalente a un contenido de aceite aproximado del 3,8%. El análisis del perfil de ácidos grasos reveló una alta proporción de ácido linoleico (67,0%), ácido oleico (16,6%) y ácido palmítico (14,5 %), compuestos con propiedades hidratantes, antioxidantes y antiinflamatorias de interés cosmético. La evaluación fisicoquímica indicó un índice de acidez de 3,45 mg KOH/g, un índice de peróxidos de 15,37 meq O₂/kg y una densidad relativa de 0,92 g/mL, valores que se encuentran dentro de los rangos recomendados para aceites de uso cosmético. Sin embargo, la humedad y compuestos volátiles superaron los límites recomendados, lo que podría influir en su estabilidad a largo plazo. Aun así, el aceite presentó baja oxidación y buena estabilidad térmica, lo que confirma su viabilidad como ingrediente natural para la industria cosmética y de cuidado personal.

Palabras clave: aceite de semilla, ácidos grasos, cosmética natural, estabilidad, composición.

Abstract

This study evaluated the cosmetic potential of passion fruit seed oil (*Passiflora ligularis* Juss.) by analyzing its composition and stability. The study population consisted of passion fruit seeds collected from orchards in the community of Nahuimpuquio, Huanta province, Ayacucho region (Peru). 30 independent seed samples were used, each weighing 100 g. Oil extraction was performed using the organic solvent method (N-hexane). The average extraction yield was 3.80 ± 0.3430 mL per 100 g of dry seeds, equivalent to an approximate oil content of 3.8%. Fatty acid profile analysis revealed a high proportion of linoleic acid (67.0%), oleic acid (16.6%), and palmitic acid (14.5%), compounds with moisturizing, antioxidant, and anti-inflammatory properties of cosmetic interest. The physicochemical evaluation indicated an acid value of 3.45 mg KOH/g, a peroxide value of 15.37 meq O₂/kg, and a relative density of 0.92 g/mL, values that are within the recommended ranges for cosmetic oils. However, moisture and volatile compounds exceeded the recommended limits, which could impact its long-term stability. Even so, the oil exhibited low oxidation and good thermal stability, confirming its viability as a natural ingredient for the cosmetics and personal care industries.

Keywords: seed oil, fatty acids, natural cosmetics, stability, composition.

Recibido: 01/04/2025

Aceptado: 02/12/2025

Publicado: 08/12/2025

Sección: Artículo Original

***Autor correspondiente:** mcardenas@unah.edu.pe

Introducción

La industria cosmética ha experimentado cambios significativos en la selección de sus ingredientes, priorizando aquellos de origen natural que ofrezcan beneficios funcionales comprobados y sean obtenidos mediante procesos sostenibles (Artica et al, 2023). Esta tendencia responde a la creciente demanda de los consumidores por productos ecológicos, biodegradables y con un menor impacto ambiental, lo que ha impulsado la investigación en aceites vegetales como fuentes clave de ácidos grasos esenciales, antioxidantes y compuestos bioactivos de alto valor cosmético (Pantoja et al, 2017). Entre los aceites vegetales con potencial para su aplicación en la industria cosmética, el aceite de semilla de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) ha despertado interés debido a su perfil nutricional y funcional. Este

aceite contiene una alta concentración de ácidos grasos insaturados, como el ácido linoleico y el ácido oleico, los cuales han sido ampliamente reconocidos por sus propiedades hidratantes, regenerativas y antioxidantes en el cuidado de la piel y el cabello (Tien et al., 2023). Su composición lo hace comparable a otros aceites vegetales de alto valor en la cosmética, como el aceite de argán y el aceite de jojoba, los cuales se han consolidado en el

¹Universidad Nacional Autónoma de Huanta, Ayacucho, Perú.

Como citar: Cárdenas Bustamante, M. A., & Cáceres Araujo, M. Y. (2025). Potencial cosmético del aceite de semilla de granadilla: Análisis de su composición y estabilidad. *Revista de Investigaciones Altoandinas–Journal of High Andean Research*, 27, e27707. <https://doi.org/10.18271/ria.2025.707>



Attribution 4.0 Internacional (CC BY 4.0) Share–Adapt

mercado global debido a sus beneficios comprobados (Rodríguez, 2005). A pesar de su potencial, la semilla de granadilla ha sido considerada tradicionalmente un subproducto sin valor comercial. En la mayoría de los casos, las semillas son descartadas durante el procesamiento del fruto para la venta de pulpa, lo que representa una pérdida significativa de recursos con alto valor agregado (Torres, 2018). En América Latina, donde la granadilla es ampliamente cultivada, la producción se realiza en pequeñas unidades agrícolas gestionadas por familias y pequeños productores, lo que limita la industrialización de sus subproductos (MINAGRI, 2023). En este contexto, la falta de conocimiento sobre las aplicaciones potenciales del aceite de semilla de granadilla y la ausencia de tecnologías accesibles para su extracción han impedido su incorporación en la industria cosmética y alimentaria (Hoyos y Sánchez, 2019). Desde un enfoque científico, diversos estudios han demostrado que los aceites extraídos de semillas de frutas tropicales pueden ser utilizados en aplicaciones prometedoras en la industria cosmética, debido a su contenido en compuestos bioactivos que favorecen la estabilidad y funcionalidad de los productos formulados (Ramírez, 2018). En países como Brasil y Colombia, la investigación en aceites derivados de subproductos agrícolas ha permitido la valorización de residuos agroindustriales y su transformación en ingredientes de alto valor para la industria de la belleza y el bienestar (Pantoja et al., 2017). Sin embargo, la comercialización de aceites extraídos de semillas de *Passiflora* sigue siendo limitada, principalmente debido a la escasez de estudios que caractericen sus propiedades fisicoquímicas y su estabilidad en formulaciones cosméticas. En el caso de Perú, la producción de granadilla se concentra en regiones andinas como Ayacucho y Huánuco, donde el cultivo de esta fruta representa una fuente de ingresos para numerosas familias (MINAGRI, 2023). No obstante, la comercialización del fruto sigue concentrándose en la venta de la pulpa, mientras que las semillas son desechadas sin aprovechamiento industrial. Investigaciones recientes han evidenciado que el aceite de semilla de granadilla tiene un alto contenido de ácidos grasos esenciales, así como propiedades antioxidantes que podrían mejorar la estabilidad y efectividad de productos cosméticos naturales (Artica et al., 2023). A pesar de ello, la falta de tecnologías de extracción eficientes y el desconocimiento del valor agregado de estos subproductos limitan su industrialización y su inclusión en el mercado formal. La extracción y aprovechamiento de aceites a partir de residuos agroindustriales no solo optimiza el uso de recursos naturales, sino que también contribuye a la reducción de desechos orgánicos y a la diversificación de fuentes de ingresos para los productores (Nonalaya y De La Cruz, 2017). El desarrollo de productos cosméticos basados en aceites naturales extraídos de

subproductos agrícolas puede fortalecer la economía circular y generar alternativas viables para comunidades rurales, promoviendo modelos de negocio sustentables y alineados con las exigencias del mercado global (Cáceres et al, 2019). En este sentido, el presente estudio tiene como objetivo analizar la composición y estabilidad del aceite de semilla de granadilla, evaluando sus características fisicoquímicas y estabilidad oxidativa como potencial ingrediente en la formulación de productos cosméticos mediante la caracterización de ácidos grasos presentes en el aceite, con las evaluaciones fisicoquímica como el índice de acidez, índice de peróxidos y otros parámetros clave que permitan evaluar su estabilidad y viabilidad comercial en la industria cosmética (Shahidi y Zhong, 2019). Este estudio busca generar información científica que respalde el aprovechamiento del aceite de semilla de granadilla, fomentando su inclusión en la industria de la belleza y contribuyendo al desarrollo de productos cosméticos naturales con respaldo técnico y funcional.

Materiales y Métodos

Se trabajó con semillas de granadilla (*Passiflora ligularis* Juss.) recolectadas en Huanta, Ayacucho, Perú. Las semillas fueron lavadas, secadas a 40 °C por 24 horas, trituradas y almacenadas en frascos oscuros para evitar la oxidación antes de su procesamiento.

Diseño del Estudio

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque experimental, con el objetivo de evaluar el rendimiento y la caracterización del aceite de semilla de granadilla, para su aplicación en la industria cosmética. La investigación se realizó en la Universidad Nacional Autónoma de Huanta, en los laboratorios de la facultad de gestión e Ingeniería, donde se llevaron a cabo las pruebas de extracción y caracterización del aceite. Los análisis fisicoquímicos se efectuaron en el laboratorio utilizando las semillas de granadilla recolectadas en la localidad de Ñahuinpuquio, Huanta, Ayacucho. La selección de frutos se realizó según criterios de madurez y calidad, evitando semillas deterioradas o contaminadas, por otro lado la extracción del aceite se realizó utilizando la metodología de extracción con solvente (n-hexano), utilizando el extractor Soxhlet, con una relación semilla/solvente de [1][2] g/mL, a una temperatura de 60°C durante un periodo de 6 horas. Posteriormente, el solvente fue eliminado por evaporación a presión reducida.

Caracterización Fisicoquímica

Los aceites obtenidos fueron sometidos a pruebas para determinar su calidad y estabilidad evaluando el perfil de ácidos grasos mediante el uso de la cromatografía de gases con detector de ionización de llama (GC-

FID), índice de acidez con el método por titulación con KOH, según la norma AOCS Cd 3d-63, mientras que el Índice de peróxidos y densidad e índice de refracción son determinados comparándolas a los estándares del Codex Alimentario finalmente la estabilidad oxidativa, analizada mediante la prueba de Rancimat a 100°C para determinar la resistencia del aceite a la oxidación. Por otro lado se determinó la composición de ácidos grasos clave, como el ácido linoleico y el ácido oleico, debido a su importancia en la estabilidad oxidativa y sus beneficios en aplicaciones cosméticas. Los datos fueron organizados en tablas y gráficos para facilitar su interpretación, proporcionando un panorama detallado de la composición del aceite. (Shahidi y Zhong, 2019).

Análisis Estadístico

La información se recopiló mediante fichas de recolección de datos elaboradas para cada ensayo experimental, registrando los parámetros de operación y las lecturas obtenidas. Los datos fueron procesados utilizando el software estadístico MINITAB versión 19. Las variables analizadas incluyeron: rendimiento de extracción (%), composición de ácidos grasos (%), índice de acidez (mg KOH/g), índice de peróxidos (meq O₂/kg),

humedad y materia volátil (g/100 mL), densidad relativa (g/mL), índice de refracción y estabilidad oxidativa. Se calcularon las medias y desviaciones estándar para cada variable. Se aplicó análisis de varianza (ANOVA) para determinar diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los métodos de extracción evaluados. En caso de encontrarse diferencias significativas, se efectuó una prueba de rangos múltiples para identificar los tratamientos con variaciones relevantes.

Resultados

Composición de Ácidos Grasos

El análisis de composición lipídica mediante cromatografía de gases reveló un predominio de ácidos grasos insaturados, esenciales para aplicaciones cosméticas. El ácido linoleico (Omega-6) fue el más abundante (67.0%), seguido por el ácido oleico (16.6%) y el ácido palmítico (14.5%). Estos compuestos son conocidos por sus propiedades hidratantes, antiinflamatorias y antioxidantes, lo que favorece su incorporación en formulaciones para el cuidado de la piel y el cabello.

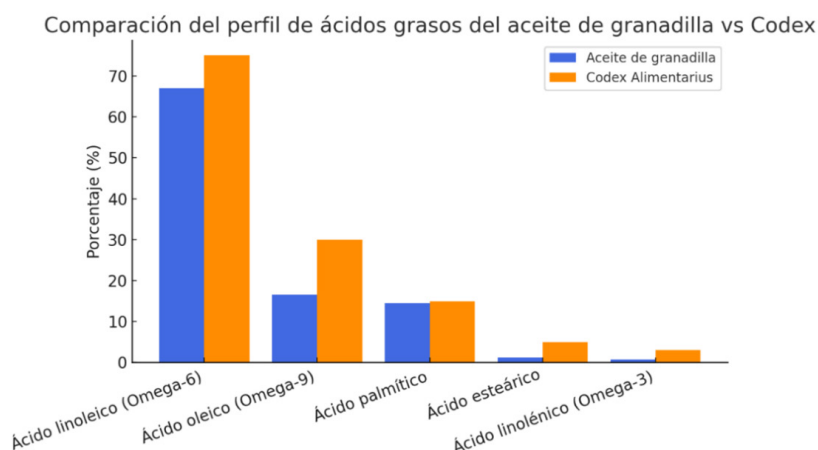
Tabla 1

Perfil de ácidos grasos del aceite de semilla de granadilla comparado con los estándares del Codex Alimentario

Producto	Ácidos grasos	Cantidad (g)	Cantidad Codex (g)
Aceite de semillas de granadilla	Ác. Grasos Saturados		
	Palmítico (LC = 0,01)	7,80	5,00 - 7,60
	Oleico (LC = 0,01)	14,62	14,00 - 39,4
	Linoleico (LC = 0,01)	71,20	48,3-74,00
	Suma de Ácidos Grasos		<= 0.02
	Total Omegas 3	0,22	
	Total Omegas 6	71,62	48,3-74,20
	Total Omegas 9	14,73	14,00-39,4

Figura 1

Perfil de ácidos grasos del aceite de semilla de granadilla comparado con los estándares del Codex Alimentario



Se precisa que el aceite de semilla de granadilla presenta una composición equilibrada de ácidos grasos, en gran parte alineada con los estándares del Codex Alimentario, lo que respalda su estabilidad y aplicación en cosmética, el ácido Linoleico (Omega-6) presenta un 67.0% la que se encuentra dentro del rango permitido (55–75%), favorece la hidratación y regeneración celular. En cuanto al ácido oleico (Omega-9) presenta un 16.6% encontrándose dentro del rango de valores recomendados (10–30%), Ácido Palmítico con un valor del 14.5% teniendo como límite superior del estándar (5 – 15%) finalmente la presencia de ácido Linolénico (Omega-3) con un valor de 0.7% encontrándose dentro del estándar ($\leq 3.0\%$), su bajo contenido reduce la susceptibilidad a la oxidación indicando que predominio de ácidos grasos insaturados (83.6%) y el bajo contenido de linolénico

aseguran una buena estabilidad oxidativa, favoreciendo su uso en formulaciones cosméticas sin necesidad de refinamientos adicionales.

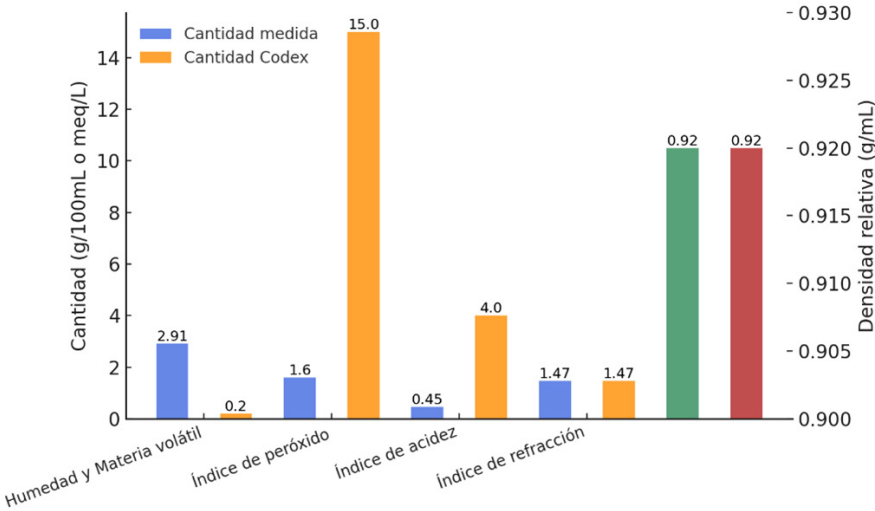
Composición y Propiedades Físicoquímicas

Se determinaron las propiedades físicoquímicas del aceite de semilla de granadilla para evaluar su estabilidad se debe evaluar el índice de acidez presentando 3.45 mg KOH/g, mientras que el índice de peróxidos alcanzó 15.37 meq O₂/kg, valores dentro de los límites aceptables para aceites vegetales en cosmética. La densidad relativa fue de 0.92 g/mL y el índice de refracción de 1.465, lo que indica una adecuada estabilidad y compatibilidad con otros ingredientes cosméticos.

Tabla 2
Características físicoquímicas del aceite de semilla de granadilla

Muestra	Características físicoquímicas	Cantidad (g/100ml)	Cantidad Codex
Aceite de semilla de granadilla	Humedad y Materia volátil g/100mL	2,91	0.20
	Índice de peróxido meq/L	1,60	15,00
	Índice de acidez (ac.oleico) g/100mL	0,45	4.00
	Índice de refracción g /100mL	1, 4695	1.467–1.469
	Densidad relativa a 20°C g/mL	0,9204	0.918–0.923

Figura 2
Características físicoquímicas del aceite de semilla de granadilla



La estabilidad del aceite se encuentra influenciada por diversas propiedades físicoquímicas, as que destacan son los siguientes humedad y materia volátil, el índice de peróxido, el índice de acidez, el índice de refracción y la densidad relativa. Se analizaron cada una de ellas en función a los valores obtenidos y su impacto en la estabilidad del aceite. El contenido de humedad y materia volátil en el aceite analizado (2.91 g/100 mL) es significativamente superior al límite establecido por el Codex Alimentarius (0.2 g/100 mL) por lo tanto un alto contenido de humedad acelera la hidrólisis de los triglicéridos, promoviendo la formación de ácidos

grasos libres y aumentando la acidez del aceite. Además, la humedad favorece el crecimiento de microorganismos y la generación de productos de oxidación secundarios, lo que reduce la vida útil del aceite. En cuanto al índice de Peróxido (1.6 meq/L vs. 15 meq/L–Límite Codex), siendo un indicador clave de la oxidación primaria del aceite, reflejando la concentración de peróxidos y hidroperóxidos formados durante el proceso de rancidez oxidativa. En este caso, el valor medido (1.6 meq/L) está muy por debajo del límite establecido (15 meq/L, la cual no ha sufrido una oxidación significativa indicando la formación de radicales libres que podrían

degradar los ácidos grasos esenciales, presentando una menor formación de radicales libres que podrían degradar los ácidos grasos esenciales. Y el índice de refracción depende de la composición química del aceite, particularmente del contenido de ácidos grasos y triglicéridos. El valor medido (1.47) se encuentra dentro del rango permitido (1.467–1.469), lo que indica que no hay alteraciones significativas en la estructura lipídica del aceite. La densidad relativa es un parámetro importante en la caracterización de aceites y grasas, ya que está influenciada por la proporción de ácidos grasos saturados e insaturados. El valor obtenido (0.92 g/mL) está dentro del rango permitido (0.918–0.923 g/mL), indicando que el aceite no ha sufrido modificaciones estructurales significativas por lo tanto la estabilidad química sigue siendo adecuada.

Discusión

El análisis fisicoquímico del aceite de semillas evaluado en este estudio permitió determinar su estabilidad y calidad en comparación con investigaciones previas. El presente estudio evidencia que el contenido de humedad y materia volátil (2.91 g/100 mL) supera ampliamente el límite establecido en el Codex Alimentario (0.2 g/100 mL). Este resultado contrasta con estudios previos como los de Tien et al. (2023) y Pantoja et al. (2017), donde los aceites extraídos presentaban niveles de humedad controlados, lo que favorecía su estabilidad. Este exceso de humedad en el aceite evaluado podría acelerar procesos de degradación como la hidrólisis de triglicéridos y la formación de ácidos grasos libres, afectando negativamente su calidad y vida útil. En cuanto al índice de peróxido obtenido (1.6 meq/L) se encuentra dentro de los límites establecidos (≤ 15 meq/L), lo que indica una buena estabilidad oxidativa inicial, similar a lo reportado por Artica Mallqui et al. (2023) en aceites de semillas de granadilla, donde se obtuvo un índice de peróxidos de 4.12 meq O₂/kg. Estos valores sugieren que el aceite analizado no ha experimentado una oxidación avanzada, manteniendo una composición lipídica estable, y el índice de acidez del aceite analizado (0.45 g ácido oleico/100 mL) es bajo en comparación con el límite del Codex (4 g ácido oleico/100 mL) y estudios como los de Torres (2018), donde se reportó un índice de acidez de 3.45 %. Estos valores sugieren una baja presencia de ácidos grasos libres en el aceite evaluado, lo que es un indicador de su frescura y menor deterioro hidrolítico. El índice de refracción obtenido (1.47) se encuentra dentro del rango permitido por el Codex Alimentarius (1.467–1.469), lo que es consistente con los valores reportados en estudios como los de Artica Mallqui et al. (2023), quienes encontraron un índice de refracción de 1.461 en aceites de semilla de granadilla. Esto confirma que la estructura

molecular del aceite es adecuada y que no ha sufrido modificaciones significativas en su composición lipídica y por último tenemos a la densidad relativa medida (0.92 g/mL) se encuentra dentro del rango normativo (0.918–0.923 g/mL) y coincide con estudios como los de Hoyos y Sánchez (2019) y Pantoja et al. (2017), quienes reportaron valores similares para aceites de semilla de maracuyá y granadilla. Esto sugiere que el perfil de ácidos grasos del aceite analizado se mantiene dentro de los parámetros estándar, sin alteraciones significativas en su composición. Por lo tanto, en el análisis de la estabilidad oxidativa del aceite está influenciada por su composición en ácidos grasos, donde se destaca la presencia de ácidos grasos insaturados como el linoleico y oleico, reportados en valores elevados en estudios previos. En términos de antioxidantes, estudios previos como el de Tien et al. (2023) y Pantoja et al. (2017) demostraron que los aceites de semillas de maracuyá y granadilla poseen una actividad antioxidante considerable, medida a través del ensayo DPPH. En este sentido, el aceite analizado presenta un índice de peróxido bajo, lo que indica una oxidación primaria limitada y, por ende, una estabilidad adecuada en sus condiciones actuales. Pero es latente humedad alta podría acelerar el proceso de rancidez en condiciones inadecuadas de almacenamiento.

Conclusión

El aceite de semilla de granadilla, presenta un perfil lipídico dominado por ácidos grasos insaturados, destacando el ácido linoleico (67,0 %) y el ácido oleico (16,6 %), componentes de relevancia para aplicaciones cosméticas. Los parámetros fisicoquímicos obtenidos como el índice de acidez (3,45 mg KOH/g), índice de peróxidos (15,37 meq O₂/kg), densidad relativa (0,92 g/mL) e índice de refracción (1,465), se encuentran dentro de los valores de referencia establecidos por el Codex Alimentario para aceites de uso cosmético. El contenido de humedad y materia volátil registrado (2,91 g/100 mL) supera el límite máximo recomendado (0,2 g/100 mL), lo que constituye un factor crítico en la conservación del producto. No obstante, el aceite presentó baja oxidación primaria y mantuvo su estructura lipídica estable en las condiciones evaluadas, evidenciando una estabilidad oxidativa aceptable. Estos resultados respaldan la caracterización fisicoquímica del aceite de semilla de granadilla y su potencial como insumo para la industria cosmética natural.

Agradecimiento

Vicepresidencia de Investigación – Universidad Nacional Autónoma de Huanta, Concurso FOCAM 2023 – Proyecto de Tesis (Pregrado).

Referencias

- Agro Perú. (2021). Granadilla: La súper fruta de la Amazonía. *Agroperú Informa*. <https://agroperuinforma.pe/granadilla-la-super-fruta-de-la-amazonia/>
- Ártica Mallqui, L., Baquerizo Canchumanya, M., Rosales Papa, H., & Rodríguez Paucar, G. (2023). Ácidos grasos, tocoferoles y fitoesteroles en aceites de semillas de granadilla y zapallo extraído con CO₂ supercrítico. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 87(1), 11–20. <https://doi.org/10.37761/rsqp.v87i1.317>
- Cáceres, P. J., Fernández, A., & Gil, J. V. (2019). Utilización de ácidos grasos esenciales en cosméticos y sus beneficios en la piel. *Revista Latinoamericana de Ciencias Dermatológicas*, 15(2), 102–109.
- Comisión del Codex Alimentarius. (2001). *Norma del Codex para aceites vegetales especificados (CODEX-STAN 210-1999, Rev. 1-2001)*. FAO. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- Fernández, M. L., & González, M. (2007). *Esteroles y fitoesteroles en la salud humana: Beneficios y aplicaciones* (1.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Food and Agriculture Organization. (2010). *Grasas y ácidos grasos en nutrición humana*. FAO. <http://www.fao.org/3/i1953s/i1953s.pdf>
- Hoyos Zagaceta, J. E., & Sánchez Zavaleta, S. H. (2019). *Caracterización del aceite de semilla de maracuyá (Passiflora edulis S.) extraído con solvente orgánico y prensado en frío* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional UNT. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/5648>
- Moreno, C., & Peña, R. (2018). Propiedades y estabilidad de los ácidos grasos monoinsaturados en cosméticos: Revisión de literatura. *Revista Colombiana de Ciencias Químicas y Farmacéuticas*, 47(3), 310–318. <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v47n3.73544>
- Nonalaya Camarena, K. M., & Marcañaupa De La Cruz, J. L. (2017). *Extracción y caracterización fisicoquímica del aceite de semilla de chirimoya (Annona cherimola) y guanábana (Annona muricata)* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional del Centro del Perú]. Repositorio UNCP. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, & Organización Mundial de la Salud. (2015). *Codex Alimentarius: Norma para aceites vegetales comestibles (CODEX STAN 210-1999)*. FAO. <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius>
- Pantoja-Chamorro, A. L., Hurtado-Benavides, A. M., & Martínez-Correa, H. A. (2017). Caracterización de aceite de semillas de maracuyá (*Passiflora edulis* Sims.) procedentes de residuos agroindustriales obtenido con CO₂ supercrítico. *Acta Agronómica*, 66(2), 178–185. <https://doi.org/10.15446/acag.v66n2.57786>
- Torres Meléndez, A. F. (2018). *Extracción de aceite a partir de semilla de granadilla (Passiflora ligularis) por prensado en frío y solvente orgánico* [Tesis de licenciatura, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio USS. <https://hdl.handle.net/20.500.12802/>