



Comparación de métodos de extracción de aceite de algodón:

Soxhlet vs Prensa Manual

Comparison of cottonseed oil extraction methods: Soxhlet vs. Manual Press

Martínez Mera Alexander Jefferson ¹		0009-0006-2911-2278
Mg. Meza Cisneros Josueth Alfonso ²		0000-0002-7121-049X
Mg. Intriago Mendoza Fernando Rodolfo ³		0000-0002-7902-8465
Ing. Intriago Mendoza Flora Carmen ⁴		0000-0003-2689-2951

¹ Instituto Superior Tecnológico Quinindé, Ecuador alexander.martinez.istq@gmail.com

² Instituto Superior Tecnológico Quinindé, Ecuador josuethmeza@gmail.com

³ Instituto Superior Tecnológico Quinindé, Ecuador fernando.intriago@institutoquininde.edu.ec

⁴ Instituto Superior Tecnológico Quinindé, Ecuador flora.intriago@institutoquininde.edu.ec

Recepción: 29 de julio de 2024
Aceptación: 03 de agosto de 2024
Publicación: 05 de agosto de 2024

Citación/como citar este artículo: Martínez, A., Meza, J., Intriago, F. Intriago, F. (2024). Comparación de métodos de extracción de aceite de algodón: Soxhlet vs Prensa Manual. Ideas y Voces, 4(2), Pág. 23-40.



Resumen

El aceite esencial de semilla de algodón es un producto que se obtiene a partir de las especies de plantas conocidas como *Gossypium hirsutum* y *Gossypium herbaceum*. En particular, se emplea para cocinar, aunque también tiene aplicaciones medicinales y cosméticas. El presente proyecto de investigación se centra en la comparación de la extracción del aceite de algodón extraído mediante los métodos de extracción Soxhlet y prensado manual. Para este proceso se utiliza semillas de algodón secas. Esta investigación busca comprender las diferencias de extracción entre los 2 métodos de extracción, en el cual se comprenderá la cantidad de aceite y que método es el más adecuado para el proceso de extracción. Dichos resultados proporcionarán información valiosa sobre la cantidad y las características de dicho aceite, que pueden ser relevantes para su uso en la industria alimentaria, cosmética o farmacéutica. Al extraer el aceite, una parte significativa del contenido, que varía según el método de extracción usado. Es así como se obtiene un aceite fijo con una alta carga volátil, el cual presenta características organolépticas favorables. El objetivo principal es comparar el tipo de extracción, la cantidad de aceite extraído y las funciones y propiedades del aceite de algodón.

Palabras clave

Aceite vegetal, Soxhlet, Prensado Manual, Solventes, Algodón.

Abstract

The present research project focuses on the comparison of the extraction of cottonseed oil extracted using the Soxhlet extraction and manual pressing methods. For this process, dried cotton seeds are used. This research seeks to understand the extraction differences between the 2 extraction methods, in which the amount of oil will be understood and which method is the most appropriate for the extraction process. These results will provide valuable information about the quantity and characteristics of said oil, which may be relevant for its use in the food, cosmetic or pharmaceutical industry. Cottonseed essential oil is a product obtained from the plant species known as *Gossypium hirsutum* and *Gossypium herbaceum*. In particular, it is used for cooking, although it also has medicinal and cosmetic applications. When extracting the oil, a significant part of the content, which varies depending on the extraction method used. This is how a fixed oil with a high volatile load is obtained, which has favorable organoleptic characteristics. The main objective is to compare the type of extraction, the amount of oil extracted and the functions and properties of cottonseed oil.

Keywords

Vegetable oil, Soxhlet, Manual Pressing, Solvents, Cotton.

Introducción

La extracción por Soxhlet es uno de los métodos más utilizados para la extracción de contaminantes orgánicos en muestras ambientales para lo cual se empezó preguntando ¿Qué tipo de proceso extrae mayor cantidad de aceite en la semilla de algodón, el método Soxhleth o el método de prensado manual?, para saber lo indicado se tendrá que realizar los dos procesos y así lograr realizar la comparación y que método es más efectivo, este artículo se realizará con el fin de demostrar los resultados en la comparación de métodos de extracción de Aceite de algodón; que se cultiva en el cantón Quinindé.

Una gran pieza de textiles de Paracas se exhibe en el piso de entrada del edificio de la ONU en Nueva York. El 28 de julio de 2004, la agencia gubernamental peruana COPROBA declaró al algodón peruano como uno de los principales productos del Perú. (Ministerio de agroindustria, 2022).

La materia prima para realizar este proyecto es la semilla de algodón de la familia (*Gossypium hirsutum*) que se cultiva mayormente en el Ecuador, la semilla a utilizar debe estar seca con una humedad del 13% para que el proceso sea optimo, para obtener los aceites de semillas se escogen preferentemente semillas maduras, que suelen contener hasta 30% más de aceite que las mismas semillas verdes. La extracción de la fase grasa puede realizarse mediante medios mecánicos (presión) o mediante disolventes (hexano). Ambos han alcanzado una gran perfección y se usan en todo el mundo. (Iriego, s.f.). Y para la extracción del aceite a partir de las semillas es posible emplear los dos métodos: Prensado manual y extracción por solvente (Soxhlet). La investigación se realizó en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior Quinindé, en el laboratorio de análisis y en la industria la marimba ubicada en el cantón de Quinindé, provincia de Esmeraldas.

El aceite de algodón se extrae de las semillas de esa planta, después de ser separadas de las fibras que se utilizan para la industria textil, su extracción se realiza mediante prensado y un

posterior sistema de refinado con el que eliminamos la coloración oscura cambiando a un color amarillo transparente e incolora. (culinaria, s.f.).

El aceite bruto de algodón se obtiene de las plantas *Gossypium hirsutum* (americana) y *Gossypium barbadense* (egipcia); tiene olor característico fuerte y de color rojizo oscuro por la presencia de sustancias fuertemente coloreada, arrastradas de la semilla su contenido en ácidos libres y su calidad depende del estado del tiempo durante la época en que el algodón está en la tierra (Bailey, 1951).

El proceso de extracción requiere conocimiento de las propiedades físicas y fisicoquímicas de las semillas y de sus ácidos grasos, que puedan determinar la cantidad de aceite de semillas de algodón obtenido utilizando los dos métodos.

El ultimo levantamiento de información realizado por el Sistema de Informacion Publica Agropecuaria (SIPA), en 2019 en Guayas se registraron 62,55 ha de algodón, y en Manabí 135, 7 ha. La producción aldononera en el Ecuador es la fibra media, con un rendimiento 1 940 kg/ha de algodón rama (SIPA, 2019).

Otra de las razones para elegir este tema de investigación es que el algodón se utiliza principalmente en la industria textil, beneficiándose solo de la fibra haciendo a un lado las semillas del mismo es por esto que este proyecto es significativo porque tiene como objetivo extraer aceite de la semilla de algodón para que pueda ser utilizado en industrias alimentarias y no alimentarias, beneficiando y promoviendo la cadena productiva, así mismo este trabajo servirá de base a futuras investigaciones, debido a que no se han desarrollado muchas investigaciones de esta semilla para la extracción de aceite.

La industria aldononera utiliza muchos productos químicos (fertilizantes, pesticidas, etc.) que contaminan el medio ambiente. Por ello, algunos agricultores optan por modelos de producción ecológicos.

Tipo de algodón:

- Pima (Perú)
- Tangüis (Perú)

El 50% del algodón que se utiliza en el mundo proviene de sólo tres países del mundo: Estados Unidos, China e India, pero las fibras de mejor calidad provienen de América del Sur y algunos países asiáticos. (Ministerio de agroindustria , 2022).

Metodología

El desarrollo de esta investigación se divide en varios pasos con el objetivo de investigar el potencial del cultivo del algodón, con especial énfasis en la extracción del aceite de las semillas de algodón mediante los métodos de extracción Soxhlet & prensa manual, este método integral proporcionará información sobre el cultivo del algodón y el aceite que se ha extraído; además proporciona conocimientos básicos sobre su composición química, uso y producción. el método propuesto se divide de la siguiente manera:

En primer lugar, se inicia con investigación en revistas y páginas de información sobre el cultivo del algodón y sus derivados, incluyendo detalles de sus condiciones ideales de cultivo, características de la planta, métodos de producción y cualquier otra información relevante al contexto del estudio y los beneficios del aceite de semilla de algodón se atribuyen en gran medida a su calidad nutricional. En concreto, se estima que aporta solo 4 gramos de grasas saturadas por cucharada, es decir, el 16 % de la ingesta diaria recomendada. Con el fin de reducir el riesgo cardiovascular, entes como la *American Heart Association* sugieren elegir aceites con estas características en cuanto a grasas saturadas.

En segundo lugar, mediante una encuesta de cinco preguntas, se realizó una evaluación de los conocimientos de 30 personas de la comunidad sobre el aceite de algodón.

Posteriormente, extraemos el aceite de las semillas de algodón utilizando los métodos propuestos. Los procedimientos de extracción se llevan a cabo con cuidado, teniendo en cuenta, por ejemplo, la elección de los disolventes, determinados tiempos y temperaturas.

Resultados

A. El aceite de algodón y sus usos

Uso cosmético

Las propiedades emolientes, hidratantes y nutritivas del aceite de algodón se utilizan en cosmética para dar elasticidad a la piel. La presencia de ácidos grasos contribuye a los efectos regeneradores de los tejidos y ayuda a restaurar la barrera lipídica de la piel en caso de deficiencia de ácidos grasos (INFOSALUS, 2023)

Uso culinario

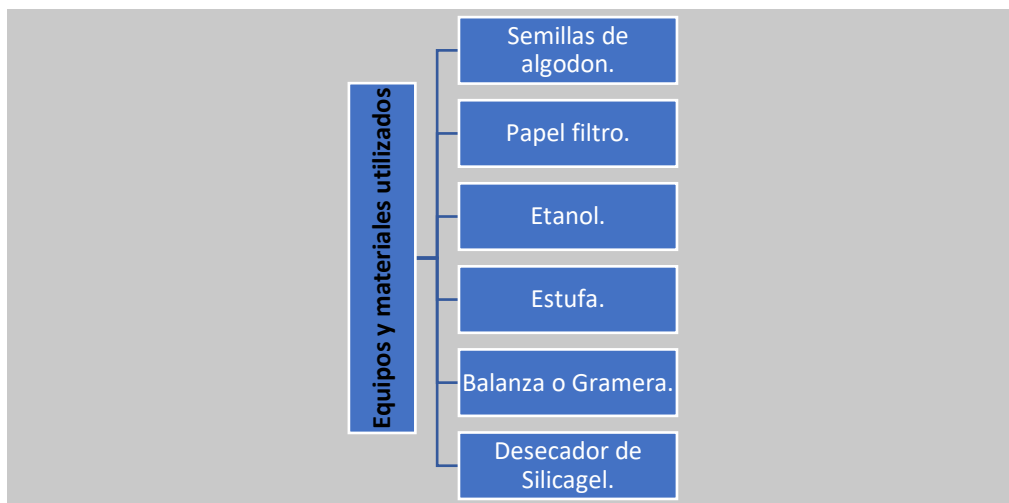
El aceite de semilla de algodón se refina hasta obtener un aceite comestible, una o dos cucharadas de aceite vegetal aportan la cantidad diaria recomendada de vitamina E. Se utiliza mucho en aderezos para ensaladas, reposterías y elaboración de salsas y margarinas, tienen efectos cardioprotectores y antioxidantes. También ayudan a conservar los alimentos (GRALINCO, s.f.)

B. Importancia del aceite de algodón

Los beneficios del aceite de semilla de algodón se deben en gran medida a su valor nutricional, específicamente se estima que proporciona solo 4 gramos de grasa saturada por cucharada, o el 16 % de la cantidad diaria recomendada. Para reducir el riesgo cardiovascular organizaciones como American Heart recomiendan elegir aceites con estas propiedades de grasas saturadas. Ahora también contiene 7 gramos de grasa poliinsaturada por cucharada lo que es bueno para la salud del corazón mas precisamente aporta el 2%de valor diario de ácidos grasos omega-3 y el 58% de omega-6, también contiene una cantidad pequeña de grasas monoinsaturadas y se recomienda como complemento dietético para estimular los niveles de colesterol, un nutriente clave para el metabolismo celular y la prevención de enfermedades (Castro, 2022)

Figura 1.

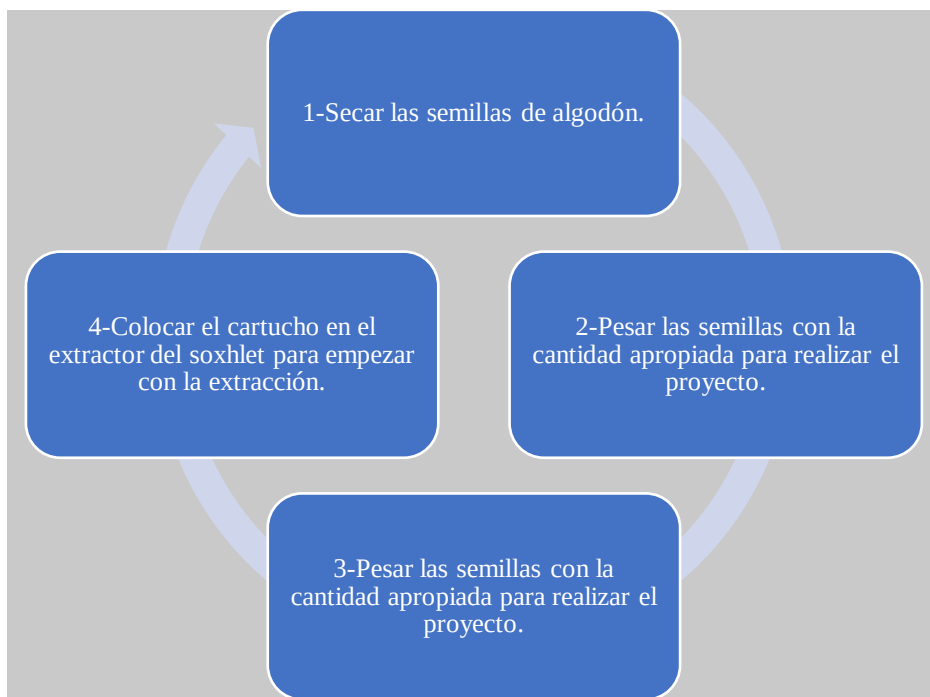
Métodos utilizados para la extracción del aceite de algodón



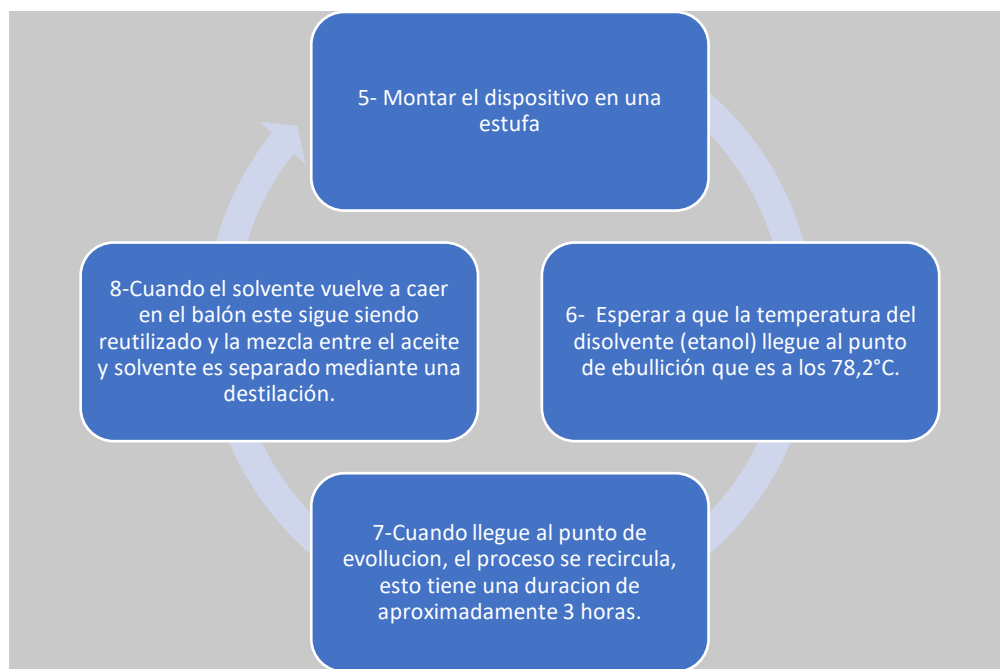
Fuente: Elaboración propia

Figura 2.

Procedimientos para la extracción



Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia

C. Resultados de cada una de las extracciones

Repetición 1: Método Soxhlet semilla de algodón

Datos

Peso de muestra: 50,01

Peso de balón vacío: 201,20

Peso de balón con aceite: 208,75

PESO DE ACEITE = PESO DE BALÓN CON ACEITE – PESO DE BALÓN VACÍO

Peso de aceite = 201,20 – 208,75

Peso aceite = 7,55

% de Extracción = PESO ACEITE * 100 / PESO DE MUESTRA

% de Extracción = 7,55 * 100 / 50,01

% de Extracción = 15,09 % de aceite

Repetición 2: Método Soxhlet semilla de algodón

Datos

Peso de muestra: 50.00

Peso de balón vacío: 201,22

Peso de balón con aceite: 208,79

PESO DE ACEITE = PESO DE BALÓN CON ACEITE – PESO DE BALÓN VACÍO

Peso de aceite = 201,22 – 208,79

Peso aceite = 7,57

% de Extracción = PESO ACEITE * 100 / PESO DE MUESTRA

% de Extracción = 7,57 * 100 / 50,00

% de Extracción = 15,14 % de aceite

Repetición 3: Método Soxhlet semilla de algodón

Datos

Peso de muestra: 50.05

Peso de balón vacío: 201,19

Peso de balón con aceite: 208,80

PESO DE ACEITE = PESO DE BALÓN CON ACEITE – PESO DE BALÓN VACÍO

Peso de aceite = 201,19 – 208,80

Peso aceite = 7,61

% de Extracción = PESO ACEITE * 100 / PESO DE MUESTRA

% de Extracción = 7,61 * 100 / 50.05

% de Extracción = 15,20 % de aceite

MUESTRA	% DE EXTRACCIÓN
REPETICION 1	15,09
REPETICION 2	15,14
REPETICION 3	15,2
PROMEDIO	15,14

En el proceso de extracción por soxhelt se obtuvo un promedio de 15,14% de aceite lo cual nos indica que es un buen método para extraer aceites especialmente de algodón ya que obtuvimos un buen porcentaje ya que en investigaciones que realizamos el nivel de aceite en algodón es de 13%.

Repetición 1: Método Prensa Manual semilla de algodón

Datos

Peso de muestra: 10,00

Peso de envase vacío: 195,01

Peso de balón con aceite: 195,52

$$\text{PESO DE ACEITE} = \text{PESO DE ENVASE CON ACEITE} - \text{PESO DE ENVASE VACÍO}$$

$$\text{Peso de aceite} = 195,01 - 195,52$$

$$\text{Peso aceite} = 0,51$$

$$\% \text{ de Extracción} = \text{PESO ACEITE} * 100 / \text{PESO DE MUESTRA}$$

$$\% \text{ de Extracción} = 0,51 * 100 / 10,00$$

$$\% \text{ de Extracción} = 5,01 \% \text{ de aceite}$$

Repetición 2: Método Prensa Manual semilla de algodón

Datos

Peso de muestra: 10,03

Peso de envase vacío: 195,00

Peso de balón con aceite: 195,56

$$\text{PESO DE ACEITE} = \text{PESO DE ENVASE CON ACEITE} - \text{PESO DE ENVASE VACÍO}$$

$$\text{Peso de aceite} = 195,00 - 195,56$$

$$\text{Peso aceite} = 0,56$$

$$\% \text{ de Extracción} = \text{PESO ACEITE} * 100 / \text{PESO DE MUESTRA}$$

$$\% \text{ de Extracción} = 0,56 * 100 / 10,03$$

$$\% \text{ de Extracción} = 5,58 \% \text{ de aceite}$$

Repetición 3: Método Prensa Manual semilla de algodón

Datos

Peso de muestra: 10,02

Peso de envase vacío: 195,02

Peso de balón con aceite: 195,59

$$\text{PESO DE ACEITE} = \text{PESO DE ENVASE CON ACEITE} - \text{PESO DE ENVASE VACÍO}$$

$$\text{Peso de aceite} = 195,02 - 195,59$$

$$\text{Peso aceite} = 0,57$$

$$\% \text{ de Extracción} = \text{PESO ACEITE} * 100 / \text{PESO DE MUESTRA}$$

$$\% \text{ de Extracción} = 0,57 * 100 / 10,02$$

$$\% \text{ de Extracción} = 5,68\% \text{ de aceite}$$

MUESTRA	% DE EXTRACCIÓN
REPETICION 1	5,01
REPETICION 2	5,58
REPETICION 3	5,68
PROMEDIO	5,42

A comparación con la extracción soxhlet la extracción es más eficaz extraer por método soxhlet, comparando las dos extracciones hubo una diferencia de 9,72% siendo la extracción por soxhlet más eficiente para poder extraer aceite de algodón.

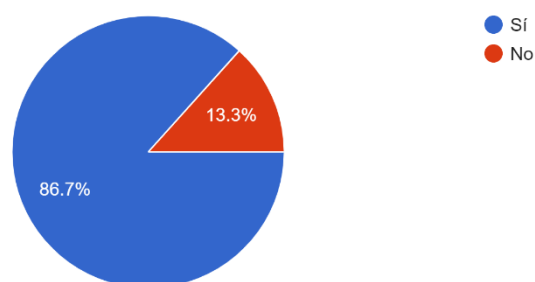
Según Spinella et al(2015), indica que la extracción de aceite en semillas de algodón y semillas parecidas es muy alta siendo extraída por el método soxhlet con un porcentaje en la semilla de algodón del 15% al 20% de aceite por cada 50 gramos de muestra y en semillas de girasol se obtiene un 92% de aceite en la semilla por cada 100 gramos de muestra.

D. Resultados de la encuesta

PREGUNTAS	SI	NO
1. ¿Consume aceite vegetal?	26	4

1. ¿Consume aceite vegetal?.

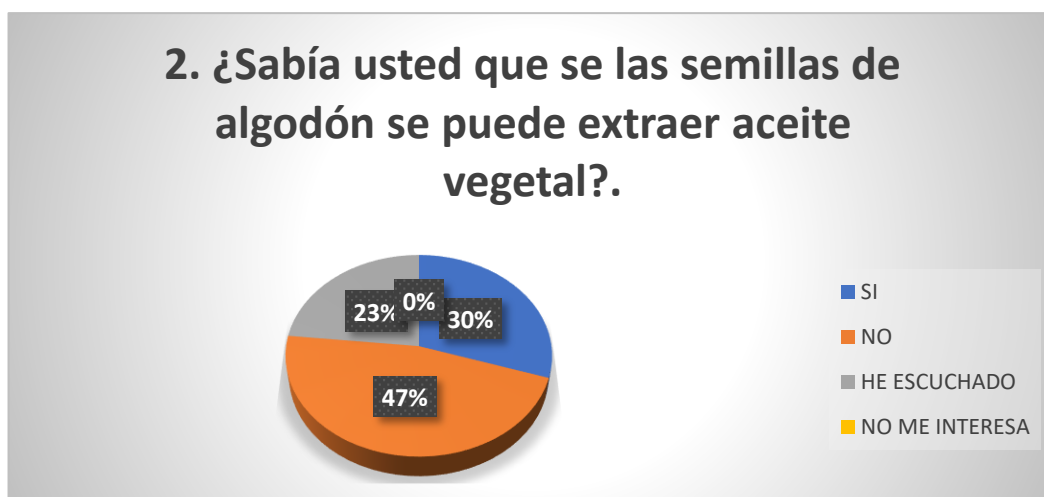
30 respuestas



Fuente: Elaboración propia

En la encuesta se obtuvo los siguientes datos 30 encuestados, los cuales se 26 confirman que si han consumido el aceite de algodón mientras que 4 no han consumido.

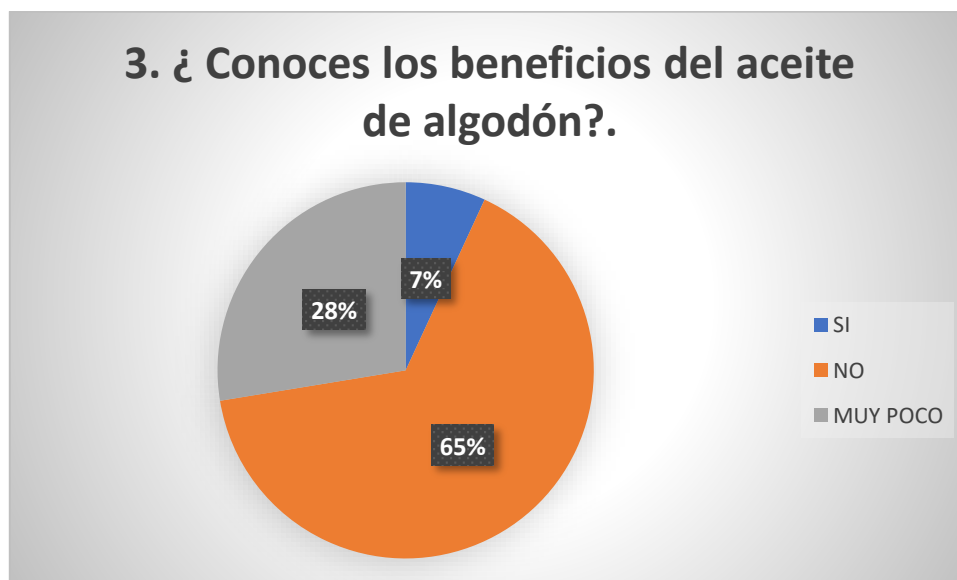
PREGUNTAS	SI	NO	HE ESCUCHADO	NO ME INTERESA
2. ¿Sabía usted que de las semillas de algodón se puede extraer aceite vegetal?	9	14	7	0



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la encuesta 9 personas si sabían que de las semillas de algodón se pueden extraer aceites, 14 personas no sabían nada y 7 personas han escuchado sobre el tema.

PREGUNTAS	SI	NO	MUY POCO
3. ¿Conoces los beneficios del aceite de algodón?	2	19	8

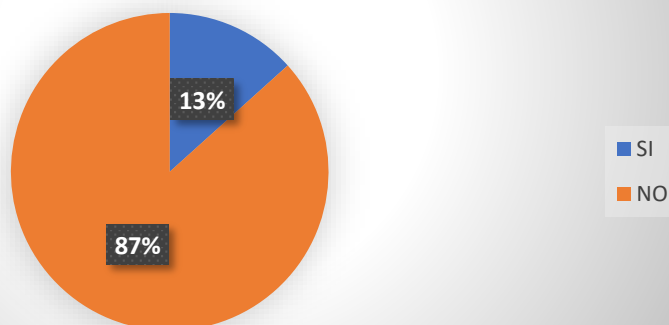


Fuente: Elaboración propia

Al preguntarles sobre los beneficios del aceite de algodón: 2 personas manifestaron que si conocen los beneficios del aceite de algodón; 19 personas respondieron que no; mientras que 8 personas manifestaron que muy poco.

PREGUNTAS	SI	NO
4. ¿Sabías que el aceite de algodón aumenta el sabor natural de las comidas?	4	26

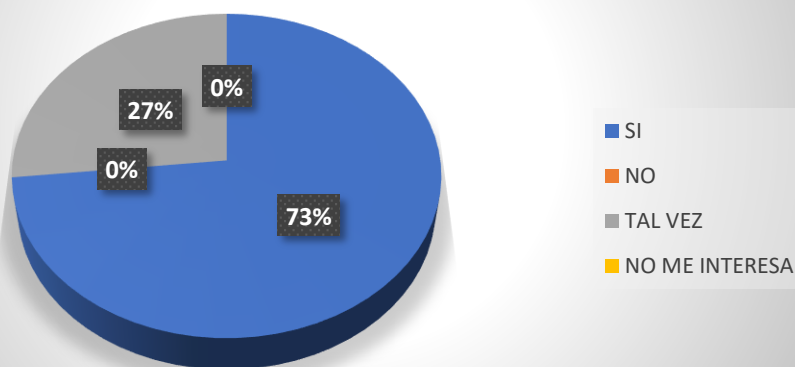
4. ¿Sabías que el aceite de algodón aumenta el sabor natural de las comidas?.



Fuente: Elaboración propia

En esta parte 4 personas si conocen el aceite de algodón aumenta el sabor natural de las comidas, mientras que 26 no conocían.

5. ¿Te gustaría probar el aceite de algodón en tus comidas?.



Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

Existe múltiples procesos de extracción para extraer aceites, pero los que se utilizaron para esta investigación se utilizaron el método de extracción por soxhlet y extracción por prensado

manual, con esto podemos comparar que método es más eficiente a la hora de realizar extracciones.

El desconocimiento del aceite en las semillas de algodón se debe a la falta de conocimientos de pequeños, medianos y grandes agricultores de los beneficios que podemos obtener de los residuos de algunos cultivos como lo es la semilla de algodón y así aprovechar más este cultivo y obtener beneficios económicos del mismo.

En los resultados de la encuesta logramos descubrir que las personas consumen aceite vegetal sin embargo no tenían conocimiento de que se podía extraer aceite de las semillas del algodón, también se descubrió que un alto porcentaje de personas no conocen el beneficio del aceite de algodón; mismo que su sabor es neutro lo que no permite diferenciarse de otros aceites vegetales además aumenta el sabor natural de las comidas y cuenta con un alto nivel de grasas “buenas” gracias a la contribución de Omega 6, por lo que protege el organismo de infecciones coronarias y vasculares.

Al comparar los resultados correspondientes de la investigación realizada por los dos métodos de extracción: soxhlet y prensa manual se obtuvo como resultado un mejor porcentaje de aceite con el método soxhlet; a diferencia de la prensa manual que se pierde un porcentaje de aceite en el equipo de prensado. En el proceso de extracción se obtuvo buen porcentaje de aceite mediante la extracción de soxhelt, pero eso no quiere decir que el prensado manual no sea buen método de extracción, con el método soxhlet se alcanzan rendimientos significativamente mayores que al utilizar la prensa manual.

Se recomienda realizar más investigaciones de extracción con diferentes métodos y diferentes semillas como lo es el girasol la aceituna entre otras, que se siga utilizando el método soxhlet para futuras investigaciones y realizar capacitaciones a la comunidad en general en cuanto a los beneficios que se pueden obtener a partir de residuos de semillas como el algodón, el girasol, las aceitunas entre muchos otros que podemos sacarles provecho.

Bibliografía

- Castro, D. H. (2022). Obtenido de <https://mejorconsalud.as.com/aceite-semilla-algodon/>
- Culinaria, i. (s.f.). Obtenido de <http://www.iculinaria.es/productos/3-aceite+de+algod%C3%B3n+l%C3%ADquido+viscoso#:~:text=su%20calidad%20nutricional.-,El%20aceite%20de%20algod%C3%B3n%20se%20extrae%20de%20las%20semillas%20de,que%20llega%20a%20ser%20trasl%C3%BAcido.>
- GRALINCO. (s.f.). <https://gralinfo.com/producto/aceite-de-algodon/>
- INFOSALUS. (2023). Obtenido de INFOSALUS <https://www.infosalus.com/salud-investigacion/noticia-conoces-aceite-algodon-son-beneficios-corazon-20230121083047.html>
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. (2018). *INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS*. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS : <https://www.iniap.gob.ec/iniap-actualiza-y-genera-tecnologias-sostenibles-en-el-cultivo-de-algodon/#:~:text=El%20algod%C3%B3n%20Gossypium%20hirsutum%20L,36.000%20ha%20a%20nivel%20nacional.>
- Iriego. (s.f.). Obtenido de: <https://www.iriengo.es/blog/noticias-2/post/proceso-de-elaboracion-de-aceites-vegetales-de-semillas-65#:~:text=Neutralizaci%C3%B3n.,pueden%20enranciar%20el%20producto%20final>
- Ministerio de agroindustria . (2022). *Algodón* . Argentina : Ministerio de agroindustria

- Nueva Mujer . (2013). *Nueva Mujer* . Obtenido de Nueva Mujer: <https://www.nuevamujer.com/lifestyle/2013/04/02/proceso-de-elaboracion-de-los-aceites-vegetales-de-semillas.html>
- RIVERA, Y. O. (2015). Obtenido de: <file:///C:/Users/ORTEL/Downloads/Telegram%20Desktop/71399169.pdf>
- SEMEVEN . (2017). *SEMEVEN*. Obtenido de SEMEVEN: <https://semeven.com/desmote-del-algodon/>
- TECNILAB. (s.f.). *TECNILAB*. Obtenido de TECNILAB: <https://www.tecnilab.es/soxhlet-automatico/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20m%C3%A9todo%20Soxhlet,en%20muestras%20de%20diferente%20naturaleza.>
- EXTRACCIÓN DE ACEITE ASISTIDA POR ULTRASONIDO DE GRANOS DE GIRASOL ALTO ESTEÁRICO ALTO OLEICO Spinell et al (2015): https://www.aaiq.org.ar/SCongresos/docs/06_029/papers/05a/05a_1816_159.pdf
- Monografía del algodón: <https://es.slideshare.net/slideshow/monografia-de-aceite-de-algodon/74920957>
- Universidad del callao: <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/4396>
- Scribd:<https://es.scribd.com/document/596550837/Proceso-de-elaboracion-aceite-de-algodon>
- Obtenido de Buyatti: <https://buyatti.com.ar/prensado-y-extraccion/>
- AOCS. (1997). Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists Society, 5th edn., D. Firestone (ed), AOCS Press, Champaign.
- Dubinsky, E. and Garcés, R. (2011). Aceite de girasol de alto esteárico alto oleico. Una grasa versátil para aplicación en alimentos. *Aceites y Grasas*, 3(84), 426-430.
- Kobayashi, K., Salam, M.U. (2000). Comparing simulated and measured values using mean squared deviation and its components. *Agronomy Journal* 92, 345–352.

Ulloa J., Ulloa P., Ramírez Ramírez J., Ulloa Rangel B. (2013). Ultrasonido: aplicaciones en el campo de los alimentos. Nueva época, Año 4(14), 1-12.