

# ELABORACIÓN DE UN PROTECTOR SOLAR CON ACEITE DE SEMILLAS DE MORINGA OLEÍFERA

## MAKING A SUNSCREEN WITH MORINGA OLEIFERA SEED OIL

Eje temático: Visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental.

Autora: Hany Emily Martínez del Toro

Tutora: Dra. Beatriz Zumalacárregui de Cárdenas

País: Cuba, Municipio Especial Isla de la Juventud

Título académico: Ingeniera Química

E-mail: [hanyem.t@gmail.com](mailto:hanyem.t@gmail.com)

### Resumen

Hoy en día, el cuidado de la piel, producto de los estragos de los rayos ultravioleta, es un punto determinante que mantiene ocupada la mente de las personas. La intensidad de los rayos emanados por el sol es cada vez mayor, y cada año cobra la vida de más personas por diferentes enfermedades en la piel. En esta investigación el cosmético elaborado fue un protector solar, haciendo especial énfasis en los filtros solares, los tipos de piel, el factor de protección solar (FPS), los ingredientes para una formulación de un protector solar, entre otros. Se llevó a cabo la extracción de aceite de semillas rechazadas de *Moringa oleífera* variedad Plain procedentes de India a través de una prensa hidráulica para luego caracterizarlo físico-químicamente con el objetivo principal de formular el protector de manera tal que cumpla con los requerimientos de calidad permisibles por la industria. Para incrementar el rendimiento de la extracción del aceite, las semillas se trituraron con un triturador de partículas en dos momentos diferentes y se prensaron nuevamente. Se realizó por primera vez la medición de los coeficientes de absorbancia en el ultravioleta a valores de longitudes de onda de 232 y 270 nm respectivamente. Se determinó la composición de ácidos grasos presentes existiendo ligeras diferencias del aceite extraído en semillas aclimatadas en Cuba de la misma variedad, ratificando que el ácido oleico se encuentra en mayor proporción. Se elaboró el protector solar, evaluándose las propiedades físico-químicas y organolépticas del mismo. De igual forma se analizaron los beneficios de un producto de protección solar a base de componentes orgánicos, que puedan proteger la piel, evitar intoxicaciones en la piel por consecuencia de su composición, generando una nueva oportunidad de negocio.

**Palabras claves:** Moringa oleífera, protector solar, extracción.

## **Abstract**

Nowadays, the care of the skin, product of the ravages of the ultraviolet rays, is a determining point that keeps the mind of the people occupied. The intensity of the rays emanated by the sun is increasing, and every year it takes the lives of more people due to different diseases on the skin. In this research the elaborated cosmetic was a sunscreen, with special emphasis on sunscreens, skin types, sun protection factor (SPF), ingredients for a sunscreen formulation, among others. The extraction of oil from rejected seeds of *Moringa oleifera* variety Plain from India was carried out through a hydraulic press to then characterize it physico-chemically with the main objective of formulating the protector in such a way that it meets the quality requirements for the industry. To increase the yield of oil extraction, the seeds were crushed with a particle grinder at two different times and pressed again. The measurement of absorbance coefficients in the ultraviolet at wavelengths of 232 and 270 nm, respectively, was performed for the first time. The composition of fatty acids present was determined, there being slight differences of oil extracted in seeds acclimatized in Cuba of the same variety, ratifying that oleic acid is in greater proportion. The sunscreen was elaborated, evaluating the physical-chemical and organoleptic properties of it. Similarly, the benefits of a sunscreen product based on organic components, which can protect the skin, avoid skin poisoning due to its composition, generating a new business opportunity were analyzed.

**Keywords:** *Moringa oleifera*, sunscreen, extraction.

## **Introducción**

Como en tantos otros productos, hay todo un sector industrial dedicado a la cosmética natural o ecológica. Las principales diferencias son que se evitan o minimizan los ingredientes sintéticos, los procesos de elaboración como las radiaciones radiactivas y no se usan ingredientes de origen transgénico. También se minimizan los envases y embalajes siendo de materiales fácilmente reciclables (Sol y protectores solares, 2008). En el caso de los protectores solares, una diferencia importante es que las cremas naturales sólo llevan filtros físicos. Toda la industria cosmética hace una búsqueda constante de nuevos ingredientes y formulaciones para dar nuevas prestaciones a las cremas y diferenciar sus productos, en un mercado cada vez más saturado. En el caso del sector natural esta investigación está focalizada en las plantas, buscando componentes que tengan determinadas propiedades fisicoquímicas (SfE).

Investigaciones preliminares han demostrados la importancia del estudio de las semillas de la *Moringa oleífera* debido a que es una de las especies vegetales con mayor contenido de aceite (30-45%) el cual puede tener varios usos

reconocidos a nivel mundial entre los que se muestra su aplicación en la cosmética, aceite comestible de alto valor nutricional y aplicaciones medicinales debido a sus cualidades sobresalientes en la nutrición y salud humana (MZ, 2018) (PIIdMpCI., 2010).

### **Objetivo general**

Desarrollar un protector solar a partir de aceite de semillas de Moringa *oleífera* variedad Plain que cumpla con los parámetros de calidad establecidos.

### **Desarrollo**

A continuación, se exponen los resultados correspondientes a la caracterización del aceite de la semilla de Moringa *oleífera* variedad Plain proporcionado por la Entidad de Ciencia Tecnología e Innovación Sierra Maestra ECTI, a partir de su extracción mecánica mediante el prensado hidráulico. Además, se caracteriza una emulsión fabricada, en este caso un protector solar con el aceite antes mencionado y el brindado por la Empresa Suchel Regalo.

### **Análisis proximal de las semillas de Moringa oleífera**

a) Humedad

Tabla 1. Porcentaje de humedad

<b>Muestra</b>	<b>Masa inicial</b>	<b>1hora</b>	<b>2horas</b>	<b>3horas</b>	<b>4horas</b>	<b>5horas</b>	<b>%</b>
<b>Semillas sin cáscaras</b>	62,4	60,1	60	59,9	59,7	59,5	4,65

Si bien hay otros factores que pueden ejercer influencia sobre la conservación de las semillas, el contenido de humedad es el principal factor que influye en la calidad de la semilla (R, 2019). La humedad cumple un papel importante en el contenido de grasas de las semillas, una humedad adecuada permite un mayor rendimiento de extracción (HG, 2006). El porcentaje de humedad determinado fue de 4,65%.

Para percibir de forma más detallada lo reflejado en la tabla 5, se conforma el grafico de la curva de humedad.

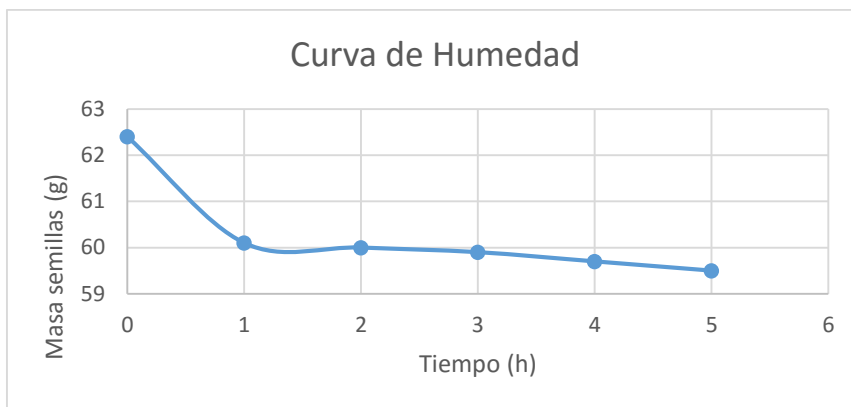


Figura 1. Curva de Humedad

#### b) Grasa total (Extracto Etéreo)

El contenido de grasa total obtenido por el aceite de semillas de Moringa fue de 40%, este valor representa la masa real de aceite extraído. El alto porcentaje de grasa cruda hace a esta semilla una fuente potencial para la industria del aceite (Dansoman Accra, 2015).

#### Extracción

##### 1. Extracción mecánica en frío: Prensa hidráulica

Una vez realizada la primera extracción en la prensa hidráulica, se pudo presenciar que las semillas quedaron muy húmedas. El valor del rendimiento del prensado fue de 16%, este bajo rendimiento se debe a la elevada compactibilidad de las partículas de Moringa, producto de la presión en el prensado.

Por esta razón se hace necesario disminuir el tamaño de partículas mediante un fraccionador, en este caso el Robot (Hernández C). El rendimiento del reprensado es de 27% gracias a la disminución del tamaño de las semillas.

##### 2. Extracción química

El porcentaje de aceite de Moringa extraído con el método químico empleando un equipo Soxhlet y utilizando hexano como solvente durante 6 horas (las mejores condiciones empleadas en trabajos anteriores desarrolladas por la autora), resultó ser del 34% más elevado que el aceite extraído por vía mecánica.

Independientemente de que por la vía química se hayan obtenido mayores resultados, existen desventajas que hacen que se recomiende seguir realizando la extracción mecánica puesto que el método de prensado no influye en las propiedades del producto obtenido (Gómez Mitjans D, 2016).

#### Coeficientes de absorción en el ultravioleta

Los coeficientes de extinción  $K_{232}$  encontrados para el aceite de Moringa virgen, inicial e intermedio fueron de 2,8, 2,8 y 2,7 respectivamente, y para  $K_{270}$  se obtuvieron los valores de 0,31, 0,4 y 0,2 en el mismo orden anterior descrito.

Los valores de absorción de radiación en el ultravioleta a 232 y 270 nm reflejaron bajas concentraciones y muy pocas diferencias entre las modificaciones del mismo aceite, lo que evidencia el buen estado del aceite de Moringa obtenido (Chihuahua).

## Cromatografía

### 1. Cromatografía de capa fina (CCF)

Tabla 2. Razón de flujo de las muestras de aceite

Muestra	Rf(ácido oleico)	Rf(terpenos y flavonoides)	Rf(triglicéridos)
Robot inicial	0,27	0,37	0,7...
Robot intermedio	0,27	0,40	0,7...
Semillas sin triturar(virgen)	0,27	-	0,7...

Las muestras no presentan diferencias prácticamente, exceptuando en la virgen donde no se presenta la mancha correspondiente a los flavonoides y terpenos al revelarla en presencia de luz ultravioleta.

### 2. Cromatografía gaseosa: Determinación de ácidos grasos (AG)

Tabla 3. Cuantificación de ácidos grasos como ésteres metílicos

Muestra	Ácidos	Media(%)
<b>Aceite de Moringa, semilla india, flujo con doble robot</b>	Mirístico (C14:0)	0,16
	Palmítico (C16:0)	5,89
	Palmitoleico (C16:1)	1,15
	Esteárico (C18:0)	5,14
	Oleico (C18:1)	<b>68,10</b>
	Linoleico (C18:2)	0,53
	Linolenico (C18:3)	0,15
	Araquídico (C20:0)	2,41
	Eisosenoico (C20:1)	1,93
	Behénico (C22:0)	2,52
	Lignocérico (C24:0)	0,35
	Total	<b>88,31</b>

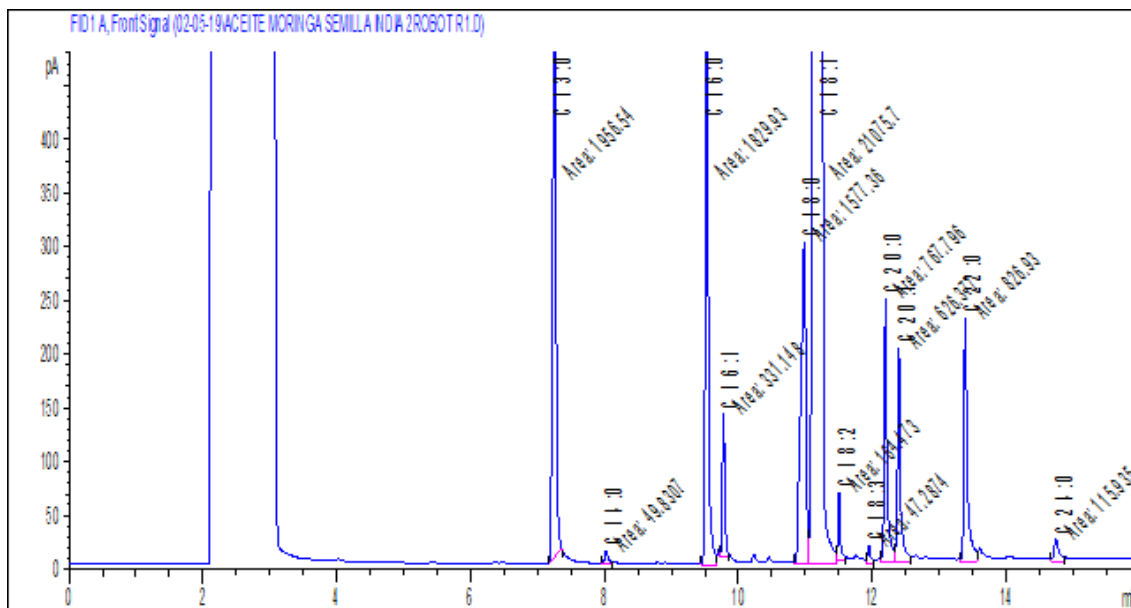


Figura 2. Cromatograma representativo del aceite de Moringa, semilla india, flujo con robot intermedio

### Peculiaridades del protector solar

El protector solar, está diseñado de tal forma que evite el daño en la piel causado por los peligrosos rayos UV, la combinación de los principios activos y las materias primas que contiene el producto no solo la protegen, sino que también la restauran cuando se ha tenido algún tipo de lesión secundaria o picaduras de insecto. Este producto no solo pretende ser usado en temporadas de playa, sino también en el uso cotidiano de las personas.

Para su fabricación el principio activo es el aceite de semillas de Moringa, en este caso se utilizaron dos tipos de aceite de Moringa, el de la India variedad Plain no aclimatada en Cuba y el aceite de Moringa proporcionado por la Empresa Suchel Regalo de Guantánamo.

### Características físico-químicas del producto terminado

Tabla 4. Propiedades físico-químicas y organolépticas de las dos muestras de protectores solares

Propiedad	Aceite India	Aceite Guantánamo
Densidad	1,88 g /cm <sup>3</sup>	1,71 g /cm <sup>3</sup>
pH	6,73	5,88
Viscosidad	20 000 cP	81 500 cP
Extensibilidad	30 cm <sup>2</sup>	17,17 cm <sup>2</sup>
Color	Blanco	Blanco
Apariencia	Crema homogénea libre de grumos	Crema homogénea libre de grumos
Olor	Característico	Aloe vera

## **Análisis costo-beneficio**

Según el reporte de mercado de Packaged Facts (2011), se puede afirmar que las tres categorías que vienen primando en el mercado son: Cuidado de la piel (Skincare), Cuidado del cabello (Haircare) y Maquillaje (Make-up). En la tabla 5 se verán reflejados los reportes.

Tabla 5. Ventas Minoristas de Productos de Cuidado Personal Naturales y Orgánicos (2007 -2016). En millones de US\$

<b>Año</b>	<b>Cuidado de la piel</b>	<b>Cuidado del cabello</b>	<b>Maquillaje</b>	<b>Total</b>
<b>2007</b>	4,210	1,561	368	6,139
<b>2008</b>	4,389	1,647	381	6,417
<b>2009</b>	4,767	1,797	398	6,962
<b>2010</b>	5,305	1,932	419	7,656
<b>2011</b>	5,862	2,135	455	8,452
<b>2012</b>	6,478	2,348	505	9,331
<b>2013</b>	7,222	2,607	550	10,379
<b>2014</b>	7,945	2,920	613	11,478
<b>2015</b>	8,660	3,226	668	12,554
<b>2016</b>	9,353	3,516	735	13,604

A medida que la población envejece, se hace más consciente de la salud y busca informarse mejor en relación a los productos que consume tanto para su alimentación como para su uso personal. Los consumidores están más conscientes del medio ambiente y evalúan las acciones de responsabilidad social y de sostenibilidad que las empresas desarrollan. Empresas productoras de bienes de consumo y comercializadoras están motivados a implementar prácticas sostenibles en sus negocios debido a la mayor importancia en estos temas de parte de los consumidores. Los consumidores prefieren comprar productos que provienen de empresas responsables con el medio ambiente: aquellas que implementan políticas de reciclaje de productos, usan ingredientes sostenibles, reducen el uso de envases y embalaje, y reducen sus huellas de carbono controlando las emisiones y los desperdicios. Las compañías que implementan estos programas están ganando adeptos y de paso aumentando sus utilidades al ahorrar dinero en combustible, empaques y otros insumos, mientras que ayudan al medio ambiente (Andino, 2013).

## **Beneficios aportados por el nuevo protector solar**

Una ventaja de la industria cosmética nacional sería el diseño de productos naturales, desarrollando una trayectoria no solamente a nivel nacional, sino a nivel internacional, en virtud de las ventajas comparativas como la biodiversidad del país (Ferrer Serrano C. LF, 2014).

La materia prima utilizada para obtener el aceite es un recurso natural, de tal manera que se aprovecha y se ahorra en la confección del protector pues se reutiliza la semilla de Moringa, ya que son rechazadas por la agricultura, lo que implica que adquirirlas es muy económico, su costo de adquisición sería mucho más bajo que el de las semillas 100% germinativas; de modo que los ingresos por venta se incrementan y se obtiene un producto con alta calidad. Este estudio revela la factibilidad en la implementación de materias naturales en la elaboración de productos de uso diario por los altos niveles de atracción que tiene el público hacia estos.

Con la implementación del aceite de Moringa extraído en la formulación propuesta se elimina la importación de protectores solares que no se producen en el país, lo cual es beneficioso económicamente, ya que la adquisición del mismo por parte de la industria sería más rápida y con un menor costo de transportación.

Se contribuye al cuidado del medio ambiente ya que se trabaja con semillas rechazadas, las cuales no pueden ser sembradas porque tienen un poder de germinación menor que el 60% y fueron compradas desde el 2015. La única solución pertinente para eliminar estas semillas era vertiéndolas o quemándolas, ambas alternativas contaminan la atmósfera, lo que es evitado al utilizarlas como materia prima en procesos industriales, en este caso para la fabricación de cosméticos, ya que a pesar de no cumplir con los requerimientos antes mencionados aún conservan sus propiedades físico-químicas por las cuales se destacan. De igual forma al disponer de la prensa hidráulica para el proceso de extracción, evitamos el uso del disolvente.

## **Conclusiones**

Una vez culminado el trabajo experimental se arriban a las siguientes conclusiones:

1. A partir del prensado en frío se realizó por primera vez la extracción del aceite de semillas de Moringa *oleífera* variedad Plain procedente de la India, dando como resultado un rendimiento de aceite de 27% de un 40% posible contenido en las semillas.
2. En la caracterización del aceite de Moringa, no se encontró diferencias significativas con respecto al coeficiente de absorbancia en el ultravioleta  $K_{232}$  y  $K_{270}$  al comparar el aceite extraído virgen con los aceites extraídos al emplear el robot.
3. Cuando se emplea el triturador de partículas(robot) se demuestra por cromatografía de placa delgada la aparición de metabolitos secundarios como terpenos y flavonoides contenidos en las miscelas.
4. Se determinó mediante el perfil de ácidos grasos que en el aceite de Moringa extraído de semillas variedad Plain de la India predomina el ácido oleico.



5. El protector solar confeccionado en este trabajo resulta atractivo desde todos los puntos de vista por los beneficios que reporta, pues se convierte en una opción muy completa para restaurar, proteger y nutrir la piel.

## **Bibliografía**

- Andino, P. B. (2013). *Estudio del mercado estadounidense para el sector de productos naturales cosméticos y de cuidado personal*. Peru.
- Chihuahua, U. A. (n.d.). *ESPECTROMETRÍA VISIBLE Y ULTRAVIOLETA*.
- Dansoman Accra, G. (2015). Alternative Solvents for Moringa oleifera Seeds Extraction. *Journal of Applied Sciences*, p. 15.
- Ferrer Serrano C. LF, P. M. (2014). *Moringa. Árbol de múltiples usos*.
- Gómez Mitjans D, P. B. (2016). Caracterización de aceites de las semillas de Moringa oleifera a partir de la extracción por diferentes métodos. *Revista Colombia Biotecnología*, 106.
- Hernández C, M. P. (n.d.). *Rendimiento de la extracción por prensado en frío y refinación física del aceite de la almendra del fruto de la palma corozo (Acrocomia aculeata) Venezuela*. Valencia.
- HG, S. (2006, septiembre 24). *Expression of Fluid from Biological Solids*. Retrieved from [<https://doi.org/10.1080/03602549708014156> ]
- MZ, V. O. (2018). *Métodos de extracción de aceite esencial de la semilla de Moringa (Moringa oleifera) [TESIS DE GRADO]*. ESCUINTLA, SEDE REGIONAL DE ESCUINTLA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR.
- PIdMpCl., n. (2010). *Fortalecimiento de la capacidad comercial hacia los países.EFTA*. Retrieved from [[http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/estudio\\_ingredientes\\_naturales\\_efta.pdf](http://www.colombiatrade.com.co/sites/default/files/estudio_ingredientes_naturales_efta.pdf) ].
- R, S. ( 2019). *Screw Pressing Application to Oilseeds*. Retrieved from [<https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100596-5.21191-8>]
- SfE, P. (n.d.). Sunscreens: a major cause of coral bleaching. *DG Environment News Alert Service de la Unión Europea*.
- Sol y protectores solares. (2008). *Opciones* 26, 26.

## Anexos

### 1 Prensa hidráulica y bomba



### 2 Selección de semillas



### 3 Protector solar con aceite de Guantánamo y con el de la India

