

Elaboración de Aceite de semillas de *Moringa Oleífera* para diferentes usos

PANIAGUA, Antonio†* & CHORA, José

Recibido Agosto 10, 2016; Aceptado Octubre 29, 2016

Resumen

Generar información de carácter técnico y científico relacionada con el conocimiento y difusión de las propiedades, características y usos del aceite de moringa oleífera, obtenido de las semillas de dicha especie, a través de diversas pruebas de laboratorio mediante la aplicación de normas nacionales e internacionales que tienen que ver con los suplementos alimenticios de alta calidad, para que la sociedad consuma ese tipo de productos que le permita cuidar y proteger su salud y pueda alcanzar mejores condiciones de vida e inducir la producción de este tipo de aceite, tanto a nivel experimental como industrial para incrementar la producción de biodiesel y/o bioetanol, o como lubricante para diferentes aplicaciones entre ellas el consumo humano y propiciar el interés de diversos productores para que cultiven esta especie en forma extensiva como un sistema-producto que permita ser reconocido como tal y que los interesados (productores) accedan a recursos y programas oficiales para contribuir a incrementar la producción y la productividad con fines alimenticios.

Semillas, Aceite, Moringa, Suplemento alimenticio

Abstract

Generating information for technical and scientific nature related to the knowledge and dissemination of the properties, characteristics and uses of oil moringa oleifera, obtained from the seeds of the species, through various laboratory tests by applying national and international standards that have to do with dietary supplements of high quality, so that society consumes such products that allows care for and protect their health and to achieve better living conditions and induce the production of this type of oil, both experimentally and industry to increase production of biodiesel and / or bioethanol, or as a lubricant for different applications including human consumption and promote the interest of various producers to cultivate this species extensively as a product system that allows it to be recognized as such and that stakeholders (producers) to access resources and government programs to help increase production and productivity for food.

Seeds, Oil, Moringa, A nutritional supplement

Citación: PANIAGUA, Antonio & CHORA, José. Elaboración de Aceite de semillas de Moringa Oleífera para diferentes usos. Revista de Ciencias de la Salud. 2016. 3-9: 36-46.

*Correspondencia al Autor (paniagua_18@yahoo.com.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

En los últimos años se ha estado impulsando mucho el uso y consumo de productos orgánicos, de alta calidad, para lo cual se han apoyado y desarrollado una gran cantidad de proyectos de investigación con el fin de atender las necesidades de un gran número de la población, que demandan mejores productos y de más alta calidad que permitan mitigar o por lo menos controlar algunos patologías que nos afectan. Particularmente una población que presenta problemas en sus hábitos alimenticios demanda que a través de la investigación se busquen nuevos productos (como el aceite de moringa) que no les cause daño a su organismo y puedan tener una mejor calidad de vida el consumir dicho producto.

En este sentido los productos considerados como suplementos alimenticios de carácter orgánico han ganado mucho terreno y hoy son recomendados por diferentes organizaciones internacionales y nacionales para atender las necesidades de vegetarianos y diabéticos. El aceite de moringa pudiera tener una mayor aplicación en instrumentos que requieren de cierto mantenimiento por su alta calidad. Principalmente para el consumo humano y equipos médicos, aeroespaciales, de la industria armamentista en laboratorios con equipos especiales usándose como lubricante.

Antecedentes

De acuerdo con la revista Mexicana de Biodiversidad (2011), la Moringa Oleífera: es un árbol multiusos para las zonas tropicales secas, argumentan que es necesario separar los usos que están identificados y fundamentados por el conocimiento científico de aquellos que no lo están y agregar que la Moringa Oleífera es un alimento nutritivo y benéfico que ofrece características muy atractivas para establecer su cultivo en comunidades sostenibles en el trópico seco de México y otros países de Latinoamérica.

La planta llamada Moringa, presenta la siguiente clasificación, desde el punto de vista de la Botánica Forestal.

Reino: Plantae	Sinonimia: hyperantheraceal
División: Magnoliophyta	
Clase: Magnoliopsida	
Orden: Brassicales	
Familia: Moringaceae	
Género: Moringa	
Especies:	Nombre común:
• Moringa arborea	• Árbol
• Moringa borziana	milagroso
• Moringa concanensis	• Árbol de la vida
• Moringa hildebrandtii	• Marango
• Moringa longituba	• Paraíso
• Moringa drouhardii	• Palo jeringa
• Moringa oleífera	• Paraíso blanco
• Moringa ovalifolia	• Moringa
• Moringa peregrina	• Árbol de la libertad
• Moringa pygmae	• Árbol
• Moringa rivae	milagroso
• Moringa ruspolina	• taberinto
• Moringa stenopetala	

Tabla 1 Variedad de especies de moringa

Muchos productores agrícolas en México se preguntan si la planta se puede cultivar en este país, la respuesta es que ya es parte de la horticultura tradicional desde hace mucho tiempo, principalmente con fines ornamentales.

La encontramos abundantemente en los pueblos de toda la costa del pacífico, desde el sur de Sonora hasta Chiapas, incluyendo el sur de la península de Baja California (al sur de la Paz y de Todos Santos).

Los ejemplares de moringa son especialmente abundantes y frondosos en las llanuras calientes del sur del Istmo de Tehuantepec. La planta también se cultiva en los poblados de las depresiones tropicales secas del país, así como en la del Balsas y la depresión central de Chiapas.

La planta se encuentra en los pueblos de la zona de Infiernillo y en las cercanías de Apatzingán, así como en la región de Zitzió y el oriente del Estado de Michoacán, así como Mezcala, Iguala y Tequesquitengo.

Gracias a su distribución cultivada, la Moringa es una planta de zonas cálidas que nunca sufren heladas. En general prospera mejor por debajo de los 500 m.s.n.m. y crece muy poco cuando se cultiva en altitudes mayores de 1500 m.s.n.m.

Con el reciente auge mundial del cultivo de la Moringa, el árbol ha llegado a México en forma de semillas desde África y la India, generalmente para su cultivo en campos especializados, con la finalidad de cosechar hojas. Si bien actualmente hay en muchos países un gran interés en el aprovechamiento del árbol y la planta, ésta ha existido en México quizás por siglos. Las personas que practican el cultivo popular de Moringa Oleífera usualmente desconocen el interés por el árbol, mientras los agricultores interesados en cultivar la planta a escalas grandes ignoran la presencia de la moringa en la horticultura tradicional mexicana, por lo cual es importante difundir sus propiedades y sus cualidades para que pueda ser aprovechada en los diferentes usos alimenticios, medicinales y para el control de algunos padecimientos.

Justificación

Contribuir al desarrollo científico y tecnología a través de la generación de elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales para incrementar la producción y la productividad. Aprovechar los recursos sustentablemente en la elaboración de productos de alta calidad. Propiciar la generación de alternativas sociales para contribuir a mejorar las condiciones de vida de nuestra población. Impulsar la innovación de nuevos productos que demande la sociedad y contribuir a su crecimiento.

Posibilitar el reconocimiento de la producción de semilla de moringa oleífera como un sistema-producto presentar un aceite orgánico de alta calidad para diferentes usos.

Objetivos

Objetivo general: Elaborar aceite de semillas de moringa oleífera para diferentes usos.

Objetivos específicos:

- Socializar conceptos y términos relacionados con el aceite de moringa oleífera.
- Realizar diferentes pruebas de laboratorio para caracterizar sus elementos constitutivos.
- Aplicar las normas nacionales e internacionales usadas para productos denominados suplementos alimenticios.
- Inducir la producción de aceite de moringa y ampliar sus aplicaciones.

Marco Teórico

Históricamente el aceite de semilla de moringa se ha utilizado para ayudar a enfermedades de la piel, gota, dolor en las articulaciones, el escorbuto, inflamación, dolor de estómago, reumatismo y muchas otras condiciones. Aunque en la medicina moderna no se han estudiado a fondo todas sus cualidades, millones de personas han utilizado el aceite para esas dolencias. Las propiedades del aceite de moringa oleífera se han conocido durante siglos los egipcios enterraban en sus tumbas vasijas llenas del que llamaban "ACEITE DE LA VIDA" que era de moringa oleífera. Los árabes en el desierto se lo untaban en la cara para recuperarse de los estragos causados por el sol y el viento, y los antiguos romanos atesoraban el aceite como una base estable para la perfumería. El árbol ofrece todos estos beneficios y muchos más, los productos de moringa ofrecen un potencial benéfico casi ilimitado.

Las semillas maduras producen el 38%-40% de aceite comestible llamado aceite “ben” o “behen” por su alta concentración de ácido behenico.

El aceite “ben” exprimido de las semillas de moringa oleífera, conocido también como el árbol de rábano picante, árbol de aceite ben o árbol de baqueta. El aceite se caracteriza por una vida útil extraordinariamente larga y un sabor suave, pero agradable. Los componentes del aceite son los siguientes:

Componente	Porcentaje
Ácido oleico	65.7%
Ácido palmítico	9.3%
Ácido esteárico	7.4%
Ácido behenico	8.6%

Tabla 2 Principales componentes del aceite de moringa

El aceite refinado es claro, sin olor y es resistente a la rancidez. El residuo de semillas después de la extracción de aceite puede ser usado como fertilizante o como un floculante para purificar el agua. El aceite de semilla de moringa también tiene potencial para su uso como biocombustible.

Beneficios del aceite oleico

El aceite oleico se considera como una fuente saludable de grasa y se usa como un sustituto de altas grasas animales saturadas. El componente principal del aceite de moringa, son los ésteres triglicéridos de ácido oleico.

Aparte de aceite de moringa, también se pueden encontrar en las semillas de uva, aceite de canola y aceite de oliva.

En los seres humanos, este ácido graso se produce abundantemente en el tejido adiposo. Efectos positivos del ácido oleico en el cuerpo humano.

El ácido oleico es un ácido graso insaturado, se encuentra predominante en los productos vegetales y tiene la capacidad de disminuir la presión sanguínea y el nivel de colesterol en el cuerpo. Son muchos los beneficios del ácido oleico, algunos de los cuales enumeran de la siguiente manera:

1. El ácido oleico es un ácido graso insaturado cuyas moléculas son más grandes y tienen una tendencia a deslizarse unas sobre otras sin unión con otras moléculas, asegurando así el flujo en la sangre sin formar placas que bloqueen las arterias.
2. Este triglicérido es una de las fuentes de colesterol bueno, ya que ayuda a reducir el nivel total de colesterol malo en el cuerpo. También reduce los niveles lipoproteínas de baja densidad o colesterol bueno, que requiere para la salud general del individuo.
3. Es rico en antioxidantes que ayudan en la lucha contra los efectos de los radicales libres en el cuerpo. También estimula el sistema inmunológico, así como combate las enfermedades para mantenernos saludables. De igual manera se usa como un suplemento antioxidante.
4. Fortalece la integridad de la membrana celular y ayuda en la reparación de las células y los tejidos dañados.
5. Se aumenta la potencia de memoria y optimiza las funciones del cerebro y la transmisión neurológica.
6. El ácido oleico es un ingrediente importante en los medicamentos utilizados para obstruir el avance de la adrenoleucodistrofia, que es una enfermedad mortal que afecta las glándulas del cerebro y las glándulas suprarrenales.
7. Mejora el funcionamiento del corazón y sistema circulatorio.

8. El ácido también inhibe el crecimiento de las células cancerosas reduciendo así el riesgo de padecer la enfermedad, especialmente cáncer de mama. Bloquea la acción de HER-2/nev un oncogen que causa cáncer el cual se encuentra en alrededor del 30% de los pacientes con cáncer de mama

9. Reduce la inflamación de las articulaciones y otras complicaciones relacionadas con la artritis.

10. Este ácido graso esencial actúa como un refuerzo de energía para las diferentes funciones del cuerpo.

11. Los ácidos grasos mono-insaturados ayudan a perder el peso.

12. También ayuda a disminuir los síntomas del asma.

13. Reduce la obstrucción y endurecimiento de las arterias, también conocido como arterioesclerosis.

14. Reduce la resistencia de la insulina lo que mejora la glucosa (azúcar en la sangre) de mantenimiento.

15. Baja el nivel de colesterol en el cuerpo reduciendo así el riesgo de enfermedades cardiovasculares como derrame cerebral, presión arterial alta, angina de pecho (dolor de pecho) y la insuficiencia cardiaca.

16. Como ingrediente en los productos cosméticos que actúa como crema hidratante y proporciona a la piel suave y flexible que se ilumina con la salud.

17. La aplicación de aceite de moringa en el cabello hace que crezca más grueso y más fuerte, por lo está empezando a ser utilizado en la industria cosmética.

Nota: Aunque los aceites oleicos son altamente benéficos, se debe tener especial cuidado en su consumo.

Ingerir cualquier aceite oleico de forma excesiva, sin importar su origen (aguacate, almendra, oliva) puede ser perjudicial, en especial para las mujeres, debido a que algunos estudios han observado que el aumento del nivel de ácido oleico en las membranas de las células rojas (glóbulos rojos), puede aumentar el riesgo de cáncer de mama en algunos casos. La dosis recomendada es no más de 6 cucharadas al día.

Metodología

Obtención de semillas de moringa oleífera

Las semillas de moringa son una fuente muy importante para la producción de aceite. Estas semillas son perenes hasta 10 años, cuyo porcentaje de germinación es de 95% y con las que se alcanza una cosecha de 150 a 200 frutos (vainas) por árbol.

El proceso de germinación puede realizarse de diferente manera dependiendo de los objetivos, la producción, la calidad, inocuidad, etc. y a partir de 20 días, cuando ya es esqueje, se pueden trasplantar a la tierra, y en su proceso de desarrollo fenomenológico en 45 días más se podrá obtener hojas frescas y listas para su consumo.

En proceso normal las semillas pueden ser sembradas directamente en el campo (como un cultivo agrícola) o bien en semilleros (almácigos) o en invernadero, dependiendo del productor, viverista o investigador, y posteriormente trasplantadas al terreno, bolsas, macetas, etc. aproximadamente de una edad de (60 a 90 días) durante esta etapa la planta puede alcanzar de uno a uno y medio metros de altura en condiciones óptimas (sustrato, humedad, luz, temperatura, horas calor, etc.).



Figura 1 Semilla extraída de las vainas de la planta de moringa

El árbol crece rápidamente produciendo los primeros frutos dentro de los 6 – 12 meses de la plantación, según las condiciones propias de cultivo.

Las semillas pueden extraerse y comerse como guisantes – arvejas (cocidos o fritos) cuando todavía están verdes.

Las semillas secas aparentemente no se usan para consumo humano quizás debido a que la cutícula se endurece y es astringente (amarga).

Sin embargo en los últimos años la semilla de moringa está siendo consumida por las personas, rompiendo la capa protectora y obteniendo la semilla (es como una pequeña nuez muy rica) que al consumirse cruda, la primer sensación es amarga pero si después de masticarla y comerla cruda, se ingiere un poco de agua, la sensación del sabor se percibe altamente dulce, y quienes la consumen dicen que les da mucha energía, elimina dolores musculares, la consumen para deportes de alto rendimiento, los diabéticos y para trabajos muy pesados donde se somete el cuerpo a tareas de mucho desgaste de energías.

Las propiedades de la moringa oleífera son reales y están amparados por diversos estudios técnicos y de laboratorio y cada una de las sustancias que aparecen en los análisis ha sido contrastada por organismos relacionados con la salud, desde hace aproximadamente 300 años.

Estas sustancias que aparecen en la moringa oleífera como aminoácidos, antioxidantes, mineral, vitaminas, proteínas, etc. y están incluidos en diferentes fármacos que actualmente se comercializan y efectivamente estas sustancias que utilizan los laboratorios, previene ciertas enfermedades. Sin embargo es importante aclarar que las sustancias que contiene la moringa oleífera y que se comercializan en varios productos son considerados como suplementos nutricionales o complementos alimenticios.

Proceso de extracción del aceite de moringa oleífera

El aceite de moringa se obtiene de las semillas de la misma planta (vainas) cuando están maduras en algunos casos las familias, cosechan vainas verdes y las cuecen para consumirse (como si fueran habas) en otros casos las usan como guisantes, y en otras ocasiones las consumen asadas y la semilla seca la consumen cruda para regular algunos síntomas, directamente los frutos secos (semillas) contienen altos niveles de vitamina C y cantidades moderadas de vitaminas del complejo B y minerales necesarios en la dieta.

En especial y motivo de este trabajo, el aceite de moringa contiene el 70% de ácido oleico; el ácido oleico es famoso por sus efectos beneficiosos sobre la salud cardiovascular y hepática, aumenta el llamado colesterol bueno y reduce el colesterol malo en la sangre, por lo que ejerce una acción beneficiosa sobre el sistema vascular y el corazón reduciendo así, el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares. Se sabe también que tiene efectos benéficos sobre la salud hepática y previene la formación de cálculos biliares.

El ácido oleico también se emplea en la fabricación de cosméticos, en jabones, en la limpieza de metales y en la industria textil.

El aceite de moringa se puede obtener por diferentes procedimientos, como el método de prensado en frío y una vez que el aceite se ha extraído, la torta de sabor agrio remanente presenta todas las propiedades de la semilla fresca, la cual contiene un 60% de proteínas y se puede usar como fertilizante y actualmente se evalúa su uso como alimento de animales y aves de corral.

Técnica de extracción para la obtención de aceite de moringa

La semilla de moringa tiene un grano bastante blando, por lo tanto el aceite se puede extraer a mano o en forma artesanal usando una prensa de rosca.

1. Se quita la cubierta a la semilla y se pesa.
2. Se tritura la semilla, agregando el 10% del volumen en agua y se va calentando lentamente sobre un fuego bajo durante 10 – 14 minutos.
3. Es importante que la mezcla no se seque demasiado y se pueda quemar la semilla (o pasta).
4. La mezcla debe ser de 10 kilogramos de semilla de moringa, para extraer 3 litros de aceite aproximadamente.
5. El proceso tradicional consiste en lo siguiente:
 - a. Se pesan los kilogramos de semilla.
 - b. Se elimina la corteza (cáscara) de la semilla y se vuelven a pesar, para tener una mayor exactitud de la cantidad de semilla tratada (obtención de los granos).
 - c. A continuación se machacan o se prensan para molerlos y ponerlos a fuego lento durante al menos 7 minutos en agua.
 - d. Después de este tratamiento es necesario colarlos a través de una tela a un recipiente limpio.
 - e. Luego hay que dejar que repose toda la noche para que el aceite se separe del agua.
 - f. Una vez que se ha extraído el aceite, se puede repetir el procedimiento adicional para recuperarse un poco más de aceite de la pasta que queda (torta).

g. Y los residuos en forma de pasta, (torta) tiene todas las propiedades de la semilla fresca y se puede usar como fertilizante.

Propiedades nutricionales de la moringa oleífera

Las vainas crudas de moringa oleífera, presentan las siguientes propiedades nutricionales, por cada 100grs. (3.5 oz).

Valor nutricional por 100 grs. (3.5 oz)		
1	Energía	37 kcal (150 kj)
2	Carbohidratos	8.53 g
3	Fibra dietética	3.2 g
4	Grasa	0.20 g
5	Proteínas	2.10 g
6	Agua	88.20 g
7	Vitamina a equiv.	4mg (1%)
8	Tiamina (vit b1)	0.0530 mg (5%)
9	Riboflavina (vit b2)	0.074 mg (6%)
10	Niacina (vit b3)	0.620 mg (4%)
11	Ácido pantoténico (b5)	0.794 mg (16%)
12	Vitamina b6	0.120 mg (9%)
13	Folato (vit b9)	44 mg (11%)
14	Vitamina c	141.0 mg (170%)
15	Calcio	30 mg (3%)
16	Hierro	0.36 mg (3%)
17	Magnesio	45 mg (13%)
18	Manganeso	.259 mg (12%)
19	Fosforo	50 mg (7%)
20	Potasio	461 mg (10%)
21	Sodio	42 mg (3%)
22	Zinc	.45 mg (5%)

Tabla 3 Valores nutricionales de las semillas de moringa

El aceite de la semilla de la moringa contiene propiedades antisépticas y antiinflamatorias que ayudan a curar rápidamente pequeñas dolencias cutáneas como: heridas superficiales, hematomas, quemaduras, picaduras, erupciones y rasguños ayuda también en el bronceado y el mantenimiento del mismo por su rico contenido en cobre y calcio que son importantes nutrientes en la piel.

El aceite de moringa se usa extensamente como aceite portador en preparaciones cosméticas.

1. Incrementa las defensas naturales del cuerpo.
2. Proporciona el alimento para los ojos y el cerebro.
3. Proporciona ingredientes bio-disponibles al metabolismo.
4. Promueve la estructura celular del cuerpo.
5. Controla de forma natural los niveles elevados de colesterol sérico.
6. Reduce la aparición de arrugas y líneas finas.
7. Promueve el funcionamiento normal del hígado y del riñón.
8. Embellece la piel.
9. Proporciona energía y aumenta la memoria.
10. Promueve una correcta digestión.
11. Actúa como antioxidante.
12. Presta atención al sistema inmunológico del cuerpo.
13. Proporciona un sistema circulatorio saludable.
14. Es un antiinflamatorio.
15. Produce una sensación de bienestar general.
16. Proporciona y apoya los niveles normales de azúcar en la sangre.
17. Proporciona y apoya los niveles normales de azúcar en la sangre.

El aceite de moringa arde sin producir humo, es apto por tanto como combustible para lámparas, el aceite extraído de las semillas (ben aceite) se utiliza también para fines culinario, una proactiva que ha sido utilizado por largo tiempo como tratamiento, también se utiliza para masajes terapéuticos y es ampliamente usada para la preservación de alimentos y en ungüentos para problemas de la piel, como gotas para los ojos, frotado en la piel previene la picadura del mosquito (dengue, chikungunya y sika).

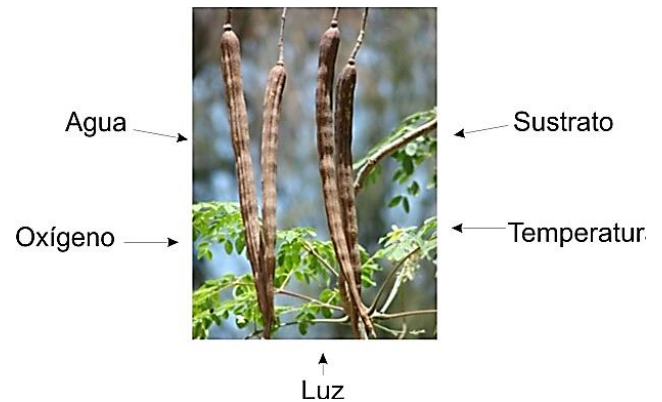


Figura 2 Vainas producidas por la planta de moringa

Potencialmente se debería alentar a pequeños agricultores a que siembren y planten árboles de moringa, pues así mejorarán su salud y sus ingresos.

Este árbol tan valioso proveerá de materia prima para extraer aceite de alta calidad para diferentes usos en la sociedad actual y futura.

Principales propiedades de la *moringa oleífera*.

- Fuente de nutrición.
- Defensas contra enfermedades.
- Capacidad sedante (presión arterial y buen dormir).
- Nutrientes esenciales (vitamina A, C, calcio, potasio, proteínas).
- No contiene gluten ni lactosa.
- Apto para veganos y vegetarianos.
- Alta concentración de hierro, proteínas, cobre, aminoácidos.
- Es un suplemento nutricional y prácticamente ideal.
- Favorece en casos de litiasis.
- Baja los niveles de colesterol.
- Baja los niveles de azúcar en la sangre.
- Podría tener aplicaciones en la prevención del cáncer.

En este sentido se entiende como:

PANIAGUA, Antonio & CHORA, José. Elaboración de Aceite de semillas de *Moringa Oleífera* para diferentes usos. Revista de Ciencias de la Salud. 2016

Los complementos alimenticios, aquellos productos alimenticios cuyo fin es complementar la dieta normal consistente en fuentes concentradas de nutrientes o de otras sustancias que tienen un efecto nutricional o fisiológico, en forma que permiten una dosificación determinada de cada producto y que deben tomarse en pequeñas cantidades unitarias.

En el caso específico del aceite de moringa, tiene una variedad y complejidad de esteroides (kaempferol) campesterol, estigmasterol, beta-sitosterol, 5-avenasterol y clerosterol entre otros destacados, que marcan la diferencia con respecto a la mayor parte de los aceites convencionales comestibles. Esta particular composición junto con un perfil interesante de ácidos grasos (abunda el ácido oleico al igual que el aceite de oliva) y su riqueza en diferentes tocoferoles (alfa, gama y delta) o tipos de vitamina E, antioxidante que hace valioso al aceite y las semillas de moringa para usarlo como complemento hipocolesterolmiante.

La semilla de moringa oleífera contiene un 35% - 40% de su peso en aceite. Por lo que el aceite de la moringa es de muy alta calidad, poco viscoso y dulce. Contiene un 73% de ácido oleico, lo que hace un aceite muy bueno y muy similar al aceite de oliva y tiene el potencial de ser altamente valorado en el mercado. Por ejemplo: para cocinar y para ensaladas es muy bueno y no se vuelve rancio. El aceite es claro, dulce e inodoro. Para otros usos, se puede emplear en lubricación de mecanismos, fabricación de jabón, para fijar perfumes y en otros productos cosméticos.

Análisis de resultados

De las pruebas realizadas en laboratorio se presentan a continuación los ensayos que se llevaron a cabo y los resultados encontrados así como la referencia bibliográfica y la autorización y/o acreditación con su respectivo registro.

FQ. 2646 O.T subcontrato: 67490 Identificación de la muestra: semilla de moringa Cantidad de la muestra: 1 kg. Temperatura: 21.2°C		
Nombre del ensayo: Humedad y material volátil Grasa (soxhlet)		Resultados: 0.01g/100g 25.46 g/100g
Nombre del ensayo	Referencia bibliográfica	Autorización y acreditación
Humedad y materia volátil	Método gravimétrico nmx-f211-scfi-2012	
Grasa	Método gravimétrico nom-086-ssa1-1994 apéndice normativo c.1.1.3.1	Autorización: Ta-22-13 Acreditación no. A-002-045/11

Tabla 4 Resultados del ensayo de humedad y material volátil y grasa

FQ. 2646 O.T subcontrato: 67490 Identificación de la muestra: semilla de moringa Cantidad de la muestra: 1 kg. Temperatura: 21.2°C		
Nombre del ensayo: Grasa saturada Grasa monoinsaturada Grasa poliinsaturada		Resultados: 5.23/100g 20.00 g/100g 0.24 g/100g
Nombre del ensayo	Referencia bibliográfica	Autorización y acreditación
Grasa saturada	Por cálculo	
Grasa monoinsaturada	Por cálculo	
Grasa poliinsaturada	Por cálculo	

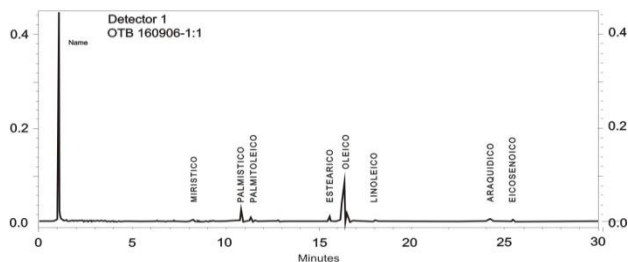
Tabla 5 Resultados de grasas saturada, monoinsaturada y poliinsaturada

FQ. 2646 O.T subcontrato: 67490 Identificación de la muestra: semilla de moringa Cantidad de la muestra: 1 kg. Temperatura: 21.2°C		
Nombre del ensayo: Perfil de ácidos grasos:	Resultados:	
Ácido mirístico	0.135 %	
Ácido palmítico	7.422 %	
Ácido palmitoleico	2.321 %	
Ácido esteárico	8.218 %	
Ácido oléico	74.354 %	
Ácido linoléico	0.924 %	
Ácido araquídico	4.753 %	
Ácido eicosenoico	1.872 %	
Nombre del ensayo	Referencia bibliográfica	Autorización y acreditación
Perfil de ácidos grasos	Método cromatografía de gases Aoac. Official method 963.22 19 th edición 2012	Acreditación No: a-002-045/11

Tabla 6 Perfil de ácidos grasos

CROMATOGRAFÍAS DE GASES
ANÁLISIS PERFILE DE AC.GRASOS
OTB 160906-1/1

D:\32Karat\proyect\Default\GASES\2016\JUL16\P22JULIO16_15
(1/1) No. de orden de trabajo subcontratado: 67490,
Identificación de la muestra: Semilla de Moringa.



Detector 1 Results			
NOMBRE	TR	AREA	% AREA
MIRISTICO	8.150	1333	0.135
PALMITICO	10.8333	73288	7.422
PALMITOLEICO	11.333	22923	2.321
ESTEARICO	15.567	81145	8.218
OLEICO	16.383	734215	74.354
LINO.EICO	17.900	9128	0.924
ARAQUIDICO	24.200	46937	4.753
EICOSENOICO	25.383	18484	1.872
Totals		987453	100.000

COLUMNA: ZB-WAX
T°COLUMNA: 120°-190°C
T°INYECTOR:225°C
T°DETECTOR:225°C
RAMPA:12°C/min.
RANGO:1SPLIT:ON
TIEMPO CORRIDA: 60min.
FLUJO DE GAS DE ARRASTRE:11.6psi

Tanla 7 Cromatografía de gases

Por lo que, como se puede observar los elementos encontrados en los ensayos realizados permiten ratificar la propuesta anterior.

Conclusiones

- La moringa oleífera, cura el cáncer y otras enfermedades y es un alimento muy bueno para la ganadería, porque contiene hasta un 35% de proteína y todos los aminoácidos esenciales, minerales, vitaminas. cura la diabetes, osteoporosis, regula la presión arterial, colesterol y más de 300 patologías. Es energizante y potenciador de la actividad sexual. El polvo, harina, capsulas y extracto reemplaza la carne, leche, huevos en la dieta humana, es un alimento completo para nutrición animal en toda la ganadería. Aumenta de hasta el 20% en producción de carne y leche si se compara con otros.

- Puede considerarse como una de tantas soluciones para la lucha contra el hambre y la desnutrición, que está en nuestras manos y en la decisión política de quienes gobiernan, es el cultivo globalizado de moringa oleífera como sistema producto.

- El árbol de moringa es una de las plantas más útiles y versátiles y contiene vitaminas, minerales, aminoácidos esenciales y no esenciales y nutrientes sinérgicos y es una de las especies de árboles de más rápido crecimiento en el mundo.

Referencias

Aceite de Moringa (2016). Moringa ecológica cultivada en Andalucía, España.

Aceite de Moringa (2016). Moringa pura. www.USDA.com

Alfaro, Norma Carolina (2008). Rendimiento y uso potencial del paraíso blanco, moringa oleífera lam. Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá. INCAP.Guatemala.

PANIAGUA, Antonio & CHORA, José. Elaboración de Aceite de semillas de *Moringa Oleífera* para diferentes usos. Revista de Ciencias de la Salud. 2016

Duarte Portillo, Pedro Alberto (2012) Aislamiento y caracterización de las fracciones proteínicas de la semilla de moringa oleífera. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico de Sonora, México.

Falasca, Silvia y Bernabé María Angélica (2008) Potenciales usos y delimitación del área de cultivo de moringa oleífera en Argentina. Revista virtual. REDESMA. ARGENTINA.

María L. José-Zamora, Andrés Aguirre-Cruz, Delia E. Páramo-Calderón, Julián Peña-Castro y Alejandro Aparicio-Saguilan (2015) Implementación y optimización de un Pretratamiento enzimático para la extracción de aceite a partir de semillas de Moringa. Universidad del Papaloapan. Tuxtepec. Oaxaca. México.

Moringa Oleífera (2016) El maná verde del trópico, cultivo y comercialización.
www.moringa-oleifera.net

Muznad, JAHN (1985) El cultivo de los arboles de moringa. Ed. burgstaller.

Olzon, E. Mark y Fahey, W.Jed (2011). Moringa oleífera. Un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. Instituto de Biología. Revista Mexicana de Biodiversidad. México.

Paniagua Antonio, Chora José y Castañeda Maricela (2015). Establecimiento de un Huerto Semillero para obtención de germoplasma de Moringa Oleífera, en el Instituto Tecnológico del Valle de Morelia, Michoacán. Revista de Ciencias Naturales y Agropecuarias, Junio 2015, Vol.2 No.3 435-448, CICA 2015.

.

.