
APORTES DE LA *Moringa oleífera* Lam, EN PRODUCTOS CÁRNICOS EMULSIONADOS.

(CONTRIBUTIONS OF *Moringa oleífera* Lam, IN EMULSIFIED MEAT PRODUCTS)

*Esmeralda Fuentes** C.I. 6698423,

**Universidad Nacional Experimental "Ezequiel Zamora" San Carlos*

Estado Cojedes - Venezuela. Correo: esmeraldafuen@gmail.com

Cursante de la Maestría de Ingeniera Agroindustrial (UNELLEZ)

Año: 2018

RESUMEN

Esta revisión, se desarrolla metodológicamente bajo el esquema de una investigación de tipo comparativa, de diseño documental; de fuentes bibliográficas y electrónicas; con la finalidad de recaudar información pertinente, que permita aseverar sobre los efectos que generan los componentes fitoquímicos de la planta *Moringa Oleífera* Lam, sobre las emulsiones cárnicas. Partiendo de la información generalizada; que la moringa, es una planta de gran productividad en nuestra región con reconocidos e importantes usos nutricionales y medicinales en todos sus elementos: desde las raíces, tallos, hojas, cápsulas y flores.

Aunado a esas bondades, otro factor importante que podríamos considerar es que, la ***Moringa oleífera***; aunque es originaria de regiones asiáticas como India, Paquistán y Bangladesh, se adapta perfectamente al trópico, y en Venezuela, se puede desarrollar el cultivo en cualquier parte del país.

La ***Moringa oleífera***, es promovida como un elemento capaz de elevar el valor nutricional de productos alimenticios, usados como suplementos dietéticos en mujeres embarazadas, niños y adultos.

Según estudios bromatológicos comprobables, se puede afirmar que, las hojas de *Moringa* contienen vitamina A, complejo B y vitamina C, minerales como: calcio, cobre, hierro y fósforo, aminoácidos esenciales como: lisina, cisteína, triptófano y metionina. Esta excepcional composición, ha despertado el interés de investigadores, que han utilizado la harina de sus hojas deshidratada; en la elaboración de productos cárnicos, corroborando su efecto como aditivo conservante y antioxidante. De la misma manera, su aporte nutricional se ha evaluado en productos farmacéuticos (suplementos dietéticos), pero falta profundizar en el campo de la Agro-industria, en relación a su aporte en productos terminados, formulaciones bajo el concepto de alimentos funcionales con uso de tecnologías limpias. Situación que despliega un abanico de incógnitas que merecen ser aclaradas, al unir información recaudada mediante la revisión de artículos e investigaciones relacionados al respecto.

Palabras clave: *Moringa Oleífera* Lam, alimento funcional, nutricional, tecnologías limpias, emulsión cárnica.

Eje Temático: Área Ciencias del Agro y ambientales. (Desarrollo Tecnológico y Seguridad Agroalimentaria)

SUMMARY

This review is developed methodologically under the scheme of a comparative type research, of descriptive level, with documentary design; from bibliographical and electronic sources; with the purpose of collecting pertinent information, which allows to assert about the effects generated by the phytochemical components of the *Moringa Oleífera* Lam plant, on meat emulsions. Starting from the generalized information; that moringa is a highly productive plant in our region with recognized and important nutritional and medicinal uses in all its elements: from the roots, stems, leaves, capsules and flowers.

In addition to these benefits, another important factor that we could consider is that, *Moringa oleifera*; Although it is native to Asian regions such as India, Pakistan and Bangladesh, it adapts perfectly to the tropics, and in Venezuela, cultivation can be developed in any part of the country.

Moringa oleifera is promoted as an element capable of elevating the nutritional value of food products, used as dietary supplements in pregnant women, children and adults.

According to verifiable bromatological studies, it can be affirmed that *Moringa* leaves contain vitamin A, B complex and vitamin C, minerals such as calcium, copper, iron and phosphorus, essential amino acids such as lysine, cysteine, tryptophan and methionine. This exceptional composition has aroused the interest of researchers, who have used the flour of their dehydrated leaves; in the elaboration of meat products, corroborating its effect as preservative and antioxidant additive. In the same way, their nutritional contribution has been evaluated in pharmaceutical products (dietary supplements), but there is a lack of depth in the field of Agro-industry, in relation to their contribution in finished products, formulations under the concept of functional foods with use of Clean technologies. Situation that unfolds a range of unknowns that deserve to be clarified, by joining information collected through the review of articles and related research.

Keywords: *Moringa Oleífera* Lam, functional food, nutrition, clean technologies, meat emulsion.

Thematic Axis: Agricultural and Environmental Sciences. (Technological Development and Agri-food Security)

INTRODUCCIÓN

Según datos disponibles de las siguientes instituciones: Organización de la Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura, FAO (2008), Organización Mundial de la Salud, OMS (2007) y el Programa Mundial de Alimentos (*PMA*); de Naciones Unidas y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, (2009); 52 millones de personas en América Latina y el Caribe padecen hambre, 9 millones de niñas y niños menores de 5 años tienen desnutrición crónica del (23.5%), y 3.6 millones de embarazadas padecen anemias; convirtiéndose esto en un grave problema como aspecto social, político y económico para esta región.

Considerando que la *Moringa oleífera* Lam, es una planta que ha sido estudiada como complemento alimentario tanto en la dieta animal como en humanos, y se ha comprobado su acción para prevenir múltiples patologías asociadas a deficiencias de proteínas, carbohidratos, aminoácidos, minerales y vitaminas. Todo esto hace que se considere una aliada en el campo nutricional. Aunado a esto, los avances en la industria de alimentos en los últimos tiempos, se han centrado en introducir en los procesos, materias primas naturales, con el fin de suplir sustancias sintéticas y además contribuir a solucionar en algún modo las necesidades de la sociedad, apostándole a tecnologías de bajo impacto ambiental, que es lo que se conoce como *tecnologías limpias*. Sin embargo, el uso de plantas como materia prima en la industria, no podría considerarse como innovación; ya que es una costumbre que la humanidad emplea desde tiempos remotos. Sólo que en la actualidad se ha ido retomando y ampliando a muchos campos incluyendo la industria química-farmacéutica y agro-industrial; abriendo las puertas a un nuevo término: *Alimentos Funcionales*; refiriéndose a aquellos alimentos, que son consumidos no solo por sus características nutricionales; sino también, para cumplir una *función específica*, la cual puede ser; el mejorar la salud de los consumidores y reducir el riesgo de contraer ciertas enfermedades. Considerando el uso de fitoquímicos bien definidos en sus aspectos físico-químicos bajo investigaciones científicas previas.

Desde allí parte entonces, la necesidad de ampliar conocimientos en esta área de investigación. Este estudio, se basa en una revisión documental con la finalidad de contrastar información y poder sintetizar fundamentos básicos que ayuden a comprender los efectos de La *Moringa Oleífera* Lam, al ser usada en la elaboración de un producto cárnico tipo emulsión. Tomando en cuenta, además; que sus constituyentes fitoquímicos, desde el punto de vista tecnológico, podrían favorecer el proceso de elaboración de las emulsiones cárnicas.

METODOLOGÍA.

La Investigación documental, se realizó bajo un enfoque cualitativo, con un diseño no experimental, con técnica de contrastación de información. En la cual según las palabras clave generadoras, se agrupó la información que luego fue clasificada por repetición, finalizando con la sistematización de cada contexto. Se abordó material documental tipo: Libros, Revistas, Artículos Científicos; al igual que libros digitales, revista y páginas web.

CONTEXTO DESCRIPTIVO.

Datos taxonómicos de la *Moringa oleífera lam.*

Reino:	Plantae
(sin rango):	Eudicots
(sin rango):	Rosids
Orden:	Brassicales
Familia:	Moringaceae
Género:	Moringa
Especie:	Moringa oleifera
Lam. 1783	

En relación a la *Moringa oleífera lam*, se trata de un árbol caducifolio que presenta rápido crecimiento, unos 3 metros en su primer año pudiendo llegar a 5 m en condiciones ideales; adulto llega a los 10 o 12 m de altura máxima. Tiene ramas colgantes quebradizas, con corteza suberosa, hojas color verde claro, compuestas, tripinnadas, de 30 a 60 centímetros de largo, con muchos folíolos pequeños de 1,3 a 2 cm de largo por 0,6 a 0,3 cm de ancho. Florece a los siete meses de su plantación. Las flores son fragantes, de color blanco o blanco crema, de 2,5 cm de diámetro. Produce vainas colgantes color marrón, triangulares, de 30 a 120 cm de largo por 1,8 cm de ancho, divididas longitudinalmente en 3 partes cuando se secan; cada una contiene aproximadamente veinte semillas incrustadas en la médula. Semillas de color marrón oscuro, con tres alas.

Aunque es originaria de regiones asiáticas como India, Paquistán y Bangladesh, se adapta perfectamente al trópico, y en Venezuela, es promovida como un elemento capaz de elevar el valor nutricional de productos alimenticios, usados como suplementos dietéticos en mujeres embarazadas, niños y adultos.

Según investigaciones publicadas, las hojas de Moringa contienen vitamina A, complejo B y vitamina C, minerales como: calcio, cobre, hierro y fósforo, aminoácidos esenciales como: lisina, cisteína, triptófano y metionina; despertando el interés de investigadores, que han utilizado la harina de hojas deshidratada en la elaboración de productos *cárnicos* como aditivo conservante y antioxidante.

Orígenes y Antecedentes Históricos del uso de la *Moringa oleífera lam.*

Existe evidencia de su uso desde el año 2000 antes de Cristo, ya que era muy apreciada por los griegos, romanos y egipcios por igual. El aceite, proveniente de la semilla, se utilizó como protección de la piel contra el sol, aceite portador para perfumes y medicinas. Las semillas también se utilizaron para la purificación del agua.

Una tumba en Egipto, que data de la dinastía 18 (1550 a 1292 antes de Cristo) se encontró que contenía 10 contenedores con aceite de Moringa, el cual se cree que se utilizó en el cortejo fúnebre de Maya, descubierto en la tumba KB63, recientemente descubierta en la necrópolis faraónica del Valle de los Reyes en Egipto

En Qasr Ibrim, ciudad importante de Egipto situada en lo que hoy en día es el lago Nasser, se encontraron restos de frutos de moringa peregrina que datan del siglo séptimo antes de Cristo. A pesar de que la moringa Peregrina y la Moringa Oleífera son diferentes especies de la misma familia, Carlos Lineo, escritor del Libro "Species Plantarum" en 1753, afirma que sus propiedades son similares.

Existen evidencias que datan desde la época antes de Cristo, de que el aceite de Moringa era muy codiciado, debido a su baja Viscosidad, capacidad de absorber aromas y esencias, entre otras cualidades, originalmente se utilizaba para hacer postres en las culturas Siria y egipcia.

También Existen Referencias Bíblicas a la Moringa, es decir, las semillas de la Moringa se mencionan en la Biblia: "Cuando Moisés condujo a los israelitas que huían a la aldea de Marah, y estos no podían beber el agua ya que era turbia, Moisés preguntó a Dios que debía hacer, Dios le mostró a Moisés un árbol, Y Moisés

clamó al SEÑOR; y el SEÑOR le mostró un árbol, el cual cuando lo metió dentro de las aguas, las aguas se endulzaron”. Éxodo 15; 25.

Una segunda referencia en la Biblia: “Después me mostró un río limpio de agua de vida, resplandeciente como cristal, que salía del trono de Dios y del Cordero. En el medio de la plaza de ella, y de la una y de la otra parte del río, estaba el árbol de la vida, que lleva doce frutos, dando cada mes su fruto: y las hojas del árbol eran para la sanidad de las naciones”. Apocalipsis 22; 1-2-3.

También se habla de un árbol en el Corán que a veces ha sido considerado como el olivo, Pero en la actualidad se cree que dicho árbol es la Moringa, ya que las semillas de Moringa están conformadas por un 40% de aceite, cuando las de oliva son tan solo un 20% aceite.

al-Noor 24:35, “Y un árbol [Moringa] que Alá hace brotar en el monte Sinaí, el cual produce aceite y es usado como condimento para las comidas.”

En el libro egipcio de Herbolaria “Lise Manniche in” Contiene recetas que fueron utilizados por los antiguos egipcios. Parecería que el aceite de Moringa se utilizó como un aceite portador que se mezcla con otros ingredientes para fines medicinales.

Por último, aunque no en Egipto una historia sobre la única vez que Alejandro Magno fue herido en batalla. En la India 326 antes de Cristo, durante un período de dos años y alrededor de sesenta batallas fue derrotado por el Maurian. Se registró que se alimentó con una dieta líquida a base de Moringa que les dio fuerza casi sobrehumana, ya que necesitaban pocas horas de sueño, nunca se enfermó y sus heridas se curaron rápidamente y al final llevo a la victoria al ejército de Alejandro.

Aporte nutricional de la moringa en la dieta humana.

El costo que representa el problema del hambre para las naciones en desarrollo se estima en 450.000 millones de dólares al año. El número de personas desnutridas en todo el mundo llega a casi 1.000 millón, una cifra equivalente a la suma de la población de América del Norte y Europa. En América Latina la mayoría de los países presentan un índice de personas en condición de subnutrición por encima del 5%. Investigaciones realizadas en Colombia específicamente, esta cifra está entre el 10-19%, (Organización Mundial de la Salud, OMS 2011). En este sentido, analizando la vulnerabilidad de toda América Latina ante el riesgo de sus necesidades nutricionales insatisfechas; con la Moringa Oleífera, se pretende encontrar una alternativa natural de suplemento alimenticio, que a la vez tenga un bajo costo de producción, y que se garantice un cultivo con un alto grado de adaptabilidad a las condiciones de suelo y clima de la región; con base en las experiencias positivas de desarrollo de este cultivo en el continente africano. (Morton, 1991); y de algunos países de Centroamérica como Guatemala (Cáceres, A. *et al*, 1991). Nicaragua (Reyes, *et al*, 2006).

En cuanto a su uso como alimento humano, la Moringa oleífera; posee cualidades nutricionales sobresalientes y está considerada como uno de los más completos vegetales perennes. Todas las estructuras de la planta son útiles tanto a nivel nutricional como medicinal. Las semillas pueden ser utilizadas como floculante natural en la purificación de agua, en la medicina y como aceite vegetal. (Ndabigengesere, A. *et al* 1998). Las vainas son utilizadas como alimento (vainas tiernas), fertilizante y poseen también propiedades medicinales, al igual que las flores, hojas, corteza, goma y raíces, (Fahey, Jed. 2005). Las hojas de Moringa poseen aproximadamente 6,7g de proteínas, equivalentes al contenido proteico de un huevo, y dos veces el de la leche, más de cuatro veces la cantidad de vitamina C de las naranjas, dos veces la cantidad de vitamina A de una zanahoria, cuatro veces la cantidad de calcio de la leche, cantidades significativas de hierro, potasio, fósforo, magnesio y otros elementos, (Booth, F. *et al*, 1988). Estas propiedades pueden ayudar a solventar problemas de inseguridad alimentaria y prevenir múltiples patologías asociadas a deficiencias de vitaminas, proteínas, minerales, carbohidratos y lípidos.

Estudios fisicoquímicos sobre la moringa.

Como las características pueden variar de una especie a otra, en el trabajo de investigación referencial, se inicio caracterizando las plantas seleccionadas para el estudio bromatológico, de allí, se realizaron análisis para cada uno de los ensayos en hojas frescas de Moringa (plantas sin abonamiento, plantas abonadas orgánicamente y plantas con abono químico). Se muestran los resultados obtenidos en la Tabla 2. Del trabajo de Investigación: Valoración De las Propiedades Nutricionales De Moringa oleífera en el Departamento De Bolívar, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas Universidad del Valle. Cartagena-Colombia.

Tabla 2. Resultados ensayos bromatológicos en hojas frescas de Moringa oleífera.
Testigo Química Orgánica

Resultados ensayos bromatológicos en hojas frescas de Moringa oleífera. (Muestra Testigo, Hojas de plantas abonada con Químicos, Hojas de plantas abonadas Orgánicamente)			
ELEMENTOS	P. Testigo: Resultados expresados en gramos	P. Abo. Químico: Resultados expresados en gramos	P. Abo. Orgánico: Resultados expresados en gramos
Proteínas	6,23	8,53	4,75
Carbohidratos	11,65	12,31	12,94
Lípidos	0,96	0,78	1,04
Humedad	77,65	73,39	76,04
Fibra	1,89	1,96	2,04
Calcio	0,28	0,6	0,55
Fósforo	0,017	0,021	0,035
Potasio	0,195	0,925	0,503
Sodio	0,184	0,16	0,124
Hierro	0,008	0,008	0,008
Magnesio	0,052	0,077	0,089
Zinc	0,001	0,001	0,001
Ceniza	0,98	1,02	1,64
Vitamina C (mg)	170 mg	174 mg	188 mg

Fuente: Análisis bromatológicos laboratorio de Química Ambiental Universidad de Cartagena.

Se sabe que la proteína completa (o utilizable), contiene todos los aminoácidos esenciales (aquellos que no pueden ser sintetizados por los humanos), histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano, arginina y valina, (Herrerías et al., 1996).

Las hojas del árbol de la moringa contienen 18 aminoácidos, ocho de los cuales son aminoácidos esenciales. Así, el hallazgo de una proteína “completa” constituye una rareza en el mundo de las plantas. De hecho, el contenido de proteínas de Moringa rivaliza con cualquier fuente animal, por lo que es una excelente fuente de proteínas para los vegetarianos y vegano.

Tabla N°3. Aminoácidos contenidos en la Moringa.

Aminoácidos contenidos en la Moringa			
Amino acid scores	FAO/WHO ref.	RMO	GMO
Lisina	5.8	5.34	6.21
Treonina	3.4	88.82	98.53
Valina	3.5	30.86	35.71
Metionina	2.2	14.09	15.91
Isoleucina	2.8	151.07	167.50
Leucina	6.6	58.03	61.82
Fenil alanina	2.8	116.79	127.50
Histidina	1.9	101.58	131.58
Triptófano	1.1	0.00	0.00
Arginina	2	414.00	433.00
Fuente. Datos Referenciales de la FAO, 2006.			

Aportes experimentales con *moringa oleífera*.

.-Estudios de investigación confirman que diversas partes del árbol de *Moringa Oleífera Lam*, pueden ser utilizadas como generadores de materia prima para la industria química. La extracción de aceite de la semilla de Teberinto (*Moringa Oleífera Lam*) por el método Soxhlet, resulta eficiente con altos valores de rendimientos. En el proceso de extracción de aceite de *Moringa oleífera*, se han evaluado los efectos de los factores temperatura, cantidad de solvente, cantidad de semilla y tiempo de extracción obteniendo como variable respuesta el rendimiento de extracción de aceite, siendo la interacción de la cantidad de solvente y el tiempo de extracción el único efecto significativo a un nivel de significancia del 5%. Al realizar el análisis de interacción de los efectos se encuentra que el efecto de la cantidad de solvente es mayor a niveles bajos del tiempo de extracción que a niveles altos, y que a niveles altos del tiempo de extracción el rendimiento aumenta al disminuir la cantidad de solvente. El rendimiento máximo en la extracción del aceite, obtenido en los experimentos realizados es del 48.88%, el cual se presenta a las condiciones de 350 ml de solvente, 70°C y 4 h de tiempo de extracción.

.- En otros estudios, se ha comprobado que el análisis de calidad del agua tratada con coagulante de *Moringa oleífera* comprueba la capacidad que tiene dicho coagulante natural en la remoción de turbidez y eliminación de color, disminuyendo sus valores por debajo de los límites permitidos por la Norma.

.- El efecto coagulante de la semilla también se ha empleado en la preparación de quesos. El aceite esencial extraído de las semillas de moringa también se ha usado por su habilidad de resistirse a ponerse rancio, como: aceite de la ensalada, lubricante de máquinas, de relojes, para perfumes, jabones, cosméticos y como ingrediente de productos para el cabello.

.-Por otro lado, de las semillas se extrae un aceite similar al de oliva, en la producción de aceite como materia prima para la industria química a partir de las semillas de *Moringa oleífera* se generó un 5% en pérdidas al realizar el proceso en el laboratorio mediante un equipo soxhlet. Pero se comprobó que la producción de aceite a partir de semilla de Teberinto (*Moringa oleífera*) permite realizar un aprovechamiento integral de los residuos ya que conforman el 87% del peso inicial en pasta de semilla. La torta residual de la extracción de aceite puede transformarse en un coagulante natural y las vainas y cascara del Teberinto pueden utilizarse para la producción de carbón activado. Con este aprovechamiento integral de los residuos se logra obtener un valor agregado al proceso.

.- El follaje de la *Moringa oleífera*, se utiliza como suplemento en la dieta de aves, cerdos, peces (carpas, tilapias y otros peces herbívoros) además de otros animales. Posee propiedades alimenticias para los humanos. La moringa es una de las plantas con más utilidad en el mundo, crece rápidamente y alcanza una altura hasta unos 10-12 metros, de la cual se aprovecha prácticamente todo. Se cultiva en muchos países tropicales para la alimentación humana y animal, en la que se obtienen buenos resultados en la producción avícola, porcina, ovina, caprina, de carnes, huevos y leche. Posee un alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales y ofrece una amplia variedad de productos alimenticios ya que todas las partes de la planta son comestibles: las vainas verdes, las hojas, las flores, las semillas y las raíces.

.-Las hojas frescas de moringa tienen grandes cualidades nutritivas: más vitamina A que las zanahorias, más vitamina C que las naranjas, más calcio que la leche, más potasio que el plátano, más hierro que la espinaca y más proteína que ningún otro vegetal. También son muy apetecidas, con ellas se pueden preparar infusiones, ensaladas verdes, pastas para bocaditos, salsas, sopas o cremas, guisos, arroz salteado, frituras, y aliños en general. Pueden ser mezcladas con jugos o cocteles de frutas, con diferentes platos de huevo y en el puré de los niños, entre otras variantes, lo cual enriquecería notablemente el valor nutricional en cuanto a proteínas, vitaminas y minerales de dichos alimentos. Estas hojas pueden secarse a la sombra y conservarse enteras o molidas. En esta última variante, el polvo permanece por meses sin perder sus propiedades, además de que resulta útil para ser usado como condimento o ser añadido a sopas, caldos y jugos, entre otros. Sus cápsulas, tiernas y hervidas en agua, son similares a los garbanzos; secas y tostadas, recuerdan al maní. Por su parte, el fruto es una vaina o cápsula triangular, ampliamente consumida en la India en forma de guisos, es famoso por sus propiedades afrodisíacas, rico en proteínas, aminoácidos esenciales y múltiples vitaminas.

.-Sus efectos medicinales, datan Años antes de Cristo, donde ya la moringa era conocida con el nombre

de “Shigon” y se mencionaba por sus efectos medicinales en el Shushruta Sanhita. Un texto médico ayurvédico de esa época, también fue usado en la antigüedad como agente medicinal por los romanos, griegos y egipcios. Debido a sus altos niveles de caroteno (vitamina A), vitaminas B1, B2, B3, C, E, K, calcio, hierro, potasio, cobre, magnesio, zinc, aminoácidos esenciales y antioxidantes (ácido ascórbico, flavonoides, fenoles, carotenoides, entre otros), la Moringa es de gran valor en la industria farmacéutica. La moringa también es rica en el ramnosa, un azúcar simple, glucosinatos e isotiocianatos. Sus raíces contienen moringina y moringinina, además de otros ingredientes, tales como: fitosterol, ceras, resinas, zeatina, quercetina, ácido cafeoilquínico, pterigospermina y kaempferol. Esta planta fue usada como medicina tradicional desde tiempos remotos, en pacientes con diferentes enfermedades y condiciones. En la medicina tradicional ha sido usada por indígenas del África Occidental y Dakar (Senegal), como estimulante de la fatiga crónica y para tratar a los pacientes con anemia. La Moringa, es muy popular para aumentar la producción de leche en púerperas y, de hecho, para prevenir la desnutrición en el niño; también sus flores, vainas y hojas son usadas como antihelmíntico. En la India, se le atribuyen las siguientes cualidades: antihipertensivo, diurético, antidiarreico, ansiolítico, antidiabético y se emplea en pacientes con disentería, colitis y gonorrea. Los fomentos y cataplasmas de las hojas son muy usados en pacientes con cefalea, bronquitis, infecciones oculares, óticas y escorbuto; los retoños, para las infecciones de la piel. En algunas partes de África, las vainas se utilizan como medicamento para potenciar la virilidad sexual y la disfunción eréctil en los hombres y para prolongar la actividad sexual en las mujeres.

La Moringa una alternativa en el mundo de los Alimentos funcionales.

Los **alimentos funcionales** son aquellos que además de sus efectos nutricionales habituales, tienen compuestos biológicos (nutrientes o no nutrientes), con efecto selectivo positivo añadido sobre una o varias funciones del organismo y que presentan efectos beneficiosos para la salud, mejorándola o reduciendo el riesgo a enfermedades. Con el auge de los alimentos funcionales, medicinales, de diseño y nutracéuticos, la búsqueda de alimentos con las cualidades de la moringa es constante. En el mercado se pueden adquirir preparados tipo té de moringa para realizar infusiones, que presentan cualidades organolépticas que pueden ser mejoradas. Por otro lado, en estudios previos se encontró que los residuos de la agroindustria vitivinícola, poseen también cualidades nutricionales que podían ser aprovechadas, al unirse al potencial antioxidante y nutricional de infusiones de moringa, ya que poseen propiedades nutricionales que son transferidas a las infusiones preparadas resaltando el contenido de polifenoles, su potencial antioxidante y el contenido de minerales, principalmente calcio, magnesio y potasio.

Los alimentos funcionales se pueden distinguir en varias categorías entre las que se encuentran: **Probióticos (microorganismos vivos), Prebióticos (carbohidratos; oligómeros y/o polímeros), Fibra (carbohidratos; oligómeros y/o polímeros), Productos con ω -3 (lípidos), Productos con CLA (lípidos), Alimentos con soja (proteínas y flavonoides), Alimentos con Calcio (minerales), Alimentos con péptidos antihipertensivos (proteínas/péptidos), Alimentos con estanoles (fitoquímicos) y Alimentos con antioxidantes (fitoquímicos).**

La Moringa tiene el privilegio de poder reunir a varias de las categorías que la calificarían como aditivo o ingrediente en un alimento funcional. La Planta en su estructura fisiológica contiene: **Carbohidratos, Fibra, ω -3 (lípidos), Proteínas, Flavonoides, Calcio y otros minerales y otros Fitoquímicos Importantes.**

La Moringa como aditivo o ingrediente en la industria cárnica.

En los procesos de elaboración de productos cárnicos, los antioxidantes tienen una importante participación para controlar los daños en la carne. Es posible que el consumidor corriente no esté al tanto que los compuestos fenólicos BHA (Butilato Hidroxinisole) y BHT (Butilato Hidroxitoliene), son corrientemente agregados a los alimentos para conservar las grasas, especialmente en las carnes; como tampoco conocen que se trata de antioxidantes. Seguramente ellos, rutinariamente ingieren vitaminas C y E para limpiar los indeseables radicales libres que pueden ser la causa de daños en las células, lo que conlleva al desarrollo de varias enfermedades.

Los antioxidantes sintéticos son derivados de productos a base de petróleo, pero a pesar que comparten su origen, no son parecidos. Por ello se recomienda a los procesadores de alimentos que busquen el antioxidante que les proporcione la mejor protección y que sea el más aconsejable para su aplicación. En otras palabras, que les ofrezca la mayor pureza y seguridad y que sea elaborado bajo condiciones de Buenas Prácticas de Manufactura, además de cumplir con las especificaciones incluidas en el Código de Alimentos Químicos.

Una verdadera alternativa lo constituyen los antioxidantes naturales, el beneficio más obvio del antioxidante natural en comparación con el artificial, son los efectos colaterales por sus combinaciones químicas una vez ingeridos, es por ello; que cada día se busca nuevas alternativas en plantas como la Moringa. Actualmente el extracto de romero es usado en la industria cárnica, porque además de aportar su sabor natural, tiene propiedades antioxidantes. Es más, puede prolongar la vida de anaquel del producto sin tener que ser sometido a las regulaciones de control del USDA de Estados Unidos y los ingenieros de alimentos tienen la libertad de combinarlo con otros antioxidantes.

Entonces, tomando en cuenta las bondades antioxidantes de la Moringa, unido a las bondades de otros fitoquímicos, vitaminas y minerales; se convierte en una alternativa totalmente viable, a ser considerada en la fabricación de alimentos funcionales de tipo cárnicos.

CONCLUSIÓN.

Una vez analizada toda la información recaudada sobre las bondades de la Moringa y sus antecedentes investigativos, podríamos afirmar que: contiene vitamina A, complejo B y vitamina C, minerales como: calcio, cobre, hierro y fósforo, aminoácidos esenciales como: lisina, cisteína, triptófano y metionina; despertando el interés de investigadores, que han utilizado la harina de hojas deshidratada en la elaboración de productos *cárnicos* como aditivo conservante y antioxidante. Por contener 18 aminoácidos, ocho de los cuales son aminoácidos esenciales, es considerada a nivel nutricional una proteína “completa,” categorizándola como una rareza en el mundo de las plantas. De hecho, el contenido de proteínas de Moringa rivaliza con cualquier fuente animal, por lo que es una excelente fuente de proteínas para los vegetarianos y vegano; y una gran alternativa en el enriquecimiento nutricional de alimentos. En emulsiones cárnicas, además de aumentar el grado nutricional y proteico; podría favorecer la formación del color de curado, la textura en productos terminados, al igual que podría contribuir a minimizar el uso de fosfatos en su elaboración, abaratando los costos de producción, sin afectar negativamente los porcentajes de nitratos residuales presentes en productos elaborados. También podría influir positivamente en el control de la rancidez de grasas utilizadas en estos productos, tributando al mejoramiento del sabor en ellos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Agrodesierto (2008), PROGRAMAS AGROFORESTALES MORINGA OLEÍFERA, Islas Canarias.
<http://www.agrodesierto.com/moringa.descripcion.html>.
- Aguilar, M., Bueno, C., Campas, O., López, J., Rodríguez, J. y Sánchez, D. (2009), EFECTO DEL EXTRACTO DE LA SEMILLA DE MORINGA OLEÍFERA EN LA CLARIFICACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES, Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Instituto Tecnológico de Sonora, México.
- Aguilar M.G. y Rodríguez J.R. (2007), EFECTO DE EXTRACTO DE SEMILLAS DE MORINGA OLEÍFERA EN LA CALIFICACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES, Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, Instituto Tecnológico Sonora, VII Simposio Internacional de la Producción de Alcoholes y Levaduras, México.
- Alfaro, N. C. (2008), RENDIMIENTO Y USO POTENCIAL DE PARAÍSO BLANCO, MORINGA OLEÍFERA LAM EN LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS DE ALTO VALOR NUTRITIVO PARA SU UTILIZACIÓN EN COMUNIDADES DE ALTA VULNERABILIDAD ALIMENTARIO-NUTRICIONAL DE GUATEMALA, Consejo Nacional de Ciencia y

- Tecnología (CONCYT), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala. <http://glifos.concyt.gob.gt/digital/fodecyt/fodecyt%202006.26.pdf>
- Alfaro, N. C., Martínez, W. (2008), Uso Potencial de la Moringa (*Moringa oleífera*, Lam) para la Producción de Alimentos Nutricionalmente Mejorados, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT), Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONACYT), Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP), Guatemala.
- ANDA. (Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados), (2010), potabilización de agua, Manual informativo. El Salvador, Centroamérica.
- Armengol, N., Pérez, A., Reyes, F., Sánchez, T. (2010), Características y potencialidades de Moringa oleífera, Lamark. Una alternativa para la alimentación animal, Revista Pastos y Forrajes, Scientific Electronic Library Online (SCIELO), Central España Republicana, Matanzas, Cuba. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S086403942010000400001&script=sci_arttext
- Arnal, J. M., García Fayos, B., Saurí, A. y Verdú, G. (2010), STUDY OF MORINGA OLEIFERA OIL EXTRACTION AND ITS INFLUENCE IN PRIMARY COAGULANT ACTIVITY FOR DRINKING WATER TREATMENT, Institute for Industrial Radiophysical and Environmental Safety (ISIRYM), Universidad Politécnica de Valencia, Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas (IBMCP), Valencia, España.
- ALFARO, Norma y MARTINEZ, Wilfredo. Uso potencial de la moringa (*Moringa oleífera* Lam) para la producción de alimentos nutricionalmente mejorado. Guatemala: INCAP, 2008. 28 p. [En línea]. <http://redmarango.una.edu.ni/documentos/18-uso-alimentacion-moringa.pdf>.
- ALFARO, Norma. Rendimiento y uso potencial de Paraíso Blanco *Moringa oleífera* Lam en la producción de alimentos de alto valor nutritivo para su utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentario- nutricional de Guatemala. [Informe](#) final. [Proyecto](#) fodecyt N°26-2006. Guatemala: INCAP: 2008.150p. [En línea].
- Bailey, A. (1984), Aceites y Grasas Industriales, Editorial Reverté, España.
- Barrera Romero, J., Bello Solorzano M. (2004), Efecto de Diferentes Niveles de Moringa oleífera en la Alimentación de Vacas lecheras criollas sobre el consumo, producción y composición de la leche, Universidad Nacional Agraria (UNA), Facultad de Ciencia Animal, Managua, Nicaragua.
- Barrientos Salazar, M. A. (1989), Propuesta de un Nuevo Currículo para la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad de El Salvador (Parte 1), Trabajo de Graduación para optar al título de Ingeniero Químico, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad de El Salvador, El Salvador.
- BCR (2011), Informe de la Situación Económica de El Salvador, IV Trimestre del 2011, Banco Central de Reserva de El Salvador. <http://www.bcr.gob.sv/uploaded/content/category/1600311364.pdf>
- Bernabé, M. A., Falasca, S. (2008), Potenciales Usos y Delimitación del área de Cultivo de Moringa oleífera en Argentina, Revista Virtual REDESMA. <http://revistavirtual.redesma.org/vol3/pdf/investigacion/Moringa.pdf>
- Biswas, W. K. (2008), Life Cycle Assessment of Biodiesel Production of Moringa oleífera Oilseeds, Department of Agriculture and Food, Center of Excellence in Cleaner Production, Curtin University of Technology, United States.
- Briceño, L., Caldera, Y., García, J., Fuentes, L. y Mendoza, I. (2007), Eficiencia de las Semillas de Moringa oleífera como coagulante Alternativo en la Potabilización del Agua, Boletín del Centro de Investigaciones Biológicas, Volumen 41, N° 2, Laboratorio de Investigaciones Ambientales, Programa de Ingeniería, Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
- Broin M. (2006) 'The nutritional value of Moringa oleífera Lam. Leaves: what can we learn from figures?' *Moringanews* Workshop. 2006. [Accessed April 14, 2008]. [Poster] [Online] Available at: http://www.moringanews.org/doc/GB/Posters/Broin_poster.pdf.

- Barminas, J.T.; Charles, M. & Emmanuel, D. (1998) Mineral composition of nonconventional leafy vegetables. *Plant Foods for Human Nutrition*. 53. 29–36.
- Booth, F.E.M. & Wickens, G.E. (1988). FAO Conservation guide 19: Non-timber uses of selected arid zone trees and shrubs in Africa. FAO. Roma. (92-102p).
- Cabrera Oberto, G. (2009), Proponen utilizar coagulantes naturales para la potabilización del agua, Universidad del Zulia, Venezuela.
- Caldera Y. y Mendoza I. (2007), Eficiencia de las Semillas de Moringa Oleífera como coagulante alternativo en la potabilización del agua, Boletín del Centro d Investigaciones Bilógicas Volumen 41, No 2, Universidad de Zulia, Venezuela.
- C. Martín^{1,2}, G. Martín³, A. García¹, Teresa Fernández¹, Ena Hernández¹ y Jürgen Puls². (2007). Potenciales aplicaciones de Moringa oleífera. Revisión Crítica.
- ¹Departamento de Química e Ingeniería Química, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Cuba. Autopista Varadero km 3 ½. Matanzas, Cuba
- ²Institute for Wood Technology and Wood Biology, Hamburg, Germany
- ³Estación Experimental de Pastos y Forrajes "Indio Hatuey", Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Ministerio de Educación Superior, Cuba. E-mail: carlos.martin@umcc.cu
- Canett, R. Rafael., Arvayo, M. Karla Lizbeth., Ruvalcaba, Garfi, Nataly Vanessa. ASPECTOS TÓXICOS MÁS RELEVANTES DE Moringa oleífera Y SUS POSIBLES DAÑOS. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud www.biotechia.uson.mx. Universidad de Sonora. 36 Volumen XVI, Número 2. Departamento de Investigación y Posgrado en Alimentos, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México. 2 Departamento de Ciencias Químico Biológicas, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Col. Centro, Hermosillo, Sonora, México
- Cañas, C., Chávez, F. (1999), Situación Ambiental de la Industria en El Salvador, Resumen Ejecutivo, Gestión Ambiental en la Pequeña y Mediana Industria de América Central (GESTA), Publicación N°01R/1999, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas, El Salvador.
- Cáceres Montes, C. M., Díaz Ayala, J. C. (2005), Propuesta de Tratamiento de Aguas de Desecho de una Industria Química de Adhesivos utilizando Extracto Acuoso de la Semilla de Moringa oleífera (Teberinto), Trabajo de Grado, Universidad de El Salvador, Facultad de Química y Farmacia, San Salvador, El Salvador.
- Cases Capdevila, M. A. y Hernández, M. T. (2007), Memorias de las jornadas técnicas dedicadas a PAM. Brihuega, Guadalajara, Enero.
- Cavallini, R. (2001) La Moringa oleífera, iL Materiali di ACRA coperiamo lo sviluppo, Lombardia, Italia.
- Centro de Documentación de Estudios y Oposiciones (2009), Tecnología de la Extracción de otros Aceites y Grasas. Procesos, diagramas, secuencia.
- Cerpa, M. (2007), Hidrodestilación de Aceites Esenciales: Modelado y Caracterización, Universidad de Valladolid, departamento de Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente, Valladolid.
- Chang, R. (2002), Química, Séptima edición en español, McGraw Hill.
- Cheftel & Cheftel (1980), Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos, Editorial ACRIBIA, España.
- Chipofya, V., McConnachie, G. L., Pollard, S. J. y Warhurst, A. M. (1996), Activated Carbon from Moringa Husks and Pods, 22nd WEDC Conference, Reaching the Unriched: Challenges for the 21st Century, New Delhi, India.
- Cisterna, P. (2010), Eliminación de grasas y aceites por tratamiento biológico de fangos activos, Departamento de Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente, Universidad de Oviedo, España.
- Clavero, T., García, D. E., Iglesias, J. M., Medina, M. G. (2007), Estudio comparativo de Moringa oleífera y Leucaena leucocephala durante la germinación y la etapa inicial de crecimiento, Revista Zootecnia Tropical, Scientific Electronic Library Online (SciELO), Maracay, Venezuela.

- http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S079872692007000200004&script=sci_arttext
- Cobas, A.C. y Molina, L.B. (2004), Aptitud papelera de Moringa Oleífera, Desarrollo e innovación Tecnológica, quinta jornada de desarrollo, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de la Plata, Argentina.
- Cogollo J.M, (2010), Clarificación de aguas usando coagulantes Polimerizados: Caso del Hidroxicloruro de Aluminio, Ingeniería de Alimentos, Universidad Nacional de Colombia, Colombia.
- Contreras González, J. S. (2011), Producción de Biodiesel a partir de Especies Oleaginosas, Seminario Materiales y Tecnologías en Ingeniería, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile
- Convenio Interinstitucional de Cooperación UPME (Unidad de Planeación Minero Energética), INDUPALMA (Industria Agraria la Palma), COPODIB (Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia) (2003), Programa Estratégico para la Producción de Biodiesel- Combustible Automotriz a Partir de Aceites Vegetales, Bogotá.
- Cornejo V.M. y Paredes S.E. (2011), Evaluación de bloques multinutricionales con tres niveles de follaje de terebinto (moringa oleífera) como fuente proteica, en el desempeño reproductivo de conejas de la raza neozelandés blanco, trabajo de graduación de la Universidad de El Salvador para optar al título de licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, El Salvador.
- Cultivos Energéticos S.R.L. (2011), Biomasa: Moringa oleífera, <http://plantiosenergeticos.com.ar/biomasa.html>
- Coote, Claire; Stewart, Martin & Bonongwe, Charles. (1997) The Distribution, uses and potential for development of Moringa oleifera in Malawi. Malawi: Malawi Government.
- Cáceres, A.; Freire, V.; Giron, L.M.; Aviles, O. & Pacheco G (1991) Moringa oleifera (Moringaceae): ethnobotanical studies in Guatemala. Economic Botany. 45(4). 522-523.
- Díaz López, F. J. (2003), Innovación Tecnológica y Ambiente: La Industria Química en México, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, México.
- Duarte, F. J., Flores Leiva, B. A. (2004), Producción de Biomasa de Moringa oleífera sometida a diferentes densidades de siembra y frecuencia de corte, en el trópico seco de Managua, Nicaragua, Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal, Managua, Nicaragua.
- Duke, J. A. (1983), Handbook of Energy Crops, Unpublished. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Moringa_oleifera.html
- DANE (2010) Encuesta Nacional de Calidad de Vida 2010. Recuperado el 6/6/2011 de: http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=57&Itemid=66.
- Egan, H. R., Kirk, S., Sawyer, R. (2006), Composición y Análisis de Alimentos de Pearson, Compañía Editorial Continental S.A., Octava Reimpresión, México.
- FEIQUE (2009), Radiografía del Sector Químico Español, Federación Empresarial de la Industria Química Española, Madrid, España.
- Foidl, N. (2000), The Potential of Moringa oleifera for Agricultural and Industrial Uses, Internal Report, UNI Managua.
- Foidl N., Mayorga L. (2000), Cultivo de marango para la producción de proteínas y energía, El nuevo Diario, Managua, Nicaragua.
- L.N. Olga K. Amador G. Estudio Bromatológico de las hojas de Moringa Oleífera in vitro y ex vitro, y análisis del efecto hipoglucemiante en ratas Wistar diabetizadas. Tesis de Grado, Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Leiva Bautista, C. (2011), Subproductos Generados en el Proceso de Producción de Biodiesel a partir de aceite de Tempate (Jatropha Curcas), Editorial Universidad Francisco Gavidia, Primera Edición, El Salvador.
- Marcilla Gómis, A. (1982), Carbón Activado a partir de Cáscara de Almendra, Trabajo Doctoral en Ciencias Químicas, Departamento de Química Técnica, Facultad de Ciencias, Universidad de Alicante, España.

- McCann, M., Stellman, J. M. (1998), Capítulo 77: Procesado Químico: Industrias Químicas, Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo, Organización Internacional del Trabajo (OIT). <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/77.pdf>
- Moreno López, J.C. (2005), Evaluación de la Producción de Forraje de Moringa oleífera (Lam), Cnidoscolus aconitifolium (Mill) M.L. Johnst y Leucaena leucocephala (Lam) de wit para Banco Proteico en Pacora, San Francisco Libre, Managua, Trabajo de Grado.
- Muñoz R. y Rodríguez S. (2005), Empleo de un Producto Coagulante Natural para Clarificar Agua, Revista CENIC Ciencia Químicas, Vol. 36, No. Especial, Cuba.
- Melanie D. Thurber, Jed W. Fahey. (2009). 'Adoption of Moringa oleífera to combat under-nutrition viewed through the lens of the "Diffusion of Innovations" theory'. *Ecol Food Nutr.* Author manuscript; available in PMC 2010 May 1. Published in final edited form as: *Ecol Food Nutr.* May 1; 48(3): 212–225. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2679503/>
- Moringanews (sin fecha). http://www.moringanews.org/moringa_en.html
- Morton, J. F. (1991) The horseradish tree, Moringa pterygosperma (Moringaceae) – a boon for arid lands. *Economic Botany.* 45(3). 318-333.
- Núñez, C. (2008), Extracciones con Soxhlet. <http://www.cenunez.com.ar/archivos/39-ExtraccinconequipoSoxhlet.pdf>
- Ndabigengesere, A. & Narasiah, K. S. (1998) Quality Of Water Treated By Coagulation Using Moringa Oleífera Seeds. *Water Research.* 32(3). 781-791.
- Othman, A. M. (2008), Preparation of Sulfurized Granular Activated Carbon From Beji Asphalt Using Concentrated H₂SO₄, *Tikrit Journal of Pure Science*, Vol. 13 N° 3, Chemical Industries Department, Mosul Technical Institute, Mosul, Iraq.
- Oluwole S Ijarotimi, Oluwole A Adeoti, Oluwaseun Ariyo. (2013). 'Comparative study on nutrient composition, phytochemical, and functional characteristics of raw, germinated, and fermented Moringa oleífera seed flour'. *Food Sci Nutr.* 2013 November; 1(6): 452–463. Published online 2013 October 21. doi: 10.1002/fsn3.70
- OMS (2011) Mapa del hambre de 2011. Recuperado el 6/6/2011 de: <http://home.wfp.org/stellent/groups/public/documents/communications/wfp229489.pdf>.
- Parrotta, J. A. (1993), Moringa oleífera Lam. Resedá, horseradish tree. SO-ITF-SM-61. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station.
- Reyes Sánchez, N. (2004), Marango: Cultivo y utilización en la alimentación animal, Guía técnica N° 5, Universidad Nacional Agraria (UNA), Dirección de Investigación, Extensión y Posgrado (DIEP), Nicaragua.