

MORINGA OLEIFERA

María Emilia Carretero Accame

La incidencia de la red internet en el ámbito de la salud es cada día mayor, en la mayoría de las ocasiones sin que exista un adecuado control sanitario, lo que puede ocasionar no pocos riesgos para los ciudadanos tanto sanos como enfermos.

Recientemente, se han publicado varias noticias relacionadas con las propiedades saludables de una planta originaria de la India, *Moringa oleifera*, no utilizada en España con anterioridad pero cuyo mercado *on line* parece bastante desarrollado, aunque en los organismos europeos y americanos relacionados con la alimentación y la salud humana y animal no aparezcan referencias sobre sus pretendidas propiedades beneficiosas, ni sobre ensayos toxicológicos que avalen su consumo seguro.



Se publicita bajo la denominación de “El Árbol de la Vida” indicando que, de acuerdo con diferentes usos tradicionales en diferentes países asiáticos, “purifica el agua, nutre al hambriento; reconstruye huesos frágiles, enriquece la sangre anémica y permite a la madre mal nutrida alimentar al lactante...” entre otras muchas pretendidas propiedades saludables como antidiabético, antihipertensivo, hipocolesterolemiaante, afrodisiaco, etc.

Pero, ¿Qué hay de verdad en todo esto? Es cierto que en algunas medicinas tradicionales de los países de donde es originaria esta especie vegetal, se han empleado algunas de sus partes, en

ocasiones toda ella, para el tratamiento de afecciones dérmicas, enfermedades respiratorias, infecciones dentales y de oídos, hipertensión, diabetes, cáncer, purificación de agua y por su potente poder nutricional.

Además, las hojas son consideradas una fuente de macro y micronutrientes para países tropicales y subtropicales, razón por la cual desde algunas ONGs animan a su cultivo como solución económica para zonas desfavorecidas comentando que: “posee cuatro veces mas vitamina A que las zanahorias, siete veces mas de vitamina C que las naranjas, cuatro veces mas de calcio que la leche, tres veces mas de potasio que los plátanos”... etc.

También desde algunos portales de internet se anima a su producción agrícola por su “fuerte potencial de comercialización para diferentes aplicaciones” pues “Pueden comerse sus hojas, sus flores, sus frutos, su corteza y sus raíces” indicando que sus propiedades han sido confirmadas tras largos años de investigaciones y de experimentos en diferentes países africanos, asiáticos y panameños” (<http://mundobiologia.portalmundos.com/moringa-oleifera-propiedades/>). En páginas web, algunas pertenecientes a empresas de nuestro país, aparece como la planta forrajera ideal para la alimentación del ganado, aunque en el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio ambiente no figure información sobre esta especie vegetal.

En el intento de aclarar la posición de la *Moringa oleifera* en el mundo de la alimentación y de la farmacia, se comentará a continuación la información científica publicada hasta este año sobre esta especie vegetal.

Moringa oleifera Lam. (sin. *Moringa pterygosperma* Gaertn.) es una especie arbórea perteneciente a la familia Moringaceae cultivada en la actualidad en zonas tropicales y subtropicales de todo el mundo (principalmente Asia y África, pero también en América) por su elevado valor nutricional. En muchos países, principalmente en la India, Pakistán, Filipinas, Hawai y algunos países africanos, diferentes partes del árbol (hojas, flores y frutos maduros e inmaduros) se consumen en alimentación. La familia incluye un único género,



formado por 13 o 14 especies.

Se conoce con distintos nombres vulgares dependiendo de la zona: *horseradish tree* (*horseradish*) en alusión al sabor (*radish* = rábano) de sus raíces o *drumstick tree*, por la forma de sus vainas; en el valle del Nilo recibe el nombre de *Shagara al Rauwaq* que significa, árbol para purificar, pero las denominaciones de *Miracle Tree*, *Tree of Life*, o *Mother's Best Friend* entre otras, nos indican la importancia de este árbol en los países en que se cultiva y emplea.

Se trata de un árbol perenne, originario del norte de la India (faldas del Himalaya), Arabia, Pakistán y posiblemente África, de unos 10 m de altura, con ramas y tallos quebradizos, hojas de color verde pálido, plumosas, tripinnadas; flores blanquecinas, olorosas; frutos en vainas colgantes triangulares, de color pardo cuando maduran, que contienen en su interior entre 5 y 20 semillas, pardo-oscuras, con tres alas apergaminaadas. Se utilizan todos los órganos de la planta para diferentes aplicaciones dependiendo de la zona. En alimentación se emplean

principalmente las semillas o las hojas y con fines medicinales, sobre todo las hojas. Las semillas desecadas, por su contenido en polipéptidos han sido empleadas como floculantes naturales en la purificación de aguas.

Efectivamente, además de su empleo en la alimentación de diversos países, este árbol ha gozado desde la antigüedad de un gran interés como especie medicinal tradicional, especialmente en el sur de Asia, utilizándose para numerosas enfermedades todos los órganos del árbol, raíces, cortezas, hojas, flores, frutos y semillas. Está incluida en la medicina Ayurvédica y en el sistema de medicina Unani y ya los antiguos egipcios extraían y utilizaban el aceite de sus semillas con fines medicinales y también en cosmética, solo o asociado con otros productos.

Se atribuyen a moringa propiedades beneficiosas a nivel cardiovascular, antipiréticas, antiinflamatorias, antiespasmódicas, diuréticas, antihipertensivas, hipoglucemiantes, hipocolesterolemiantes, protector hepático y renal, antibacteriana, antifúngica, entre otras. En medicina tradicional en África, se ha utilizado para tratar dolores reumáticos y articulares. En la Tabla 1 se recogen algunas de sus aplicaciones en medicinas tradicionales en Asia y África.

A pesar de estas múltiples, en ocasiones contradictorias, aplicaciones, la FDA (*Food and Drug Administration*) americana, la EFSA (*European Food Safety Authority*) y la EMA (*European Medicines Agency*) no refieren su empleo ni como alimento ni como medicamento. En concreto, las raíces figuran dentro de una base de datos de plantas tóxicas por sus propiedades abortivas y antifertilidad¹

Tabla 1: Usos de *Moringa oleifera* en medicina tradicional (Modificado de Anwar *et al.* 2007 y Kapoor 2001).

Parte de la planta	Usos medicinales
Raíces	Antilitiásico. Rubefaciente y vesicante. Carminativo. Estimulante en parálisis. Tónico cardíaco y circulatorio. Laxante en caso de estreñimiento. Antiinflamatorio en reumatismo, dolores articulares, de espalda o de riñón. Antifertilidad y abortivo. <u>Raíces frescas de plantas jóvenes</u> : para el tratamiento de fiebres intermitentes, epilepsia, inflamaciones crónicas, gota, dispepsia y aumento del tamaño de hígado y bazo.
Hojas	Para el escorbuto y procesos catarrales. Anemia. Para incrementar la producción de leche materna (en Filipinas). Purgante. El zumo como emético y para el control de la glucemia e inflamaciones glandulares. Con sal para tratar la flatulencia en niños. En forma de cataplasma para heridas, úlceras e inflamaciones; hemorroides; irritación de garganta; bronquitis; infecciones de ojos y oídos. Aplicadas en las sienes para el dolor de cabeza y fiebre.
Corteza de los tallos	Para favorecer la diuresis y también como antiescorbútico. En pacientes asmáticos, catarros y trastornos similares como estimulante cardíaco. Rubefaciente, vesicante y para el tratamiento de afecciones oculares.
Exudado de los tallos	Dolor de cabeza
Vainas frescas de los frutos	Antihelmíntico. Para alteraciones del hígado y bazo. En dolores articulares.
Flores	Hervidas en leche como afrodisiaco.
Semillas	El aceite como laxante y en aplicación tópica para inflamaciones crónicas y gota. Antipirético.

La composición química de moringa es muy compleja, se han aislado glucosinolatos e isotiocianatos, flavonoides (rutina, glucósido de quercetina, ramnoglucósido de kenferol, etc.), ácidos fenólicos y derivados (ác. cafeilquínico), procianidinas, fitosteroles, saponinas, aminoácidos esenciales (metionina, cistina, triptófano y lisina), carotenos, vitaminas (A, D y C), sales minerales y lípidos. En las cortezas se ha detectado la presencia de alcaloides (moringina y moringinina).

La presencia en las hojas de importantes concentraciones de aminoácidos esenciales, vitaminas y minerales, le confieren un elevado poder nutritivo que justifica su empleo en alimentación.

Las semillas se utilizan como fuente de un aceite (*beni* o *moringa oil*) constituido mayoritariamente por ácido oleico (65,8%) y que contiene además ácido mirístico (7,3%), palmítico (4,2%), esteárico (10,8%), behénico (8,9%) y lignocérico (3,0%). Contiene además fitosteroles (campesterol, estigmasterol, beta-sitosterol, β -avenasterol y clerosterol) y tocoferoles.

Sobre la validación científica de sus actividades se han publicado numerosos trabajos, si bien la mayoría lo han sido en los últimos años. De los 248 trabajos indexados en Pub-Med con la palabra clave *Moringa oleifera*, 90 lo han sido durante los años 2010, 2011 y 2012.

¹ <http://www.accessdata.fda.gov/scripts/planttox/textResults.cfm>

Hay que señalar también que entre todos los ensayos publicados, una parte importante se refieren al empleo de la planta como purificadora del agua y alguno también al uso de la biomasa para la preparación de biodiesel.

Actividad antioxidante

Diversos ensayos evalúan la capacidad antioxidante, captadora de radicales libres y protección frente al estrés oxidativo de moringa. Las hojas con un elevado contenido de compuestos polifenólicos presentan en ensayos *in vitro* una potente actividad antioxidante, lo mismo que las raíces y cortezas del tallo que contienen procianidinas. También los frutos y semillas presentan estas propiedades. Su elevado poder antioxidante hace que sea empleada como conservante para evitar la oxidación de las grasas de los alimentos.

Actividad hipoglucemiante

Una revisión aparecida este año recoge los ensayos publicados hasta el momento sobre la actividad hipoglucemiante de las hojas de *M. oleifera*, que, como se ha comentado, se emplean en medicina tradicional para tratar la diabetes.

De los cinco estudios revisados, dos son de experimentación animal y tres se llevaron a cabo con pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Exceptuando uno publicado en 1993, los demás se efectuaron entre 2007 y 2011. De los ensayos en humanos se puede deducir que las hojas de moringa presentan un efecto hipoglucemiante, disminuyendo la hemoglobina glicosilada y los niveles de glucosa postprandial, induciendo mejor tolerancia a la glucosa. Pero hay que señalar que en el estudio más reciente, además de no precisar la dosis utilizada, los pacientes (n=60) no fueron distribuidos aleatoriamente entre los grupos control y tratado. Se incluyeron en el grupo experimental a aquellos pacientes que tenían, al inicio del ensayo, valores mayores de los parámetros evaluados.

Un trabajo aparecido posteriormente a la revisión citada (2012), ha demostrado que el extracto metanólico de los frutos de moringa presenta un efecto protector frente a la diabetes inducida por estreptozotocina en ratas. La progresión de la enfermedad se reduce de forma significativa, así como la glucosa sérica y el óxido nítrico, con un aumento de los niveles de insulina sérica y proteínas. El tratamiento con el extracto incrementa además los niveles antioxidantes en el tejido pancreático y consigue revertir el daño histológico en las células beta pancreáticas.

Actividad hipolipemiante

La misma revisión comentada anteriormente ha evaluado los ensayos sobre la eficacia de hojas de moringa en las alteraciones de los niveles y composición de lípidos plasmáticos. También incluyen cinco trabajos, en este caso, tres de experimentación animal y dos en humanos. En los primeros, sobre conejo y rata, la administración de moringa origina una disminución de los niveles de colesterol total y de LDL-colesterol, siendo contradictorios los resultados sobre HDL-colesterol; en algún caso el efecto protector de la formación de placa carotídea fue de potencia similar a la conseguida con simvastatina. En los dos ensayos en humanos, no randomizados ni doble ciego, se administra una dosis de 4,6 g/día durante 50 días y 8 g/día durante 40 días, respectivamente, resultando una disminución del colesterol total y un aumento del HDL-C en el primer caso y una disminución del colesterol total, LDL-C, VLDL-C y TG en el segundo.

Actividad anticancerígena

Se ha estudiado también su posible actividad anticancerígena o quimiopreventiva en ensayos *in vivo* e *in vitro*.

Los extractos etanólicos de la planta entera han demostrado poseer efectos citotóxicos frente a cultivos celulares de diferentes tipos de cáncer (epidermoide humano o

nasofaríngeo) y leucemia linfocítica en ratón. Igualmente las vainas podrían ser útiles como agentes quimiopreventivos ya que disminuyen los tumores de colon en un modelo experimental de carcinogénesis inducida en ratón. Se ha comprobado también su posible actividad en cáncer de ovario. Se ha demostrado que el bencil-isotiocianato y el fenetil-isotiocianato *in vitro*, inducen apoptosis en células cancerígenas de ovario. En general, es conocido que los isotiocianatos poseen actividad antitumoral (cáncer de pulmón, mama, piel, etc.).

Actividad antiinflamatoria

Tradicionalmente se ha atribuido a moringa actividad en afecciones relacionadas con el dolor y la inflamación. Algunas publicaciones han investigado la presencia en diversos órganos de la planta, de compuestos dotados de dicha actividad. Así por ejemplo, se han aislado de la raíz algunos compuestos con actividad antiinflamatoria. De los frutos se han separado heterósidos fenólicos (dos (ramnosil)-bencil-isotiocianatos, un ramnosil-bencil-tiocarbamato y derivados acetilados) que han demostrado una potente actividad inhibidora de NO. Dichos compuestos reducen la expresión de iNOS mediada por LPS, sin mostrar citotoxicidad. Parece ser que es precisa la presencia del grupo isotiocianato y la acetilación del anillo ramnopiranosido para esta actividad.

También las hojas son capaces de modular la inmunidad celular y humoral en ratas y ratones. Se ha comprobado una interesante actividad antiinflamatoria de los extractos de hojas en modelos de inflamación inducida químicamente en estos animales.

Actividad antimicrobiana

El zumo obtenido de las hojas y las cortezas han demostrado poseer actividad antibacteriana y antituberculosa. La corteza de las raíces actividad antiviral, antiinflamatoria y analgésica.

Se ha comprobado además que las semillas de *Moringa* poseen actividad antibacteriana frente a bacterias gram + y gram -, este efecto se puede atribuir, al menos en parte, a la presencia de isotiocianatos. Lo mismo ocurre con las hojas, sus extractos acuoso y metanólico inhiben el crecimiento de bacterias gram + y gram -, como *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Enterococcus faecalis* y *Aeromonas caviae*.

Otras actividades

Se ha comprobado un efecto protector renal de un extracto de hojas de moringa frente a la nefrotoxicidad inducida por gentamicina en conejo. Esto se debe probablemente a la inhibición de los procesos de peroxidación lipídica.

Por otra parte, las flores presentan actividad hepatoprotectora, debido en gran parte a la presencia de quercetol. También las hojas han mostrado este efecto protector hepático frente a la toxicidad inducida experimentalmente.

Seguridad

Aunque como se ha podido comprobar *M. oleifera* se utiliza ampliamente en alimentación y como planta medicinal tradicional, no hay demasiados datos sobre su seguridad. En los últimos tiempos se están realizando algunos estudios sobre la toxicidad de las diferentes partes de la planta utilizadas. Así, extractos de las hojas y frutos de la planta, han mostrado ser seguros a dosis de 100 mg/kg en ratón. Por otra parte, el extracto acuoso de las hojas ha resultado ser relativamente seguro en ratas cuando se administra por vía oral, siendo la DL50 en ratón de 1585 mg/kg y no observándose cambios en la calidad del esperma, ni en los parámetros hematológicos y bioquímicos, con respecto al control. No hubo diferencias significativas en el peso aunque los animales tratados reducen la ingesta de alimentos cuando reciben entre 250 y 1500 mg/kg del extracto.

En otro ensayo, el extracto acuoso de las hojas administrado a la dosis de 400 y 800 mg/kg no originó toxicidad. Sin embargo el estudio de toxicidad subaguda con 400 mg/kg causa una pequeña (10%) pero significativa alteración en los valores de hematocrito y glóbulos blancos (incremento en ambos casos); con 800 mg/kg disminuye el hematocrito y se incrementan los glóbulos blancos y con 1600 mg/kg, aumentan ambos parámetros. En los ensayos clínicos revisados no se refleja la incidencia de efectos adversos, si bien el número de pacientes tratados es pequeño y los ensayos no son todo lo rigurosos que sería deseable.

Conclusión

A la vista de todo lo anteriormente expuesto se puede concluir que si bien se han publicado, principalmente en los dos o tres últimos años, numerosos estudios *in vitro* e *in vivo*, sobre la actividad de los diversos órganos de *M. oleifera*, así como algunos ensayos clínicos (no randomizados ni doble ciego), es preciso que se lleven a cabo nuevos trabajos preliminares subclínicos y se evalúe su seguridad como paso previo a los ensayos clínicos. Aunque potencialmente esta especie parece ofrecer un abanico de actividades interesantes, hay que incidir en la necesidad de la evaluación de eficacia y seguridad en humanos antes de su recomendación para fines terapéuticos. No parece adecuado que, amparándose en la denominación de “natural”, se ofrezcan *on line* preparados supuestamente elaborados con esta especie vegetal sin que fabricantes y distribuidores sean debidamente controlados por las autoridades sanitarias competentes.

Bibliografía

- ? **Anwar F, Latif S, Ashraf M, Gilani AH.** *Moringa oleifera*: a food plant with multiple medicinal uses. *Phytother Res* 2007, **21**(1): 17-25.
- ? **Atawodi SE, Atawodi JC, Idakwo GA, et al.** Evaluation of the polyphenol content and antioxidant properties of methanol extracts of the leaves, stem, and root barks of *Moringa oleifera* Lam. *J Med Food* 2010, **13**(3): 710-6.
- ? **Awodele O, Oreagba IA, Odoma S, et al.** Toxicological evaluation of the aqueous leaf extract of *Moringa oleifera* Lam. (Moringaceae). *J Ethnopharmacol* 2012, **139**(2): 330-6.
- ? **Bose CK.** Possible role of *Moringa oleifera* Lam. root in epithelial ovarian cancer. *MedGenMed* 2007, **9**(1): 26.
- ? **Broin M, Santaella C, Cuine S, et al.** Flocculent activity of a recombinant protein from *Moringa oleifera* Lam. seeds. *Appl Microbiol Biotechnol* 2002, **60**(1-2): 114-119.
- ? **Budda S, Butryee C, Tuntipopipat S, et al.** Suppressive effects of *Moringa oleifera* Lam pod against mouse colon carcinogenesis induced by azoxymethane and dextran sodium sulfate. *Asian Pac J Cancer Prev* 2011, **12**(12): 3221-8.
- ? **Cheenpracha S, Park EJ, Yoshida WY et al.** Potential anti-inflammatory phenolic glycosides from the medicinal plant *Moringa oleifera* fruits. *Bioorg Med Chem* 2010, **18**(17): 6598-602.
- ? **Eilert U, Wolters B, Nadrtdedt A.** The antibiotic principle of seeds of *Moringa oleifera* and *Moringa stenopetala*. *Planta Med* 1981, **42**(1): 55-61.
- ? **Gupta R, Mathur M, Bajaj VK, et al.** Evaluation of antidiabetic and antioxidant activity of *Moringa oleifera* in experimental diabetes. *J Diabetes* 2012, **4**(2): 164-71.
- ? **Kapoor LD.** Handbook of Ayurvedic Medicinal Plants. CRC Press. Boca Raton, 2001.
- ? **Luqman S, Srivastava S, Kumar R, et al.** Experimental assessment of *Moringa oleifera* leaf and fruit for its antistress, antioxidant, and scavenging potential using *in vitro* and *in vivo* assays. *Evidence Based Complementary Alternative Medicine* 2012, doi:10.1155/2012/519084.
- ? **Mbikay M.** Therapeutic potential of *Moringa oleifera* leaves in chronic hyperglycemia and dyslipidemia: a review. *Front Pharmacol* 2012, **3**: 24. doi: 10.3389/fphar.2012.00024.
- ? **Moyo B, Oyedemi S, Masika PJ, Muchenje V.** Polyphenolic content and antioxidant properties of *Moringa oleifera* leaf extracts and enzymatic activity of liver from goats supplemented with *Moringa oleifera* leaves/sunflower seed cake. *Meat Sci* 2012, **91**(4): 441-7.
- ? **Ndiaye M, Dieye AM, Mariko F, et al.** Contribution to the study of the anti-inflammatory activity of *Moringa oleifera* (Moringaceae). *Dakar Med* 2002, **47**(2): 210-2.
- ? **Ouédraogo M, Lamien-Sanou A, Ramdé N, et al.** Protective effect of *Moringa oleifera* leaves against gentamicin-induced nephrotoxicity in rabbits. *Exp Toxicol Pathol* 2011, doi:10.1016/j.etp.2011.11.006
- ? **Peixoto JR, Silva GC, Costa RA, et al.** *In vitro* antibacterial effect of aqueous and ethanolic *Moringa* leaf extract. *Asian Pacific J Tropical Med* 2011, **4**(3): 201-4.
- ? **Singh BN, Singh BR, Singh RL, et al.** Oxidative DNA damage protective activity, antioxidant and anti-quorum sensing potentials of *Moringa oleifera*. *Food Chem Toxicol* 2009, **47**(6): 1109-16.