



ASPECTOS IMPORTANTES DE *Moringa oleifera*: UNA ALTERNATIVA PARA TRATAR LA ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO

IMPORTANT ASPECTS OF *Moringa oleifera*:
AN ALTERNATIVE TO TREAT ANEMIA DUE TO IRON DEFICIENCY

Rafael Canett Romero, Víctor Hugo Domínguez Corrales*, Geobanni Torres Montaña.

Universidad de Sonora, Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Hermosillo, Sonora, México. C.P. 83000

RESUMEN

Es conocido que las hojas y vainas de *Moringa oleifera* son un recurso valioso, ya que distintas investigaciones indican que el contenido de proteínas, vitaminas y minerales es sobresaliente, entre ellos hierro, el cual es un oligoelemento fundamental para el desarrollo de funciones vitales del organismo. La variación de los niveles medios de hierro afecta la salud, ya que su déficit produce anemia por deficiencia de hierro. Para mantener los niveles de hierro recomendables, es necesario cuidar especialmente la dieta y tomar de forma habitual alimentos ricos en este mineral, independientemente el origen del cual sea, animal o vegetal, el hierro es imprescindible para el organismo. La absorción de hierro depende de su estado; hierro hemínico o no hemínico, en el cuerpo humano se absorbe aproximadamente entre 5% y 15% de hierro consumido, donde los alimentos ricos en vitamina C aumentan su absorción. La prevención y el tratamiento de anemias por deficiencia de hierro puede ser más una dieta bien balanceada, con énfasis en alimentos con contenido alto de hierro y vitamina C, aquí es donde entran los beneficios de *Moringa oleifera* debido a la cantidad de nutrientes que contiene.

Palabras claves: *Moringa oleifera*, nutrientes, hierro, absorción, anemia por deficiencia de hierro.

ABSTRACT

It is known that leaves and pods of *Moringa oleifera* are a valuable resource; different publications point out that the protein, vitamin and mineral content is outstanding, among them, iron, which is an essential trace element for the development of vital body functions. The variation in the average levels of iron affects the health; its lack produces anemia due to iron deficiency. To maintain the average level of iron, we need to take care of our diet and eat iron rich food regardless of its source, iron is very important. Iron absorption depends on its oxidation state; heme iron or non-hem iron. Vitamin C helps in iron absorption. Prevention and treatment of anemia due to iron deficiency could be very simple: a well-balanced diet, with iron and vitamin C rich food. We could use *Moringa oleifera* as a new way to prevent and treat iron deficiency because of its nutrients that can be provided to the human body.

Keywords: *Moringa oleifera*, nutrients, iron, absorption, anemia due to iron deficiency.

INTRODUCCIÓN

La planta *Moringa oleifera* es la más conocida de trece especies del género Moringaceae Moringácea cuya principal utilidad en la actualidad es de complemento alimenticio. Todas las partes de la planta son útiles, algunos autores dicen que cada parte del árbol moringa tiene sus propiedades benéficas para la humanidad. La gente en diferentes sociedades de todas partes del mundo ha utilizado estas propiedades, siendo la más importante la prevención de desnutrición y varias patologías, como la ceguera infantil asociada a carencias de vitaminas (principalmente vitamina A), la diabetes regulando el azúcar, normalizando la presión arterial, combatiendo tumores y cáncer, con propiedades anti-virales, anti-inflamatorias y anti-envejecimiento y previniendo un sin fin de enfermedades ocasionadas por la ausencia de elementos esenciales en la dieta (Olson y Fahey, 2011).

Es conocido que las hojas y vainas de *Moringa oleifera* son un recurso valioso de nutrición para personas de cualquier edad. Para niños entre 1-4 años, 100 g de hoja fresca les provee 50% de las proteínas necesarias con todos los aminoácidos esenciales y no esenciales en las cantidades requeridas, también es fuente de importantes suplementos como potasio, vitaminas del grupo B, cobre y las cantidades requeridas diarias de calcio y con alrededor de 75% del hierro (Liñán, 2010). Según informes de la Organización Mundial de la Salud (OMS 2008), la anemia por deficiencia de hierro (Fe) es un problema de salud pública mundial, principalmente en niños y mujeres en edad fértil. Las adolescentes requieren cubrir las demandas de Fe propias del crecimiento acelerado y del inicio de la menstruación y en adolescentes embarazadas se agrega el crecimiento de los tejidos fetales, así mismo, los adultos mayores como grupo vulnerable (Méndez et al., 2009).

En México y muchas naciones donde su dieta diaria es a base de cereales y legumbres, es el principal factor responsable de la anemia por deficiencia de hierro, el que se ve afectado en su biodisponibilidad. Con este tipo de dietas, la ingesta de hierro es generalmente insuficiente para satisfacer las necesidades fisiológicas de los grupos antes mencionados (Ndong et al., 2006). Un análisis nutricional indica que las hojas de Moringa contienen una riqueza de nutrientes esenciales que evitan enfermedades (Williams, 2002; Sanchinelli, 2004). Diferentes investigadores proponen estudiar esta planta para su posterior aplicación como una estrategia para prevenir la anemia y malnutrición, ya que, esta problemática

*Autor para correspondencia: Víctor Hugo Domínguez Corrales
Correo electrónico: a210202388@alumnos.uson.mx

Recibido: 24 de febrero de 2014

Aceptado: 20 de abril de 2015

representa un costo elevado para la mayoría de los países del tercer mundo (Idohou-Dossou et al., 2011). Sin embargo, se necesita de mayor investigación que demuestre que el consumo de *Moringa oleifera* representa una alternativa para evitar la anemia por deficiencia de hierro o su recuperación (Thurber y Fahey, 2009). En África se ha demostrado elevar significativamente los niveles de hierro en sangre, la ferritina plasmática y las reservas de hierro utilizando a *Moringa oleifera* en la alimentación de la población (Idohou-Dossou et al., 2011).

El siguiente trabajo tiene como propósito abordar estudios relacionados con *Moringa oleifera* y sus efectos sobre los niveles de hierro en la población y su posible utilización como una alternativa para tratar su deficiencia.

PRINCIPALES OLIGOELEMENTOS EN EL ORGANISMO

Son constituyentes inorgánicos dentro del cuerpo humano en pequeñas cantidades que no podemos sintetizar, por lo que debemos obtenerlos en la dieta y son imprescindibles para la vida, forman parte de enzimas como cofactores y son necesarios para muchas reacciones de óxido reducción. Dentro de los oligoelementos están los clasificados como esenciales: Hierro, Yodo, Zinc y Magnesio (Rosales, 2012).

El hierro es un oligoelemento fundamental para el desarrollo de las funciones vitales del organismo, como la de lograr una adecuada oxigenación tisular. Además es muy valioso ya que ha asumido un papel vital en nuestro crecimiento y supervivencia.

Aunque es de sobra conocido que la falta de hierro en el organismo puede provocar anemias, también su exceso puede originar trastornos. Pero, ¿por qué es tan importante mantener los niveles adecuados de este oligoelemento? Básicamente, porque el hierro se encarga de transportar el oxígeno a los tejidos del organismo, unido a la hemoglobina. Este importante papel que desempeña en nuestro organismo convierte al hierro en un mineral esencial que se debe incluir diariamente en la alimentación (Tabla 1), a través de una dieta variada, según los expertos en nutrición (Ricart, 1998).

La variación de los niveles de hierro afecta de manera seria a la salud, ya que su déficit produce anemia. La anemia por deficiencia de hierro puede aparecer en los períodos de embarazo y lactancia, así como en la tercera edad, periodo en el cual este mineral se vuelve escaso dentro de la alimentación (Tabla 2). Sus síntomas generales son fáciles de detectar, aunque a veces pueden confundirse con los de otras patologías (Méndez et al., 2009).

PRINCIPALES FUENTES DE HIERRO

Para mantener los niveles de hierro es recomendable cuidar especialmente la dieta y tomar de forma habitual alimentos ricos en este mineral como cereales integrales, espinacas y otros vegetales de hoja de color verde oscuro, legumbres, entre otros (FAO, 2006).

Existen dos tipos de hierro que absorbe el ser humano:

Tabla 1. Ingesta adecuada de hierro para infantes.

Table 1. Adequate iron intake for children.

Edad	6 meses	7 a 12 meses	1 a 3 años	4 a 8 años	9 a 13 años	Niños de 14 a 18 años	Niñas de 14 a 18 años
AI	0,27 mg/día	11 mg/día	7 mg/día	10 mg/día	8 mg/día	11 mg/día	15 mg/día

*AI (Ingesta adecuada)

Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/912.html>

Tabla 2. Ingesta adecuada de hierro para adultos.

Table 2. Adequate iron intake for adults.

Edad	Hombres mayores de 19 años	Mujeres de 19 a 50 años	Mujeres mayores de 51 años	Mujeres embarazadas	Mujeres amamantando de 14 a 18 años	Mujeres amamantando de 19 a 50 años
AI	8 mg/día	18 mg/día	8 mg/día	27 mg/día	10 mg/día	9 mg/día

*AI (Ingesta adecuada)

Disponible en: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/912.html>

Hierro hemínico: Es el hierro de origen animal, el hierro que se encuentra en las carnes y pescados (Tabla 3).

Tabla 3. Fuentes naturales de hierro hemínico.

Table 3. Natural hem iron sources.

Alimento	Porción (g)	Hierro (mg)
Hígado de pollo cocido	100	12
Almejas y otros moluscos enlatados	85	23
Carne de pavo cocida	145	11
Carne de vaca picada 80% magra	100	2.5
Hígado de vaca cocido	100	6.2
Pechuga asada de pollo	100	1.1
carne de cerdo asada	100	0.9
Atún en agua enlatado	100	0.9

Disponible en: <http://www.zonadiet.com/nutricion/hierro.htm> consultado el 19/mayo/2013

Hierro no hemínico: Es el hierro de origen vegetal, presente en los cereales, frutos secos, legumbres y verduras de hoja (Tabla 4).

Tabla 4. Fuentes naturales de hierro no hemínico.

Table 4. Natural non heme iron sources.

Alimento	Porción	Hierro en mg
Cereales 100% fortificados con hierro	30 g	18
Avena instantánea fortificada	1 taza	10
Semilla de soja hervidas	170 g	8.8
Lentejas hervidas	200 g	6.6
Espinaca fresca hervida escurrida	180g	6.4
Frijoles/judías hervidas	1 taza	5.2
Espinaca enlatada escurrida	215 g	4.9
Cereales fortificado con 25% de hierro	30 g	4.5
Habas hervidas	1 taza	4.5
Tofu crudo firme	½ taza	3.4
Sémola blanca enriquecida	1 taza	1.5
Pasas de uva sin semilla	½ taza	1.5
Almendras pistachos	30 g	1.2
Pan de harina integral/harina blanca	1 rodaja	0.9
Yema de huevo	1	0.45

Disponible en: <http://www.zonadiet.com/nutricion/hierro.htm> consultado el 19/mayo/2013.

Independientemente de la fuente, animal o vegetal, el hierro es imprescindible para el organismo y por lo tanto no debe faltar en la dieta, su requerimiento es de 4,5 g necesarios para mantener la homeostasis. Una alternativa para evitar enfermedades por deficiencia es consumir plantas ricas en hierro como la *Moringa* la cual contiene una gran cantidad de este mineral (Olson y Fahey, 2011).

HIERRO

Si se mezcla algo de carne magra, pescado o carne de aves con legumbres o verduras de hojas oscuras en una comida, se puede mejorar hasta tres veces la absorción de hierro de fuentes vegetales, así mismo los alimentos ricos en vitamina C aumentan la absorción de hierro. *Moringa oleifera* contiene 109,5 mg/100 g de vitamina C (siete veces más que la naranja), lo cual la hace ideal para formar parte de la dieta diaria (Yang y Tsou, 2006).

ABSORCIÓN

La absorción de hierro depende del tipo de alimento ingerido y la interacción entre éstos y los mecanismos de regulación propios de la mucosa intestinal, que reflejan la necesidad fisiológica de hierro que tenga el organismo en ese momento. Se requieren también, niveles normales de ciertas vitaminas como A y C, que son importantes en su homeostasis (Cardero et al., 2009).

La asimilación de hierro depende de su estado; hierro hemínico o no hemínico. En el cuerpo humano, se absorbe aproximadamente entre 5% y 15% de hierro consumido, esta cantidad varía, ya que depende de las reservas. El hierro hemínico está especialmente en alimentos de origen animal, se absorbe de forma más eficiente que el hierro no hemínico, proveniente de alimentos de origen vegetal, así mismo, las fuentes de hierro de vegetales, ricos en vitamina C aumentan su aprovechamiento (Cardero et al., 2009).

Para su absorción es necesario que se reduzca a la forma ferrosa, paso que se favorece en un medio ácido que lo proporciona la presencia de ácido ascórbico y otras sustancias reductoras, de tal manera, que se vuelve disponible para su absorción en el intestino delgado, principalmente en el duodeno y yeyuno (Cardero et al., 2009).

Como la absorción de hierro depende de su estado de oxidación, se podría pensar que *Moringa oleifera*, al contener hierro en forma no hemínica, no lo absorbería el organismo, pero debido a otros nutrientes que contiene, como vitamina C y vitamina A, hay una mejor absorción; la primera se encarga de reducir el hierro férrico a ferroso, y la segunda, hace un efecto quelante sobre el hierro, manteniéndolo soluble, y compitiendo con otras sustancias como taninos y polifenoles, que son inhibidores en la absorción de hierro (Cardero et al., 2009). Considerando ésto, *Moringa* puede proveer a las personas con deficiencia de hierro, no solo este oligoelemento, sino también cantidades significativas de vitamina A y C, por lo que la absorción del metal sería todavía mayor (Pérez et al., 2010).

Transporte

El paso del hierro desde los productos de degradación de la hemoglobina o el intestino hacia los tejidos, depende de una proteína plasmática de transporte llamada transferrina. Los receptores fijan el complejo transferrina-hierro sobre la superficie y lo introducen en la célula, donde el metal es liberado. La cantidad de hierro orgánico total en estado de transporte es inferior a 1%. El aporte de hierro se refleja en

la saturación de la transferrina por el metal; cuando está es baja, indica que el aporte es escaso o que existe una deficiencia, y si es elevada, un suministro excesivo, a esto se le denomina capacidad total de fijación de hierro. La capacidad no saturada de fijación de hierro, es la cantidad de hierro que la transferrina puede captar por encima de lo normal (Cardero et al., 2009).

Depósitos

Los compuestos de hierro más importantes como depósitos son: a) ferritina, que está constituida por una capa externa de proteína soluble, la apoferritina, y un interior compuesto por hidroxifosfato férrico, y b) la hemosiderina, existentes sobre todo en el hígado, el sistema fagocítico-mononuclear y la médula ósea (San Miguel et al., 2009). La cantidad total de hierro almacenado varía ampliamente sin que ello produzca una afectación aparente de la función del organismo (Cardero et al., 2009).

Cuando se produce un balance negativo de hierro de larga duración, antes de que aparezca una deficiencia del metal en los tejidos, sus depósitos se agotan; si, por el contrario, es positivo, los depósitos tienden a aumentar gradualmente, incluso a pesar de que el porcentaje de hierro absorbido de la dieta sea relativamente pequeño (Cardero et al., 2009).

FUNCIONES

Transporte de oxígeno

La hemoglobina está formada por átomos de hierro hemínico que almacenan y transportan oxígeno por nuestro organismo.

Antioxidante

Enzimas como catalasa o peroxidasa contienen hierro, se encargan de degradar químicos como el peróxido, convirtiéndolo en sustancias no dañinas.

ANEMIA POR DEFICIENCIA DE HIERRO

El déficit de hierro ha sido señalado como la causa más frecuente de anemia en el mundo, tanto en países con bajo grado de desarrollo como los altamente industrializados. La anemia por deficiencia de hierro es el resultado por un tiempo considerable de una falta de hierro en el cuerpo. Mientras el hierro disponible se va agotando, aparecen los síntomas característicos de esta entidad: las reservas de hierro casi agotadas, la síntesis de hemoglobina se ve afectada, el hierro no es suficiente, por lo que los glóbulos rojos empiezan a reducir de tamaño, para compensar la falta de hierro y que su concentración no se vea afectada, por lo que un rasgo de esta anemia son eritrocitos microcíticos e hipocrómicos (Ruiz, 2011).

Es un problema de salud mundial, en el cual los principales afectados son niños y mujeres embarazadas, debido a que sus requerimientos en cuanto a hierro son superiores, y si no se cumplen con estas demandas, las reservas de hierro comienzan a disminuir gradualmente hasta primero tener una deficiencia de hierro; con el tiempo, si el balance negati-

vo de este oligoelemento continúa, el problema se convierte ya en una anemia (Fernández, 2010).

En Argentina se ha visto que hasta el 50% de los bebés entre 6 meses y 2 años de edad tiene anemia infantil, carencia que afecta también al 20-25% de las mujeres en edad fértil, al 10-15% de los adolescentes, y al 50% de las mujeres embarazadas. Niños desnutridos, mujeres embarazadas, pobres e indigentes podrían beneficiarse del consumo adicional de las hojas de la Moringa en su dieta (Falasca, 2008).

La prevalencia de este tipo de anemia en México, comparando desde 1999 hasta el 2012, pasó de ser 15,2% incidente hasta 10,1% en niños de 5 a 11 años de edad. En edad preescolar de Sonora la incidencia es de 30,9%, en escolares 24,4%, en adolescentes 16,9%, en adultos el 20% tiene anemia y en personas mayores, la prevalencia es de 37.1 % (ENSANUT, 2012).

El concentrado alto de hierro, proteínas, cobre, varias vitaminas y aminoácidos esenciales presentes en las hojas de la Moringa, la hacen un suplemento nutricional ideal virtualmente hablando. Pero el proceso no es sencillo y va a ser gradual. Habrá que enseñar a las personas a valorar las hojas de *Moringa oleifera* e inculcarles formas de cocción y procesamiento (Falasca, 2008).

TRATAMIENTO

Algunos investigadores al estudiar *Moringa oleifera* han encontrado que las concentraciones de hierro y otros minerales son altos y que es posible considerar a esta planta una fuente de minerales para el consumo humano, en general una gran parte de las investigaciones se han realizado *in vitro* o en animales de experimentación, sin embargo, se ha propuesto por varios científicos profundizar en los estudios sobre esta planta, por tal motivo algunas investigaciones señalan desarrollar un trabajo más riguroso sobre las bondades que presenta (Oduro et al., 2008; Fahey, 2005). Dentro de las aportaciones de Moringa en las últimas investigaciones ha sido sobre su capacidad a nivel nutricional, especialmente algunas evaluaciones del hierro presente en la planta y su aprovechamiento; estos trabajos en particular se han evaluado en África, en el que se ha valorado el efecto de *Moringa oleifera* como fuente de hierro en regiones de este continente donde la pobreza prevalece, al mismo tiempo la desnutrición y problemas de higiene se han convertido en un problema de salud pública (Becker et al., 2001; Dickinson y Macpherson, 2009), así mismo, se ha valorado el estado nutricional de los diferentes grupos poblacionales, en especial los más vulnerables como niños, mujeres y mujeres embarazadas a quienes se les midió el contenido de hemoglobina, mismo que presentó valores bajos dentro de estos grupos de población, sin embargo, después de un tiempo determinado a quienes se les proporcionó *Moringa oleifera* en su dieta, mostraron un incremento significativo en sus niveles de hierro en sangre (Idohou-Dossou et al., 2011; Sindhu et al., 2013).

ALTERNATIVAS TERAPÉUTICAS

Hierro oral

Consiste en usar sales de hierro para cumplir con este objetivo. Pero una desventaja es que este tratamiento no

asegura una absorción total del metal y si se logra, éste se debe mantener aun cuando la sintomatología haya desaparecido, esto es porque el hierro está siendo utilizado para la síntesis de hemoglobina, por lo cual las reservas de hierro siguen escasas (Ruiz, 2009).

Hierro parenteral

Se utiliza cuando el paciente no puede tolerar el hierro de forma oral, solo se usa en casos especiales, debido a que su costo es mayor. También hay efectos colaterales que mucha gente prefiere evitar como crecimiento ganglionar, rubicundez y reacciones anafilácticas. Esto se puede deber a que habrá mucho hierro de forma libre en el organismo, dañando a diferentes clases de células (Ruiz, 2009).

Hierro intravenoso

Es muy efectivo contra la anemia por deficiencia de este metal, aunque debe emplearse con cuidado en casos de infecciones agudas o crónicas (Ruiz, 2009).

Moringa oleifera COMO FUENTE DE HIERRO

Aquí es donde entra el papel de la *Moringa oleifera*, ya hemos visto las abundantes cantidades de nutrientes que contiene, y el hierro es uno de ellos (Tabla 5). Las necesidades de hierro de las personas pueden ser suplidas al consumir esta planta, ya que contiene más de la cantidad de mineral de la que ocupamos, aunque esto puede resultar contraproducente, al ver que si saturamos al cuerpo con hierro, nos resulta tóxico; ésto lo podemos resolver al modificar la cantidad de *Moringa* a consumir dependiendo de cada persona y su necesidad.

Tabla 5. Contenido de nutrientes en hojas frescas, vainas y semillas de *Moringa* (por cada 100 gramos de parte comestible).

Table 5. Nutrient content in fresh leaves, pods and seeds of *Moringa* (per 100 grams of edible portion).

Análisis	Hojas frescas	Vainas	Semillas
Proteínas %	5,52	7,1	17,5
Grasas %	1,46	1,8	15,1
Carbohidratos %	11,14	14,3	18,1
Calcio mg/100g	22,32	2,1	3,4
Potasio mg/100g	11,84	12,8	18,3
Hierro mg/100g	24,26	1,6	7,1
Carotenos µg/100g	3,911.5	3,327.7	114,4
Vitamina C mg/100g	109,3	0,1	0,1

Lián, 2010. *Moringa oleifera* el árbol de la nutrición.

Se ha demostrado que tanto hierro como vitamina C presente en *Moringa oleifera* estarán en mayor cantidad cuando las hojas de esta planta sean cosechadas durante el invierno (Yang y Tsou, 2006), ya que esta vitamina favorece su absorción. Sin embargo, la biodisponibilidad de hierro será mayor cuando las hojas de esta planta sean sometidas a un tratamiento de cocción, es decir su aprovechamiento

mejorará cuando sean cocinadas. En un estudio se encontró que el contenido de hierro en *Moringa* fue de 0,2 a 26 mg por cada 100 g de muestra de acuerdo a un total de 243 muestras de 4 diferentes tipos de moringa, las cuales fueron *M. oleifera*, *M. stenopetala*, *M. peregrina* y *M. drouhardii*. En promedio el contenido de hierro en *Moringa oleifera* es de 9,2 mg por cada 100 g de hojas frescas de esta planta y fue la que presentó más elevada concentración de este mineral dentro de las variedades de moringa mencionadas (Yang y Tsou, 2006; Falseca y Bernabe, 2008; Nouman et al., 2014).

Las hojas de *Moringa* poseen un porcentaje superior al 25% de proteínas, esto es tanto como el huevo, o el doble que los lácteos, a parte contiene cuatro veces más calcio que la leche de vaca, cuatro veces más vitamina A que la zanahoria, siete veces más vitamina C que la naranja, cuatro veces más hierro que la espinaca, tres veces más potasio que el plátano, tres veces más proteínas que la carne y la soya, tres veces más magnesio que la lechuga, y cantidades significativas de otros elementos. Difícilmente se puede encontrar un alimento más completo, sus hojas verdes corresponden al grupo de alimentos que se utilizan como una fuente de alimento importante en todas las partes del mundo, ya que son fuentes ricas de compuestos bioactivos, minerales y fibras dietéticas (Alfaro, 2006; Yang y Tsou, 2006; Enríquez, 2013; Saini et al., 2014).

El contenido de hierro en *Moringa oleifera* es elevado, por lo que puede ser una alternativa para tratar su deficiencia en el organismo. Un estudio realizado en Sonora, evaluó que al usar suplementos de hierro con moringa, el porcentaje del mineral se elevó hasta 50,6% (Fernández, 2010). Por otra parte, las hojas maduras son más nutritivas que los brotes jóvenes y podrían secarse rápidamente con una mínima pérdida de nutrientes, sin embargo, los brotes jóvenes han mostrado una mayor aceptación a su consumo, aunque los efectos estacionales causan variación en el contenido de hierro en hojas de moringa, siendo la temporada fresca y seca en la cual se ha reportado mayor contenido de hierro (Yang y Tsou, 2006; Yisehak et al., 2011; Enríquez, 2013).

CASOS DEL USO DE MORINGA EN EL TRATAMIENTO DE ANEMIA

La deficiencia de hierro es considerada un problema de salud pública en lugares donde la pobreza y los aspectos relacionados con la higiene predominan, generalmente ésto se presenta en distintas regiones como África y algunos países de América (Verástegui, 2009). Una gran desventaja para las poblaciones de estas regiones es que la mayoría de las personas carecen de acceso adecuado a muchos productos como las verduras y los de origen animal a pesar de que son esenciales para la buena salud (Yang y Tsou, 2006). También tiene un grave impacto en los niños de edad escolar y en hombres en la edad de trabajar, además la deficiencia de hierro no todo el tiempo es aparente incluso cuando ya se produjo efectos negativos sobre procesos fisiológicos fundamentales (OMS, 2008). La deficiencia de hierro conduce a la anemia misma que se va agravando repercutiendo en la

capacidad de las personas, por ejemplo disminuye la capacidad de aprendizaje en niños, aumenta la susceptibilidad a la infección, y un mayor riesgo de muerte asociada con el embarazo (Yang y Tsou, 2006; Idohou-Dossou et al., 2011). Por muchos años la dieta de una gran parte de los países africanos ha sido a base de cereales y legumbres, lo que ha llevado a una ingesta de hierro insuficiente para una mayoría de las personas para satisfacer las necesidades fisiológicas de los lactantes, los niños pre-escolares y mujeres embarazadas (Yang y Tsou, 2006).

Moringa oleifera es la planta nutritiva utilizada por la población rural en Senegal y otros países de África; se sabe que contiene grandes cantidades de hierro y proteínas, podría ser útil para combatir las carencias de hierro y la desnutrición proteico-energética. Sin embargo, hay una falta de datos sobre la biodisponibilidad de hierro en *Moringa oleifera*, pero se ha visto que ésta aumenta si la planta es tratada térmicamente antes de su uso (Yang y Tsou, 2006; Yisehak et al., 2011).

CONCLUSIONES

Algunas investigaciones indican que la absorción de hierro aumenta con la presencia de vitamina A y C, así como con tratamientos térmicos antes de su consumo.

Debido a la cantidad elevada de nutrientes que contiene *Moringa oleifera*, se podría utilizar para combatir déficits nutricionales, en especial la anemia por deficiencia de hierro.

Es de interés el enfoque sobre el estudio de las partes de esta planta a corto, mediano y largo plazo, así como sus repercusiones en el ser humano, en especial los efectos de nutrientes que proporcionen bienestar a la población.

REFERENCIAS

- Alfaro, V.N. y Martínez, W. 2006. Rendimiento y uso potencial de Paraíso Blanco, *Moringa oleifera* en la producción de alimentos de alto valor nutritivo para la utilización en comunidades de alta vulnerabilidad alimentaria-nutricional de Guatemala. Proyecto Fodecyt. 26: 1-136.
- Alonso, J.J., Cánovas, A., De la Prieta, R., Pereira, T., Ruiz, C. y Aguirre, C. 2002. Conceptos generales sobre el metabolismo del hierro. *Gac Med Bilbao*. 99: 33-37.
- Cardero, Y., Sarmiento, R. y Selva, A. 2009. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *Medisan*. 13: 6.
- Dickinson, N. y Macpherson, G. 2009. Micronutrient deficiencias en maternidad y child health: a review of environmental and social context and implications for Malawi. *Environmental Geochemistry and Health*. 31:253-272.
- Enríquez, R. 2013. Productos agroindustriales con alto valor nutricional en la Amazonía boliviana. *Tinkazos* 34 (16). Pp 119-131.
- ENSANUT. Estado de nutrición, anemia, seguridad alimentaria en la población mexicana. 2012. Instituto Nacional de Salud Pública.
- FAO. 2006. Guía de nutrición de la familia. 121-135. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Fahey, J.W. 2005. *Moringa oleifera*: A Review of the Medical Evidence for Its Nutritional, Therapeutic, and Prophylactic Properties. Part 1. *Trees for life journal*. <http://www.tfljournal.org>.
- Falasca, S. y Bernabé, M.A. 2008. Potenciales usos y delimitación del área de cultivo de *Moringa oleifera* en Argentina. *Revista Virtual REDESMA*. 3: 1-16.
- Fernández, I.V. 2010. *Moringa oleifera* y su impacto en el estado nutricional de vitamina A, hierro y zinc en preescolares: Estudio piloto. Tesis maestría, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Sonora.
- Idohou-Dossou, N., Diouf, A., Gueye, A.L., Guiro, A.T. & Wade, S. 2011. Impact of daily consumption of moringa (*Moringa oleifera*) dry leaf powder on iron status of Senegalese lactating woman. *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*. 11: 4985-4999.
- Lián, T.F. 2010. *Moringa oleifera* el árbol de la nutrición. 2: 130-138.
- MedlinePlus. Hierro. Updated July, 10, 2014. <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/druginfo/natural/912.html>. Actualizada septiembre, 8, 2014.
- Ndong M., Guiro A. T., GNING R.D., Idohou-Dossou N. Cissé D., y Wade, S., 2011. In vitro iron bioavailability and protein digestibility of traditional senegalese meals enriched with *Moringa oleifera* leaves powder. Nutritional and functional properties of moringa leaves— from germplasm, to plant, to food, to health moringa and other highly nutritious plant resources: strategies, standards and markets for a better impact on nutrition in africa. Accra, Ghana.
- Nouman, W., Ahmed-Basra, S.M., Yasmeen, A., Gull T., Syed Bilal Hussain, Muhammad Zubair, Rehman Gul. 2014. Seed priming improves the emergence potential, growth and antioxidant system of *Moringa oleifera* under saline conditions. *Plant Growth Regul* (2014) 73:267–278.
- Olson, M. y Fahey, J. 2011. *Moringa oleifera*: un árbol multiusos para las zonas tropicales secas. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 82: 1071-1082.
- OMS; Ginebra: Organización Mundial de la Salud. Chaparro C, Lutter Ch. 2008. La anemia entre adolescentes y mujeres adultas jóvenes en América Latina y El Caribe: Un motivo de preocupación. Washington: Organización Panamericana de la Salud.
- Sindhu, S. Mangala, S. y Sherry, B. 2013. Efficacy of *Moringa oleifera* in treating iron deficiency anemia in women of reproductive age group. <http://www.earthjournals.org>.
- uiz, G. 2009. Fundamentos de hematología. 4th ed. Pp 37-38 Editorial médica panamericana. México.
- Saini, R.K., Shetty, N.P., Prakash, M. y Giridha, P. 2014. Effect of dehydration methods on retention of carotenoids, tocopherols, ascorbic acid and antioxidant activity in *Moringa oleifera* leaves and preparation of a RTE product. *Journal Food Science Technology*. 51(9): 2176–2182
- Sanchinelli, P.K. 2004. Contenido de proteína y aminoácidos, y generación de descriptores sensoriales de los tallos, hojas y flores de *Moringa oleifera* Lamark (Moringaceae) cultivada en Guatemala. Universidad de san Carlos de Guatemala.A.
- Thurber, M.D. y Fahey, J.W. 2009. Adoption of *Moringa oleifera* to combat under-nutrition viewed through the lens of the “Diffusion of Innovations” theory. *Ecology Food Nutrition*. 48: 212-225.
- Verástegui J. 2009. La reforma del sector de seguridad: una herramienta de la Política Exterior de Seguridad y Defensa

para África. En Respuesta europea y africana a los problemas de seguridad en África. Nuñez A (coord.). Cuadernos de Estrategia, 146. Madrid: Instituto Español de Estudios Estratégicos.

Yang R.Y. y Tsou, S.C.S. 2006. Enhancing Iron Bioavailability of Vegetables through Proper Preparation—Principles and Applications. Journal International Cooperation. Pp 107-119.

Yisehak, K, Solomon, M, y Tadelles, M. 2011. Contribution of Moringa (*Moringa stenopetala*, Bac.), a Highly Nutritious Vegetable Tree, for Food Security in South Ethiopia: A Review. Asian Journal of Applied Sciences, 4: 477-488.