

Rosa Vega, Rocío Lesme, Carolina Ruffinelli,  
Liliana Acosta, Karen Jara, Magalí Torales,  
Tomás López, Chenny Estigarribia

Facultad de Química  
Universidad del Norte  
Rev UN Med 2015 4(1): 143-158

## Variación de los Niveles de Glucosa Sanguínea Post-Administración de un Extracto Acuoso de *Moringa oleífera* en Adultos Normoglicémicos

### RESUMEN

La *Moringa oleífera* (MO) es una especie vegetal utilizada en la medicina popular para el tratamiento de diversas enfermedades, entre ellas la Diabetes mellitus de tipo 2. El presente estudio tuvo como objetivo determinar si el consumo de un extracto acuoso de *Moringa oleífera* (EAMO) al 10%, ejercía un efecto sobre la glucosa sanguínea en adultos normoglicémicos, previa administración de 100g de glucosa anhidra, correlacionando dicha variación con la acción hipoglucemiante atribuida a la MO y verificando que tal efecto fuese debido al empleo de la planta ya mencionada. El modelo de estudio escogido fue cuasi experimental, de corte transversal. Los resultados obtenidos demostraron que no fue visualizada una disminución significativa de la glucosa sanguínea, a la concentración del 10% de un EAMO en una única dosis de administración; desmitificando así, que la concentración de uso popular poseía mayores efectos sobre la glucosa sanguínea en periodos breves de tratamiento.

*Palabras clave:* *Moringa oleífera*, diabetes, fitoterapia, planta medicinal.

### INTRODUCCIÓN

La diabetes de tipo 2 (DM2), es una enfermedad originada por la combinación de una resistencia periférica a la acción de la insulina y a una disfunción de células específicas del páncreas, que las incapacita para responder de manera eficiente y compensar tal resistencia (Hernández), lo cual desencadena daños graves en los órganos corporales, sobre todo en vasos sanguíneos y nervios (la Paz Castillo et al.). Es una de las enfermedades no transmisibles (ENT) que se presenta con mayor frecuencia en la sociedad paraguaya, así como a nivel mundial.

Estudios realizados por el Centro de Control y Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC), determinaron la carga mundial vinculada a tal trastorno metabólico en 2012; 29.1 millones de personas o 9.3% de la población tiene diabetes, de las cuales, 21.0 millones de personas fueron diagnosticadas y 8.1 millones de personas sin diagnosticar (Control y (CDC)). La mayoría de los 382 millones de personas con diabetes en el mundo, tienen entre 40 y 59 años, y el 80% de ellas vive en países de ingre-

sos medios y bajos. Todos los tipos de diabetes están en aumento, en particular la DM2 (Unwin, Roglic, y Whiting).

La prevalencia de intolerancia a la glucosa (ITG) y DM2 tiene una relación directamente proporcional con la edad, lo cual se destaca en la población latina de los Estados Unidos y la población latinoamericana en general. En el caso de la ITG, la prevalencia es de 6.5% y para la DM2 de 11.3%. Ya en individuos por encima de los 60 años de edad, un 8.1% para la DM2 y 11.3% de ITG (Palacios de Schneider). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la diabetes ocupa un lugar entre las 4 primeras causas generales de muerte desde hace varios años en Paraguay, y tal morbilidad va en aumento. Los datos de la primera Encuesta Nacional de Factores de Riesgo de ENT, realizada en 2011, revelaron que el 9.7% de la población paraguaya fue informada alguna vez de padecer diabetes; además, un incremento significativo por parte de la DM2, del 6.5% a 9.7% en un intervalo de 10 años (Alleyne). Informes por parte del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social revelaron lo siguiente: Paraguay presenta un aumento de prevalencia de la enfermedad de 125 a 188/millón

de habitantes, entre los años 2010 y 2012 (Dullak et al.).

El consumo de hierbas medicinales y aromáticas en el Paraguay es tanto tradicional como genérico. Dicha costumbre nos llega de los guaraníes, los cuales tuvieron una amplia noción del uso y las propiedades terapéuticas de las plantas nativas, logrando una aplicación adecuada para la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades que afectan al hombre (Canigüeral, Dellacassa, y Bandoni). En nuestro país, la ingesta diaria de plantas medicinales se da durante todo el año, siendo adicionadas al mate, tereré, o preparadas como té. El yagueté ka'a, la insulina, o la perdudilla negra son algunos ejemplos de "remedios", denominados comúnmente, consumidos de manera cotidiana por la sociedad paraguaya (Basualdo et al.).

La MO; planta originaria de la India; es una de las hierbas de consumo regular en la población paraguaya, empleada para el tratamiento de diversas patologías, entre ellas, la DM2 (Ndong et al.). Estudios sobre la caracterización fitoquímica de las hojas de MO demuestran la presencia de compuestos farmacológicamente activos como alcaloides, taninos, saponinas, resinas, cumarinas, terpenoides oxigenados, (Barreto et al.) (Ferreira et al.) rica en aminoácidos, proteínas, vitamina A, B, C, y diversos minerales como hierro, potasio, calcio y zinc (Passos et al.).

Además, un elevado contenido de antioxidantes; compuestos fundamentales para la actividad hipoglicémica de la MO. Debido a que en la fisiopatología de la DM2 el exceso de glucosa conduce a reacciones de glicación y de transporte de electrones en la mitocondria produciendo especies reactivas de oxígeno. El estrés oxidativo resultante, inhibe la síntesis y secreción de insulina, e inicia una cascada de eventos celulares que conducen a la apoptosis. (Mbikay) . Éstas moléculas son capaces de estabilizar o desactivar radicales libres (especies reactivas de oxígeno) como los flavonoides y fenoles (de Fátima Silva Santos y Coelho); metabolitos secundarios que ejercen dicha acción; de esta forma brindando protección ante una lesión celular (Sangkitikomol, Rocejanasaraj, y Tencomnao). El potencial tanto nutricional como farmacológico de los principios bioactivos de la MO es la razón principal por la cual se ha extendido su uso popular y es, con mayor frecuencia, foco de investigaciones científicas acerca de sus propiedades.

En presente estudio se evalúa la variación de la glucosa sanguínea luego de la administración de un EAMO, en adultos normo glicémicos de 20 a 40 años.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de MO utilizadas procedieron de la Granja Kala Huala, Departamento de San Pedro, Paraguay. Fue

realizada la identificación botánica de la planta y los ejemplares depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FACEN). Así también, fue efectuado el bioensayo para determinar la toxicidad aguda de la MO. Esto último consistió en la determinación de efectos letales agudos (inmovilización), observados en crustáceos de la especie *Daphnia magna*, en un tiempo de exposición de 24 y 48 horas, estableciendo así la Concentración Efectiva (CE50) a las 24 h y 48 h de un extracto acuoso de MO al 10%.

### *Preparación del Extracto Acuoso*

Las hojas de MO recolectadas se secaron a la sombra, a temperatura ambiente, en ausencia de humedad. Posteriormente, fueron molidas y envasadas en recipientes estériles. Se pesaron en balanza analítica cantidades exactas (10g) de hojas molidas. Dichas hojas, junto con el agua mineral en volumen adecuado, se dejan hervir por 10 minutos. El filtrado del extracto fue realizado utilizando papel de filtro cualitativo Nro. 2. El extracto fue trasvasado a un matraz de doble aforo, completando el volumen requerido (100 ml). Se conservó en un refrigerador a 4°C hasta el momento del ensayo.

### *Análisis Experimental*

De conformidad con los voluntarios mediante consentimiento informado; fueron seleccionadas 46 personas, normo glicémicas, (30 mujeres y 16 varones) de 20 a 40 años, que concurren al consultorio de Odontología, Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad del Norte. La muestra fue dividida en dos grupos: experimental (n:30) y control (n:16). En la primera intervención, ambos grupos recibieron 300ml de solución de glucosa anhidra (300ml de agua y 100g de glucosa anhidra) (Virjee, Robinson, y Johnston). Fue dosada la glucosa basal y la glucosa a la media hora. En la segunda intervención, el grupo experimental recibió 300ml de solución de glucosa anhidra en combinación con el EAMO al 10% (10g de hojas molidas en 100ml de agua), dicha concentración fue elegida teniendo en cuenta el modo de consumo de la MO en la población paraguaya mediante la realización de encuestas en mercados municipales, mientras que el grupo control solo recibió 300ml de solución de glucosa anhidra, dosando una vez más la glucosa basal y la glucosa postprandial. Además de los datos de glucosa sanguínea se recabó información acerca del peso, la talla, la edad, el IMC, y antecedentes familiar de diabetes.

El análisis experimental se llevó a cabo estableciendo criterios de inclusión, donde fueron seleccionadas aquellas personas que concurren al consultorio de odontología en el periodo Agosto a Octubre, con valores de glu-

cosa sanguínea entre 70 a 110 mg/dl, de 20 a 40 años; y, criterios de exclusión, personas menores a 20 años y mayores a 40 años, o con valores de glucosa sanguínea en ayunas superior a 110 mg/dl.

#### *Análisis Estadístico*

El análisis estadístico ha sido desarrollado mediante el Software SPSS 15.0. Los valores fueron expresados como la media  $\pm$  error estándar de la media. Se compararon los valores obtenidos entre el grupo control y experimental, utilizando la Distribución t de Student. Las diferencias se consideraron significativas a un valor de p igual o menor a 0.05.

## DISCUSIÓN

En el presente estudio, se evaluó el efecto de un extracto acuoso de MO al 10% sobre los niveles de glucosa sanguínea en adultos normoglicémicos, 30 minutos posteriores a la administración de dicho extracto. Tal concentración ha sido inferida en base a encuestas realizadas en los mercados municipales, con el fin de establecer el consumo habitual de plantas medicinales.

Los resultados indicaron que la administración de un extracto acuoso, en una única dosis y el tiempo del tratamiento no fueron adecuados para percibir una disminución significativa de los niveles de glucosa sanguínea en adultos normo glicémicos, de 20 a 40 años, en comparación al grupo control. Sin embargo, relacionando el nivel de glucosa sanguínea entre la primera y segunda intervención, en el grupo experimental, se observa una disminución estadísticamente significativa. En la terapéutica, esta diferencia es frecuente debido a la variabilidad individual de los voluntarios, donde personas que reciben el mismo tratamiento con la misma dosis presentan efectos similares; en tanto que en otras no se produce el efecto esperado y esa misma dosis puede ser insuficiente, ineficaz o provocar una respuesta aumentada (Getino).

Estudios previos realizados en humanos señalan que las hojas de MO presentan un efecto eficaz en el tratamiento de pacientes con diabetes mellitus de tipo 2, no dependientes de insulina, donde una reducción significativa de los niveles de glucosa entre el grupo experimental y control, luego de 40 días de tratamiento, es notoria (Kumari).

Un estudio realizado en 2011, dispuso de pacientes con DM2, de 40 a 58 años. Los mismos recibieron tratamiento por un periodo de 90 días. La glucosa post

prandial fue disminuyendo progresivamente con la duración del tratamiento, indicando que la medicación en base al consumo de las hojas de MO puede inducir, con el tiempo, una mejor tolerancia a la glucosa (Arun Giridhari, Malathi, y Geetha).

Otro estudio, empleando animales de experimentación, sugiere que la actividad regulatoria de glucosa de la MO podría darse como resultado de su alto contenido de sustancias polifenólicas como la quercetina y el kempferolo (Ndong et al.). El trabajo fue llevado a cabo tanto en ratones normales como ratones Goto-Kakizaki, que presentaban DM2 sin signos de obesidad. Los ratones fueron divididos en dos grupos, al primero se le administró una mezcla de glucosa con harina de hoja de MO, y al segundo, solo glucosa. El producto de tal estudio fue el hallazgo de niveles de glucosa sanguínea inferiores en el primer grupo.

Por tanto, en base a reportes propuestos por otros investigadores, puede inferirse que la duración del tratamiento, la dosis, la forma farmacéutica y la cantidad de individuos que participan del estudio además del estado fisiopatológico, son determinantes para establecer el efecto hipoglucemiante atribuida a la MO.

## CONCLUSIÓN

Los valores de la media del grupo experimental fue  $121.5 \pm 4.92$  (post administración del EAMO al 10%) y la del grupo control  $125.0 \pm 4.19$ , señalan que no se observó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos. De esta manera se demuestra que, a una concentración del 10% y en una única dosis de administración del extracto acuoso, no es apreciable una disminución relevante de los niveles de glucosa sanguínea en individuos normo glicémicos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Lic. Virginia Fernández docente investigadora del Laboratorio de Mutagénesis Ambiental de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción; por el asesoramiento en la redacción del presente trabajo. Este proyecto de investigación fue financiado por la Cooperativa COOMECIPAR Ltda.

## TRABAJOS CITADOS

- Alleyne, George. "La Diabetes: Una Declaración Para las Américas." *Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana* 121.5 (1996): 461-466. Impreso.
- Arun Giridhari, Veeranan, D Malathi, y K Geetha. "Anti Diabetic Property of Drumstick (Moringa oleifera) Leaf Tablets." *International Journal of Health and Nutrition* 2.1 (2011): 1-5. Impreso.
- Barreto, Milena B, et al. "Constituintes Químicos Voláteis e Não-voláteis de Moringa Oleifera Lam., Moringaceae." *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 19.4 (2009): 893-897. Impreso.
- Basualdo, Isabel et al. *Plantas Medicinales Comercializadas en los Mercados de Asunción y Gran Asunción (Parte 1)*. Rojasiana, 2003. Impreso.
- Canigual, Salvador, Eduardo Dellacassa, y Arnaldo L Bandoni. "Plantas Medicinales y Fitoterapia: Indicadores de Dependencia o Factores de Desarrollo?" *Acta Farmacéutica Bonaerense* 22.3 (2003): 265-279. Impreso.
- Control, Centers for Disease, y Prevention (CDC). *National Diabetes Fact Sheet: National Estimates and General Information on Diabetes and Prediabetes in the United States, 2011*. US Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention: Atlanta, 2011. Impreso.
- de Fátima Silva Santos, Andréa, y Cassandra Breitenbach Barroso Coelho. "Moléculas Bioativas de Moringa Oleifera: Detecção, Isolamento E Caracterização." (2007). Impreso.
- Dullak, Roberto et al. "Atención Primaria en Salud en Paraguay: Panorámica y Perspectiva" (2011). Internet. 28 septiembre 2015.
- Ferreira, Paulo Michel Pinheiro et al. "Moringa Oleifera: Bioactive Compounds and Nutritional Potential." *Revista de Nutrição* 21.4 (2008): 431-437. Impreso.
- Hernández, A González. *Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular*. Elsevier: España, 2010. Impreso.
- Kumari, D Jalaja. "Hypoglycaemic Effect of Moringa Oleifera and Azadirachta Indica in Type 2 Diabetes Mellitus." (2010). Impreso.
- la Paz Castillo, Katia Leonor, et al. "Factores de Riesgo en Adultos Mayores con Diabetes Mellitus." *Medisan* 16.4 (2012): 489-497. Impreso.
- Mbikay, Majambu. "Therapeutic Potential of Moringa Oleifera Leaves in Chronic Hyperglycemia and Dyslipidemia: A Review." *Frontiers in Pharmacology* 3 (2012). Impreso.
- Ndong, Moussa et al. "Effects of Oral Administration of Moringa Oleifera Lam on Glucose Tolerance in Goto-kakizaki and Wistar Rats." *Journal of Clinical Biochemistry and Nutrition* 40.3 (2007): 229. Impreso.
- Palacios de Schneider, Concepción Mafalda. "Diabetes Mellitus Tipo 2: Análisis de los Objetivos, Alternativas de Tratamiento y Riesgos en Adultos Mayores." *Anales de la Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)* 38.3 (2005): 30-43. Impreso.
- Passos, Menezes dos et al. "Qualidade Pós-colheita da Moringa (Moringa oleifera lam) Utilizada na Forma in Natura e Seca." *GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias* 3.1 (2013): 113-120. Impreso.
- Sangkitikomol, W, A Rocejanasaroj, y T Tencomnao. "Effect of Moringa oleifera on Advanced Glycation End-Product Formation and Lipid Metabolism Gene Expression in HepG2 Cells." *Genetics and Molecular Research* 13.1 (2014): 723-735. Impreso.
- Unwin, Nigel, Gojka Roglic, y David Whiting. "Diabetes Tipo 2, su Prevención y la Comisión Sobre Determinantes Sociales de la Salud de la OMS." *Diabetes Voice* 55.2 (2010): 45-47. Impreso.