

Evaluación de los metabolitos del Noni (*Morinda citrifolia*)

Marvel Valencia¹, Josefina Ancona¹, Javier Reyes², María García³ y Floribeth León⁴

Facultad de Ciencias Químico Biológicas¹, Centro de Investigaciones en Corrosión², Escuela Superior de Medicina Veterinaria y Zootecnia³, Facultad de Odontología⁴
Universidad Autónoma de Campeche
San Francisco de Campeche, Camp.; México
[mcvalenc, jgancona, javreyes, mjgarcia, florleon]@uacam.mx

Abstract- The noni fruit (*Morinda citrifolia*) is a natural resource presented all round year in San Francisco de Campeche. In this work are presented the results of an evaluation realized in metabolites flowers, fruit, leaves, and root of the noni tree. Using phytochemical screening, indicated positive tests a result it was obtained ethanol extracts from: flower that result positive for tannins quinones and lactones: from fruit that result positive for quinones, flavonoids, alkaloids and triterpenoids; from leave that result positive for alkaloids and essential oils, and from root which result positive for tannins, quinones, flavonoids, alkaloids, essential oils and triterpenoids. As a result, it is evident the presence of alkaloids on leave, fruit and root, of noni, which infers to those pharmacological extracts activity to relief muscular pain.

Keyword— Evaluation, Metabolites, Noni

Resumen— El fruto noni (*Morinda citrifolia*) es un recurso natural presente todo el año en San Francisco de Campeche. En este trabajo se presentan resultados de una evaluación realizada en los metabolitos de flor, fruto, hoja y raíz del noni, empleando tamizaje fitoquímico, como resultados se obtuvieron extractos etanólicos de: flor que dio positivo para taninos, quinonas y lactonas; de fruto que dieron positivos para quinonas, flavonoides, alcaloides y triterpenos; de hoja que dieron positivos para alcaloides y aceites esenciales, y de raíz que resultaron positivos para taninos, quinonas, flavonoides, alcaloides, aceites esenciales y triterpenos. Resultó evidente la presencia de alcaloides en hoja, fruto y raíz, lo que le confiere a estos extractos actividad farmacológica para aliviar el dolor muscular.

Palabras claves—Evaluación, Metabolitos, Noni

I. INTRODUCCIÓN

La planta de noni (*Morinda citrifolia*) florece en tierras vírgenes, generalmente cerca del mar. Puede llegar a crecer desde 2 a 4 metros. El árbol da frutos durante todo el año y su flor es de color blanco. La fruta de noni tiene aproximadamente 8 centímetros de diámetro, de amarillo blanco; pulpa chocolate y densa. El noni tiene un mal sabor y olor [2].

En la farmacopea tradicional, la fruta es recomendada para prevenir y curar diversas enfermedades; principalmente se usa para estimular el sistema inmune y de esa forma combatir bacterias, virus, parásitos e infecciones fúngicas, así como para prevenir la formación y proliferación de tumores, incluyendo algunos de tipo maligno. El fruto del noni se consume principalmente en forma de jugo, aunque también se pueden utilizar las hojas, flores, corteza y raíz de la planta [9].

En el municipio Campeche el fruto de noni (*Morinda citrifolia*) no es nuevo, es conocido por muchos, por sus propiedades curativas en diferentes aspectos de la salud. Originalmente, este fruto no se cultivaba localmente y era traído de otras partes de la república, para su venta a la población en diversos puestos de frutas y del Estado de Campeche. Actualmente esta planta se puede encontrar en los patios de algunas de las casas de la Ciudad de San Francisco de Campeche y en algunos municipios como Tenabo. Además no tiene una temporada establecida de cosecha ya que se produce en toda época del año dependiendo de las personas encargadas del cultivo [10].

Actualmente, el noni se puede encontrar como fruto fresco, durante todo el año, y debido a sus antecedentes de uso en medicina tradicional, resulta de interés evaluar sus metabolitos con el fin de aprovecharlo con fines terapéuticos. Precisamente, en este trabajo se presentan resultados de un tamizaje fitoquímico realizado es extractos de diferentes tejidos del noni con la finalidad de determinar sus metabolitos secundarios.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se utilizaron frutos del noni recolectados en la Ciudad de San Francisco de Campeche, la materia prima base fueron flores, en estado de madurez comestible, hojas y raíz de la misma planta.

La Figura 1, muestra el diagrama del proceso empleado durante el desarrollo de este trabajo, donde se observa que la muestra inicial antes de secado corresponde a 600 g por muestra, de los que posteriormente se tomaron fracciones de 10 g para cada tipo de extracto, ya sea acuoso o etanólico, a temperatura ambiente o caliente, respectivamente.

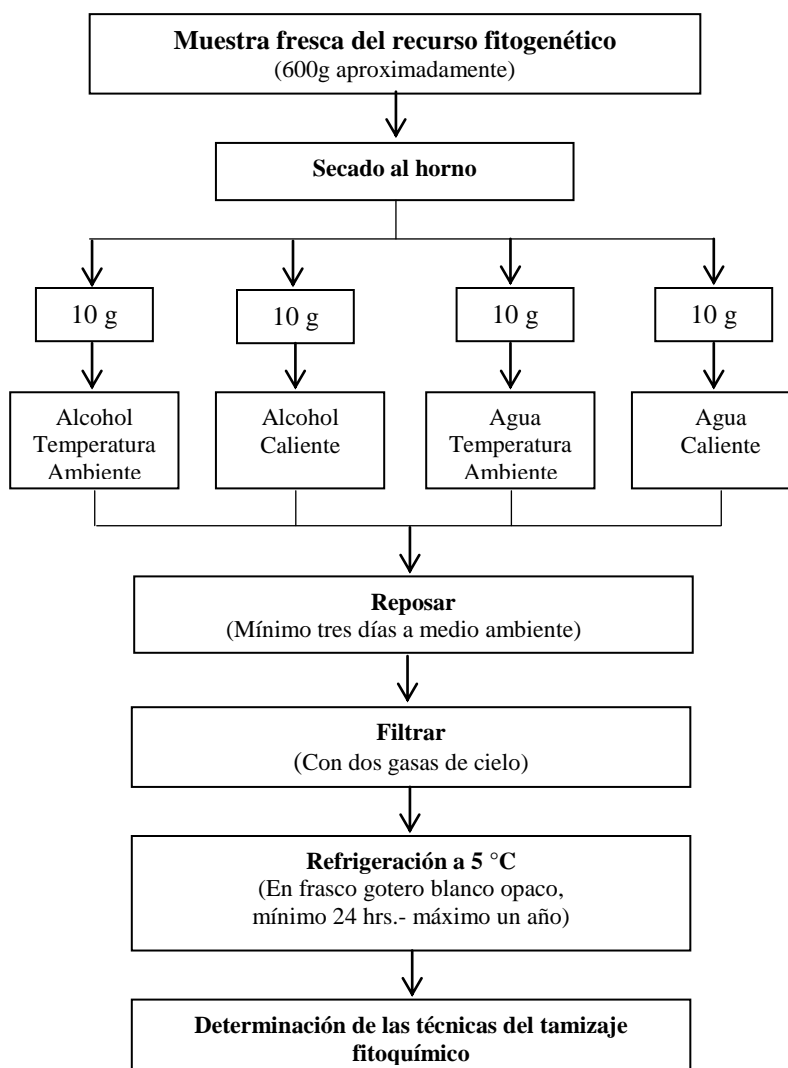


Fig. 1. Diagrama del proceso.

Las técnicas para la realización del tamizaje fitoquímico fueron adaptadas de la Guía metodológica para la investigación en plantas medicinales del MINSAP [7], las cuales se describen a continuación:

A. Técnica de cloruro férrico (Fenoles y Taninos).

A una alícuota de 1 mL del extracto, se le añadió 0.5 mL de una solución de cloruro férrico al 5% en solución salina. La aparición de un color o un precipitado verde oscuro, indica la presencia de fenoles. En el extracto acuoso se adicionó acetato de sodio previo al ensayo. Si la muestra fuera positiva, añadir 1 mL del extracto, se añade a 1 mL del extracto, 1 mL de gelatina al 1% en cloruro de sodio al 0.85% y si se observa un precipitado, indica la presencia específica de taninos.

B. Prueba de Bornträger (Quinonas).

Se extrajo 1 mL del extracto y se diluyó en proporción 1:1 en cloroformo, se agitó con 1 mL de hidróxido de sodio al 5%. Observándose una coloración amarillo-rojizo.

C. Método de Shinoda (Flavonoides).

A 2 mL de agua se le añadió 2 mL del extracto, luego se adicionó 1 mL de ácido clorhídrico concentrado y 100 mg de magnesio metálico. Al finalizar la reacción, se añadió 1 mL de alcohol amílico y se agitó. Observándose un precipitado amarillo, naranja o rojo.

D. Prueba de Baljet (Lactonas).

A 1 mL del extracto se le añadió una mezcla recién preparada de 1 mL de ácido pícrico al 1% en etanol y 1 mL de hidróxido de sodio al 10% en agua.

E. Método de Dragendorff (Alcaloides).

1 mL del extracto se mezcló con 1 mL del reactivo de Dragendorff. Observándose un precipitado naranja rojizo.

Prueba de Sudán (Aceites esenciales).

Se extrajo 1 ml del extracto y se le añadió 1 ml de una solución de Sudán III al 0.6% en glicerina-agua 1:1. Se observa una coloración roja.

F. Técnica de Ninhidrina (Aminoácidos libres o aminos).

A una alícuota de 1 mL del extracto se le adicionó 1 mL de la solución de ninhidrina al 5% en etanol. Se calentó a baño María 5 minutos.

G. Determinación de triterpenos. Prueba de Libermann-Burchard (Esteroidales y triterpenos).

Se extrae 1.0 mL del extracto con 1.0 mL de cloroformo, la fracción disuelta en 1.0 mL de cloroformo se le añade 1.0 mL de anhídrido acético y se mezcla. Por la pared del tubo de ensayo se dejan caer 3 o 4 gotas de ácido sulfúrico concentrado, un color verde-verde oscuro, indica la presencia de triterpenos.

H. Prueba de Kedde (Glucósidos cardiotónicos).

A 1.0 mL del extracto se mezcló con 1.0 mL de una solución recién preparada de ácido 3,5 dinitrobenzoico al 2% en metanol y 1 ml de hidróxido de potasio al 5.7%. Se observa un cambio de coloración a violeta en 1-10 minutos.

I. Determinación de Antocianhidrinas.

Se lleva a sequedad 1.0 mL del extracto en un tubo de ensayo y el residuo se disuelve en 5.0 mL de ácido clorhídrico 2N. Luego, se coloca en un tubo con la solución en un baño de agua a 100°C.

J. Prueba de Fehling (Azúcares reductores).

Una alícuota de 1.0 mL del extracto, fue tratada con una mezcla recién preparada de 1mL de Fehling A y 1 mL de Fehling B, se calentó a baño María durante 15 minutos.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tablas 1-4, se presentan los resultados obtenidos del tamizaje fitoquímico realizado los extractos de flor, fruto en estado de madurez comestible, hoja y raíz de noni respectivamente, en los solventes de extracción: agua y etanol, empleados a temperatura ambiente y caliente según el caso.

Tabla I. Pruebas cualitativas de la flor de noni (*Morinda citrifolia*).

Pruebas	Extracto acuoso		Extracto etanólico	
	Temperatura Ambiente	Caliente	Temperatura Ambiente	Caliente
Fenoles	-	+	-	-
Taninos	-	-	+	-
Quinonas	-	-	+	-
Flavonoides	+	-	-	-
Lactonas	-	-	+	-
Alcaloides	-	-	-	-
Aceites esenciales	-	-	-	+
Aminoácidos	-	-	-	-
Triterpenos	-	-	-	-
Glucósidos cardiotónicos	-	-	-	+
Antocianidinas	-	-	-	-
Azúcares reductores	-	-	-	-

Tabla II. Pruebas cualitativas del fruto de noni (*Morinda citrifolia*).

Pruebas	Extracto acuoso		Extracto etanólico	
	Temperatura Ambiente	Caliente	Temperatura Ambiente	Caliente
Fenoles	-	+	+	-
Taninos	+	-	+	+
Quinonas	+	+	+	+
Flavonoides	+	+	+	+
Lactonas	-	+	-	-
Alcaloides	+	+	+	+
Aceites esenciales	-	+	-	+
Aminoácidos	+	+	+	-
Triterpenos	+	+	+	+
Glucósidos cardiotónicos	-	+	-	+
Antocianidinas	-	-	-	-
Azúcares reductores	+	-	-	-

Tabla III. Pruebas cualitativas de la hoja de noni (*Morinda citrifolia*).

Pruebas	Extracto acuoso		Extracto etanólico	
	Temperatura Ambiente	Caliente	Temperatura Ambiente	Caliente
Fenoles	-	-	+	+
Taninos	+	-	+	+
Quinonas	-	-	+	+
Flavonoides	-	+	-	-
Lactonas	-	+	-	-
Alcaloides	+	+	+	+
Aceites esenciales	+	+	+	+
Aminoácidos	-	-	-	-
Triterpenos	-	-	-	-
Glucósidos cardiotónicos	-	-	-	-
Antocianidinas	-	-	-	-
Azúcares reductores	-	-	-	-

Tabla IV. Pruebas cualitativas de la raíz de noni (*Morinda citrifolia*).

Pruebas	Extracto acuoso		Extracto etanólico	
	Temperatura Ambiente	Caliente	Temperatura Ambiente	Caliente
Fenoles	-	+	-	+
Taninos	+	+	+	+
Quinonas	+	+	+	+
Flavonoides	+	+	+	+
Lactonas	-	-	-	-
Alcaloides	+	+	+	+
Aceites esenciales	+	+	+	+
Aminoácidos	-	-	-	-
Triterpenos	+	+	+	+
Glucósidos cardiotónicos	+	-	+	-
Antocianidinas	-	-	-	-
Azúcares reductores	-	-	-	-

En diversas investigaciones realizadas, la actividad biológica del noni (*Morinda citrifolia*), ha quedado de manifiesto a través de sus efectos antimicrobianos, anticáncer, antioxidante, antiinflamatorio y en la actividad cardiovascular [11], [3].

Los alcaloides son líquidos a temperatura ambiente y de sabor amargo, en su forma libre son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos polares. Por lo general, son empleados para aliviar el dolor muscular y/o articular. En el noni se han identificado 10 alcaloides distintos, que se relacionan con reacciones en el núcleo de la célula en la síntesis de proteínas. Si se combinan con la serotonina hacen que las personas se sientan mejor porque dan más energía física, mental y por ende, ayuda a reducir las adicciones tales como alcoholismo, cigarrillo, drogas, entre otras [4], [13],[14]. Sin

embargo se ha observado en diversas investigaciones que a pesar de sus múltiples beneficios, si son consumidos más de litro y medio de jugo de noni en algunos pacientes durante periodos mayores de tres semanas [8], tiene efectos hepatotóxicos debido a la presencia de antraquinonas [5]. También se ha observado que en algunos pacientes enzimas hepáticas como transaminasas y lactato deshidrogenasas se elevan con el consumo de noni [6]. Otros casos clínicos documentados demostraron que los efectos hepatotóxicos por consumo de noni, incluían elevación en los niveles de transaminasas y bilirrubina [12].

En los resultados obtenidos por esta investigación, se encontró de forma predominante la presencia de alcaloides tanto en todos los extractos de fruto, hoja y raíz, lo que probablemente confiere a noni propiedades terapéuticas para aliviar el dolor muscular y/o articular principalmente.

Uno de los metabolitos secundarios que confieren a la planta un aroma agradable son los aceites esenciales, cuyas acciones farmacológicas son muy variadas tanto en su utilización por vía tópica como en su uso por vía externa. Sus acciones en vía interna son: antiséptico, rubefacientes, desodorantes, analgésicos, antiinflamatorio, insecticida, repelente, cicatrizantes y vulnerarios. En vía externa son: expectorantes, carminativos, estomacales, antiespasmódicos, sedantes, estimulantes cardiacos, antiinflamatorio, coléricos y/o colagogos, digestivos, diuréticos, antisépticos y estimulantes circulatorios [4].

Otro de los metabolitos que ayudan en la reparación de los capilares son los flavonoides, que son antiinflamatorios y antivirales. Los triterpenos son metabolitos que son empleados en herbolaria como antimicrobianos y antioxidantes. Las quinolonas tienen la propiedad de ser laxantes ya que aumentan el peristaltismo, también ejercen un efecto colagogo, así como favorecer la salida de la bilis de la vesícula biliar, y a dosis elevadas y según el estado de los principios activos, tienen un efecto purgante antiparasitario [4],[13].

Existen evidencias de que el noni inhibe el crecimiento de ciertas bacterias como *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Shigella*; se estima que el efecto antimicrobiano puede ser debido a ciertos compuestos fenólicos como la acubina, alizarina, escopoletina y otras antraquinonas [1].

En esta investigación se encontró la presencia de aceites esenciales en todos los extractos obtenidos de la hoja y raíz de noni; en el extracto etanólico caliente de la flor, en extractos en caliente tanto acuoso como etanólico del fruto. También se observó presencia de triterpenos, quinonas y flavonoides, en todos los extractos obtenidos del fruto del noni; y que en conjunto con los fenoles presentes en algunos extractos, hacen suponer que el noni pueda tener uso potencial como medicamento para combatir varias enfermedades.

IV. CONCLUSIONES

El fruto noni (*Morinda citrifolia*) es consumido por la población de forma libre, a través del cual las personas que lo consumen han reportado mejoría en diversas enfermedades. Esto se debe a los múltiples metabolitos presentes en diversos tejidos de la planta, principalmente en el fruto.

En este sentido, los metabolitos presentes en los extractos de forma predominante fueron: alcaloides y aceites esenciales en hojas; alcaloides, quinonas, flavonoides y triterpenos en fruto; taninos, quinonas y lactonas en flor; y en la raíz taninos, quinonas, flavonoides, alcaloides, aceites esenciales y triterpenos.

La diversidad de metabolitos encontrados en esta investigación indica que el noni, puede tener efectos farmacológicos como: desinflamatorio, analgésico, antiparasitario, anticancerígeno o antimicrobiano entre otros, de donde se deduce la necesidad de desarrollar estudios complementarios *in vivo* para probar sus efectos terapéuticos.

Por lo que se puede concluir que los metabolitos predominantes que se encuentran tanto en hojas, raíz y en el fruto son los alcaloides, estas sustancias suelen tener actividad farmacológica muy efectiva incluso a dosis muy bajas, por dicha razón a altas dosis puede ser hepatotóxico. Es recomendable que se debe extremar las precauciones cuando se utilicen terapéuticamente a dosis determinadas ya sea como remedio herbolario o como futuro medicamento, así como aumentar los estudios que avalen la seguridad y eficacia de los mecanismos de acción farmacológica del noni.

REFERENCIAS

- [1] Atkinson, N. 1956. Antibacterial substances from flowering plants. 3. Antibacterial activity of dried Australian plants by a rapid direct plate test. *Australian Journal of Experimental Biology*. 34(1): 17-26.
- [2] Bolívar Fernández N.J., Valencia Gutiérrez M. C. 2007. Recursos fitogenéticos de origen tropical: su valor nutricional. Universidad Autónoma de Campeche. México. pp. 155-157.
- [3] Chan Blanco, Y., Vaillant, F., Pérez, A.M., Reynes, M., Brillouet, J.M., Brat, P. 2006. The noni fruit (*Morinda citrifolia* L.): A review of agricultural research, nutritional and therapeutic properties. *Journal of Food Composition and Analysis*. 19 (6-7): 645-654.
- [4] Kuklinski, C. 2000. Farmacognosia: Estudio de las drogas y sustancias medicamentosas de origen natural. Ediciones Omega. España. pp. 108, 124,140-141, 150-151, 167, 170, 179.
- [5] López J. M, Cepero Andrade, Lerma Castilla, S, Fernández Olivares M.D. Amaya Vidal, A. 2007. Hepatotoxicidad grave asociada al consume de noni (*Morinda citrifolia*). *Revista Española de Enfermedades Digestoras*. 99(3): 173-181.
- [6] Millonig G, Stadlmann S, Vogel W. 2005. Herbal hepatotoxicity: acute hepatitis caused by a Noni preparation (*Morinda citrifolia*). *European Journal of Gastroenterology and Hepatology*. 17(4): 445-447.
- [7] Ministerio de Salud Pública (MINSAP). 1997. Guía metodología para la investigación en plantas medicinales. La Habana: Pueblo y Educación. Cuba.
- [8] Stadlbauer V, Fickert P, Lackner C, Schmerlaib J, Krisper P, Trauner M, et al. 2005. Hepatototoxicity of Noni juice: report of two cases. *World Journal of Gastroenterology*. 11(30): 4758-4760.
- [9] Ulloa J. A. Ulloa P. R., Ramírez Ramírez J. C. Ulloa Rangel B. E. 2012. El noni: propiedades, usos y aplicaciones potenciales. *Revista Fuente* (4)10: 44-49.
- [10] Uc Franco, M. R. 2007. Valoración nutricional del fruto y jugo de noni (*Morinda citrifolia*). Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Campeche. México.
- [11] Wang, M.Y., West, B.J., Jensen, C.J., Nowicki, D., Su, Ch., Palu, A., Anderson, G. 2002. *Morinda citrifolia* (Noni): A literature review and recent advances in noni research. *Acta Pharmacologica Sinica*. 23(12): 1127-1141.
- [12] Yüce B, Gülberg V, Diebold J, Gerbes AL. 2006. Hepatitis induced by Noni juice from *Morinda citrifolia*: A rare cause of hepatotoxicity or the tip of the iceberg. *Digestion*. 73(2-3): 167-170.
- [13] Bruneton J. 2001. Farmacognosia: Fitoquímica y Plantas medicinales. 2ª edición. Editorial Acribia, S.A. España. pp. 654, 791-792.
- [14] Evans, W.C. 1991. Trease y Evans: Farmacognosia. 13ª edición. Editorial Interamericana, McGraw-Hill. México. pp. 592.