



## El noni: propiedades, usos y aplicaciones potenciales

José Armando Ulloa\*, Petra Rosas Ulloa\*, José Carmen Ramírez Ramírez\*\*, Blanca Estela Ulloa Rangel\*\*\*

<sup>1</sup>Centro de Tecnología de Alimentos, Universidad Autónoma de Nayarit.

<sup>2</sup>U.A. de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Nayarit

<sup>3</sup>U. A. de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas

### Introducción

El noni es el nombre Hawaiano que recibe la fruta de *Morinda citrifolia* L. (Rubiaceae). El noni es originario de la región comprendida desde el sureste asiático hasta Australia y se cultiva en Polinesia, India, el Caribe, México, América Central y la parte sur de América del Sur. Los polinesios han usado durante más de 2000 años la planta de noni con propósitos alimenticios y medicinales. 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. Dos estudios clínicos reportan el alivio de la artritis y diabetes asociados al consumo de noni debido al efecto benéfico de la presencia de ciertos compuestos como la escopoletina, alcaloides y esteroides, así como también su potencial antioxidante (Elkins, 1998; Salomon, 1998). Como resultado de dicha reputación, el consumo de esta fruta sufrió un gran incremento, no solamente en los países productores, sino también en Estados Unidos, Japón y Europa.

En respuesta a la alta demanda de noni, algunos países como Costa Rica y Camboya han incrementado los campos dedicados al cultivo de dicho

recurso. En esos países, la fruta se comercializa frecuentemente en fresco o en forma de jugo, tanto en mercados formales como informales, también se le encuentra como jugo pasteurizado ya sea puro o mezclado con otros (usualmente de uva o mora). En México el principal estado productor de noni es Nayarit, con una superficie de 28 hectáreas y una producción de 204 toneladas.

### Descripción de la planta

El género *Morinda* (Rubiaceae), que incluye la especie de *Morinda citrifolia* L., está formado por alrededor de 80 especies. *Morinda citrifolia* es un arbusto o árbol pequeño, de 3 a 10 m de altura, con abundantes hojas anchas elípticas (5-17 cm de largo, 10 a 40 cm de ancho). Sus flores aromáticas están dispuestas en cabezuelas globosas, con el cáliz truncado y la corola tubular de color blanco. El fruto de noni (3-10 cm largo, 3-6 cm de ancho) es oval, su color varía de verde a amarillo hasta casi blanco al momento de su recolección, con una cáscara cubierta de pequeñas protuberancias, cada una de las cuales contiene una semilla. El fruto maduro despiden un fuerte olor a rancio semejante al del ácido butírico; la pulpa es jugosa y amarga, de color amarillo opaco o blanco y aspecto gelatinoso, presentando numerosas cavidades triangulares de color marrón rojizo los cuales contienen cuatro semillas (Fig. 1).

**Figura 1. Aspecto que presenta el fruto de noni antes de cosecharse**



### **Rendimiento**

*Morinda citrifolia* es una planta perenne y es posible encontrar frutos en diferentes estados de madurez sobre la misma planta y al mismo tiempo. Esta especie generalmente se encuentra a 400 m de altitud sobre el nivel del mar, sin embargo se adapta mejor a las regiones costeras. Bajo condiciones favorables, el arbusto tiene fruta alrededor de los nueve a los doce meses después de plantada. En esa etapa, los frutos pueden cosecharse pero generalmente son pequeños y el rendimiento por árbol es bajo. Algunos productores deciden no cosechar en el primer año y podan el arbusto con el fin de que se desarrolle de una forma más vigorosa.

En países como Hawái, la cosecha del noni se realiza dos o tres veces por mes, sin embargo, la producción de fruta es baja durante el invierno. Con una densidad de 638 plantas por hectárea en suelo fértil, irrigación, control de plagas y un plan de fertilización es posible obtener rendimientos de entre 7 toneladas

por hectárea por año para el primer año, hasta 70 toneladas por hectárea por año para el quinto año; bajo dicho esquema, con una tasa de extracción de jugo del 50% (peso/peso), una hectárea puede producir aproximadamente 35 toneladas de jugo. Desafortunadamente muchos factores pueden afectar esos rendimientos y la mayoría de los productores no obtienen ese beneficio debido a enfermedades o prácticas agrícolas pobres.

Dependiendo del programa de tecnología postcosecha adoptado, los frutos pueden cosecharse en diferentes estados de desarrollo para continuar su maduración. La evolución de color de los frutos que se maduran de forma natural en el árbol varía de un verde oscuro hasta un color blanco translúcido, pasando por verde-amarillo y amarillo-pálido, mientras que la firmeza pasa de ser muy dura a suave. Sin embargo, la mayoría de los procesadores de noni compran la fruta cosechada en un estado blanco-



firme para la producción de jugo, debido a que los frutos se ablandan demasiado rápido en dicho estado, lo cual permite obtener una pulpa prácticamente licuada y de un olor butírico característico.

Los frutos del noni son seleccionados individualmente del árbol y cosechados manualmente. La fruta en un estado blanco-firme soportan bien su transporte en cestas y su exposición a la luz o altas temperaturas inmediatamente después de la cosecha no afectan su calidad. Antes del procesamiento, la fruta se deja madurar a temperatura ambiente por un día o más, dependiendo del producto final.

### Composición química

Aproximadamente 160 compuestos fitoquímicos se han identificado en la planta de noni, de los cuales los principales son compuestos fenólicos, ácidos orgánicos y alcaloides. Entre los compuestos fenólicos más importantes están las antraquinonas, acubina, ácido asperulósido y escopoletina; los principales ácidos orgánicos son el caproico y caprílico mientras que el principal alcaloide reportado es la xeronina.

Sin embargo, la composición química varía grandemente dependiendo de la parte de la planta que se

analice. La composición fisicoquímica completa del fruto aún no está disponible y sólo se cuenta con información parcial del jugo de noni. La fruta contiene 90% de agua y los componentes mayoritarios de la materia seca son sólidos solubles, fibra dietética y proteínas. El contenido proteínico de la fruta es de 11.3% de la materia seca del jugo y los principales aminoácidos son el ácido aspártico, el ácido glutámico y la isoleucina.

El contenido de minerales es de 8.4% de la materia seca y los más importantes son potasio, azufre, calcio y fósforo, además de trazas de selenio.

Por otra parte, de los compuestos fenólicos con propiedades funcionales identificados en el jugo de noni destacan: damnacantal, escopoletina, morindona, alizarina, acubina, nor-damnacantal, rubiadina.

También se han identificado aproximadamente 51 compuestos del aroma en la fruta madura de noni, incluyendo ácidos orgánicos, alcoholes, ésteres, cetonas y lactonas (Farine *et al.*, 1996).

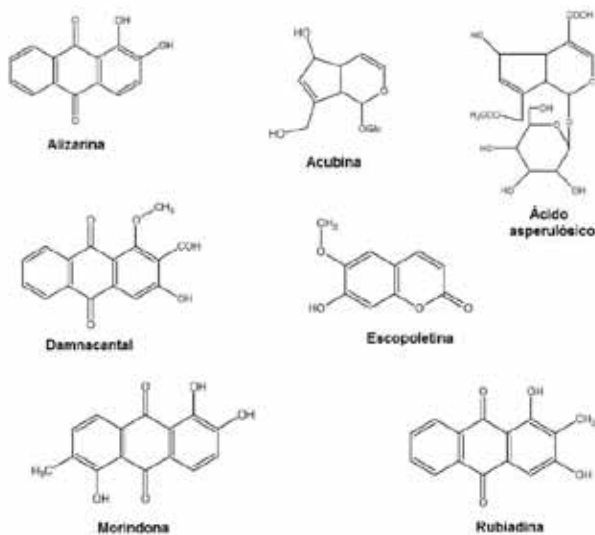


Figura 2. Estructura química de algunos fitoquímicos del jugo de noni.



## Propiedades biológicas

La actividad biológica de *Morinda citrifolia* ha quedado de manifiesto a través de sus efectos antimicrobiano, anti cáncer, antioxidante, antiinflamatorio y en la actividad cardiovascular (Wang et al., 2002; Chang-Blanco et al., 2006).

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 (Atkinson, 1956).

Al jugo de noni también se le atribuyen propiedades inmunomodulatorias, es decir, capacidad para mejorar el sistema inmune (Hirazumi et al., 1996). También, polisacáridos del jugo de noni compuestos de ácido glucurónico, galactosa, arabinosa, y ramnosa han demostrado contar con efectos inmunomodulatorios y anti tumor contra el carcinoma pulmonar de Lewis, sí como con efectos estimuladores de ciertas sustancias como las citocinas las cuales disminuyen el ciclo celular en tumores, incrementan la respuesta de células a otras células inmunizadas que luchan contra el crecimiento del tumor y ejercen una actividad macrófaga potente que supone un papel importante en la muerte de tumores (Hirazumi et al., 1994; Hirazumi y Furusawa, 1999).

Las propiedades antioxidantes o de capacidad de captación de radicales libres del jugo, han quedado demostradas al ejercer una fuerte inhibición de la oxidación de lípidos comparable al mismo peso de  $\alpha$ -tocoferol e butil-hidroxi-tolueno puros (Yang et al., 2007; 2010).

Su et al (2002) demostraron que el jugo de noni presenta un efecto en la inhibición selectiva de enzimas ciclo-oxigenasas implicadas en procesos inflamato-

rios logrando resultados equivalentes a los de drogas tradicionales no esteroideas como la aspirina, indometacina y celebrex. También se atribuyen propiedades analgésicas y sedativas del jugo de noni las cuales se comprobaron a partir de experimentos con ratas (Wang et al., 2002).

## Productos del noni

Los productos comerciales derivados del noni se obtienen a partir de la pulpa de la fruta, siendo los principales el jugo natural, jugo fermentado, jugo natural o fermentado mezclado con otros jugos de frutas y el polvo de pulpa de la fruta (sin semilla, el cual se utiliza para preparar bebidas, tabletas o cápsulas). Sin embargo, el jugo de noni fermentado mezclado con el jugo de otras frutas constituye el producto más importante en el mercado internacional. Según Poterat y Hamburger (2007), las ventas anuales de productos de noni, de donde destaca el jugo de noni, ascienden a 1.3 billones de dólares.

## Aplicación del jugo de noni en alimentos

El Dr. Yang del Western Pacific Tropical Research Center de la Universidad de Guam de los Estados Unidos, ha realizado experimentos para obtener aceites esenciales del fruto de noni y evaluar su efecto antimicrobiano en alimentos, encontrando resultados favorables para el control de *Salmonella enteritidis* y *Escherichia coli* O157: H7. Tomando como base lo anterior el Cuerpo de Tecnología de Alimentos de la Universidad Autónoma de Nayarit actualmente lleva a cabo experimentos para aplicar el jugo de noni como extracto en el tratamiento de frutas mínimamente procesadas; de acuerdo a los resultados preliminares se ha observado un mejoramiento en la vida de anaquel de frutas tropicales mínimamente procesadas, tomando como indicadores parámetros tanto físico-químicos como microbiológicos durante su almacenamiento a temperatura de refrigeración (Figura 3).



**Figura 3. El jugo de noni tiene aplicaciones potenciales en la conservación de frutas mínimamente procesadas.**



### **Bibliografía**

- 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: 17-26.**
- 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: 645-654.**
- Elkins, R. (1998). *Hawaiian Noni (Morinda citrifolia) prize herb of Hawaii and the South Pacific*. Utah: Woodland Publishing.**
- Farine, J.P., Legal, L., Moreteau, B., Le Quere, J.L., 1996. Volatile components of ripe fruits of *Morinda citrifolia* and their effects on *Drosophila*. *Phytochemistry* 41, 433-438.**
- Hirazumi, A., Furusawa, E., Chou, S.C., Hokama, Y. 1994. Anticancer activity of *Morinda citrifolia* (noni) on intraperitoneally implanted Lewis lung carcinoma in syngeneic mice. *Proceeding or the West Pharmacology Society* 37: 145-6.**
- Hirazumi, A., Furusawa, E., Chou, S.C., Hokama, Y. 1996. Immunomodulation contributes to the anticancer activity of *Morinda citrifolia* (noni) fruit juice. *Proceeding of the West Pharmacology Society* 39: 7-9.**
- Hirazumi, A., Furusawa, E. 1999. An immunomodulatory polysaccharide- rich substance from the fruit juice of *Morinda citrifolia* (noni) with antitumour activity. *Phytotherapy Research* 13: 380-387.**
- Potterat, O., Hamburger, M. 2007. *Morinda citrifolia* (Noni) fruit - phytochemistry, pharmacology, safety. *Planta Medica* 73:191-199.**
- Su, C., Wang, M., Nowicki, D., Jensen, J., Anderson, G., 2001. Selective COX-2 inhibition of *Morinda citrifolia* (Noni) *in vitro*. In: *The Proceedings of the Eicosanoids and other Bioactive Lipids in Cancer, Inflammation and Related Disease. The 7th Annual Conference, 2001 October 14-17. Loews Vanderbilt Plaza, Nashville, Tennessee, USA.***



- 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 (1 2): 1127 -1141.
- Yang, J., Paulino, R., Janke-Stedronsky, S., Abawi, F. 2007. Free-radical-scavenging activity and total phenols of noni (*Morinda citrifolia* L.) juice and powder in processing and storage. *Food Chemistry* 102: 302–308.
- Yang, J., Gadi, R., Paulino, R., Thomson, T. 2010. Total phenolics, ascorbic acid, and antioxidant capacity of noni (*Morinda citrifolia* L.) juice and powder as affected by illumination during storage. *Food Chemistry* 122: 627–632.

#### Datos de los autores

José Armando Ulloa

Coordinador del Cuerpo Académico de Tecnología de Alimentos.  
Centro de Tecnología de Alimentos  
Universidad Autónoma de Nayarit  
e-mail: [arulloa5@gmail.com](mailto:arulloa5@gmail.com)

Petra Rosas Ulloa

Integrante del Cuerpo Académico de Tecnología de Alimentos.  
Centro de Tecnología de Alimentos  
Universidad Autónoma de Nayarit  
e-mail: [petrosas@nayar.uan.mx](mailto:petrosas@nayar.uan.mx)

José Carmen Ramírez Ramírez

Integrante del Cuerpo Académico de Tecnología de Alimentos.  
Unidad Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia  
Universidad Autónoma de Nayarit  
e-mail: [cara\\_ram@hotmail.com](mailto:cara_ram@hotmail.com)

Blanca Estela Ulloa Rangel

Colaboradora del Cuerpo Académico de Tecnología de Alimentos.  
Unidad Académica Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas  
Universidad Autónoma de Nayarit  
e-mail: [ulloablanca@hotmail.com](mailto:ulloablanca@hotmail.com)