

## **Trabajo de Revisión**

Departamento de Estomatología Infantil. Unidad Docente de Estomatología.

Universidad Médica Mariana Grajales Coello. Holguín, Cuba.

## **Antecedentes y estado actual de investigaciones sobre la utilidad médica de La Morinda Citrifolia (Noni Tahitiano).**

### **Morinda Citrifolia (Tahitian Noni). History. Current Studies About its Medical Use.**

*Arturo Torres Peydró<sup>1</sup>, Amelia Toranzo Reyes<sup>2</sup>*

- 1 Especialista de Primer Grado en Ortodoncia. Profesor Auxiliar y Jefe de Departamento Estomatología Infantil y Farmacología U.D.E.H. Universidad Médica de Holguín. Cuba.
- 2 Especialista de Primer Grado en Periodoncia Clínica Estomatológica Artemio Mastrapa. Profesor Instructor de Periodoncia. Microbiología e Inmunología U.D.E.H. Universidad Médica de Holguín, Cuba.

## **RESUMEN**

Con el objetivo de conocer los antecedentes históricos, terapéuticos más importantes, las características botánicas, así como, el estado actual en el mundo de los resultados de las principales investigaciones y criterios sobre las posibilidades preventivas y terapéuticas, de la MORINDA CITRIFOLIA (Noni Tahitiano). Mediante Internet y tomando en cuenta solamente las fuentes de información de prestigio reconocido, avaladas por el empleo evidente del método científico en las investigaciones, se realizó una revisión de los artículos publicados desde 1990 hasta marzo de 2004, en las

Bases de Datos en INFOMED, PubMed, Universidades de Minnesota, Hawaii, Rutgers, Australia, los US National Institutes of Health, la American Cancer Society y el National Cancer Institute de los E.E.U.U, entre otros sitios, concluyéndose que la MORINDA CITRIFOLIA tiene en su composición principios activos tales como la xeronina, que le conferirle prometedoras propiedades fármaco-terapéuticas antioxidantes, analgésicas, sedantes y antineoplásicas. Se presentaron fotografías de las partes utilizables de la planta referida.

*Palabras clave:* Morinda citrifolia, Noni, utilidad médica.

## **ABSTRACT**

Aimed at knowing the most important therapeutic history , botanical characteristics as well as the current results of different studies on preventive and therapeutic possibilities of MORINDA CITRIFOLIA (Tahitian Noni ), a review was carried out on articles published from 1990 to March 2004 out through " Google " and different information sources of a recognized prestige such as databases in INFOMED, Cuba's Telematic Network of Health, Universities of Minnesota, Hawaii, Rutgers, Australia, the US National Institutes of Health, the American Cancer Society and the National Cancer Institute (USA). The results showed that MORINDA CITRIFOLIA has in its composition active principles as xeronine with antioxidant, analgesic, sedative and antineoplastic pharmacotherapeutic properties. Pictures of the usable parts of the plant are shown.

*Key words:* Morinda Citrifolia, Noni, medical use.

## **INTRODUCCIÓN**

A pesar que durante siglos, las diferentes culturas del mundo han utilizado productos herbarios y naturales como parte del acervo de la Medicina Tradicional, no ha sido sino hasta la actualidad que científicos y profesionales de las ciencias médicas han aumentado su interés en este campo al irse reconociendo ya los reales beneficios para la salud que aportan. Entre estos medicamentos naturales encontramos muchos que

constituyen a la vez un alimento y que quizás llevaron a Hipócrates, el Padre de la Medicina, hace más de dos milenios, a incluir entre sus consejos el de que se debe "permitir que la comida sea nuestra medicina y que la medicina sea nuestra comida" . Un ejemplo conocido de tal afirmación lo constituye, el té , que desde hace más de 4000 años se conoció en China que puede actuar como antídoto de otras hierbas venenosas y al que cada día se le descubren nuevas propiedades medicinales beneficiosas al igual que históricamente ha sucedido con otras plantas con propiedades medicinales que el hombre ha descubierto en su búsqueda de alimentos, como es el caso de la *Morinda citrifolia* L , popularmente conocida como Noni, cuyas bondades son conocidas y aprovechadas desde hace más de 2000 años por los habitantes de las Islas Polinesias. <sup>(1)</sup>

Dado el auge que han alcanzado en nuestros días los reportes sobre las virtudes medicinales de la citada *Morinda citrifolia* L, quizás exagerados por el despliegue publicitario de algunas firmas que comercializan su jugo y prácticamente todas las partes de la planta, nos propusimos hacer una revisión de la literatura existente, sobre sus antecedentes y el estado actual de las investigaciones sobre su utilidad preventiva y terapéutica.



Fruto del Noni  
(Foto: Scot C. Nelson,

## **DESARROLLO**

Para la consecución de los objetivos de la presente revisión se procedió a través de Internet, a la búsqueda, recopilación y síntesis, del contenido de 82 artículos científicos sobre la posible utilidad médica de la *Morinda citrifolia* (Noni Tahitiano), publicados desde 1990 hasta marzo de 2004.

Se siguió la pauta de tomar en cuenta solamente aquellos artículos avalados y reconocido por prestigiosas fuentes de información por el empleo evidente del método científico en las investigaciones, tuvimos acceso a Bases de Datos en INFOMED, PubMed, Universidades de Minnesota, Hawai, Rutgers, Australia, los US National Institutes of Health, la American Cancer Society y el National Cancer Institute de los E.E.U.U, entre otros sitios, descartándose 36 artículos del total revisado, por encontrarse imprecisiones, método científico dudosamente seguido o referencias bibliográficas no comprobables, por lo que finalmente fueron tomados en cuenta para este trabajo un total de 46 artículos.

## **ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

Se considera que la *Morinda citrifolia* L o Noni fue llevada a las Polinesias por los antepasados de sus nativos que emigraron desde el Asia Sudoriental hace unos dos mil años y que la empleaban medicinalmente y como alimento, fundamentalmente en sus travesías marinas donde nunca faltaba una buena provisión de este fruto <sup>(2)</sup>. Los polinesios utilizaban todas las partes de la planta para sus remedios y así vemos que las raíces, los tallos, la corteza, las hojas, las flores y los frutos del Noni, en diferentes combinaciones, forman parte de casi 40 remedios herbarios reportados <sup>(3)</sup>. Además, de la raíz extraían un pigmento de color rojo o amarillo para teñir sus ropas y esterillas

mientras que el fruto también se comía con el fin de alimentarse y para fomentar la salud, existen numerosas historias de héroes y heroínas polinesios que sobrevivieron del hambre gracias al Noni.<sup>(4)</sup>

No obstante, aunque su origen práctico se reporta en las Polinesias, la existencia y empleo medicinal y nutricional de la *Morinda citrifolia* L. abarca también toda una extensión a lo largo de las Islas del Pacífico, el Sudeste de Asia, los aborígenes de Australia y la India, es descrito su uso en Tahití, por celebridades tales como el Capitán James Cook, de la Armada británica, a fines del Siglo XVIII <sup>(5)</sup> y recomendadas sus hojas y frutas como comida de emergencia por Merrill en un Manual de Supervivencia para el ejército norteamericano cuando la II Guerra Mundial, en 1943, <sup>(6)</sup>. El Noni se emplea tradicionalmente en forma de jugo, como tónico, en cataplasmas y como té. El té se confecciona con las hojas de la planta como remedio para la tuberculosis, la artritis, el reuma y el envejecimiento. Las hojas y la corteza sirven para preparar un tónico para problemas urinarios y musculares o para el dolor en las articulaciones. El jugo, que tiene un sabor y olor desagradables, se usa en el cuero cabelludo para la eliminación de los piojos y la fruta verde se macera junto con sal y se aplica en las heridas profundas y los huesos rotos, mientras que la madura se utiliza como cataplasma para las manchas faciales o como un remedio para la irritación de la piel, furúnculos o infecciones.

Por su parte, en la Medicina Alternativa actual, el jugo del Noni se ha utilizado para tratar diferentes tipos de enfermedades tales como la diabetes, la hipertensión, problemas menstruales, cefaleas, enfermedad cardíaca, sida, cáncer, úlceras gástricas, esguinces, depresión mental, senilidad, problemas digestivos, aterosclerosis, problemas vasculares y drogadicción, a pesar de la todavía limitada pero prometedora evidencia científica.<sup>(7)</sup>

El aparentemente exitoso uso tradicional del Noni conllevó a que diferentes investigadores le dedicaran su atención y entre ellos el Dr. Neil Solomon, el cual

realizó toda una serie de encuestas al respecto que lo condujeron a publicar su libro "El Jugo de NONI, La Fruta Tropical de los 101 Usos Medicinales" <sup>(7)</sup> que a su vez ha provocado actualmente un auge de las investigaciones relacionadas con las alegadas posibles propiedades medicinales de la *Morinda citrifolia* L, entre las que se encuentran su acción antioxidante, analgésica, anti-inflamatoria, antibacteriana, antiviral, antitumoral, mejoradora de la audición de las altas frecuencias, inmunológica, hipotensora, antihelmíntica e insecticida, entre otras, unidas también al desarrollo de una gran industria que comercializa su jugo, además, de otros derivados en forma de polvos y cápsulas para suplementos dietéticos, limpiadores faciales, geles de baño, jabones y otros productos empleados en la cosmética.

### **CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS**

La planta del Noni es un árbol pequeño de hojas perennes que crece en regiones costeras abiertas al nivel del mar y en áreas boscosas hasta aproximadamente unos 400 m sobre el nivel del mar, pudiendo desarrollarse a menudo en terrenos de origen volcánico. Se identifica por su tronco recto, grandes hojas elípticas de color verde brillante, y sus flores tubulares blancas, y su distintivo fruto amarillo de forma ovoide, semejante a la granada.

Este fruto puede llegar a crecer hasta unos 12 cm o más y presenta una superficie abultada cubierta por secciones de forma poligonal. Las semillas que son triangulares y de color castaño rojizo, tienen una bolsita de aire en su extremo la cual les permite flotar y esto podría explicar en parte, la amplia distribución de la planta a lo largo de las islas de Polinesias. No se considera que la *Morinda citrifolia* L esté en peligro de extinción en su hábitat actual y también recibe, entre otros, los nombres populares de Mora de la India, Ruibarbo del Caribe, Pino Salvaje y Hog Apple o Manzana de Cerdos.

(8, 9, 10)

## **COMPONENTES PRINCIPALES DE LA MORINDA CITRIFOLIA L**

Se han identificado varios componentes principales en el Noni entre los que se encuentran el ácido octoanoico, potasio, vitamina C, terpenoides, alcaloides, antraquinonas tales como el nordamnacantal, la morindona, la rubiadina, la rubiadina-1-metil éter y el glicósido de antraquinona. Entre sus componentes también se incluyen el betasitosterol, el caroteno, la vitamina A, ácido linoleico, alizarina, aminoácidos, acubina, L-asperulósido, ácido caproico, ácido caprílico, ácido ursólico, rutina y una posible proxeronina <sup>(11-12)</sup>.

También un grupo de investigación en la Universidad de Rutgers, EE.UU., ha reportado la identificación en las hojas del Noni, de varios nuevos glucósidos del flavonol y un glucósido iridoide, así como un éster trisacárido de ácido graso y un ácido asperulosídico en el fruto. Se destaca además que el poco común iridoide, denominado citrifolinósido, tiene un efecto inhibitorio sobre la transactivación AP-1 y la transformación celular en líneas de células epidérmicas JB6 en el ratón <sup>(13-14)</sup>; mientras que Duke <sup>(15)</sup> relaciona en su Manual 23 diferentes fitoquímicos encontrados en el Noni, así como cinco vitaminas y tres minerales.

## **LA XERONINA EN EL NONI**

El bioquímico Ralph Heinicke, plantea que la fruta del Noni contiene un precursor natural para la Xeronina que denominó Proxeronina y que se convierte en el cuerpo en el alcaloide Xeronina, debido a la acción de una enzima llamada por él Proxeroninasa <sup>(16)</sup>. Su hipótesis refiere que dicha Xeronina podría modificar la estructura molecular de las proteínas y por tanto, tener una amplia gama de actividades biológicas ya que cuando una proteína tal como una enzima, un receptor, o un transductor de señal no tiene la estructura apropiada, no funcionará adecuadamente pero la Xeronina interactuará entonces con la proteína y la hará adoptar la estructura adecuada de manera que funcione correctamente.

Es decir, que según Heinicke, siempre que surja un problema en la célula, debido a un problema estructural de una proteína, la presencia de Xeronina sería beneficiosa, explicando esta hipótesis el por qué el jugo de la Morinda citrifolia L pudiera ayudar en muchos problemas de salud de diferentes maneras, puesto que se considera que el ingrediente activo en muchas de las enzimas farmacológicamente activas y en muchas de las drogas tradicionales efectivas, es la Xeronina.<sup>(17)</sup>.

## **ACTIVIDAD BIOLÓGICA DE LOS DERIVADOS DEL NONI**

### **ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA**

Numerosos autores entre los que se encuentran Bushnell <sup>(18)</sup> , Leach <sup>(19)</sup> y Locher<sup>(20)</sup>, coinciden en haber encontrado diferentes grados de actividad antibacteriana en los derivados de las partes del Noni, y puede resumirse, como reporta Atkinson <sup>(21)</sup> que la Acubina, el L-asperulósido y la alizarina del fruto, así como otros compuestos de antraquinona presentes en la raíz, han demostrado luchar contra cepas de Pseudomonas aeruginosa, Proteus morgaii , Staphylococcus aureus, Bacillus subtilis, Escherichia coli , Salmonella y Shigela, además de que Duncan <sup>(22)</sup> demuestra en investigaciones más recientes que la escopoletina presente en el Noni, inhibe la actividad de E. coli y que la Morinda citrifolia L también ayuda en el tratamiento de la úlcera gástrica a través de la inhibición de la bacteria Helicobacter pylori.

Se destacan también los hallazgos de Saludes y otros de sus colegas en Filipinas <sup>(23, 24)</sup>, los cuales han reportado que un concentrado de extractos de las hojas del Noni mató en un tubo de ensayo al 89% de las cepas de Mycobacterium tuberculosis allí presentes, demuestra ser casi tan eficaz como la Rifampicina la cual provoca un 97% de inhibición a la misma concentración.

## **ACTIVIDAD ANTIVIRAL**

Con respecto a la actividad antiviral de la *Morinda citrifolia*, Umezawa y sus colaboradores encontraron que un compuesto aislado de las raíces del Noni, denominado 1-metoxi-2-formyl-3-hidroxiantraquinona suprime el efecto citopático de las células MT-4 infectadas por el VIH, sin inhibir el crecimiento de la célula <sup>(25)</sup>.

## **ACTIVIDAD ANTITUMORAL**

En relación con la actividad antitumoral del Noni, en la literatura revisada resaltan los trabajos de Hirazumi <sup>(26, 27)</sup>, de la Universidad de Hawaii, que reporta en el 83 Encuentro Anual de la Asociación Americana para la Investigación del Cáncer, la actividad anticancerosa de un precipitado de alcohol del jugo del fruto de la *Morinda citrifolia* L, el "noni-ppt", sobre carcinomas pulmonares de Lewis implantados en ratas, prolongándole la vida hasta en un 75% en comparación con el grupo control, plantea que la supresión del crecimiento tumoral podría deberse indirectamente a la estimulación del sistema inmune por el citado noni-ppt, mostrado otro estudio del mismo autor <sup>(28)</sup> que al combinarse el uso del noni-ppt con dosis subóptimas de los agentes quimioterapéuticos adriamicina, cisplastina y vincristina, mejoran los efectos curativos y el tiempo de supervivencia.

También, entre otros autores, Hiramatsu <sup>(29)</sup>, reporta que el Damnacantal, un compuesto de antraquinona aislado de la raíz del Noni actúa como inhibidor del oncógeno, Ras que se cree está relacionado con la transducción de señal en varias neoplasias humanas tales como la de pulmón, colon, páncreas y la leucemia, mientras que Hiwasa <sup>(30)</sup>, demuestra que dicho Damnacantal provoca un efecto estimulador sobre la apoptosis inducida por rayos ultravioleta.

Por su parte, tanto el National Cancer Institute <sup>(31)</sup> como la American Cancer Society <sup>(32)</sup> citan en sus sitios web oficiales que conocen de las investigaciones anteriormente relacionadas y otras, pero por otro lado plantean además que la Xeronina se

encuentra sólo en pequeña cantidad en el Noni y que los investigadores en general no saben aún si la misma pudiera tener un efecto directo sobre las células o sus funciones, y que a pesar que se han hecho varias investigaciones sobre diferentes compuestos extraídos del Noni, incluyendo varios investigadores hawaianos que inyectaron preparados de jugo de Noni a ratones en experimentación con tumores inducidos y encontraron que los mismos sobrevivían un 123% más que los no inyectados, así como que el ya citado damnacantal, extraído de la raíz de la planta, pudiera inhibir el proceso químico que convierte en cancerosas a las células normales, todo esto no es en definitiva concluyente, pues refieren que una investigación pudiera demostrar que determinada sustancia sea prometedora para algún tratamiento beneficioso pero siempre resulta necesario realizar más estudios para concluir si los resultados son o no aplicables a los seres humanos.

### **ACTIVIDAD ANTIHELMÍNTICA**

La actividad antihelmíntica del Noni es reportada por Raj <sup>(33)</sup> el cual logra la parálisis y muerte del *Áscaris Lumbricoides* en solo 24 h empleando un extracto etanolito de hojas tiernas de esta planta.

### **ACTIVIDAD ANALGÉSICA, SEDANTE, HIPOTENSORA E INMUNOLÓGICA**

El efecto analgésico y tranquilizante de los frutos del Noni es destacado entre otros por Betz <sup>(34)</sup> y resulta de valor el mencionar que Younos <sup>(35)</sup>, estudiando los efectos de extractos del Noni, encuentra que ejerce una acción analgésica central significativa en relación con la dosis y que su eficacia analgésica es de un 75% sin efectos colaterales ni adictivos, en comparación con los de la morfina.

El efecto hipotensor parece localizarse en la raíz del Noni ya que todos los reportes positivos al respecto (Youngken, Jenkins y colaboradores <sup>(36, 37)</sup>, Davison <sup>(38)</sup>, Moorthy <sup>(39)</sup>) se refieren a extractos de las mismas, se reporta el efecto diurético del jugo en la investigación de Asahina <sup>(40)</sup> y colaboradores desarrollada en Hawái.

Asahina también encuentra, con respecto a la actividad inmunológica del Noni, que el extracto alcohólico del fruto de la *Morinda citifolia* L, en diferentes concentraciones, inhibe la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF-alfa), el cual es un promotor tumoral endógeno<sup>(40)</sup>, mientras que Hirazumi, en trabajos posteriores a su primer hallazgo, descubrió que el anteriormente citado noni-ppt contiene una sustancia rica en polisacáridos que inhibe el crecimiento tumoral sin ejercer efectos citotóxicos significativos directamente sobre los cultivos de células cancerosas pulmonares pero que podía activar el exudado celular peritoneal para impartirle profunda toxicidad cuando se cultivó conjuntamente con las células tumorales, esto sugiere la posibilidad de que el noni-ppt pueda suprimir el crecimiento tumoral precisamente a través de la activación del sistema inmune del huésped.<sup>(28)</sup>

Para subrayar la posibilidad que el jugo del fruto del Noni constituya un activador o estimulador del sistema inmunológico está el trabajo de Hokama en la Escuela de Medicina de la Universidad de Chicago, Illinois, EU, en el cual reporta que el timo de los animales tratados con jugo del Noni se encontraba agrandado y pesaba 1,7 veces más, a los 7 días de estarlo bebiendo en el agua, que los animales de control (es el timo un importante órgano del sistema inmune, productor de las células T implicadas en el proceso de envejecimiento y en las funciones de inmunidad celular) por lo que el jugo del Noni pudiera mejorar la función inmune al estimular el crecimiento del timo y por tanto influir como una sustancia anti-envejecimiento, anticancerosa y proteger al individuo de otras enfermedades degenerativas.<sup>(41)</sup>

## **OTROS ESTUDIOS SOBRE EL NONI**

Los estudios sobre la farmacocinética del jugo del fruto del Noni, efectuados en ratas SD hembras han arrojado que el mismo, después de ser administrado oralmente en dosis de 1 ml de puré de Noni por cada 100 g de peso corporal, alcanza el 50% del

pico de la concentración plasmática a los 30 min y el máximo a las 2 h de administrado y disminuye al 50%, a las 4 h. <sup>(42)</sup>

Los estudios toxicológicos agudos y alergénicos, efectuados en ratas, demuestran que el fruto del Noni no produce efectos tóxicos, ni alergénicos evidentes pues todos los animales en los diferentes estudios sobrevivieron y no se observaron reacciones alérgicas en ninguno. <sup>(43, 44).</sup>

En relación con las propiedades antioxidantes del Noni, específicamente de su jugo, se han realizado múltiples investigaciones, para medir su grado de eliminación de los radicales de oxígeno reactivo libres y prevenir la peroxidación lipídica, se determinó que esta función, el Noni la realiza 2,8 veces mejor que la vitamina C, 1,4 veces que el Pícnogenol, y 1,1 veces más que el polvo de semillas de uvas, presentando por tanto un gran potencial de eliminación de dichos radicales libres. <sup>(45, 46).</sup>

## **CONCLUSIONES**

Hemos pretendido realizar una breve revisión actualizada, que ahorre tiempo útil al profesional y otros interesados para ofrecerles los últimos conocimientos aceptados sobre los aspectos más importantes y las bases científicas de las propiedades beneficiosas para la salud que se atribuyen a la *Morinda citrifolia* L, Noni. Se plantean otras muchas bondades como la de limitar el daño en los fumadores, su efecto hepatoprotector y otras muchas más que requieren de un mayor número de investigaciones y su riguroso estudio científico.

En la actualidad, todo lo que pueda representar un beneficio potencial para la salud del hombre y los seres vivos, no debe ser descartado por escepticismo, sin antes comprobar su verdadera efectividad y en el caso de la *Morinda Citrifolia*, tiene en su composición principios activos tales como la xeronina, que le confieren realmente prometedoras propiedades farmacoterapéuticas antioxidantes, u otras sustancias analgésicas, sedantes, antimicrobianas y antineoplásicas por las que el mundo siempre está esperando.

No perdemos tiempo cuando probamos, investigamos y averiguamos basándonos en el método científico, más bien le ganamos un tramo de la carrera al sufrimiento y a la enfermedad. Si hemos sido capaces de motivar a nuestros colegas profesionales, compañeros y también estudiantes a continuar profundizando y actualizando sus conocimientos en el campo que nos ocupa, para bien del hombre, nuestros objetivos, por el momento, se han cumplido.

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Whistler WA. Traditional and herbal medicine in the cook islands. J Ethnopharm 1985; 13: 239-80.
2. Tabrah FL, Eveleth BM. Evaluation of the effectiveness of ancient Hawaiian medicine. Hawaii Med J 1966; 25: 223-30.
3. Bruggnecate JT. Native plants can heal your wounds. Honolulu Star-Bulletin Local News 1992 Feb 2.
4. Neal M. Gardens of Hawaii. Honolulu, Hawaii: Bishop Museum Press; 1965. p 804.
5. Cheeseman TF. The flora of raratonga, the chief island of the cook group. v 6. London: Linnean Soc;1903. p 261-313.
6. Merrill ED. Noni (*Morinda citrifolia*) as an edile plant. In Technical manual: emergency food plants and poisonous plants of the islands of the pacific. Washington DC: US Government Printing Of fice; 1943.
7. Solomon N. The tropical fruit with 101 medicinal uses, NONI juice. 2nd ed. Woodland Publishing; 1999.
8. Nelson SC. *Morinda citrifolia* L. University of Hawai'i at Manoa, College of Tropical Agriculture and Human Resources, 2003.  
<<http://www.ctahr.hawaii.edu/noni/noni.pdf>> (Consulta: 10 Marzo 2004)
9. Beatrice HK "Native Plants Used As Medicine in Hawaii". Kapi'olani Community College Library, Honolulu , Hawai'i (Last modified: Mon Feb 28 2000)  
<<http://library.kcc.hawaii.edu/~soma/krauss/noni.html>>  
(Consulta: 10 Marzo 2004)

10. Farrer Centre Charles Sturt University , Australia.

Last modified on April 14, 2004 <[http://farrer.csu.edu.au/farrer/Morinda citrifolia.html](http://farrer.csu.edu.au/farrer/Morinda_citrifolia.html)>

(Consulta: 10 Marzo 2004)

11. Levand O, Larson HO. Some chemical constituents of *Morinda citrifolia*. *Planta Med* 1979; 36:186-7.

12. Heinicke R. The pharmacologically active ingredient of Noni. *Bulletin of the National Tropical Botanical Garden*, 1985.

13. Wang M, Kikuzaki H, Csiszar K, Boyd CD, Maunakea A, Fong SF, *et al.* Novel trisaccharide fatty acid ester identified from the fruits of *Morinda citrifolia* ( Noni). *J Agric Food Chem* 1999; 47: 4880-2.

14. Wang M, Kikuzaki H, Jin Y, Nakatani N, Zhu N, Csiszar K, *et al.* Novel glycosides from noni (*Morinda citrifolia*) . *J Nat Prod* 2000; 63: 1182-3.

15. Duke JA. *Handbook of phytochemicals*. Boca Raton, FL: CRC Publishing; 1992.

16. Heinicke R. The pharmacologically active ingredient of Noni. *Bulletin of the National Tropical Botanical Garden*, 1985.

17. Heinicke R. The Xeronine system: a new cellular mechanism that explains the health promoting action of NONI and Bromelian. *Direct Source Publishing*; 200.

18. Bushnell OA, Fukuda M, Makinodian T. The antibacterial properties of some plants found in Hawaii. *Pacific Science* 1950; 4: 167-83.

19. Leach AJ, Leach DN, Leach GJ. Antibacterial activity of some medicinal plants of Papua New Guinea. *Sci New Guinea* 1988; 14: 1-7.

20. Locher CP, Burch MT, Mower HF, Berestecky J, Davis H, Van Poel B, *et al.* Anti-microbial activity and anti-complement activity of extract obtained from selected Hawaiian medicinal plants. *J Ethnopharm* 1995; 49: 23- 32.

21. Atkinson N. Antibacterial substances from flowering plants. 3. Antibacterial activity of dried Australian plants by a rapid direct plate test. *Australian J Exper Biol* 1956; 34: 17- 26.

22. Duncan SH, Flint HJ, Stewart CS. Inhibitory activity of gut bacteria against *Escherichia coli* 0157 mediated by dietary plant metabolites. *FEMS Microbiol Lett* 1998; 164: 283-58.
23. American Chemical Society: Noni plant may yield new drugs to fight tuberculosis. Press release the 2000 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies. 2000.
24. Noni plant may help TB. *AI DS patient care STDS* 2001; 15: 175.
25. Umezawa K. Isolation of 1-methoxy-2-formyl-3-hydroxy-anthraquinone from *Morinda citrifolia* and neoplasm inhibitors containing the same. *Japan Kokai Tokyo Koho JP 06 87, 736* (94- 87, 736) *Appl* 1992; 92/264, 311 07.
26. Hirazumi A, Furusawa E, Chou SC, Hokama Y. Anticancer activity of *Morinda citrifolia* ( noni) on intraperitoneally implanted Lewis lung carcinoma in syngeneic mice. *Proc West Pharmacol Soc* 1994; 37: 145-6.
27. Hirazumi A, Furusawa E, Chou SC, Hokama Y. Immuno-modulation contributes to the anticancer activity of *Morinda citrifolia* (noni) fruit juice. *Proc West Pharmacol Soc* 1996; 39: 7-9.
28. Hirazumi A, Furusawa E. An immunomodulatory polysaccharide-rich substance from the fruit juice of *Morinda citrifolia* (noni) with antitumour activity. *Phytother Res* 1999; 13: 380-7.
29. Hiramatsu T, I moto M, Koyano T, Umezawa K. Induction of normal phenotypes in ras- transfected cells by damnacanthol from *Morinda citrifolia*. *Cancer Lett* 1993; 73: 161-6.
30. Hiwasa T, Arase Y, Chen Z, Kita K, Umezawa K, Ito H, *et al.* Stimulation of ultraviolet-induced apoptosis of human fibroblast UVR -1 cells by tyrosine kinase inhibitors. *FEBS Lett* 1999; 444: 173-6.
31. American Cancer Society  
<[http://www.cancer.org/docroot/ETO/content/ETO\\_5\\_3X\\_Noni\\_Plant.asp](http://www.cancer.org/docroot/ETO/content/ETO_5_3X_Noni_Plant.asp)>

(Consulta: Mayo 19 2004 )

32. National Cancer Institute: La medicina complementaria y alternativa en el tratamiento del cáncer: preguntas y respuestas (Revisión 10/07/2003)

<[http://cancer.gov/occam/CANCER\\_9\\_14s.htm](http://cancer.gov/occam/CANCER_9_14s.htm)>

(Consulta: Mayo 19 2004 )

33. Raj RK. Screening of indigenous plants for anthelmintic action against human *Ascaris Lumbricoides*: Part- II. Indian J Physiol Pharmacol 1975; 19: 47-9.

34. Pride Publishing, Noni: Polynesia's natural pharmacy. 1997. p 13.

35. Younos C, Rolland A, Fleurentin J, Lanhers MC, Misslin R, Mortier F. Analgesic and behavioural effects of *Morinda citrifolia*. Planta Med 1990; 56: 430-4.

36. Youngken HW, Jenkins H J, Butler CL. Studies on *Morinda citrifolia* L. I I. J Am Pharm Assoc 1960; 49: 271-3.

37. Youngken HW. A study of the root of *Morinda citrifolia* Linn, I. J Am Pharm Assoc 1958; 47: 162-5.

38. Davison C. Hawaiian medicine. The Queen's Hospital Bulletin with Palama Clinic Section 1927; 4: 2-5.

39. Moorthy NK, Reddy GS. Preliminar y phytochemical and pharmacological study of *Morinda citrifolia*, Linn. Antiseptic 1970; 67: 167-71.

40. Asahina AY, Ebesu JS, Ichinotsubo D, Tongson J, Hokama Y. Effect of okadaic acid (OA) and Noni fruit extraction in the synthesis of tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) by peripheral blood mononuclear .

41. (PBN) cells *in vitro*. The Proceedings of the International Symposium of Ciguatera and Marine Natural Products; 1994. p 197- 205.

42. Hokama Y. The effect of Noni fruit extract (*Morinda citrifolia*, Indian mulberry) on thymocytes of BALB/c mouse. FASEB J 1993; 7: A866.

43. Wang MY . Pharmacokinetics of Noni. UIC laboratory in Rockford, IL, USA, 2002.

44. Kaaber K. TAHITI AN NONI® Juice: active systemic anaphylaxis test in the guinea pig. 2000 Feb 18. Scantox Biologisk Laboratorium A/S, DK-426, Lille Skensved, Denmark.

45. Glerup P. TAHITI AN TNJ: A 13-week oral (gavage) toxicity study in rats. 2001 May. Scantox Biologisk Laboratorium A/S, DK-426. Lille Skensved, Denmark.
46. Wang MY, Su C. Cancer preventive effect of Morinda citrifolia. The proceedings of the Strang International Cancer Prevention Conference. 2000 Nov 10-11, New York.
47. Wang MY, Su C, Nowicki D, Jensen J, Anderson G. Protective effect of Morinda citrifolia in carbontetrachloride-induced liver injury model: A light and electron microscopic study. The Proceedings of the Eicosanoids and other Bioactive Lipids in Cancer, Inflammatory and Related Diseases, the 7th Annual Conference, 2001 Oct 16. Loews Vanderbilt Plaza, Nashville, Tennessee, USA.

*Correspondencia:* Dr. Arturo Torres Peydró. Pepe Torres No. 210, Holguín 80100. Cuba.

socubest@fcm.hlg.sld.cu