

Artículos originales

Instituto Superior de Ciencias Médicas “Dr. Serafín Ruiz de Zárate Ruiz”, Villa Clara

Evaluación preclínica del efecto antiinflamatorio del jugo de *Morinda citrifolia* L.

Dra. Migdalia Rodríguez Rivas,¹ Dra. María Boffill Cárdenas,² MSc. Geidy Lorenzo Monteagudo,³ Dr. Pedro Sánchez Freire,⁴ Dra. Regla Lisbel López Guerra,⁵ Téc. Belkys Verdecía Machado⁶ y Téc. Luis Díaz Costa⁶

Resumen

Para realizar este trabajo se emplearon frutos de *Morinda citrifolia* L. suministrados por la granja urbana “Santa Clara”. Se realizó tamizaje fitoquímico y se preparó jugo al 30 y al 60 % con el fruto maduro. Se desarrollaron 3 modelos experimentales: inducción de edema plantar por carragenina, granuloma inducido por algodón y edema auricular inducido por aceite de *croton*. Se utilizó como control positivo una solución de indometacina y como negativo agua destilada. En las 2 primeras técnicas se emplearon 3 volúmenes de administración por vía oral (10 mL/kg, 15 mL/kg, 20 mL/kg) del jugo en estudio. El tamizaje realizado sugirió la presencia de triterpenos y/o esteroides, aminoácidos, carbohidratos reductores y alcaloides; también flavonoides aunque en menor cuantía. El jugo de *M. citrifolia* al 30 % no tuvo efectos en la inflamación aguda en la técnica del edema plantar inducido por carragenina pero el jugo de la planta al 60 % mostró diferencias significativas con el grupo control negativo. En el modelo de granuloma inducido por algodón, el jugo de noni al 60 % reveló un comportamiento similar a la indometacina y la dosis de 20 mL/kg tuvo efecto en la inflamación crónica. La técnica del edema auricular inducido por aceite de *croton* administrado por vía tópica no arrojó resultados favorables al jugo de *M. citrifolia* al 60 %. Se comprobó el efecto antiinflamatorio del jugo de la *M. citrifolia* al 60 % en la administración por vía oral que pudiera estar relacionado con su composición química.

Palabras clave: *Morinda citrifolia* L., noni, efecto antiinflamatorio, evaluación preclínica.

En diferentes partes del mundo existen datos sobre el uso de plantas con fines medicinales. Se conoce que las especies oriundas de la Polinesia son unas de las más utilizadas.¹ Dentro de este arsenal fitoterapéutico, se destaca la *Morinda citrifolia* L.,² planta que se ha incluido dentro de las 5 especies medicinales más usadas como medicina complementaria, junto a *Aloe vera*, *Allium sativum*, *Panax ginseng* y *Cymbopogon citratus*.³

La *M. citrifolia* fue llevada a Hawaii por los polinesios¹ y conocida como Indian Mulberry, noni, nono, mengkudu, nhau, nonu y gran morinda.³ Es una rubiácea,⁴ y es un árbol pequeño, siempre verde, con hojas elípticas, flores tubulares blancas y frutos ovoideos amarillos, semejantes a una granada. El fruto puede medir 12 centímetros o más, y tiene su superficie dividida en secciones poligonales. Tiene olor y sabor amargos, característicos y desagradables al madurar.³ La población indígena tradicionalmente ha utilizado con fines medicinales la raíz, flores, hojas y frutos de la planta, pero es el fruto el que con más frecuencia se emplea y recomienda.⁵

Las propiedades curativas atribuidas a la *M. citrifolia* son innumerables, su uso se ha informado en el tratamiento de la diabetes, hipertensión arterial, cáncer de diferentes localizaciones, y muchas otras enfermedades.^{6,7} Se ha planteado que actúa sinérgicamente con otros suplementos nutritivos y/o medicamentos y que funciona óptimamente en conjunción con los antioxidantes (*Wang MY, Nowicki D, Sanderson G, Su C, Jensen J*. Protective effects of *Morinda citrifolia* on plasma superoxides (SAR) and lipid peroxides (LPO) in current smokers. The Proceeding of XI th Biennial Meeting of the Society for Free Radical Research International, 2002 July 16-20. Rene Descartes University. Paris, France).

Algunas de las propiedades atribuidas a la *M. citrifolia* han sido estudiadas experimentalmente,^{8,9} sobre todo las propiedades anticancerígenas,¹⁰ pero en general, como muchos otros medicamentos alternativos y complementarios, está virtualmente sin validar.³ A pesar de ello, desde el año 1996, el jugo de *M. citrifolia* se comercializa internacionalmente con fines medicinales y forma parte de los mecanismos comerciales de diferentes compañías con ventas crecientes de sus productos.¹¹

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la actividad antiinflamatoria del jugo de *M. citrifolia* L. a nivel preclínico.

Métodos

El estudio se realizó en la Unidad de Toxicología Experimental (UTEX) del Instituto Superior de Ciencias Médicas de Villa Clara “Dr. Serafín Ruiz de Zárate” desde septiembre de 2003 hasta mayo de 2004, previa aprobación por el Comité Científico y la Unidad de Garantía de Calidad de dicha entidad.

La planta fue recolectada en la granja urbana “Santa Clara” y a partir del fruto se preparó el jugo al 30 y al 60 % en el Laboratorio de Bioquímica del Vicerrectorado de Investigaciones del mencionado Instituto. El proceso se realizó utilizando 30 ó 60 g del fruto maduro que se tritura en mortero, se añade agua destilada hasta completar 100 mL, se filtra por gasa y la solución obtenida se conserva en frasco de cristal ámbar. Este proceso se realizó en todas las ocasiones 1 h antes de la ejecución del trabajo experimental. Una muestra de la planta fue depositada en el Herbario de la Empresa Flora y Fauna (número de voucher 3049) y la identificación fue realizada por un especialista de dicha empresa.

Se realizó tamizaje fitoquímico al fruto verde y maduro para determinar los metabolitos presentes.

Para determinar la actividad antiinflamatoria se realizaron las siguientes técnicas:

Edema plantar inducido por carragenina

Se emplearon ratones Balb/C de peso comprendido entre 21-25 g provenientes del Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB), con su correspondiente certificado de calidad.

La técnica fue desarrollada usando el jugo de *M. citrifolia* a 2 concentraciones (30 y 60 %). En cada una de las experiencias se utilizaron 5 grupos de 6 animales cada uno. El grupo 1 recibió indometacina, control positivo, (20 mL/kg que se corresponde con 7 mg/kg de peso); los grupos 2, 3 y 4, jugo de *M. citrifolia* al 30 o al 60 % (10, 15 y 20 mL/kg de peso respectivamente), el grupo 5 recibió agua destilada (20 mL/kg como control negativo) . En todos los casos la administración fue por vía oral a través de cánulas intragástricas. Se midió con un pie de rey el grosor de la pata posterior derecha del animal antes de la administración de las sustancias. Luego se inyectó 0,1 mL de una solución acuosa de carragenina al 2 % en la aponeurosis de la pata medida en cada animal. Transcurridas 1, 2, 3 y 5 h de administrada la carragenina, se midió el grosor de la pata inflamada en cada uno de los grupos y se valoró si existían diferencias entre las mediciones realizadas. Los resultados obtenidos en los grupos que recibieron jugo de *M. citrifolia*, se compararon con los obtenidos en los grupos controles y se realizaron comparaciones entre las distintas dosis empleadas para establecer diferencias entre ellas.

Granuloma inducido por algodón

Se utilizaron 5 grupos de 6 animales cada uno, ratas Wistar machos provenientes del Centro Nacional de Producción de Animales de Laboratorio (CENPALAB), recibidas con el correspondiente certificado de salud y seleccionadas al azar para formar los diferentes grupos.

Los animales fueron pesados y distribuidos en cajas independientes. Después de anestesiados con éter, se les realizó una incisión de 2 cm en la región interescapular de cada animal, se decoló la piel y se introdujo un *pellet* de algodón estéril y pesado con anterioridad (peso promedio 16 ± 2 mg), a cada lado de la herida (*Molina V. Evaluación de un compuesto en un*

modelo experimental de inflamación: granuloma inducido por discos de algodón. En: Libro Memorias II Taller sobre Inflamación. La Habana. Soc. Cub. Farmacología. Escuela Latinoamericana de Medicina 2001:23-24). Estos discos de algodón fueron implantados subcutáneamente y de manera bilateral en la región decolada, luego se suturó la herida y se realizó prevención de la sepsis posquirúrgica mediante la aplicación tópica de penicilina procaínica.

Al día siguiente se realizó la aplicación oral de 20 mL/kg de agua destilada (control negativo) al grupo 1, jugo de *M. citrifolia* al 60 % a los grupos 2, 3 y 4 a dosis de 10, 15 y 20 mL/kg de peso respectivamente, y al grupo 5, 10 mL/kg de solución de indometacina (control positivo, calculado a dosis de 5 mg/kg). Esta aplicación se hizo a través de cánula intragástrica diariamente durante 7 días, y al octavo día se sacrificaron los animales teniendo en cuenta las Buenas Prácticas de Laboratorio. Se realizó exéresis de los granulomas formados, los que fueron colocados en placas *Petri* para ser pesados en balanza analítica y determinar su peso húmedo (este valor indica la acción de la sustancia a nivel del edema en la inflamación y se calcula como peso del granuloma menos el peso de la placa *Petri*), posteriormente se secaron en horno durante 2 h y fueron nuevamente pesados para determinar su peso seco (relacionado con la cantidad de tejido conectivo presente y se determina como peso del granuloma desecado menos el peso de la placa *Petri*).

Con los datos recolectados se calcularon los valores de contenido acuoso (peso húmedo menos peso seco) y contenido fibrogranuloso (peso seco menos peso del *pellet* de algodón), que fueron analizados estadísticamente entre sí y en comparación con los de los grupos control positivo y negativo. Se determinó el porcentaje de inhibición de la inflamación.

Edema auricular inducido por aceite de croton

Se utilizaron 2 grupos de 6 animales cada uno, ratones Balb/C machos, de 18-22 g de peso corporal. Los ratones fueron recibidos con el certificado de calidad sanitaria y genética y seleccionados al azar para formar la muestra. El grupo I fue el grupo de estudio y el grupo II fue el control.

En la oreja derecha del animal se aplicó una solución irritante de aceite de croton al 5 % (*Croton tiglium* L.) en acetona. Se empleó una micropipeta automática en un volumen de 10 µL. A los ratones del grupo de estudio se les administró 50 µL del jugo de *M. citrifolia* al 60 % por vía tópica inmediatamente después del agente irritante. Transcurridos 30 min de la aplicación, se sacrificaron los animales y se cortaron con un sacabocado discos de tejido de las orejas, los cuales fueron pesados. Con los pesos obtenidos de las orejas tratadas y sin tratar de cada animal se calculó el porcentaje de inflamación.

La solución de indometacina utilizadas en las 2 primeras técnicas experimentales como control positivo se preparó mediante disolución de una tableta (25 mg), previamente triturada, en cantidad suficiente de solución de bicarbonato de sodio al 4 % para lograr las concentraciones requeridas por las dosis que se planteó utilizar en cada una de ellas. El estudio se realizó cumpliendo con las Buenas Prácticas de Laboratorio y demás legislaciones vigentes.^{12,13}

Resultados

Los resultados del tamizaje fitoquímico realizado al fruto verde y maduro se presentan en la tabla 1. Luego de aplicar diferentes ensayos se precisó que en la composición fitoquímica de la planta estaban presentes, fundamentalmente, triterpenos y/o esteroides, aminoácidos, carbohidratos reductores, alcaloides y flavonoides, en menor cuantía.

Tabla 1. Resultados del tamizaje fitoquímico realizado a *M. citrifolia*

| Extracto | Reactivo | Metabolito | Resultado | |
|-----------------|------------------------------|------------|-----------|-----|
| | | | (v) | (m) |
| Extracto etéreo | Ensayo de <i>Dragendorff</i> | Alcaloides | - | - |

| | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----|-----|
| | Ensayo de <i>Baljet</i> | Cumarinas | ++ | - | |
| | Ensayo de Sudán III | Ácidos grasos | - | - | |
| | Ensayo de <i>Liebermann-Burchard</i> | Triterpenos y/o esteroides | +++ | ++ | |
| | Ensayo de <i>Shinoda</i> | Flavonoides | ++ | ++ | |
| Extracto alcohólico | Ensayo de resinas | Resinas | - | - | |
| | Ensayo de espuma | Saponinas | ++ | D | |
| | Ensayo de <i>Liebermann-Burchard</i> | Triterpenos y/o esteroides | +++ | +++ | |
| | Ensayo de nihidrina | Aminoácidos libres | +++ | +++ | |
| | Ensayo de <i>Dragendorff</i> | Alcaloides | ++ | +++ | |
| | Ensayo de <i>Baljet</i> | Cumarinas | - | - | |
| | Ensayo de <i>Kedde</i> | Glicósidos cardiotónicos | - | - | |
| | Ensayo de <i>Fehling</i> | Carbohidratos reductores | ++ | ++ | |
| | Ensayo de cloruro férrico | Fenoles y/o taninos | ++ | ++ | |
| | Ensayo de <i>Bomtrager</i> | Quinonas | - | - | |
| | Ensayo de <i>Shinoda</i> | Flavonoides | - | - | |
| | Ensayo de antocianidinas | Antocianidinas | - | - | |
| | Extracto acuoso | Ensayo de espuma | Saponinas | ++ | ++ |
| | | Ensayo de <i>Fehling</i> | Carbohidratos reductores | +++ | +++ |
| Ensayo de <i>Shinoda</i> | | Flavonoides | - | - | |
| Ensayo de cloruro férrico | | Fenoles y/o taninos | ++ | ++ | |
| Ensayo de <i>Dragendorff</i> | | Alcaloides | +++ | +++ | |
| Ensayo de mucílagos | | Mucílagos | - | - | |
| Ensayo de principios amargos | | Principios amargos | - | - | |

(++): positivo, (-): negativo, D: dudoso, +++: muy evidente, v: fruto verde, m: fruto maduro.

Los resultados obtenidos en la técnica del edema plantar por carragenina y jugo de *M. citrifolia* al 30 % no arrojaron diferencias significativas ($p > 0,05$) en relación al grupo control negativo. Sin embargo, al realizar nuevamente la técnica utilizando jugo de noni al 60 % se encontraron diferencias significativas entre los grupos que emplearon el jugo de la planta y el que empleó agua destilada, y no se comprobaron con respecto al que usó indometacina (tabla 2). La relación entre las dosis del jugo administradas y el efecto farmacológico no mostró una relación lineal.

Tabla 2. Grosor de la pata antes y después de la administración de carragenina tras la aplicación oral del jugo de *M. citrifolia* al 60 %

| Grupos | Grosor antes (cm) | Grosor después (cm) | | | |
|---------------------------------|-------------------|---------------------|------------------|------------------|------------------|
| | | 1 h | 2 h | 3 h | 5 h |
| agua destilada (20 mL/kg) | 0,312 ± 0,014 | 0,414 ± 0,017 | 0,408 ± 0,019 | 0,401 ± 0,015 | 0,381 ± 0,006 |
| <i>M. citrifolia</i> (10 mL/kg) | 0,312 ± 0,007 | 0,403 ± 0,020 | 0,378 ± 0,017* | 0,334 ± 0,017*** | 0,319 ± 0,008*** |
| <i>M. citrifolia</i> (15 mL/kg) | 0,311 ± 0,013 | 0,408 ± 0,013 | 0,382 ± 0,020* | 0,351 ± 0,023*** | 0,328 ± 0,012*** |
| <i>M. citrifolia</i> (20 mL/kg) | 0,312 ± 0,013 | 0,418 ± 0,025 | 0,377 ± 0,013** | 0,336 ± 0,012*** | 0,320 ± 0,015*** |
| Indometacina (20 mL/kg) | 0,307 ± 0,021 | 0,416 ± 0,021 | 0,361 ± 0,015*** | 0,329 ± 0,022*** | 0,315 ± 0,016*** |

Valores medios \pm SEM (n=6), * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ vs. control, *test Mann-Whitney*.

En la técnica de los granulomas inducidos por algodón aparecieron diferencias de significación con el control negativo fundamentalmente en el grupo de 20 mL/kg de jugo de la planta, que mostró un comportamiento similar al de la indometacina. Los valores de los porcentajes de inhibición de la inflamación que se lograron en esta técnica se muestran en la figura. Se observa que resultaron muy similares entre el control positivo (indometacina) y el jugo de *M. citrifolia*, específicamente en el caso del uso de 20 mL/kg, lo que confirma lo planteado arriba.

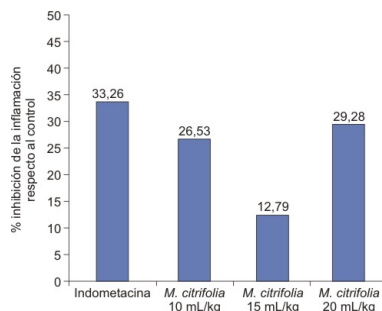


Fig. Efecto antiinflamatorio del jugo de *M. citrifolia* al 60 % en granuloma subcutáneo por algodón.

En la técnica de edema auricular, se encontró que los pesos de las orejas tratadas fueron mayores que los de las no tratadas, lo que se debe lógicamente a la administración del aceite de croton. El peso de las orejas tratadas en el grupo que utilizó jugo de la planta en estudio, fue menor que el peso de las orejas tratadas en el grupo control (agua destilada), como se aprecia en la tabla 3. El cálculo del porcentaje de inflamación arrojó menor valor cuando se utilizó la *M. citrifolia*.

Tabla 3. Comportamiento del peso de las orejas por grupo experimental tras la aplicación dérmica del jugo de *M. citrifolia* al 60 %

| Grupos | Peso oreja tratada (T) (mg) | Peso oreja sin tratar (ST) (mg) |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Agua destilada | 8,57 \pm 0,78 | 6,48 \pm 0,84 |
| <i>M. citrifolia</i> | 7,57 \pm 1,73 | 6,87 \pm 0,58 |

Valores medios \pm SEM (n = 6), $p > 0,05$ vs. control, *test Mann-Withney*.

Discusión

Los resultados del tamizaje fitoquímico realizado al fruto verde y maduro coincide con lo planteado en la literatura revisada.^{2,14,15} Es importante el reconocimiento de los metabolitos esenciales para intentar establecer posibles correspondencias entre sustancias y acciones farmacológicas de la planta. En el caso específico de la acción antiinflamatoria, pudiera relacionarse con la presencia de flavonoides, esteroides y triterpenos.^{16,17} Aunque se ha planteado que resulta mejor la utilización del fruto maduro, no se encontraron diferencias marcadas entre el fruto verde y el maduro en cuanto a los resultados del tamizaje realizado.

En la técnica del edema plantar por carragenina utilizando jugo de *M. citrifolia* al 30 % no se puso de manifiesto efecto antiinflamatorio agudo del jugo de la planta en cuestión, lo que no se correspondió con los informes de su uso tradicional. Al utilizar el jugo de noni al 60 %, los resultados sí concordaron con los datos etnomédicos sobre el efecto antiinflamatorio de la *M. citrifolia*.¹⁸ (Su C, Wang MY, Nowicki D, Jensen J, Anderson G. Selective COX-2 inhibition of *Morinda citrifolia* (Noni) *in vitro*. The proceedings of the eicosanoids and other bioactive lipids in cancer, inflammation and related disease. The 7th

Annual Conference, 2001 Oct 14-17. Loews Vanderbilt Plaza, Nashville, Tennessee, USA).

La presencia de flavonoides, triterpenos y esteroides encontrados en el tamizaje fitoquímico realizado pudieran explicar esta acción y justificar el empleo de la planta en el tratamiento agudo de afecciones con componente inflamatorio.¹⁹

Los valores obtenidos en la técnica de granulomas inducidos por algodón indican que el jugo de *Morinda citrifolia* al 60 % empleado a razón de 20 mL/kg presentó efecto antiinflamatorio siendo capaz de inhibir la extensión del proceso tanto en la fase aguda como en la crónica. Resultados similares han sido encontrados por otros autores al emplear este modelo experimental en el estudio de otras plantas medicinales. No se comprobó un comportamiento lineal entre las dosis administradas y la respuesta farmacológica obtenida pero resultó significativa la disminución del porcentaje de inhibición a la dosis de 15 mL/kg. No obstante, se puso de manifiesto la actividad antiinflamatoria que se atribuye tradicionalmente al jugo de la planta en numerosas informaciones.²⁰

En la técnica del edema auricular, los resultados sugieren un posible efecto antiinflamatorio del jugo de la planta, no obstante no se constataron diferencias significativas ($p > 0,05$) desde el punto de vista estadístico que permitan afirmarlo.

No se descarta que el jugo de la planta en concentraciones superiores presente valores estadísticamente significativos en relación al grupo control. En la literatura revisada se hace referencia al efecto antiinflamatorio de la *M. citrifolia* por vía oral,^{18,20} (Su C, Wang MY, Nowicki D, Jensen J, Anderson G. Selective COX-2 inhibition of *Morinda citrifolia* (Noni) *in vitro*. The proceedings of the eicosanoids and other bioactive lipids in cancer, inflammation and related disease. The 7th Annual Conference, 2001 Oct 14-17. Loews Vanderbilt Plaza, Nashville, Tennessee, USA), pero no se menciona su uso por vía tópica con este objetivo.

Finalmente se puede concluir que a nivel preclínico el jugo de *M. citrifolia* al 60 %, administrado por vía oral, mostró efecto antiinflamatorio agudo en el rango de dosis evaluadas y efecto antiinflamatorio crónico comparable a la acción de la indometacina a la dosis de 20 mL/kg. La relación observada entre las dosis administradas y los efectos observados no fue lineal. No se encontró efecto antiinflamatorio del jugo evaluado al ser aplicado por vía tópica.

Summary

Preclinical evaluation of the antiinflammatory effect of *Morinda citrifolia* L. juice

The fruits of *Morinda citrifolia* L. supplied by "Santa Clara" urban farm were used to do this work. A phytochemical screening was carried out and juice 30 and 60 % was prepared with the ripe fruit. 3 experimental models were developed; induction of plantar edema induced by carrageen, granuloma induced by cotton and auricular edema induced by croton oil. An indometacine solution was used as positive control and distilled water as negative control. In the first 2 techniques, 3 volumes of oral administration of the juice under study were used (10 mL/kg, 15 mL/kg, 20 mL/kg). The screening suggested the presence of triperthenes and/or steroids, aminoacids, reducing carbohydrates, alkaloids, and also flavonoids, though in a smaller number. The *M. citrifolia* juice 30 % had no effects on the acute inflammation in the technique of the plantar edema induced by carrageen, but the juice of the plant 60 % showed significant differences compared with the negative control group. In the model of granuloma induced by cotton, the noni juice 60 % revealed a behavior similar to that of indometacine and the dose of 20 mL/Kg had an effect on chronic inflammation. The technique of auricular edema induced by topically administered croton oil had no favorable effects in relation to *M. citrifolia* juice 60 %. It was proved that the antiinflammatory effect of *M. citrifolia* 60 % in the oral administration may be connected with tis chemical composition.

Key words: *Morinda citrifolia* L., noni. antiinflammatory effect, preclinical evaluation.

Referencias bibliográficas

- Dixon AR, McMillen H, Nina L. Ferment this: the transformation of Noni, a traditional Polynesian Medicine (*Morinda citrifolia*, Rubiaceae). *Econ Botany*. 1999;53(1):51-68.
2. AGIS Phytochemical Database. US National Agricultural Library Phytochemical [serie en Internet]. [citado 5 abril 2003]. Disponible en: <http://www.probe.nalusda.gov.8300/cgi-bin/browse/phytochemicals>
3. Altonn H. Noni: Research will begin to test the plant against cancer and its symptoms. *Star Bulletin* [serie en Internet]. [citado 7 de abril 2003]. Disponible en: http://www.nonimaui.com/noni_news/SB-7-19-01.html
4. Heinicke RM. The pharmacologically active ingredient of Noni [serie en Internet] 2003.[citado 5 abril 2003]. Disponible en: http://www.nonimaui.com/noni_new
5. Dittmar A. *Morinda citrifolia* L. Use in Indigenous Samoan Medicine. *J Herbs Med Plants*. 1993;1(3):51-4.
6. TenBruggencate J. Native plants can heal your wounds. *Star Bulletin & Advertiser* [serie en Internet]. [citado 5 abril 2003]. Disponible en: http://www.nonimaui.com/noni_news/heal-wounds.html
7. Hall S. Anti-cancer activity of *Morinda citrifolia* [serie en Internet]. [citado 5 abril 2003]. Disponible en: <http://www.tahitian-juice.com/public/studies.html>
8. Younos C, Rolland A, Fleurentin J, Lanhers MC, Misslin R, Mortier F. Analgesic and behavioural effects of *Morinda citrifolia*. *Planta Med*. 1990;56(5):430-4.
9. Raj RK. Screening of indigenous plants for antihelminthic action against human *Ascaris lumbricoides*: Part-II. *Indian J Physiol Pharmacol*. 1975;19(1):86-90.
10. Furusawa E, Chou SC, Hirazumi A. Antitumour potencial of pollen extract on Lewis lung carcinoma implanted intraperitoneally in syngeneic mice. *Phytother Res*. 1995; 9:255-9.
11. Get de Facts about Noni Products [serie en Internet]. [citado 7 abril 2003]. Disponible en: <http://www.tahitiannoni.com/us/comparison/footprint/index.htm>
12. Mahidol University, Department of Pharmaceutical Botany. *Mdicinal Plants in Thailand*. V1. Thailand: Amarin Printing and Publishing Co; 1996.
13. Kilham C. Noni (*Morinda citrifolia*). Fruit and its uses [serie en Internet]. [citado 14 may 2003]. Disponible en: http://www.naturalinvestot.com/manzone/2_01/supplier/noni.cfm?path=ex
14. Heinicke R. Noni juice, Xeronine, Damnacanthal & Scientific studies [serie en Internet]. [citado 17 jun 2003]. Disponible en: http://www.nonimaui.com/noni_news/heinecke.html
15. Ventajas de Meganoni de Panamá [serie en Internet]. [citado 23 may 2003]. Disponible en: <http://www.meganoni.net/home.htm>
16. García L, Rojo DM, García LV, Hernández M. Plantas con propiedades antiinflamatorias. *Rev Cubana Invest Biomed*. 2002;21(3):214-6.
17. Ríos Cañavate JL. Fitoterapia de la inflamación. *Nat Medicatrix*. 1995;(37-38):80-5.
18. Navarre-Brown I. 53 maneras de lograr una mejor salud con el jugo de frutas Noni. USA: Pride Publishing; 1998.
19. Domínguez Sauriz A, Bacallao M. Actividad antiinflamatoria del extracto fluido de Siempre viva (*Bryophyllum pinnatum*). *Rev Cubana Invest Biomed*. 2002;21(2):86-90.
20. Chang IM. Anti-aging and health-promoting constituents derived from traditional oriental herbal remedies:

information retrieval using tradiMed 2000 DB. Ann Acad Sci. 2001;928:281-6.

Recibido: 20 de julio de 2005. Aprobado: 21 de noviembre de 2005.

Dra. *Migdalia Rodríguez Rivas*. R. Pardo 76. Santa Clara, Villa Clara, Cuba. e-mail: puchi@capiro.vcl.sld.cu

- ¹ Especialista de II Grado en Farmacología. Máster en Medicina Bioenergética y Naturalista.**
- ² Doctora en Ciencias Médicas.**
- ³ Máster en Toxicología. Licenciada en Ciencias Farmacéuticas.**
- ⁴ Especialista de I Grado en Medicina General Integral.**
- ⁵ Especialista de II Grado en Farmacología.**
- ⁶ Técnico Veterinario.**