

Potencial etnomedicinal de dos especies tropicales del género *Jatropha* L

José Antonio López Sáez*, Josué Pérez Soto**

* Biólogo. Científico Titular del Grupo de Investigación Arqueobiología. Instituto de Historia. Centro de Ciencias Humanas y Sociales. CSIC. C/. Albasanz, 26-28, 28037 Madrid. Tf.: (91) 6022477, E-mail: joseantonio.lopez@cchs.csic.es

** Biólogo. Investigador Adjunto del Instituto Nacional de Investigaciones Económicas y Sociales (INIES). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN-Managua, Managua, Nicaragua, E-mail: josueperez1@yahoo.com

RESUMEN:

El presente trabajo incluye una revisión sobre la etnobotánica y la composición fitoquímica de dos especies tropicales del género *Jatropha*, haciendo hincapié en los metabolitos secundarios responsables de sus actividades biológicas medicinales.

Palabras clave: *Jatropha*, Euphorbiaceae, etnobotánica, fitoquímica.

ABSTRACT:

This work includes a review of the ethnobotany and phytochemistry of two tropical *Jatropha* species, with emphasis on secondary metabolites responsible for its medicinal biological activities.

Key words: *Jatropha*, Euphorbiaceae, ethnobotany, phytochemistry.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, diversas investigaciones de índole etnobotánica están poniendo de manifiesto la gran riqueza a tal respecto que tienen algunas áreas poco conocidas de América Central, caso de la isla de Ometepe en Nicaragua (1, 2); donde además se da la circunstancia de que el acervo etnomedicinal se transmite de manera muy significativa de generación en generación y es, entre otras cosas, uno de los valores del saber popular que más arraigo tiene en una población muy escasa en atención sanitaria y en cierta manera muy dependiente de las medicinas naturales que le facilita la naturaleza (3).

Siguiendo los trabajos señalados en el párrafo anterior, en el presente artículo se detalla el potencial etnomedicinal de dos especies tropicales del género *Jatropha* L. perteneciente a la familia Euphorbiaceae. Éste

cuenta con unas 172 especies de biotipos variados, desde árboles, arbustos, herbáceas perennes a plantas suculentas, nativas de América Central y Caribe, aunque también se distribuyen por América del Norte, Asia y África, en zonas tropicales y subtropicales (4).

Las especies de este género tienen un elevado valor etnomedicinal (5, 6), aunque en las últimas décadas ha emergido el potencial de su cultivo para la obtención de biodiésel, particularmente en el caso de *Jatropha curcas*, frente al combustible usual derivado del petróleo (7-10).

Finalmente, hay que señalar que las especies del género *Jatropha* son bien conocidas por su alta toxicidad, ya que su mayoría cuenta, en su látex, con un cóctel de toxinas muy elevado. A pesar de ello, algunas especies, como las que aquí se citan, albergan un potencial etnomedicinal muy particular que merece una atención pormenorizada.

JATROPHA CURCAS L.

Sinonimias: *Castiglionia lobata* Ruiz y Pav., *Curcas adansonii* Endl., *C. curcas* (L.) Britton y Millsp., *C. drástica* Mart., *C. indica* A.Rich., *C. lobata* Splitg. ex Lanj., *C. purgans* Medik., *Jatropha acerifolia* Salisb., *J. afrocurcas* Pax, *J. condor* Wall., *J. curcas* var. *rufa* McVaugh, *J. edulis* Cerv., *J. yucatanensis* Briq., *Manihot curcas* (L.) Crantz, *Ricinoides americana* Garsault, *Ricinus americanus* Mill., *R. jarak* Thunb.

Nombres vernáculos: Tempate, piñón blanco.

Biotipo: Árbol.

Distribución: Especie originaria de América Latina, probablemente de México, se cultiva en México, América Central y del Sur, incluso en Brasil y ciertos países caribeños (Jamaica, Puerto Rico, etc.). También es cultivada en otros puntos del planeta como el Sureste asiático, la India y la zona tropical africana, donde en general fue llevada por comerciantes portugueses.

En los últimos años, el tempate ha adquirido notable importancia económica, pues de su semilla, molida y prensada, se obtiene un aceite no comestible, que transesterificado (reacción del aceite con diversos alcoholes —alcolisis— como metanol o etanol mediante la transesterificación) da lugar a un aceite de diferente color, el aceite de tempate, con características de combustión semejantes al diesel obtenido de combustibles fósiles (11). Gracias a ello, el aceite de tempate tiene gran importancia como un combustible alternativo (biodiésel), y existen en América Central proyectos de investigación dedicados a su explotación (12).

El tempate también se está utilizando en Nicaragua como seto vivo en jardines y actividades agropecuarias, dado que no es consumido por el ganado y sus semillas tienen actividad insecticida y contra caracoles nocivos para las plantaciones, los cuales, a su vez, actúan como vectores de ciertos tremátodos causantes de la esquistosomiasis caso de *Schistosoma mansoni* y *S. japonicum* (9, 13, 14).

En general, las propiedades medicinales del tempate se resumen en el uso de su látex, el cual resulta muy efectivo para combatir calambres y otras afecciones musculares. En estos casos el procedimiento tradicional, en América Central, consiste en disolver siete gotas del látex en una taza de agua, y la solución se bebe para reducir las contracciones, gracias a su acción cicatrizante (15). Las semillas, crudas o molidas, junto con una cucharada de látex, tiene efectos purgativos y sirve para combatir el estreñimiento (16).

En la Amazonía peruana el tempate tiene múltiples propiedades para combatir el reumatismo (gracias a una cataplasma de hojas calientes sobre la zona afectada) o como antidiarreico (zumo de sus cogollos), pero la mayor parte de ellas derivan también del uso de su látex (16, 17), el cual es válido para combatir odontalgias (empapando un algodón con el látex y aplicándolo sobre las caries), úlceras estomacales (tomando dicha resina durante quince días por las mañanas), conjuntivitis (aplicando una gota de la resina de la corteza en el ojo afectado), heridas (aplicación del látex directamente sobre la herida), como antiséptico y cicatrizante vaginal (frotando la resina entre las manos hasta obtener una sustancia espumosa que se unta en la zona afectada), etc.

De entre las muchas virtudes medicinales del tempate, quizá la más significativa sea la anticancerígena, ya que el consumo directo de látex, tres veces al día, parece resultar efectivo en el tratamiento de algunos periodos iniciales del cáncer. Tales propiedades parecen deberse a ciertos compuestos presentes en la corteza como el citrasterol y algunos triterpenos. Las hojas son especialmente ricas en heterósidos cianogénicos y en flavonoides. De hecho, en Nigeria utilizan el extracto de las hojas y raíces de esta planta en la etnomedicina local, como remedio para el cáncer, y como abortivo, antiséptico, diurético, purgativo y hemostático (18). En el sur de África se documenta que este árbol sirve para 'controlar la reproducción', por sus capacidades abortivas (19). Estudios experimentales han demostrado actividad antifétil del látex de las semillas del tempate en ratas (20); siendo un jatrofano (diterpeno) el principio citotóxico implicado al interrumpir la división mitótica de los fetos (21).

Diversos estudios fitoquímicos, emprendidos sobre la composición de las semillas de tempate, han demostrando que éstas tienen un alto contenido en proteínas (31-34,5%) y lípidos (55-58%), incluyendo saponinas y sobre todo lectinas (22). Las lectinas son un grupo de proteínas de origen no inmune, presentes en la mayoría de los seres vivos, cuya importancia radica en sus propiedades biológicas, en la aglutinación de eritrocitos y otras células como linfocitos, plaquetas, etc.; pero también en la inducción de mitosis y efectos citotóxicos sobre los linfocitos y la aglutinación de virus. Por ello, la presencia de lectinas en las semillas del tempate suele considerarse tóxica para los humanos, aunque sea un principio activo con enormes posibilidades pues tienen la propiedad de enlazarse de forma específica y reversible a carbohidratos, ya

sean libres o formen parte de estructuras más complejas; contienen al menos dos sitios de unión, de ahí que puedan enlazarse en primer lugar a un azúcar específico y de forma secundaria a una molécula glicosilada.

Las lectinas tienen un indudable valor en los laboratorios biológicos, por lo que se utilizan en numerosas investigaciones: estudio de la estructura de las membranas, detección de transformaciones malignas, purificación de glicoconjugados, estudios citogenéticos, ensayos histoquímicos, enzimáticos y en el tipaje de grupos sanguíneos (23).

En humanos, el consumo en abundancia de semillas de tempate puede producir diarreas, espasmos musculares y dilatación de pupilas (24). En ratas, se ha demostrado cierta capacidad antiinflamatoria del látex del tempate (25), propiedad que concuerda con las actividades anticoagulante y cicatrizante demostradas (26, 27).

Finalmente, resulta interesante indicar algunos estudios sobre esta especie (28, 29), que parecen señalar que los extractos acuoso y alcohólico de sus hojas muestran actividad frente al virus del sida (HIV-1), con señaladas propiedades citoprotectivas. El único problema es que dichos extractos resultan a su vez tóxicos frente a líneas celulares humanas. Diversos compuestos fenólicos, del tipo de las cumarinas, parecen estar implicados en la actividad antivírica.

La principal toxina presente en el tempate, así como en otras especies del género, es un éster del forbol, enormemente tóxico para animales y seres humanos (30). Por su parte, los factores antinutricionales corresponden a un inhibidor de la tripsina, lectinas y fitato (31, 32).

JATROPHA GOSSYPIIFOLIA L.

Sinonimias: *Adenoropium gossypifolium* Pohl, *Jatropha elegans* (Pohl) Klotzsch in Seemann

Nombres vernáculos: Quelite.

Biotipo: Hierba, a veces leñosa y semiarborescente.

Distribución: Nativa del Nuevo Mundo, probablemente de Sudamérica, aunque ampliamente distribuida en los trópicos. Crece en terrenos yermos, cultivados y calcáreos, de poca o mediana elevación. Se observa en las Antillas Mayores y Menores, así como en Bahamas. En América tropical continental se distribuye en Estados Unidos, México, toda Centroamérica y gran parte de Suramérica. Ac-

tualmente se encuentra naturalizada en muchas regiones tropicales del planeta, caso del oeste de la India.

Etimológicamente la denominación vernácula 'quelite' proviene del vocablo náhuatl *kilitl*, que se refiere en general a todo tipo de 'hierbas comestibles' o 'plantas digestivas'. De hecho, una de las principales aplicaciones etnomedicinales del quelite, en toda América (33), es precisamente su uso frente a empaños o indigestiones, de ahí que su nombre vernáculo haga mención precisamente a estos hechos. En estos casos, la dosificación tradicional más usual es la siguiente (1, 33): se toman tres cogollos verdes, se hierven en un cuarto de un vaso de agua y se toma la decocción. En casos de diarrea se toma una cuarta de agua de una botella de 500 ml, se majan tres raíces medianas, y se suministra al enfermo 2-3 dedos o cucharadas con cada comida.

En Nicaragua se ha documentado el uso del látex del quelite para sanar y curar quemaduras (1). Este mismo látex se usa en Venezuela en el tratamiento de úlceras epiteliales, mientras que la decocción de las hojas se utiliza como purgativa (34). La decocción de hojas del quelite también puede utilizarse, externamente, en forma de baños, tanto en Latinoamérica y el Caribe, para tratar úlceras, esguinces y erupciones cutáneas; en general ante cualquier afección que implique procesos dolorosos (33).

Diversos estudios fitoquímicos, de las partes aéreas del quelite (hojas y corteza), muestran que en él se encuentran cumarinas de tipo lignoide, como la propacina o la cleomiscosina A con gran valor taxonómico; diterpenos como jatrofona y análogos, y jatrofolonas A y B (35-37). En el extracto alcohólico de las hojas abundan flavonoides C-glicósidos tales como vitexina, apinenina e isovitexina (38); mientras que en extractos no polares son los lignanos como el jatroideno, jatrofano, gadaína y venkatasina (35, 39, 40).

Este compendio de metabolitos secundarios del quelite, sobre todo los presentes en sus hojas, parece ser el responsable de sus propiedades anticoagulantes (41), purgativas y febrífugas, así como su amplio espectro de acción antibiótica frente a ciertos microorganismos relacionados con desórdenes estomacales como *Micrococcus luteus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* o *Aspergillus niger* (42). De todos ellos, quizá uno de los más interesantes sea un complejo diterpeno macrocíclico conocido como jatrofenona, con gran potencial bactericida, frente a *Staphylococcus au-*

reus entre otros, habiendo sido comparado incluso a la penicilina (43).

Del látex del quelite se han aislado octapéptidos cíclicos novedosos, como la cicloglossina B, así como otros heptapéptidos (cicloglossina A) (44); en los cuales podrían residir sus propiedades anticoagulantes (45). En cualquier caso el látex puede resultar venenoso y de hecho es tóxico por contacto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez Soto J, López Sáez JA. Etnobotánica medicinal de la Isla de Ometepe (Nicaragua). INIES-UNAN, Managua, 2010.

2. López Sáez JA, Pérez Soto J. Etnobotánica medicinal y parasitosis intestinales en la Isla de Ometepe, Nicaragua. *Polibotánica*. 2010; 30: 137-161.

3. López Sáez JA, Pérez Soto J. Permanencia y transmisión del acervo botánico etnomedicinal en la Isla de Ometepe (Nicaragua). *Rev. Esp. Antropol. Am*. 2010; 40 (2): 125-144.

4. Sudheer Pamidiamarri DVN, Pandya N, Reddy MP, Radhakrishnan T. Comparative study of interspecific genetic divergence and phylogenetic analysis of genus *Jatropha* by RAPD and AFLP. *Mol. Biol. Rep*. 2009; 36: 901-907.

5. Olapeju OA, Kayode A, Olusegun E, James BG. Antibacterial diterpenoids from *Jatropha podagrica* Hook. *Phytochemistry*. 2007; 68: 2420-2425.

6. Ramchandani M, Jolly CI. Pharmacognostical and phytochemical studies on *Phyllanthus fraternus* webster and *Jatropha glandulifera* ROXN. *Indian J. Pharm. Sci*. 1988; 50: 276-277.

7. Fairless D. Biofuel: the little shrub that could – maybe. *Nature*. 2007; 449: 652-655.

8. Banerji R, Chowdhury AR, Misra G, Sudarsanam G, Verma SC, Srivastava GS. *Jatropha curcas* seed oil for energy. *Biomass*. 1985; 8: 277-282.

9. Giubitz GM, Mittelbach M, Trabi M. Exploitation of the tropical oil seed *Jatropha curcas* L. *Bioresour. Technol*. 1999; 67: 73-82.

10. Makkar, HPS, Becker, K. *Jatropha curcas*, a promising crop for the generation of biodiesel and value-added coproducts. *Eur. J. Lipid Sci. Technol*. 2009; 111: 773-787.

11. Tapanes N, Gomes D, Mesquita J, Ceva O. Transesterification of *Jatropha curcas* oil glycerides: Theoretical and experimental studies of biodiesel reaction. *Fuel*. 2008; 87: 2286-2295.

12. Foidl N, Foidl G, Sánchez M, Mittelbach M, Hackel S. *Jatropha curcas* L. as a source for the production of biofuel in Nicaragua. *Bioresour. Technol*. 1996; 58: 77-82.

13. Hostettmann K, Kizu H, Tomimori T. Molluscicidal properties of various saponins. *Planta Med*. 1982; 44: 34-35.

14. Rug M, Sporer F, Wink M, Liu S, Henning R, Ruppel A. Molluscicidal properties of *Jatropha curcas* against vector snails of the human parasites *Schistosoma mansoni* and *S. japonicum*. En: Giubitz GM, Mittelbach M, Trabi M. (Eds.), *Biofuels and Industrial Products from Jatropha Curcas*. 1997; pp. 227-232. DBV, Graz.

15. León J. Medio siglo de publicaciones botánicas en la Revista de Biología Tropical. *Rev. Biol. Trop*. 2002; 50 (3-4): 879-892.

16. Mejía K, Rengifo E. Plantas medicinales de uso popular de la Amazonia peruana (2ª ed.). 2000. A.E.C.I. e I.I.A.P, Lima.

17. Lans C. Comparison of plants used for skin and stomach problems in Trinidad y Tobago with Asian ethnomedicine. *J. Ethnobiol. Ethnomed*. 2007; 3 (3): 1-12.

18. Dalziel J. *The Useful Plants of West-Tropical Africa*. 1955. Crown Agents for Oversea Governments and Administration, Londres.

19. Watt J, Breyer M. *The medicinal and poisonous plants of Southern and Eastern Africa*. 1962. Livrigstone Ltd, Londres.

20. Goonasekera M, Gunawardana V, Jayasena K, Mohammed S, Balasubramaniam S. Pregnancy terminating effect of *Jatropha curcas* in rats. *J. Ethnopharm*. 1995; 47: 117-123.

21. Farnsworth NR, Bingel AS, Cordell GA, Crane FA, Fong H.H.S. Potential value of plants as sources of new antifertility agents. *J. Pharm. Sci*. 1975; 64: 717-754.

22. Martínez J, Siddhuraju P, Francis G, Dávila G, Becker K. Chemical composition, toxic/ antimetabolic constituents, and effects of different treatments on their levels, in four provenances of *Jatropha curcas* L. from Mexico. *Food Chem*. 2006; 96: 80-89.

23. Hernández Díaz P. Aplicaciones de las lectinas. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*. 1999; 15 (2): 91-95.

24. Flores JS, Gladiz C, Canto-Avilés O, Flores-Serrano AG. Plantas de la flora yucatenense que provocan alguna toxicidad en el humano. *Rev. Bioméd*. 2001; 12: 86-96.

25. Mujumdar A, Misar A. Anti-inflammatory activity of *Jatropha curcas* roots in mice and rats. *J. Ethnopharm.* 2004; 90: 11-15.
26. Osoniyi O, Onajobi F. Coagulant and anti-coagulant activities in *Jatropha curcas* latex. *J. Ethnopharm.* 2003; 89: 101-105.
27. Villegas L, Ferníndez I, Maldonado H, Torres R, Zavaleta A, Vaisberg A, Hammond G. Evaluation of the wound-healing activity of selected traditional medicinal plants from Perú. *J. Ethnopharm.* 1997; 55: 193-200.
28. Muanza DN, Euler KL, Williams L, Newman D.J. Screening for antitumor and anti-HIV activities of nine medicinal plants from Zaire. *Int. J. Pharmacog.* 1995; 33: 98-106.
29. Matsuse I, Lim Y, Hattori M, Correa M, Gupta M. A search for anti-viral properties in Panamanian medicinal plants. The effects on HIV and its essential enzymes. *J. Ethnopharm.* 1999; 64: 15-22.
30. Goel G, Makkar HPS, Francis G, Becker K. Phorbol Esters: Structure, Biological Activity, and Toxicity in Animals. *Int. J. Toxicol.* 2007; 26: 279-288.
31. Makkar HPS, Becker K, Sporer F, Wink M. Studies on nutritive potential and toxic constituents of different provenances of *Jatropha curcas*. *J. Agric. Food Chem.* 1997; 45, 3152-3157.
32. Makkar HPS, Becker K. *Jatropha curcas* toxicity: Identification of toxic principle(s). En: Garland T, Barr AC. (Eds.), *Toxic Plants and Other Natural Toxicants*. 1998; pp. 554-558. Eds. CAB International, Nueva York.
33. Morton JF. *Atlas of medicinal plants of middle America: Bahamas to Yucatan*. 1981; Thomas, Springfield.
34. Escala M, Xena N. Estudio morfoanatómico de semillas mirmecócoras en un ecosistema semiárido venezolano. *Orsis.* 1991; 6: 45-59.
35. Das B, Kashinatham A, Venkataiah B, Srinivas KVNS, Mahender G, Ravinder Reddy M. Cleomiscosin A, a coumarino-lignoid from *Jatropha gossypifolia*. *Biochem. Syst. Ecol.* 2003; 31: 1189-1191.
36. Das B, Venkataiah B. A rare diterpene from *Jatropha gossypifolia*. *Biochem. Syst. Ecol.* 1999; 27: 759-760.
37. Das B, Venkataiah B. A minor coumarino-lignoid from *Jatropha gossypifolia*. *Biochem. Syst. Ecol.* 2001; 29: 213-214.
38. Sankara S, Nagarajan S, Sulochana N. Euphorbiaceae flavonoids of the leaves of *Jatropha gossypifolia*. *Phytochemistry.* 1971; 10: 1690.
39. Chatterjee A, Das B, Pascard C, Punget T. Crystal structure of a lignan from *Jatropha gossypifolia*. *Phytochemistry.* 1981; 20 (8): 2047-2048.
40. Banerji J, Das B, Chatterjee A, Shoolery JN. Gadain, a lignan from *Jatropha gossypifolia*. *Phytochemistry.* 1984; 23: 2323-2327.
41. Oduola T, Awioro O, Ayanniyi T. Suitability of the leaf extract of *Jatropha gossypifolia* as an anticoagulant for biochemical and haematological analyses. *African J. Biotech.* 2005; 4 (7): 679-681.
42. Kumar V, Chauhan N, Padh H, Rajani M. Search for antibacterial and antifungal agents from selected Indian medicinal plants. *J. Ethnopharm.* 2006; 107: 182-188.
43. Ravindranath N, Venkataiah B, Ramesh C, Jayaprakash P, Das N. Jatrophene, a novel macrocyclic bioactive diterpene from *Jatrophas gossypifolia*. *Chem. Pharm. Bull.* 2003; 51 (7): 870 -871.
44. Auvín-Guette C, Baraguey C, Blond A, Pousset J.L, Bodo B. Cyclogossine B, a Cyclic Octapeptide from *Jatropha gossypifolia*. *J. Nat. Prod.* 1997; 60: 1155-1157.
45. Oduola T, Adeosun GO, Oduola TA, Awioro O, Oyeniyi M.A. Mechanism of action of *Jathropa gossypifolia* stem latex as a haemostatic agent. *Eur. J. Gen. Med.* 2005; 2 (4): 140-143.