

Actividad hipoglucemiante de *Chamaedorea tepejilote* Liebm. (pacaya)

Hypoglycemic activity of *Chamaedorea tepejilote* Liebm. (pacaya)

MSc. Davinson J. Riquett Robles,^I MSc. Erwin R. Solórzano Carranza^{II}

^I Grupo de Investigación Fitoquímica. Universidad del Atlántico. Colombia.

^{II} Centro de Apoyo a la Investigación de Productos Naturales. Guatemala.

RESUMEN

Introducción: *Chamaedorea tepejilote* Liebm. es originaria de México, América Central, Panamá y el litoral pacífico de Colombia. En Centroamérica se le llama pacaya a esta palma y es un alimento tradicional de fuerte arraigo en Guatemala, El Salvador y Honduras. Hasta el momento, la única utilidad que se conoce de las inflorescencias de la pacaya es la de alimento tradicional, sin embargo, algunas personas le atribuyen cualidades medicinales.

Objetivos: obtener y evaluar la actividad hipoglicemiante del extracto acuoso liofilizado de las inflorescencias masculinas de *Chamaedorea tepejilote* Liebm.

Métodos: se estudió el efecto de *Chamaedorea tepejilote* (pacaya) sobre la glicemia de ratones normales. Se midió el efecto hipoglicemiante que tiene la administración intraperitoneal de diferentes dosis del extracto de la especie (100, 200 y 300 mg/kg) en muestras de sangre extraídas de la vena caudal a las 2, 6 y 24 h de haber sido administrado.

Resultados: la administración de 300 mg/kg del extracto de *Chamaedorea tepejilote* en ratones normoglucémicos redujo la glucosa sanguínea en 29,77 %.

Conclusiones: se confirma la actividad hipoglicemiante de esta planta usada en la medicina tradicional para el tratamiento de la diabetes.

Palabras clave: *Chamaedorea tepejilote*, pacaya, hipoglicemiante, bioensayo.

ABSTRACT

Introduction: *Chamaedorea tepejilote* Liebm. is native from Mexico, Central America, Panama and the Pacific Coast of Colombia. This palm called pacaya in Central America is a traditional food of strong roots in Guatemala, El Salvador and Honduras. The only use of the inflorescences of the pacaya that is so far known is traditional food; however, some people attribute some medicinal qualities to them.

Objectives: to obtain and to evaluate the hypoglycemic activity of dried aqueous extract of male inflorescences of *Chamaedorea tepejilote* Liebm.

Methods: the effect of *Chamaedorea tepejilote* (Pacaya) on the glycemia of normal mice was studied. The hypoglycemic effect of intraperitoneal dose of the extract (100, 200 y 300 mg/kg) in blood samples taken from the tail vein at 2, 6 and 24 h was measured after administration.

Results: the administration of 300 mg/kg of *Chamaedorea tepejilote* extract to normal mice reduced blood glucose levels by 29.77 %.

Conclusions: the hypoglycemic effect of this plant extract that is used in traditional medicine for diabetes treatment was confirmed.

Key words: *Chamaedorea tepejilote*, pacaya, hypoglycemic, bioassay.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus (DM) o diabetes sacarina es un síndrome orgánico multisistémico crónico que se caracteriza por un aumento de los niveles de glucosa en la sangre (conocido en medicina como hiperglicemia), resultado de concentraciones bajas de la hormona insulina o por su inadecuado uso por parte del cuerpo;^{1,2} esto conduce posteriormente a alteraciones en el metabolismo de los carbohidratos, lípidos y proteínas. La poliuria (producción excesiva de orina), la polidipsia (incremento de la sed), la pérdida de peso, algunas veces polifagia (aumento anormal de la necesidad de comer) y la visión borrosa son los síntomas cardinales de este padecimiento.³

Para el año 2000, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, se estimó que alrededor de 171 millones de personas eran diabéticos en el mundo y que llegarán a 370 millones en 2030.⁴

Los extractos obtenidos a partir de diversas plantas medicinales pueden convertirse en alternativa válida para mejorar la calidad de vida de quienes padecen la más importante enfermedad relacionada con el páncreas endocrino; resultando de particular interés aquellas que manifiesten tanto propiedades hipoglicemiantes como antioxidantes. Algunas investigaciones han confirmado que una buena parte de ellas tienen actividad hipoglicemiante, tanto en animales normales como en aquellos con diabetes inducida por aloxano.⁵⁻⁷

Las plantas medicinales con actividad antidiabética pueden aportar una fuente útil de nuevos compuestos orales hipoglicemiantes, ya sea como entidades farmacéuticas o coadyuvantes de las terapias existentes.⁸⁻¹¹ Otra razón importante para estudiar el uso de estas plantas es validar científicamente su efectividad, para recomendar su uso y quizá concluya a reducir el costo del cuidado de la salud de los pacientes.¹²

La especie *Chamaedorea tepejilote* Liebm., conocida como tepejilote en México y como pacaya en Centro América, es originaria de México, América Central, Panamá y el Litoral pacífico de Colombia. En Centroamérica, esta palma es un alimento tradicional de fuerte arraigo en Guatemala, El Salvador y Honduras; la utilización de la pacaya como alimento data de muchos años, tan solo en la región de Alta Verapaz, en Guatemala, existen cultivos de esta palma que tienen siglos de antigüedad,¹³ de hecho, el registro bibliográfico más antiguo que hace referencia al consumo de tepejilote describe los cultivos de esta región.¹⁴ En algunas regiones de Guatemala, en los días de fiesta se prepara un alimento tradicional conocido como «bojón», en el cual el tepejilote es un ingrediente fundamental. En México, el tepejilote se consume principalmente en los estados de Chiapas y Oaxaca, y es la región de la Sierra Norte de Oaxaca donde se consumen mayores cantidades.¹⁵

Hasta el momento, la única utilidad que se conoce de las inflorescencias del tepejilote es la de alimento tradicional, sin embargo, algunas personas le atribuyen cualidades medicinales y en el occidente de Honduras se usa como estimulante del apetito. Es de tener en cuenta que el jugo de las frutas maduras es irritante para la piel, que causa picazón e incluso quemaduras.¹⁶

También cuenta con aplicaciones medicinales en México, donde es utilizada para curar enfermedades respiratorias.¹⁷

Debido a su sabor amargo, se tiene la creencia de que ayuda a combatir la diabetes; no obstante, no hay estudios que comprueben esta hipótesis, por lo cual, son meras especulaciones. Por otro lado, en otras regiones se utilizan otras partes de la planta, las hojas se usan con fines de ornato y las semillas para hacer collares.¹⁸

La decisión de estudiar la actividad hipoglicemiante de *Chamaedorea tepejilote* (Pacaya), se fundamenta en la observación de su empleo en la etnobotánica mesoamericana, particularmente en algunas regiones de México y Guatemala, en el tratamiento de la diabetes, y porque no se encuentran estudios relacionadas con su actividad farmacológica.¹⁵⁻¹⁸

MÉTODOS

Materiales y procedimientos metodológicos para la obtención, análisis e interpretación de la información en el desarrollo de la investigación.

Universo de trabajo: inflorescencias masculinas de *Chamaedorea tepejilote* silvestre de Guatemala.

Muestra de estudio y recolección: material recolectado en el municipio de Barberena, Departamento de Santa Rosa. Barberena se ubica en la latitud 14° 18' 26" y longitud 90° 21' 36", a 2,195 m sobre el nivel del mar.¹⁹

El material vegetal se obtuvo de la planta en las etapas de floración y fructificación, las inflorescencias se secaron a temperatura ambiente, se pulverizaron y se extrajo 100 g de estas para 1 L de agua. El extracto acuoso al 10 % se liofilizó y se obtuvo 1 g por cada 100 mL.

Se utilizaron 50 ratones albinos (*Mus musculus*), cepa CD1, maduros sexualmente, de 12 semanas de edad, en condiciones gonadales normales de intercelo,²⁰ de los 2

sexos, con un peso promedio de $35,0 \pm 5,0$ g para los machos y de $30,0 \pm 5,0$ g para las hembras. Del bioterio de la Universidad Metropolitana de Barranquilla se suministraron los animales sanos, los mismos que se mantuvieron en un cuarto cerrado y aislado, en condiciones ambientales controladas de luz blanca. Se establecieron ciclos de luz-oscuridad de 12-12 h, de acuerdo con lo propuesto por Hafez.²¹ La luz se encendía a las 7:00 h y se apagaba a las 19:00 h.

La temperatura ambiental se controló por medio del encendido y apagado del sistema de aire acondicionado²² y fue de $23 \pm 1,0$ °C; la humedad relativa fue de $45 \pm 5,0$ %, medida con un barómetro. El número de ratones que se utilizó para la investigación se dividió en 5 lotes de 10 animales cada uno. Se alimentaron con producto purina y se les proporcionó agua *ad-libitum*.

Estudios en ratones normoglucémicos

La evaluación de la actividad hipoglicemiante se llevó a cabo mediante la determinación de la variación de los niveles de glucosa sanguínea en ratones normales, después de la administración del extracto de la planta bajo estudio por vía intraperitoneal (ip). Se extrajeron muestras de sangre de la vena caudal por medio de un pequeño corte a las 2, 6 y 24 h posteriores a la administración del extracto.^{18,23,24} A los lotes control se les administró solución salina.

Se determinó el nivel de glucosa en sangre empleando el micrométodo de *o*-toluidina.²⁵

El porcentaje de variación de glicemia se calculó de acuerdo con la fórmula siguiente:

$$\% \text{ valoración de glicemia} = (Gx - G_0 / G_0) \times 100$$

G₀ = nivel inicial de glicemia

G_x = niveles de glicemia a las: 2, 6 y 24 h posteriores a la administración del extracto.

A cada uno de los 5 grupos de ratones (no ayunados) se le administró por vía intraperitoneal una suspensión de 100, 200 y 300 mg/kg del extracto de la planta. Se administró solución salina al grupo control y 50 mg/kg del fármaco tolbutamida al grupo de control positivo.

RESULTADOS

Los datos de los valores de medición de la glucosa se presentan en la tabla. La administración del extracto a 100 mg/kg, en 2 h redujo $11,56 \pm 5,40$ la concentración en sangre de glucosa, a 200 mg/kg la redujo en $15,51 \pm 2,67$ y a 300 mg/kg la redujo en $20,61 \pm 1,80$. La administración a dosis de 100 mg/kg en 6 h redujo $20,43 \pm 2,60$ la concentración en sangre de glucosa, a 200 mg/kg la redujo en $27,23 \pm 1,06$ y a 300 mg/kg en $29,77 \pm 2,25$. La administración del extracto a 100 mg/kg en 24 h redujo $2,91 \pm 2,64$ la concentración en sangre de glucosa, a 200 mg/kg la redujo en $8,1 \pm 3,29$ y a 300 mg/kg en $7,85 \pm 2,35$.

La administración del control positivo tolbutamida a dosis de 50 mg/kg, redujo los niveles de glucosa en $24,15 \pm 2,82$ a las 2 h, $32,03 \pm 3,46$ a las 6 h y $8,92 \pm 3,05$ a las 24 h.

La solución salina usada como control en estos experimentos no produjo cambios significativos en los niveles de glucosa sanguínea en animales normoglicémicos.

Tabla. Efecto de la administración del extracto de *Chamaedorea tepejilote* a ratones normoglicémicos

Estudio	Dosis (mg/kg)	Porcentaje de variación de glicemia $\bar{x} \pm DE$			
		Glicemia inicial (mg/100 mL)	Horas después de la administración		
Tiempo		0 h	2 h	6 h	24 h
Control	Solución salina	104±2,11	- 0,01±1,23	+ 0,01±2,41	- 0,03±3,25
Extracto	100	105±1,66	- 11,56±5,40	- 20,43±2,60	- 2,91±2,64
Extracto	200	103±1,40	- 15,51±2,67	- 27,23±1,06	- 8,1±3,29
Extracto	300	102±2,08	- 20,61±1,80	- 29,77±2,25	- 7,85±2,35
Tolbutamida	50	103±1,89	- 24,15±2,82	- 32,03±3,46	- 8,92±3,05

DISCUSIÓN

La pacaya presenta efecto hipoglicémico en ratones normoglicémicos.

La administración de 300 mg/kg del extracto de *Chamaedorea tepejilote* administrado en ratones normoglicémicos, redujo la glucosa sanguínea a valores estadísticamente similares a los obtenidos con el control positivo Tolbutamida.

Estos resultados muestran que el diseño experimental fue válido para establecer el efecto hipoglicemiantes del extracto de las inflorescencias de la especie *Chamaedorea tepejilote* L. (pacaya) en el rango de dosis estudiada; esto permite utilizar la dosis adecuada para estudios experimentales más complejos en animales diabéticos y en humanos.

La especie *Chamaedorea tepejilote* (pacaya) presentó actividad hipoglicémica en ratones normales (normoglicémicos).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tierney LM, McPhee SJ, Papadakis MA. Current medical diagnosis & treatment. International ed. New York: Lange Medical Books/McGraw-Hill; 2002. p.1203-5.
2. World Health Organization Department of non communicable disease surveillance. Diabetes. Geneva: WHO; 2006
3. Secretaría de Salud. Proyecto de modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994 para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. Rev Med IMSS. 2000;38(6):477-95.

4. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047-53.
5. Damasceno DC, Volpato GT, de Mattos Paranhos Calderon I, Aguilar R, Cunha Rudge MV. Effect of *Bauhinia forficata* extract in diabetic pregnant rats: maternal repercussions, *Phytomedicine*. 2004;11(2-3):196-201.
6. Fuentes O, Arancibia-Avila P, Alarcón J. Hypoglycemic activity of *Bauhinia candicans* in diabetic induced rabbits. *Fitoterapia*. 2004;75(6):527-32.
7. Okine LKN, Nyarko AK, Osei-Kwabena N, Oppong IV, Barnes F, Ofosuhene M. The antidiabetic activity of the herbal preparation ADD-199 in mice: a comparative study with two oral hypoglycaemic drugs. *J Ethnopharmacol*, 2005;97(1):31-8.
8. Day C, Bailey CJ. Hypoglycaemic agents from traditional plant treatments for diabetes. *Int Ind Biotech*. 1988;8(3):5-8.
9. Bailey CJ, Day C. Traditional plant medicines as treatments for diabetes. *Diabetes Care*. 1989;12(8):553-64.
10. Kim OK, Lee EB. The screening of plants for hypoglycemic. Action in normal and alloxan-induced hyperglycemic rats. *Korean J Pharmacog*. 1992;23(2):117-9.
11. Sabu MC, Kuttan R. Anti-diabetic activity of medicinal plants and its relationship with their antioxidant property. *J Ethnopharmacol*. 2002;81(2):155-60.
12. Farnsworth NR. Ethnopharmacology and future drug development: the North American experience. *J Ethnopharmacol*. 1993;51(38):145-52.
13. Standley PC, Steyermark JA. Flora de Guatemala. *Fieldiana*. 1958;24(1):53-103.
14. Cook O, Doyle C. The edible pacaya palm of Alta Verapaz. *Natural Horticultural Magazine*; 1939;18(1):161-79.
15. Flores JC. Informe de Mercadeo. Tepejilote (*Chamaedorea tepejilote*). México: UNEP-WCMC; 2002.
16. Cordero J, Boshier DH. Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas. Oxford, UK, and Turrialba, Costa Rica: Oxford University, Oxford Forestry Institute and Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; 2003. p. 457-60. ISBN 0 85074 161 0.
17. Roldan I. Flores comestibles. *Revista D, Semanario de Prensa Libre* No. 141. 18 de Marzo de 2007 [citado 2008 Ago 10]. Disponible en: <http://servicios.prensalibre.com/pl/domingo/archivo/revistad/2007/marzo07/180307/gastronomia.shtml>
18. Mohanam S, Bose M. Influence of streptozotocin and alloxan induced diabetes in the rat on collagenase a certain lysosomal enzymes in relation to the degradation of connective tissue proteins. *Diabetologia*. 1983;25(1):66-70.
19. Meza JJ. Diseño de tramo carretero que comunica la ciudad de Cuilapa con la aldea los pinos, finalizando en el río los esclavos, municipio de Cuilapa, Departamento de Santa Rosa. Guatemala: Escuela de Ingeniería Civil, Universidad

San Carlos de Guatemala; 2006. p. 2-27 [citado 2008 Ago 10]. Disponible en:

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_7542.pdf

20. Schmidt FH. Die enzymatische Bestimmung von Glukos und Fruktose nebeneinander. Klinische Wochenschrift. 1961;39(1):1244-7.

21. Hafez EC. Reproduction and breeding. Techniques for laboratory animals. Filadelfia: Ed. E.S.E. Hafez Phil. Lea & Fehiger; 1970. p. 126-35.

22. Turner R. Screening methods in pharmacology. Filadelfia: Academic Press;1965. p. 243-81.

23. Dulin WE. Basic pharmacological techniques for evaluating antidiabetic agent. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1964. p. 210-50.

24. Rodríguez GH, Pérez-G RM, Muñoz MH, Pérez GC. Inducción de diabetes en ratón por medio de aloxana. Acta Médica. 1975;6(1):33-6.

25. Hyavariner A. Nikkita E. Specific determination of blood glucose with o-toluidine. Clin Chim Acta. 1966;7(1):140-3.

Recibido: 2 de noviembre de 2011.

Aprobado: 19 de julio de 2012.

Davinson J. Riquett Robles. Facultad de Química y Farmacia, Grupo de Investigación Fitoquímica, Universidad del Atlántico. Colombia. Correo electrónico: davinsonriquett@mail.uniatlantico.edu.co; driquett@hotmail.com