

## Artículo

---

## EFECTO HIPOGLICEMIANTE DE LA PLANTA BAUHINIA PURPÚREA L., EN RATONES EUGLICÉMICOS.

Hipoglycemic Effect of Bauhinia purpúrea L., in Euglycemic mice.

Nubilde Martínez<sup>1,2</sup>  
Edmundo Cayama<sup>1,2</sup>  
Luís Goncalvez<sup>1</sup>  
Sonia Labrador<sup>1</sup>  
Carlos Espino<sup>1</sup>  
Lisbeth Pérez<sup>1</sup>

### RESUMEN

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad metabólica que se caracteriza por presentar valores elevados de glicemia debido a la disminución total o parcial de la insulina en el organismo y/o resistencia a la misma por los tejidos periféricos. Las complicaciones de la DM son cada vez más frecuentes, por lo tanto se hace necesario incentivar la búsqueda de nuevos fármacos hipoglicemiantes que complementen el protocolo actual de tratamiento. La Bauhinia purpurea L., es una planta abundante en el estado Aragua, frecuentemente usada en la medicina tradicional para el control de la DM. El objetivo principal de esta investigación fue comprobar el efecto hipoglicemiante de B. purpurea L., para lo cual se realizó un estudio experimental, tipo exploratorio, descriptivo y analítico, donde se utilizaron 12 ratones machos euglicémicos, divididos en dos grupos, experimental y control. Al grupo experimental se le administró extracto acuoso de la planta B. purpurea L., vía intraperitoneal (7 mg/Kg / dosis) y a los del grupo control se administró solución salina al 0,9% en la misma cantidad y por la misma vía. Se encontró una disminución significativa ( $p < 0.03$ ) de la glicemia después de la administración del extracto y en comparación con la glicemia medida en el grupo control después de la administración del placebo. Esto demostró la actividad hipoglicemiante de la planta, por lo que es importante identificar el principio activo responsable de disminuir la glicemia y considerar incorporarlos en la preparación de medicamentos con efectos hipoglicemiantes.

**PALABRAS CLAVE:** Bauhinia, diabetes mellitus, medicina tradicional, medicamentos hipoglicémicos.

### ABSTRACT

Diabetes Mellitus (DM) is a metabolic disease that is characterized by elevated blood glucose values due to total or partial reduction of insulin in the body and / or resistance to it by the peripheral tissues. Complications of DM are increasingly common, therefore it is necessary to encourage the search for new hypoglycemic drugs to supplement the current treatment protocol. The Bauhinia purpurea L., is an abundant plant in the state of Aragua, frequently used in traditional medicine for the control of DM. The main objective of this research was to test the effect of hypoglycemic B. purpurea L., which conducted a pilot study, exploratory, descriptive and analytical, which used 12 male mice, euglycemic divided into two groups, experimental and control. The experimental group was administered aqueous extract of the plant B. purpurea L., intraperitoneally (7 mg / kg / dose) and control group was administered saline 0.9% in the same amount and in the same way. We found a significant decrease ( $p < 0.093$ ) in blood sugar after administration of the extract and comparing the blood glucose measured in the control group after administration of placebo. This demonstrated the hypoglycemic activity of the plant, so it is important to identify the active ingredient responsible for reducing blood sugar and consider incorporating them in the preparation of drugs with hypoglycemic effects.

**KEY WORDS:** Bauhinia, diabetes mellitus, traditional medicine, hypoglycemics.

---

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud. Sede Aragua (BIOMED-UC). <sup>2</sup>Departamento de Farmacología y Fisiopatología. Escuela de Medicina "Dr. Witremundo Torrealba" Correspondencia: nubildemartinez@gmail.com/nubildemartinez1@hotmail.com.

## INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad caracterizada por la elevación anormal de los valores de glicemia. Actualmente se considera una pandemia en aumento y representa una causa importante de discapacidad y muerte prematura en casi todos los países del continente americano.<sup>1</sup> Las estadísticas que posee la Organización Mundial de la Salud (OMS) indican que la prevalencia de la DM en América Latina y el Caribe aumentará de 35 millones en el año 2000 a 64 millones en el año 2025.<sup>2</sup>

Para el año 2000, en Venezuela, la prevalencia de DM se ubicaba entre el 5,1 y el 6,0% de la población adulta del país<sup>3</sup>, representando para el año 2006 la sexta causa de muerte a nivel nacional.<sup>4</sup> Con respecto al estado Aragua, el 3,6% de la población mayor de 35 años sufre ésta enfermedad, mientras que un 6,4% de la misma población presenta tan sólo alteraciones de la glicemia (110-125 mg%) sin llegar a ser pacientes diabéticos; además estimó que el 89,15% de los pacientes diabéticos padecía DM tipo II; el 9,8% padecía de DM tipo I y el porcentaje restante se atribuye a otras variantes de la enfermedad, siendo las complicaciones crónicas más frecuentes: el pie diabético (37%), la neuropatía diabética (33%), la retinopatía diabética (19%) y la nefropatía diabética (9%).<sup>5</sup>

Es necesario aclarar que la DM no es solo el resultado de una lesión orgánica específica, sino un trastorno endocrino multifactorial caracterizado por una alteración del metabolismo de la glucosa, lípidos y proteínas que lleva a la correspondiente repercusión vascular multiorgánica.<sup>6</sup>

Aún cuando la dieta, el ejercicio y los cambios de hábitos en general son parte fundamental de las estrategias curativas modernas, hay autores que consideran a los fármacos como la piedra angular del tratamiento actual de la DM.<sup>7</sup> El inconveniente es que no todos los pacientes presentan una respuesta satisfactoria a estos esquemas terapéuticos, bien sea por las condiciones idiosincrásicas de la persona o por el avance progresivo de la enfermedad.

Las características de la DM y la respuesta de los pacientes a los tratamientos farmacológicos, motivan la realización de investigaciones orientadas a la búsqueda de nuevos fármacos hipoglicemiantes. Un hallazgo importante es el uso tradicional de plantas medicinales por parte de la comunidad, el cual ha sido un aprendizaje heredado de sus ancestros a través de la información transmitida de generación en generación.

Hay comunidades en el estado Aragua, Venezuela que utilizan algunas especies de *Bauhinia* y que popularmente denominan urape o "pata de vaca" y a las que se le atribuyen efectos hipoglicemiantes, por lo que incorporar la *B. purpurea* L., en la preparación de nuevos fármacos para tratar la DM es una opción que no puede ser desestimada.<sup>8</sup>

El género *Bauhinia* comprende más de 200 especies de plantas diferentes. Este género es oriundo de los países del continente Asiático, tales como: China, Vietnam e India, pero actualmente se encuentra en la mayoría de los ambientes tropicales de todo el mundo, incluyendo al continente sudamericano. En Venezuela la *Bauhinia purpurea* L., sólo existe en forma de cultivo, siendo éstos de carácter ornamental debido a la gran vistosidad de sus flores y resulta muy útil en la jardinería y diseño de parques (Figura 1). Las hojas son simples y bilobuladas, tienen nueve a doce nervios principales que parten desde su base, lucen un color verde brillante y su silueta semeja la huella dejada por el casco de una vaca; por esta razón la cultura popular la conoce como "pata de vaca". Las flores son hermafroditas, poseen no más de diez estambres, son penta-petaladas, tienen un color que va de morado a púrpura, gozan de gran tamaño y suelen aparecer al final de la época lluviosa y principios del verano.<sup>8</sup> Requiere para su mantenimiento temperaturas calidas y suelos húmedos. La *Bauhinia purpurea* L., es un árbol que alcanza de tres a nueve metros de altura, siendo ocasionalmente confundido con un arbusto por la ramificación precoz del tronco cerca de su base. Es importante señalar además, que en la actualidad, la medicina popular utiliza frecuentemente los derivados de esta planta en el tratamiento de la Diabetes Mellitus.<sup>8</sup> El objetivo de esta investigación fue comprobar el efecto hipoglicemiante producido por el extracto acuoso de la planta *Bauhinia purpurea* L., en un grupo de ratones euglicémicos.

## MÉTODOS

El diseño de esta investigación fue experimental puro, con pre- prueba/ post- prueba y grupo control. Se estudió la variación de la glicemia en la sangre del grupo de ratones en función del extracto suministrado a éstos.<sup>9</sup> El tipo de investigación fue exploratorio, descriptivo y analítico<sup>10</sup> y la misma fue realizada entre Febrero y Octubre del 2007 en la Sección Fitofarmacología del Instituto de Investigaciones Biomédicas (BIOMED) y bajo los auspicios de la Gobernación del estado Aragua.

## RECOLECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL VEGETAL

El material vegetal fue recolectado en el jardín botánico de la Universidad Central de Venezuela Núcleo

**FIGURA 1. HOJAS Y FLORES DE LA PLANTA BAUHINIA PURPUREA L.**



Fuente: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bauhinia\\_purpurea\\_\(Kaniar\)\\_in\\_Hyderabad,\\_AP\\_W\\_IMG\\_2573.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bauhinia_purpurea_(Kaniar)_in_Hyderabad,_AP_W_IMG_2573.jpg).

Aragua, en el mes de Septiembre del 2007, e identificado por la Ing. Agrónomo Elizabeth Jiménez en el Herbario "Víctor M. Badillo" de la misma universidad.

#### **PREPARACIÓN DE LOS EXTRACTOS**

Las hojas de *B. purpúrea* L, fueron lavadas, secadas y trituradas. Para la preparación del extracto etanólico se utilizaron 10g de hojas trituradas que se colocaron en un dedal de celulosa en el equipo Soxhlet y como solvente etanol al 96%, siendo éste extracto utilizado para el análisis fitoquímico.

Para preparar el extracto acuoso de la planta *B. purpúrea* L., que se le administró a los ratones de experimentación, se colocaron 2g de hojas trituradas en 100 ml de solución salina al 0.9%, y se hirvió durante 30 min.

#### **ANÁLISIS FITOQUÍMICO**

Al extracto etanólico se le aplicaron las pruebas colorimétricas y de precipitación, para determinar la presencia de alcaloides (Mayer, Dragendorff, Wagner y Hager), saponinas (prueba del agua caliente y Rosenthaler), Taninos (reactivo de gelatina y cloruro férrico), Baljet y Legal para glucósidos cardiotónicos y lactosas sesquiterpénicas, papel picrosado para glucósidos cianogénicos y Liebermann-Burchard para triterpenos.<sup>11,12</sup>

#### **DETERMINACIÓN DE GLUCOSA**

El método utilizado para la determinación de

glucosa fue el de Trinder de glucosa enzimática. Este método se basa en la estimación de la concentración del compuesto rojo resultante de la reacción enzimática, del cual se mide la intensidad del color rojo por espectrofotometría. Esta intensidad del color es proporcional a la concentración de glucosa.<sup>13</sup>

La medición espectrofotométrica se hizo a una absorbancia de 550nm de longitud de onda y se realizó una curva de calibración con dos puntos: 100 y 200 mg/dl de concentración de glucosa.

#### **ANIMALES**

Se utilizaron grupos de 6 ratones cada uno: experimental y control, procedentes del IVIC, euglicémicos, machos con 20 a 40g de peso y 12 semanas de vida aproximadamente, mantenidos en condiciones estándar de temperatura de 24 a 25°C con libre acceso al agua y comida.

#### **ENSAYO IN VIVO**

Inicialmente se hizo una medición de glucosa a ambos grupos en la pre-prueba. Las muestras de sangre se obtuvieron a través de la técnica de la punción del seno venoso retroocular con capilares de hematocritos heparinizados.<sup>14</sup>

El extracto acuoso de *B. purpúrea* L., fue administrado al grupo experimental vía intraperitoneal (7 mg/ Kg/ dosis). El grupo control a su vez recibió solución salina al 0.9% por la misma vía. Dos horas después aplicado el extracto acuoso de la planta, se

tomaron las muestras de sangre post-prueba procesándose de la misma manera que en la pre-prueba.

### ANÁLISIS DE DATOS

Las lecturas espectrofotométricas de los estándares de glucosa fueron tabuladas para luego realizar una curva de calibración lineal, para calcular los valores de glucosa mediante los valores de absorbancia obtenidos. Una vez obtenidos los valores de glucosa, se realizaron los gráficos de barras comparativas.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los doce ratones participantes en el estudio fueron divididos aleatoriamente en dos grupos de 6 ratones cada uno: un grupo experimental que recibió el extracto de la planta *Bauhinia purpúrea* L., y el otro grupo control que recibió solución fisiológica al 0.9%. A cada ratón se le realizaron dos mediciones de glicemia, antes y después de la administración del extracto y de la solución fisiológica, con el objetivo de comparar la diferencia de los valores de glicemia de ambos grupos antes y después del tratamiento. Para determinar la posible diferencia entre estos valores se aplicó la prueba T de student para datos pareados asumiendo varianzas desiguales y con un nivel de confianza del 95%. Dos de los ratones del grupo control murieron durante el procedimiento de extracción de la sangre.

### RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra el resultado del análisis fitoquímico realizado al extracto etanólico de *B. purpúrea* L. La figura 2 muestra el efecto del extracto acuoso de la planta *B. purpúrea* L., en la glicemia de los ratones del grupo experimental, donde se observa una disminución de la glicemia en 4 de los 6 ratones. También se observó un aumento de la glicemia en los otros dos ratones.

La figura 3 muestra los valores de glicemia de los ratones del grupo control que recibieron solución salina al 0,9% en lugar del extracto acuoso de la planta. De este grupo en tres ratones se observó un aumento de los valores de la glicemia. En el otro ratón se observó una disminución leve de los valores de la glicemia.

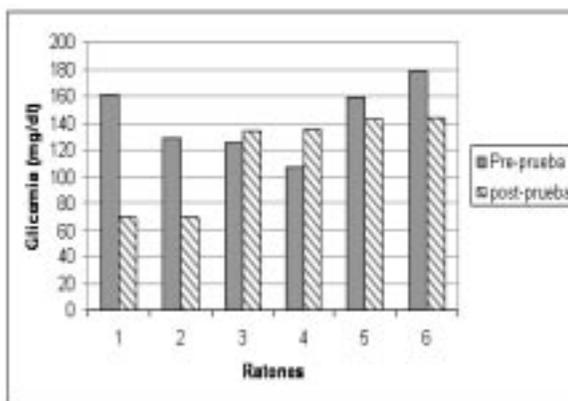
En la figura 4 se observa la comparación de los promedios de glicemia por grupo, obtenidos antes y después de la administración del extracto acuoso de *B. purpúrea* L., y de la solución salina. La disminución del valor promedio de glucosa en el grupo experimental fue de 19%, en contraposición al grupo control, cuyo valor promedio de glucosa tuvo un incremento de 37% después de la administración de la solución fisiológica.

**Tabla N° 1**  
**Metabolitos secundarios caracterizados en el extracto etanólico de *Bauhinia purpúrea* L.**

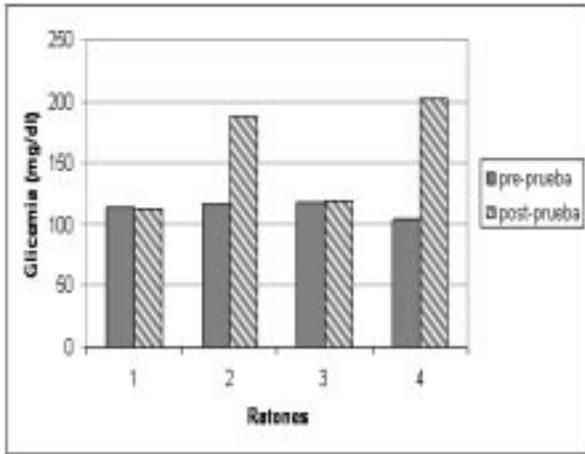
Metabolito	Ensayo	Respuesta
Alcaloides	Mayer	++
	Dragendorf	++
	Wagner	+++
	Hager	+
Saponinas	Rosenthaler	-
	Agua caliente	-
	Cloruro férrico	+++
Taninos	Gelatina	+
	Baljet	+++
Gca/LS	Legal	++
	Liebermann-Burchard	+++
Gci	Grignard	-

Al comparar los valores de glicemia en el grupo experimental antes y después de la administración del extracto acuoso de la planta, no se observó diferencias estadísticamente significativa entre los valores de glicemia ( $p = 0.094$ ). Esta comparación tampoco fue significativa en el grupo control antes y después de la administración de la solución fisiológica.

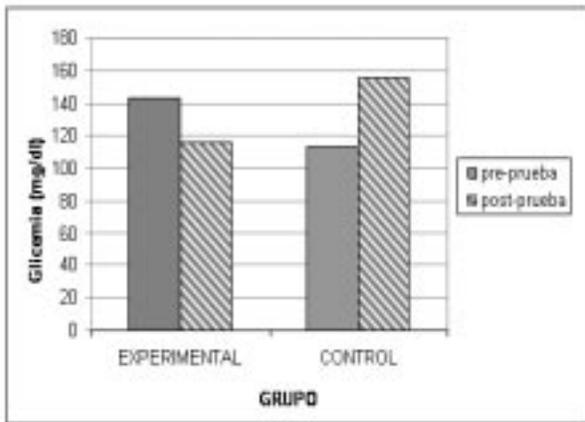
**Figura 2. Comparación de los valores de glicemia antes y después de la administración del extracto de *Bauhinia purpúrea* en seis ratones euglicémicos.**



**Figura 3. Comparación de los valores de glicemia antes y después de la administración de la solución fisiológica en cuatro ratones euglicémicos del grupo control.**



**Figura 4. Valores promedio de glicemia antes y después de la administración del extracto acuoso de *Bauhinia purpurea* y solución fisiológica en el grupo experimental y control respectivamente.**



Para el grupo experimental sobre el cual se probó el efecto hipoglicemiante del extracto acuoso de *B. purpúrea* L, se obtuvo una prueba  $T = -1.53$ , una significancia  $p < 0.094$  al 95% de confianza.

Para los valores de glicemia post-prueba en los ratones del grupo control se obtuvo una prueba  $T = 1.705$ , una significancia  $p < 0.093$  con un 95% de confianza.

Cuando se comparó la media de las diferencias de las glicemias pre-prueba / post-prueba entre el grupo

experimental y el grupo control, se encontró una diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0.03$ ). Lo cual demuestra una mayor disminución de la glicemia en el grupo experimental.

## DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos de esta investigación, se pudo observar los efectos hipoglicemiantes de las hojas de *B. purpurea* L. Cuando se administró el extracto acuoso de la planta a los ratones del grupo experimental, quedó en evidencia un descenso de los valores de glicemia alrededor del 19% con respecto a las cifras iniciales de glicemia. Por otra parte, en el grupo control se observó un aumento del valor de la glicemia del 37%.

Ambos grupos fueron sometidos a las mismas condiciones de estrés y trabajo, por lo tanto se esperaba que la hiperglicemia observada en el grupo control se observara de igual manera en el grupo experimental. Pero al no ocurrir ésto, se puede pensar que el efecto hipoglicemiante del extracto acuoso de la planta *B. purpurea* L., fue mayor de lo que se observó al principio, pues no solo logró descender los valores de glicemia por debajo de los conocidos en la pre-prueba, si no que también, logró contrarrestar una posible hiperglicemia post-prueba en el grupo experimental.

A pesar de los inexistentes antecedentes concernientes a la *Bauhinia purpúrea* L., hay estudios que han confirmado los efectos hipoglicemiantes de otras especies de la planta, tal es el caso de la *Bauhinia forficata* L., la cual demostró actividad hipoglicémica sin producir efectos tóxicos en ratas diabéticas<sup>14,15,16,17,18,19,20</sup>, *Bauhinia kalbreyeri* en conejos diabéticos<sup>21</sup> cuyo extracto etanólico (1000 mg/ Kg/ dosis) redujo significativamente los niveles de glicemia en ratones normoglicémicos<sup>22</sup>, *Bauhinia megalandra* actuó inhibiendo la absorción intestinal de glucosa<sup>23</sup> y la planta *Bauhinia variegata* L., demostró tener efecto inhibitorio sobre la glicosilación no enzimática de la hemoglobina<sup>24</sup>, además de poseer una proteína en las hojas, que al ser aislada demostró disminuir los niveles de glucosa en sangre en ratones.<sup>25</sup>

Los resultados obtenidos en la marcha fitoquímica del extracto etanólico de la *B. purpúrea* L., demostraron la presencia de algunos principios activos, tales como: alcaloides, triterpenos, taninos, glucósidos cardiotónicos y lactosas sesquiterpénicas. Investigaciones realizadas en diversas especies de *Bauhinia* confirman la presencia de estos metabolitos y le atribuyen los efectos hipoglicemiantes de esta planta principalmente a los compuestos flavonoides<sup>06,07,08,14,15,26,27</sup>, y en menor grado a los alcaloides.<sup>24</sup>

Se puede concluir que la planta *Bauhinia purpúrea* L., podría tener un posible efecto hipoglicemiante, lo cual se sugiere al presentar el grupo experimental una disminución mayor de la glicemia antes y después de la administración del extracto de la planta respecto al grupo control.

Finalmente, es recomendable continuar futuros estudios sobre esta planta que permitan caracterizar y

aislar los principios activos responsables de la actividad hipoglicemiante y los mecanismos de acción involucrados en el posible efecto hipoglicemiante de la *Bauhinia purpúrea* L., así como también considerar su inclusión en la preparación de nuevos fármacos hipoglicemiantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) Alleyne G. La diabetes: una declaración para las Américas. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana [online]. 1996; 121(5) : 461- 466. Disponible en: URL : <http://www.paho.org/common/Display.asp?lang=S&RecID=8592> (gratuito).
- 2) Barceló A, Peláez M, Rodríguez L, Meiners M. Prevalencia de la diabetes entre adultos mayores en siete países de América Latina y el Caribe (ALC): Proyecto SABE (Salud, bienestar y envejecimiento), [online] 2004; Disponible en: URL: [www.ops-oms.org/Spanish/ad/dpc/nc/dia-sabe-poster.ppt](http://www.ops-oms.org/Spanish/ad/dpc/nc/dia-sabe-poster.ppt) (gratuito).
- 3) Pizzolante I. Consenso Nacional de diabetes tipo 2: Venezuela 2003. Sociedad venezolana de Endocrinología y Metabolismo: Venezuela; 2003: 13-22.
- 4) Venezuela. Veinticinco principales causas de muerte diagnosticada. En: anuario de Mortalidad 2006. Ministerio del Poder Popular para la Salud. [online] [citado sep 2007] :11-307. Disponible en: URL: [http://www.mpps.gob.ve/ms/direcciones\\_msds/Epidemiología/Estadística/Archivos/Anuarios.htm](http://www.mpps.gob.ve/ms/direcciones_msds/Epidemiología/Estadística/Archivos/Anuarios.htm) (gratuito).
- 5) Carrizales M. Programa de prevención y control de diabetes mellitus. Corporación de salud del Estado Aragua- Venezuela. Dirección de epidemiología y atención integral de salud; 2005.
- 6) Power A. Diabetes Mellitus. En: Braunwald E, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson J, Ed. Harrison: Principios de medicina interna; 15 ed. McGraw-Hill Interamericana Editores. México (D.F); 2003.p. 2467-2500.
- 7) Davis S, Granner D. Insulina, hipoglicemiantes orales y propiedades farmacológicas del páncreas endocrino. En: Hardman J, Limbird L, ed. Goodman y Gilman: Las bases farmacológicas de la terapéutica; 10 ed. McGraw-Hill Interamericana Editores México, (D.F); 2003.p. 1697-1734.
- 8) Hoyos J. Árboles tropicales ornamentales cultivados en Venezuela. Monografía 38. Editorial Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Caracas (Ven); 1992. p. 112.
- 9) Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la investigación. 3 Ed McGraw- Hill Interamericana Editores México (D.F); 2003.
- 10) Graterol I, Sánchez J. Metodología en ciencias de la salud: La construcción del proyecto de investigación. [Trabajo presentado para optar a la categoría de profesores asociados]. Departamento de Salud mental, Escuela de Medicina, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo Sede Aragua. Venezuela; 2005.
- 11) Domínguez, X. Pruebas químicas preliminares en métodos de investigación fitoquímica. México: Limusa; 1979. p. 39-45.
- 12) Fragoso 2001, citado en: Fernandez L. Fitoquímica del agave salmiana. [tesis licenciatura]. Puebla (Mex): Universidad de las Américas Departamento de Química y Biología. Escuela de Ciencias; 2005.p. 8-12. Disponible en: [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lqf/fernandez\\_a\\_le/capitulo5.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lqf/fernandez_a_le/capitulo5.pdf).
- 13) CienVar. Glucosa enzimática: 1x 125 ml- 4x 125 ml. Laboratorios CienVar, S.A. Venezuela.
- 14) Pepato M, Keller E, Baviera A, Kettelhut I, Brunetti I. Actividad antidiabética de la decocción de *Bauhinia forficata* en ratas diabéticas por estreptozotocina. J Ethnopharmacol. [online]; 2002 83: 191-197. Disponible en: <http://sciencedirect.com> (con suscripción).
- 15) De Sousa F, Barreto A, Siquiera H, Machado R, Sheridan H, Frankish N. Hipoglicemic activity of two brazilian *Bauhinia* species: *Bauhinia forficata* L. and *Bauhinia Monandra kurz*. Rev.Bras.Farmacogn. [online]. 2007; 17(1): 08-13. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbfar/v17n1/a03v17n1.pdf> (gratuito).
- 16) Pepato M, Baviera A, Vendramini R, Brunetti I. Evaluation of toxicity after one-months treatment with *Bauhinia forficata* decoction in streptozotocin-induced diabetics rats. BMC Complement Altern Med [online]. 2004; (4): 1-7. disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6882-4-7.pdf> (gratuito).
- 17) Barreto F, Szpoganicz B, Pizzolatti M, Vieira M, de Sousa E. Acute effect of *Bauhinia forficata* on serum glucose levels in normal and aloxan-induced diabetic rats. Journal of Ethnopharmacology 2002 Jul 2 ; 81 :191-197.

- 18) Da Silva K, Biavatti M, Leite S, Yunes R, Delle F, Cechinel V. Phytochemical and pharmacognostic investigation of *Bauhinia forficata* Link (Leguminosae). *Z Naturforsch (C)* 2000 May-Jun ; 55(5-6) :478-80.
- 19) Márquez A, Motta N, González F. Efectos de extractos vegetales sobre la absorción intestinal de glucosa y su captación por vesículas de membrana apical de enterocitos. *Revista de la Facultad de Medicina (Caracas, Venezuela)* [online]. 2002; 25(1): 107-110. Disponible en: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php> (gratuito).
- 20) Fernández C, González F, Motta N, Tillet S. Efecto del extracto acuoso de hojas de *Bauhinia megalandra* sobre la glucogénesis hepática en ratas. *AVFT*. [online]. 2008 dic, [citado 25 Marzo 2009]; 2 (27) p.129-131. Disponible en la <[http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-02642008000200008&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642008000200008&lng=es&nrm=iso)>. ISSN 0798-0264.
- 21) Da Silva K, Cechinel V. Plantas do genero *Bauhinia*: composiçao química e potencial farmacológico. *Quim Nova* [online] 2002; 25(3): 449-454. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v25n3/9339.pdf> (gratuito).
- 22) Murillo E, Tique M, Ospina L, Lombo O. Evaluación preliminar de la actividad hipoglicemiante en ratones diabéticos por aloxano y capacidad antioxidante in vitro de extractos de *Bauhinia kalbreyeri* Harms. *Rev. Col. Cienc. Farm* [online]. 2006; 35: (1): 64-80. Disponible en: <http://www.farmacia.unal.edu.co/V35N1-04.pdf> (gratuito).
- 23) Gonzalez F, Motta N, Márquez A, Capote J. Effects of *Bauhinia megalandra* aqueous leaf extract on intestinal glucose absorption and uptake by enterocyte brush border membrane vesicles. *Fitoterapia* 2003; 74: 84-90.
- 24) De los ríos C, Gil H, Hidalgo D. Efecto inhibitorio de la *Bauhinia variegata* L., sobre la glucación no enzimática de la hemoglobina. *Rev. Fac.Farm. Univ. Andes* [online]. 2003; 45(2): 12-16. Disponible en: [http://saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/revistafarmacia/vol45\\_2/carmen\\_rios.pdf](http://saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/revistafarmacia/vol45_2/carmen_rios.pdf) (gratuito).
- 25) Azevedo CR, Maciel FM, Silva LB, Ferreira AT, da Cunha M, Machado OL, Fernandes KV, Oliveira AE, Xavier-Filho J. Isolation and intracellular localization of insulin-like proteins from leaves of *Bauhinia variegata* L. *Braz J Med Biol Res* 2006 ; 39(11) : 1435-1444.
- 26) Estrada O, Hasegawa M, González-Mujica, F, Motta N, Perdomo E, Solórzano A, Méndez J, Méndez B, Zea G. Evaluation from *Bauhinia megalandra* leaves as inhibitors of Glucose-6-Phosphatase System. *Phytother. Res* 2005 ; 19 : 859-863.
- 27) González- Mujica F, Motta N, Estrada O, Perdomo E, Méndez J, Hasegawa M. Inhibition of hepatic neoglucogenesis and glucose-6-phosphatase by quercetin 3-O-(2?-galloyl) rhamnoside isolated from *Bauhinia megalandra* leaves. *Phytother. Res* 2005 ; 19 : 624-627.

Recibido: Mayo, 2009 Aprobado: Julio, 2009
---