



## **Actividad antimicrobiana de *Cassia grandis* L. t.**

Antimicrobial activity of *Cassia grandis* L. f.

Alexandra Quesada Delgado  
Oswaldo Pesantes Domínguez  
Katherine Bustamante Pesantes  
María Auxiliadora Alarcón  
Valdano Tafur Recalde

**Fecha de recepción:** 03 de enero del 2015

**Fecha de aceptación:** 04 de febrero del 2015

## Actividad antimicrobiana de *Cassia grandis* L. t.

### Antimicrobial activity of *Cassia grandis* L. f.

Alexandra Quesada Delgado<sup>1</sup>, Oswaldo Pesantes Domínguez<sup>2</sup>, Katherine Bustamante Pesantes<sup>3</sup>, María Auxiliadora Alarcón<sup>4</sup>, Valdano Tafur Recalde<sup>5</sup>

**Como citar:** Quesada, A., Pesantes, O., Bustamante., K., Auxiliadora, M., Tafur, V. (2016). Actividad antimicrobiana de *Cassia grandis* L.t. *Revista Universidad de Guayaquil*. 122(1), 34-40. DOI: <https://doi.org/10.53591/rug.v122i1.452>

#### Resumen

Se investigó la actividad antimicrobiana in vitro, mediante el método de difusión en agar, del extracto etanólico seco total del fruto de *Cassia grandis* L. f., reconocida como caña fistula en el litoral ecuatoriano, perteneciente a la familia, Leguminosae, colectados de un árbol de 6 m., en las instalaciones junto al estadio Los Chirijos, Milagro, Provincia del Guayas. Los microorganismos utilizados, procedentes del Laboratorio de Microbiología, fueron: *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium smegmatis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*, *Salmonella gallinarum*, *Staphylococcus aureus* y *Proteus vulgaris*. El control positivo fue Sulfato de Estreptomicina. Se realizó adicionalmente un estudio fitoquímico para: Alcaloides, Antraquinonas, Aceites Fijos y esenciales, Cumarinas, Esteroides, Flavonoides, Glicósidos Cianogénicos y cardiotónicos, Triterpenoides, Taninos, Sesquiterpenlactonas y Saponinas. Se comprobó acción antimicrobiana sobre: *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella enteritidis*. Se encontró evidencia significativa para saponinas, taninos y alcaloides en menor medida antraquinonas, seguido de glicósidos, sesquiterpenlactonas y flavonoides.

Palabras clave: *Cassia grandis* L., actividad antimicrobiana y antifúngica, método de difusión en agar, Sulfato de Estreptomicina.

#### Abstract

Antimicrobial and antifungal activity in vitro was investigated by agar diffusion method, the methanol extracts, ethanolic and aqueous-alcoholic fruit of *Cassia grandis* L, known as fistula cane in the Ecuadorian coast, belonging to the family Leguminosae, collected on the premises of the Citadel "Salvador Allende" University of Guayaquil. The microorganisms used, from the Microbiology Laboratory were: *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium smegmatis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*, *Salmonella gallinarum*, *Staphylococcus aureus* and *Proteus vulgaris*. The positive control was Streptomycin Sulfate. Alkaloids, anthraquinones, fixed oils and essential, anthraquinones, coumarins, steroids, flavonoids, cyanogenic glycosides and cardiac, Triterpenoids, tannins and saponins sesquiterpenlactones: a phytochemical study was further conducted. *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella enteritidis*: antimicrobial action was found. Significant evidence for saponin, tannins and alkaloids anthraquinones lesser extent, followed by glycosides, flavonoids and sesquiterpene lactone was found.

**Keywords:** *Cassia grandis* L. f., antimicrobial and antifungal activity, agar diffusion method, streptomycin sulfate.

<sup>1</sup> Doctora - Mg, Universidad de Guayaquil, Ecuador, Correo electrónico: [revistaug@ug.edu.ec](mailto:revistaug@ug.edu.ec)

<sup>2</sup> Doctor - Msc, Universidad de Guayaquil, Ecuador, Correo electrónico: [revistaug@ug.edu.ec](mailto:revistaug@ug.edu.ec)

<sup>3</sup> Msc, Universidad de Guayaquil, Ecuador, Correo electrónico: [revistaug@ug.edu.ec](mailto:revistaug@ug.edu.ec)

<sup>4</sup> Doctora - Universidad de Guayaquil, Ecuador, Correo electrónico: [revistaug@ug.edu.ec](mailto:revistaug@ug.edu.ec)

<sup>5</sup> Ingeniero - Msc, Universidad Central del Ecuador, Ecuador, Correo electrónico: [revistaug@ug.edu.ec](mailto:revistaug@ug.edu.ec)

## Introducción

Muchos países en vías de desarrollo utilizan las plantas medicinales como una herramienta terapéutica fundamentada en la Medicina tradicional. El territorio ecuatoriano permite por su alta diversidad la posibilidad de investigación de nuevos compuestos para la variedad de usos medicinales atribuidos por la población.

En los últimos años, se ha observado un impulso grande a la fabricación de medicamentos de origen herbario que tiene como base principios activos, y grandes fabricantes se dedican al desarrollo de medicamentos nuevos, a los cuales luego les despliegan una gran publicidad. Todo aquello debido al incremento de las enfermedades de tipo infeccioso. Siendo los antibióticos la gama la cual la comunidad científica busca por el aumento de la resistencia, el daño colateral y los nuevos microorganismos a los cuales estamos expuestos. Lafourcade et. al. (12) llevaron a cabo una extensa revisión en bases de datos internacionales como HighWire, DOAJ, EBSCO, Scielo, Scopus, Chemical Abstracts, Mealine, PubMed y Farmacéutica abstracta, además de Cumea desde el año 1900 hasta 2012, resultando que todavía no hay suficientes estudios que certifiquen la utilidad de la caña fistula. Siendo el fruto es el órgano más estudiado de la especie. Concluyen que es necesario llevar a cabo nuevas investigaciones para certificar su efecto antianémico y desarrollar nuevas alternativas terapéuticas para eliminar el olor desagradable. En este estudio sólo se reporta actividad fúngica, no se hace referencia a estudios de actividad antibacteriana. Barrese y Hernández (2) reportan alcaloides, compuestos reductores, taninos, flavonoides, saponinas, triterpenos, esteroides y quinonas, fundamentalmente en el extracto alcohólico. En búsqueda de antibióticos de origen vegetal con amplio espectro, que produzcan menos resistencia e irritabilidad gástrica se escogió la *Cassia grandis* L. f., basados en el uso medicinal tradicional otorgado especialmente en el litoral ecuatoriano. La presente investigación fue realizada en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil. El objetivo fue determinar la actividad antimicrobiana del extracto alcohólico seco total de tabiques de frutos de *Cassia* mediante la prueba de difusión en agar, usando como control el Sulfato de estreptomina. Adicionalmente determinar por medio de un screening fitoquímico los principios activos de los extractos etanólicos, metanólicos e hidrolcohólicos.

## Genero *Cassia*

La familia Leguminosae Juss. es la tercera más grande de las Angiospermae después de las Orchidaceae y las Compositae. Agrupa aproximadamente 18.000 especies y 650 géneros. (10) (12)

## Descripción botánica

La *Cassia grandis* L. f. posee hoja caduca o árbol semidecíduo, 15-25 (30) m de altura, con un tronco recto, más o menos cilíndrico hasta 60 cm de diámetro (12). La corteza es lisa, gris pálido. Las hojas compuestas son de 30 cm x 10 cm, paripinnadas y alternan con 8-20 pares de folíolos. Los folíolos son de 6 x 1,5 cm, estrechos y elípticos, suave por debajo, verde por encima. Las flores de color rosa coral ocurren en racimos axilares largas a lo largo de las ramas sobre toda la corona. Cada flor es de 3 cm, tiene cinco sépalos grandes, de color rosado-lavanda y un número igual de pétalos redondeados y de color melocotón no es uniforme en forma. Las flores son inicialmente de color rojo, la decoloración de color rosa y naranja después, con el pétalo rojo mediano con un parche amarillo. Hay tres grandes estambres flanqueados por varios apéndices más pequeños estaminales y una larga, pistilo curvo. La indehiscente madura, vaina cilíndrica es de hasta 90 cm de largo y 2-6 cm de ancho, con estrías transversales. La orientación semilla es una característica única del género *Cassia*, ya que las semillas están orientadas y separadas en las células individuales dentro de la vaina transversalmente. Dentro de cada tabique, una ronda, aplanada, (1,5 cm) de semillas de color marrón está rodeado del pulpo de color marrón oscuro, pegajoso, agridulce y de olor fuerte (18) (9).

## Taxonomía (15)

Dominio: Eukaryota

Reino: Plantae

Filo: Spermatophyta

Subphylum: angiospermas

Clase: dicotiledóneas

Orden: Fobales Familia:

Fabaceae

Subfamilia:

Caesalpinioideae

Género: *Cassia*

Especie: *Cassia grandis*

**Uso medicinal** La pulpa de la fruta se utiliza como laxante similar a *Cassia fistula* se informó ser más poderosa. Las vainas maduras y las semillas de *C. grandis* también se utilizan como laxante. Uno

decocción de las hojas se usa como laxante y en el tratamiento de lumbago. El jupo fresco de las hojas de *C. grondis* se utiliza externamente en el tratamiento de la tiña (13).

A las hojas y frutos se atribuyen actividad antianémica, antifúngico, antiséptico, astringente, depurativo, diurético, estimulante, expectorante, febrífugo, palactopopo, laxante, mineralizante, pectoral, purgante, efectos sedantes e iónicos. El jugo de las hojas se utiliza para combatir la tiña. Decocción de las hojas se utiliza como laxante y para el lumbago (16) (1)

### **Distribución local**

En la región occidental del Ecuador, cultivado en Babahoyo, Daule, Milagro, Churute, Capeira y otros lugares del litoral ecuatoriano (20). Se registra desde 3 m hasta 300 m.s.n.m. (8).

### **Materiales y métodos**

Recolección de frutos de *Cossio*

Fueron colectados de un árbol de 6 m., flores rosadas, frutos de 0,5 m. en fecha 15 de agosto del 2002 por el Ing. Valdano Tafur en las instalaciones junto al estadio Los Chirijos, Milagro, Provincia del Guayas. La identificación fue realizada en el Herbario Nacional de la ciudad de Quito donde reposa una muestra con número Número de ingreso: QCNE: 160296-160297 y 162765.

### **Preparación de los extractos para tomizoje fitoquímico**

Para el tomizoje fitoquímico se realizó a partir de los tabiques membranosos de los frutos de caña fistula. Luego liberados de impurezas y semillas fueron secados al ambiente. La extracción se efectuó por maceración a temperatura ambiente con etanol al 95%, metanol y solución hidroalcohólica. Luego el solvente fue evaporado a sequedad en roto evaporador a temperatura menor a 40 °C.

### **Preparación de los extractos para bioensayo**

Se preparó un extracto alcohólico seco total así: 200 g de muestra seca y pulverizada fue macerada con 500 ml de etanol por 24 horas, calentado a reflujo por una hora y posterior filtrado, concentrado en rotavapor y evaporado a sequedad en estufa con aire circulante a temperatura menor 40 °C.

### **Screening fitoquímico**

Se realizó mediante pruebas de caracterización. Entre los metabolitos secundarios buscados tenemos: Alcaloides, Antraquinonas, Aceites

Fijos y esenciales, Antraquinonas, Cumarinas, Esteroides, Flavonoides, Glicósidos cianogenéticos y cardiotónicos, Triterpenoides, Taninos, Sesquiterpenlactonas y Saponina

### Microorganismos

Las bacterias y hongos fueron suministradas por el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil. Se trabajó con las siguientes bacterias: *Klebsiella pneumoniae*, *Mycobacterium smegmatis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi*, *Salmonella gallinarum*, *Staphylococcus aureus* y *Proteus vulgaris*.

Actividad antimicrobiana

Se realizó mediante la prueba de difusión en agar. Esta se basa en la inhibición del crecimiento de bacterias, mediante la difusión de sustancias activas en un medio sólido, y posteriormente se evidencia por la formación de halos medidos a través de un micrómetro.

### Preparación de placas

El medio sólido usado fue agar Müller Hinton (AMH). A 20 g de AMH se agregó 500 ml de agua destilada esterilizada, calentada a ebullición hasta disolución total. Esterilizado en autoclave a 121 °C, por 15 minutos y 15 Lb/pIg2. Después de enfriar se colocaron el equivalente a 4 mm de espesor en cajas petri, fueron selladas y almacenadas en refrigeración.

### Preparación de discos de papel

La concentración de las soluciones en los discos es 10 mg/mL, y se aplicó un volumen de 500 µL. Se resuspendió 50 mg de extracto seco total con 4,9 ml Metanol y 0,1 ml de dimetilsulfóxido (DMSO). El control positivo presenta una disolución de 200 mg de Sulfato de Estreptomicina con igual cantidad de solventes. Para los discos negativos se prepararon discos con DMSO y Metanol (500 µL/disco).

Colocación de discos de papel

Una vez que el agar solidificó en Placas Petri de 100 x 20 mm se colocaron de manera radial, con ayuda de una pinza, los discos de papel de 1 mm. de espesor y

6 mm. de diámetro, esterilizados e impregnados con 500 µL del extracto vegetal, controles positivo y negativo respectivamente (10 mg/mL). Las placas fueron incubadas por 24 h a 37 °C. Los ensayos se llevaron a cabo por triplicado. La actividad antimicrobiana fue medida como el diámetro (mm) del halo de inhibición del crecimiento bacteriano. Tabla No 1.- Resultados del Screening fitoquímico

Item	Principio activo	Resultado	Cuantificación
1	Alcaloides	Positivo	+++
2	Saponinas	Positivo	++++
3	Taninos	Positivo	+++
4	Antraquinonas	Positivo	++
5	Glicósidos cardiotónicos	Positivo	+
6	Glicósidos cianogénicos	Positivo	+
7	Sesquiterpenlactonas	Positivo	+
8	Triterpenoides	Negativo	-
9	Flavonoides	Positivo	+
10	Cumarinas	Negativo	-
11	Esteroides	Negativo	-
12	Aceites fijos	Negativo	-
13	Aceites esenciales	Negativo	-

En la Tabla 2, se resume los resultados de la actividad antimicrobiana significativa del extracto seco total, definida como una zona clara de inhibición > 7 mm frente a: *Proteus vulgaris*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhi* y *Staphylococcus aureus*.

Los disolventes del extracto seco total: etanol 95%, metanol y DMSO mostraron resultados negativos, por tanto, no influyen en la actividad antimicrobiana mostrada por el extracto vegetal de *Cassia*.

Tabla 2.- Actividad antimicrobiana del extracto seco total

Microorganismo	Resultado	Diámetro de la zona de inhibición (mm)
<i>Escherichia coli</i>	Negativo	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	Negativo	
<i>Mycobacterium smegmatis</i>	Negativo	
<i>Salmonella gallinarum</i>	Negativo	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Negativo	
<i>Proteus vulgaris</i>	Positivo	7 mm
<i>Salmonella enteritidis</i>	Positivo	7 mm
<i>Salmonella typhi</i>	Positivo	7 mm
<i>Staphylococcus aureus</i>	Positivo	8 mm
<b>Controles</b>		
Etanol 95a	Negativo	
Metanol	Negativo	
DMSO	Negativo	
Sulfato de Estreptomicina (10 mg/mL)		25 mm

### Discusión

La *Cassia grandis* L. f. es usada en la medicina tradicional ecuatoriana como "calmante de la tosferina", (19), en otros países de Centroamérica donde hay estudios y reportes su uso es amplio, desde antifúngico, abortivo, antianémico, etc. (17). Decocción de las hojas, frutos y corteza se utiliza por vía oral para el tratamiento de anemias, hemorragias nasales, enfermedad hepática, infecciones del tracto urinario, histeria, los resfriados y la tos (17).

El ensayo biológico del extracto seco alcohólico total del fruto presentó actividad relevante frente a *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella enteritidis* a una concentración de 10 mg/mL, frente al control positivo Sulfato de Estreptomicina. Lo contrario con el resto de microorganismos ensayados. Esto permite la continuidad de estudios en búsqueda de validar el uso del fruto como antibiótico a una concentración mayor. Duraipandiyar V presentó resultados

similares para *Cassia auriculata* con respecto a la actividad antibacteriana (6)

Esta actividad se ve relacionada a los principios activos encontrados en el screening fitoquímico y en el uso terapéutico que se le atribuye en Ecuador, como antitusígeno. Otros autores establecen que la actividad antibacteriana puede ser atribuible a la presencia de antraquinonas (14j). Benjamin TV indica que Sesquiterpenos y algunos compuestos fenólicos constituyentes del aceite volátil obtenido de las hojas de *Cassia alata* inhiben el crecimiento de bacterias Gram positivas y Gram negativas, incluida *Pseudomonas* (3). Con respecto a la actividad contra dermatofitos se ha reportado actividad del extracto etanólico de la corteza y hojas de *Cassia grandis* (5) y del extracto acuoso de *Cassia grandis* y *Cassia occidentalis* (4). Barrese Pérez Y. (2j) reporta alcaloides, compuestos reductores, taninos, flavonoides, saponinas, triterpenos, esteroides y quinonas, fundamentalmente en el extracto alcohólico de *Cassia alata*.

### Conclusiones

El estudio de la actividad antimicrobiana del extracto seco alcohólico total del fruto, utilizado en afecciones respiratorias, específicamente como antitusígeno y expectorante, ha permitido establecer la relación de su actividad antimicrobiana o combate a los patógenos especialmente

los cuales están relacionados a las afecciones de orden respiratorio. Lo investigación permite continuar con la dilucidación de los compuestos responsables de la actividad biológica de la *Cassia grandis*.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AV Toruan-Purba. *Cassia* Linn. Es: de Papúa LS, Bunyaphatsara N, Lemmens RHMJ, editores. Recursos Vegetales de Asia Sur-Oriental. No. 12 (1): medicinales y plantas venenosos. Leiden, Holanda: Backhuys Editorial; 1999. p. 181-5.
- Barrese Pérez Y, Hernández Jiménez ME. Tamizaje fitoquímico de la droga cruda y extracto fluido de la Guacamaya francesa. *Rev Cubano Plant Med.* 2002;7(3):2.
- Benjamin TV, Lamikanra A. Investigation of *Cassia olota*, a plant used in Nigeria in the treatment of skin diseases. *Q J Crude Drug Res* 1981 ;19:93-6)
- Caceres A, Lopez BR, Giron MA, Logemann H. Plants used in Guatemala for the treatment of dermatophytic infections. Screening for antimycotic activity of 44 plant extracts. *J Ethnopharmacol* 1991 ; 31 (3): 263- 76.
- Caceres A. et al. Plants used in Guatemala for the 13.treatment of dermatophytic infections. Evaluation of antifungal activity of seven American plants. *J Ethnopharmacol* 1993: 40(3): 207-
13. y del extracto acuoso de *Cassia grandis* y *Cassia occidentalis*
- Duraipandian V, Ayyanar M, Ignacimuthu S. Antimicrobial activity of some ethnomedicinal plants used by Poliyar tribe from Tamil Nadu, India. *BMC Complement Altern Med* 2006 Oct 17; 6: 35
- Galindo A, Ruiz A, Moreno A. Actividad antimicrobiana in vitro de angiospermas colombianas. *Rev. col. Cienc. Quím. Farm* 1998; 27:47-51
- Irwin HS & Barneby RC. 1982. The American *Cassiinae*. A synoptical revision of Leguminosae tribe *Cassieae* subtribe *Cassiinae* in the New World. *Memoirs of the New York Botanical Garden.* 35(2): 634- 635.
- Janick J, Poull RE, 2008. The encyclopedia of fruit & nuts [ed. by Janick, J., Pau II, R. E.]. Wallingford, UK: CABI, xviii + 954
- Jones, G. 1955. Leguminales: a new ordinal name. *Taxon* 4:188- 189.
- Lafourcade Prada Ariadna, Rafael Rodríguez Amado Jesús, Escalona Arranz Julio César, Fuenzalida Laurido Clauaio. (2014). Estado del arte en *Cassia grandis* L. f. (cañandonga). *Rev Cubano Med Planta vol.19 no.1 Ciudad de la Habana ene.-marzo 2014.*
- Lawrence, G. 1951. *Taxonomy of vascular plants.* The Macmillan Company: New York. First Printing. 823 p.
- Orwa C, A Mutua, Kindt R, Jamnadass R, S Anthony. 2009 *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0*  
<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>
- Palanichamy S, Bhaskar E A, Nagarajan S. Antibacterial activity of *Cassia olota*. *Fitoterapia* 1991 ;62(3):249—52.).
- Polhill, R., W. Raven y C. Stirton. 1981. *Evolution and Systematics of Leguminosae.* p. 1-26. En: Polhill R. y P. Raven (Eds.). *Advances in Legume Systematics.* Vol. I. Royal Botanic Garden. Kew, England.
- Roig JT. Plantas medicinales aromáticas o venenosas de

Cuba. La Habana: Editorial

Científico-Técnico; 1988. p.263-4.

Standley PC, Steyermark JA. Flora de Guatemala. Fieldiana: Botánica. 1946; 24 (5j): 116. Y (SEIS 6). House P,

Lagos-Wittc S. Manual de 50 plantas medicinales de Honduras. Tegucigalpa, Honduras: CONSH/CIIR/UNAH; 1989. p.48.

\Bunyaphatsara, N.

\Lemmens, R. H. M. J.]. Leiden, Netherlands: Backhuys Publisher.

[http://proseanet.org/prosea/e-prosea\\_detail.php?frt=&id=186](http://proseanet.org/prosea/e-prosea_detail.php?frt=&id=186).

Valverde Flor de María. (1998), Plantas útiles del Litoral ecuatoriano.

Editor: Guayaquil Jumandi 1998. 31 2 p. ilustr. ISBN: 9978405577.

Toruan-Purba AV, 1999. *Cassia grandis* L. In: Plant Resources of South-East Asia (PROSEA) No. 12(1): Medicinal and poisonous plants 1 [ed. by Padua, L. S. de