

EVALUACIÓN FITOQUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA DE LOS EXTRACTOS DE *Ipomoea quamoclit* L. (Convolvulaceae)

PHYTOCHEMICAL EVALUATION AND ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF EXTRACTS OF *Ipomoea quamoclit* L. (Convolvulaceae)

SHAILILI MORENO, HERNANDO HERRERA, OSCAR CRESCENTE, HELEN VALLERA, MIGUEL MORENO,
RAUMARIS MUNDARAY, YULIANNY MATERANO

Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Escuela de Ciencias, Departamento de Química, Lab. de Productos Naturales, Cumaná, Venezuela.

RESUMEN

Se colectaron hojas, tallo y flores de *Ipomoea quamoclit* en San Juan de Macarapana, estado Sucre, para obtener extractos hexánicos y metanólicos de cada órgano, a los cuales se les evaluó la actividad antibacteriana, utilizando un método de sensibilidad bacteriana o técnica de difusión en agar, a tres concentraciones diferentes y se les realizó un análisis fitoquímico. Los porcentajes de obtención para los extractos metanólicos resultaron mayores que para los extractos hexánicos. Se observó resultado positivo para la prueba de alcaloides, flavonoides y polifenoles de manera general en los seis extractos; sólo el extracto metanólico del tallo dio positivo para saponinas. El extracto hexánico del tallo inhibe el crecimiento bacteriano de *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus* y *Staphylococcus aureus*, el extracto metanólico del mismo sólo afectó el crecimiento de *Escherichia coli*. El extracto hexánico de las hojas inhibió el crecimiento de *Bacillus cereus* y el extracto metanólico de éstas no logró inhibir el crecimiento para ninguna bacteria. El extracto hexánico de las flores sólo detuvo el crecimiento de *Staphylococcus aureus* y el metanólico a *Salmonella enteritidis*, *Staphylococcus aureus* y *Bacillus cereus*. Estos resultados perfilan a *Ipomoea quamoclit* como una fuente potencial de sustancia que puede combatir los efectos patógenos causados por las bacterias ensayadas.

PALABRAS CLAVE: *Ipomoea quamoclit*, Convolvulaceae, Estudio fitoquímico, Actividad antibacteriana.

ABSTRACT

Leaves, stems, and flowers of *Ipomoea quamoclit* were collected in San Juan de Macarapana, Sucre municipality of the state of Sucre, with the purpose of drawing their hexanic and methanolic extracts. The percent quantity of the latter resulted more abundant than that of the former. Each extract was phytochemically analyzed and tested for antibacterial activity at three different concentrations. Overall, positive results were obtained for alkaloids, flavonoids, and polyphenols among the six extracts, the methanolic extract from the stem being the only one having a positive result for saponins. The hexanic extract from the stems inhibited the bacterial growth of *Salmonella enteritidis*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, and *Staphylococcus aureus*, whereas their methanolic extract only affected the growth of *E. coli*. The hexanic extract from the leaves inhibited the growth of *B. cereus*, whereas their methanolic extract was unable to inhibit the growth of any bacterium. The hexanic extract from the flowers only arrested the growth of *S. aureus*, their methanolic one inhibiting instead the expansion of *S. enteritidis*, *S. aureus*, and *B. cereus*. These results cast *Ipomoea quamoclit* as a likely source of substances capable of counteracting the pathogenic effects of the bacteria assayed.

KEY WORDS: *Ipomoea quamoclit*, Convolvulaceae, phytochemical analysis, antibacterial activity.

INTRODUCCIÓN

El reino vegetal es una fuente valiosa de sustancias naturales, este hecho reviste especial interés considerando el potencial que ofrece la multiplicidad de especies existentes en la tierra. Forman parte de éste las plantas medicinales, representadas por aquellas que contienen, en alguno de sus órganos, o en todos ellos, principios activos, los cuales, administrados en dosis suficientes, producen efectos curativos en las enfermedades de los hombres y de los animales en general. Durante milenios, el hombre ha utilizado los vegetales para satisfacer sus necesidades y la medicina moderna puede enriquecerse inmensamente a sí misma con la experiencia de la antigüedad. Los abundantes recursos renovables de la naturaleza, suministrados por hierbas y plantas, podrían ser una gran fuente de drogas de bajo costo, las cuales complementarían la medicina reciente Stewyermark *et al.* (1978), de allí la importancia de estudiar biológica y fitoquímicamente las plantas que aún no han sido sometidas a este tipo de análisis.

La familia de plantas Convolvuláceas, consta de unos 40-50 géneros y no menos de 1200 especies de distribución cosmopolita, bien representada en los trópicos y subtropicos. Tiene importancia dado que sus especies son fuentes de sustancias alimenticias, medicinales o son ornamentales (Hoyo, 1985). Los géneros *Ipomoea* y *Convolvulus*, son ricos en especies que se presentan en forma de enredadera. La planta en estudio (*Ipomoea quamoclit*) pertenece a esta familia, es común en la región oriental venezolana con el nombre de Campanita, dónde todavía no presenta reportes sobre estudios fitoquímicos o de actividad biológica de los ejemplares pertenecientes a esta zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal

Los diferentes órganos (hojas, tallo y flores) de *Ipomoea quamoclit* se recolectaron en la región de San Juan de Macarapana municipio Sucre, de el estado Sucre, en agosto de 2004. La planta fue identificada por comparación con especímenes depositados en el herbario I.R.B.R adscrito al Departamento de Biología de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre.

Obtención de los extractos vegetales

El material vegetal recolectado se deshidrató a

temperatura ambiente y a la sombra. Posteriormente, cada órgano (35,2g de hojas, 50,3g del tallo y 8,9g de flores) fue pulverizado por separado, en un molino eléctrico Marca Thomas. El material vegetal resultante fue extraído sucesivamente, a temperatura ambiente y de manera exhaustiva, con hexano, el cual se le eliminó en un rotaevaporador marca Buchi 461, a 35°C, obteniéndose así un extracto hexánico por cada órgano. Posteriormente, el material fue secado y extraído a temperatura ambiente hasta total agotamiento con metanol; el solvente fue separado del extracto metanólico de cada órgano mediante un proceso de evaporación a presión reducida a 40°C.

Análisis fitoquímico

Para detectar las familias de compuestos presentes en los extractos vegetales se llevaron a cabo pruebas químicas específicas, las cuales permitieron apreciar la posible presencia o ausencia de alcaloides, saponinas, flavonoides, taninos y polifenoles, siguiendo la metodología de Marcano y Hasegawa, (2002).

Actividad antibacteriana:

Para comprobar el efecto antibacteriano de los órganos de la especie vegetal en estudio, se utilizaron algunas cepas bacterianas ATCC de origen comercial. Según la coloración de Gram se clasifican en Gram (+): *Bacillus cereus* (9634), *Bacillus subtilis* (4387); y Gram (-): *Escherichia coli* (10536), *Salmonella enteritidis* (4973) y *Staphylococcus aureus* (25923).

La actividad antibacteriana se determinó mediante el método de sensibilidad bacteriana o técnica de difusión en agar (Bauer *et al.*, 1966), la cual consistió en impregnar discos estériles de papel de filtro Whatman N° 3 de 10mm de diámetro con 25 μ l de una solución de concentración conocida, del extracto a probar. Estos discos fueron colocados en la superficie de placas de Petri previamente servidas con agar Mueller-Hinton e inoculadas con una suspensión bacteriana estandarizada por comparación con un patrón McFarlan 0,5. Luego las placas se preincubaron a 5°C por 12 horas y, seguidamente, se incubaron a 37°C durante 24 horas en una estufa eléctrica. Finalmente, la acción antibacteriana provocada por el extracto y/o compuestos sobre la cepa de microorganismos, se midió con una regla, tomando el diámetro del halo de inhibición del crecimiento antibacteriano alrededor del disco.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1. Análisis fitoquímico de los extractos obtenidos y % de rendimiento en la obtención.

Extracto / (%)	Alcaloides	Flavonoides	Saponinas	Polifenoles	Taninos
E. H. T. (1,78)	+	-	N.D	+	-
E. M. T. (11,13)	-	-	+	+	-
E. H. F. (3,37)	-	-	N.D	-	-
E. M. F. (14,60)	+	+	-	+	-
E. H. Ho. (2,84)	+	-	N.D	+	-
E. M. Ho. (18,18)	+	+	-	+	-

E: Extracto H: Hexánico M: Metanólico T: Tallo F: Flor Ho: Hojas

En general, las masas de los extractos hexánicos son menores que la de los extractos metanólicos, y como consecuencia de ello, los porcentajes de obtención para los extractos metanólicos son mayores que para los extractos hexánicos. Este hecho deja claro que los diferentes órganos de la planta contienen mas compuestos polares o de polaridad intermedia, solubles en metanol, que apolares o de baja polaridad, solubles en el hexano.

En cuanto al análisis fitoquímico, todos los extractos mostraron resultado negativo para la prueba de taninos; la presencia de saponinas no se pudo determinar en los extractos hexánicos, debido a su insolubilidad en agua, solvente en el cual se realizó la prueba. Además se puede ver que el EHF no contienen ninguno de los metabolitos secundarios determinados, mientras que para los demás extractos se aprecia la posible presencia de alcaloides, flavonoides y polifenoles en general. El EMT posiblemente contiene saponinas. Cabe destacar, que estos resultados sugieren la presencia o ausencia de determinado metabolito, pero no lo confirma, hasta que

el compuesto sea aislado y caracterizado, ya que por la naturaleza cualitativa de las pruebas, de precipitación o coloración, se puede obtener un falso negativo (si el metabolito está en muy baja concentración) o un falso positivo (si no hay metabolitos de una familia pero hay compuestos químicamente similares).

Los resultados obtenidos para alcaloides concuerdan con los reportes de Jenett-Siems *et al.* (2004) sobre la presencia de este tipo de compuestos en ocho (8) especies de Ipomoeas, incluyendo la *I. quamoclit*, todas provenientes de Alemania; dichas sustancias son químicamente similares entre sí y se consideran marcadores quimiotaxonómicos de las plantas de este género. Sin embargo, estos estudios no han demostrado aún la presencia de flavonoides, taninos y polifenoles en la planta objeto de estudio, la cual es poco abundante en Venezuela, comparada con otras de su mismo género. En virtud de los resultados obtenidos, se presume que los metabolitos secundarios, pertenecientes a los grupos de compuestos citados, son los responsables de la actividad biológica presentada por los respectivos extractos.

Tabla 2. Actividad antibacteriana de los extractos a 50 mg/ml expresado en mm de diámetro del halo de inhibición

Microorganismo	E.H.F	E.M.F	E.H.H	E.M.H	E.H.T	E.M.T
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	15	-	-	12	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	12	-	-	-	-

Tabla 3. Actividad antibacteriana de los extractos a 60 mg/ml expresado en mm de diámetro del halo de inhibición

Microorganismo	E.H.F	E.M.F	E.H.H	E.M.H	E.H.T	E.M.T
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	18	-
<i>Bacillus cereus</i>	-	12	12	-	17	-
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	15	-	-	14	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	12	-	-	17	-

Tabla 4. Actividad antibacteriana de los extractos a 70 mg/ml expresado en mm de diámetro del halo de inhibición

Microorganismo	E.H.F	E.M.F	E.H.H	E.M.H	E.H.T	E.M.T
<i>Escherichia coli</i>	-	-	-	-	18	14
<i>Bacillus cereus</i>	-	12	12	-	17	-
<i>Bacillus subtilis</i>	-	-	-	-	14	-
<i>Salmonella enteritidis</i>	-	15	-	-	14	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	16	12	-	-	17	-

Se puede afirmar que los metabolitos secundarios, para los cuales se obtuvo reacción positiva en la planta, tienen actividad antibacteriana ya que algunos extractos afectaron el crecimiento de las bacterias ensayadas. Las diferencias del diámetro del halo de inhibición, obtenido en algunos extractos, se debe a que éstos son mezclas de diversos compuestos, por lo que su efecto antibacteriano va a ser diferente y su capacidad de difusión también; en aquellos extractos que mostraron mayores halos de inhibición se puede decir que poseen más actividad antibacteriana o que sus componentes poseen una masa molecular más baja que los demás, lo cual facilitó la difusión en el medio de cultivo. Por otra parte, se aprecia que la actividad aumenta al aumentar la concentración, pues algunos extractos no mostraron efecto alguno a 50 mg/ml (Tabla 2), y cuando esta se aumentó dicho extracto logró inhibir el crecimiento bacteriano, tal es el caso de EHF, EHH y EMT. También se observa que el extracto metanólico de las hojas no presentó actividad y que el extracto hexánico del tallo presenta actividad antibacteriana de amplio espectro, combatiendo el crecimiento de bacterias gram positivas y gram negativas, al igual que los fármacos antibacterianos de este tipo (Carpenter, 1979). En aquellos casos donde un

determinado extracto inhibe el crecimiento de alguna bacteria, se puede decir que esa solución es una fuente potencial de sustancia que puede combatir los efectos patógenos causados por dicha bacteria.

Estos resultados representan un estudio novedoso ya que en Venezuela las Ipomoeas son conocidas por su efecto tóxico, e incluso venenoso, sobre algunos mamíferos (Daló y Moussatche, 1978), lo cual ha sido experimentalmente comprobado utilizando ratas, cobayos y otros animales. No obstante, la actividad antibacteriana de *I. quamoclit* no se ha reportado y, de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede explotar a futuro, según el curso común de este tipo de investigaciones.

CONCLUSIONES

Para el estudio de la planta *Ipomoea quamoclit*, colectada en suelo oriental venezolano, donde no se le conoce composición fitoquímica ni actividad biológica comprobada; se obtuvo el extracto hexánico y metanólico de sus diferentes órganos y se apreció resultado positivo para la prueba de alcaloides, flavonoides y polifenoles

de manera general en los seis extractos; sólo el extracto metanólico del tallo dio positivo para saponinas. Se evaluó la actividad antibacteriana de los extractos en donde se determinó que: la actividad aumenta al aumentar la concentración, el extracto metanólico de las hojas no presentó actividad, el extracto hexánico del tallo presenta actividad antibacteriana de amplio espectro y, para los casos donde se observa actividad biológica, se considera que la concentración mínima inhibitoria de EHF y EHH se encuentra entre 50 mg/ml y 60 mg/ml, mientras que para EMT se encuentra entre 60 mg/ml y 70 mg/ml. Finalmente, se considera a los metabolitos secundarios presentes en los extractos activos como posibles causantes de la actividad antibacteriana y por lo tanto representan armas futuras para combatir los efectos patógenos que causan las bacterias ensayadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAUER, A.; KIRBY, W.; SHERRIS, I.; TURK, M. 1966. Antibiotic susceptibility testing by standardized single disk method. American Journal of Clinical Pathol, 45: 493 – 496.

CARPENTER, P. 1979. Microbiología. Cuarta edición. Interamericana, México. 518 pp.

DALÓ, N.; MOUSSATCHE, H. 1978. Acción Tóxica de las Plantas del Género *Ipomoeas*. Revista de la Universidad Centro Occidental, 06: 25 – 39.

HOYOS, J. 1985. Flora de Margarita. Editorial texto. Venezuela. Pág. 926.

JENETT-SIEMS, K.; SONJA, C.; SCHIMMING, T.; SIEMS, K.; MULLER, F.; HILKER, M.; WITTE, L.; HARTMANN, T.; AUSTIN, D.; EICH, E. 2004. Phytochemistry and Chemotaxonomy of the Convolvulaceae. Phytochemistry, 66 (02): 223 - 231

MARCANO, D.; HASEGAWA, M. 2002. Fitoquímica Orgánica. Universidad Central de Venezuela, Caracas. 588 pp.

STEWYERMARK, J.; OTTO, H. 1978. Flora del Ávila. Sociedad Venezolana Salle. Caracas. 970 pp.