

TAMIZAJE FITOQUIMICO Y CUANTIFICACION DE FLAVONOIDES TOTALES DE LAS HOJAS Y FLORES DE *Malachra alceifolia* Jacq

Tania Guerrero¹, Pedro Vejarano², Ricardo Ochoa³

Recepción: 20 de marzo de 2015

Aceptado: 10 de abril de 2015

Resumen

En la presente investigación se realizó un análisis fitoquímico y se cuantificó los flavonoides totales presentes en la especie *Malachra alceifolia* Jacq. Los resultados obtenidos del análisis fitoquímico en las hojas se encontró la presencia de flavonoides, leucoantocianidinas, triterpenos, antocianinas, saponinas y dudosa presencia de alcaloides y taninos. Asimismo, en las flores fue el siguiente: flavonoides, leucoantocianidinas triterpenos, antocianinas y dudosa presencia de taninos y nula la presencia de alcaloides y saponinas. Con respecto a la cantidad de flavonoides totales se encontró en hojas y flores de *Malachra alceifolia* $7,87 \pm 0,089$ y $9,36 \pm 0,025$ Quercetina equivalente/g de muestra seca respectivamente. Se concluye que la especie estudiada es rica en flavonoides antocianinas y leucoantocianidinas.

Palabras Clave: flavonoides, triterpenos, antocianinas, saponinas, taninos, alcaloides, *Malachra alceifolia*.

Abstract

In this research a phytochemical analysis was performed and total flavonoids were quantified in the species *Malachra alceifolia* Jacq. The results of analysis on leaves phytochemical the presence of flavonoids, leucoanthocyanidins, triterpenes, anthocyanins, saponins and doubtful presence of alkaloids and tannins found. Also in the flowers it was as follows: flavonoids, triterpenes leucoanthocyanidins, anthocyanins and tannins and dubious presence of null the presence of alkaloids and saponins. Regarding the amount of total flavonoids was found in leaves and flowers of *Malachra alceifolia* $7,87 \pm 0,089$ and $9,36 \pm 0,025$ expressed as Quercetin equivalent / g dry sample respectively. It is concluded that the species studied is rich in flavonoids and anthocyanins, leucoanthocyanidins.

Key words: Flavonoids, triterpenes, leucoanthocyanidins, anthocyanins, saponins, tannins, alkaloids, *Malachra alceifolia*.

¹ Doctora en Ingeniería Química Ambiental Docente de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

² Magister en Química Orgánica. Docente de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

³ Magister en Industrias Forestales. Docente de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Introducción

La medicina tradicional, una de las expresiones más importantes de la memoria ancestral de los pueblos amazónicos, hace uso, entre otras prácticas, de gran número de especies vegetales para curar enfermedades y síndromes. La malva es una de las plantas medicinales utilizadas en la medicina popular para para diversas dolencias. Su uso está restringido a las personas que creen en la medicina natural, un estudio fitoquímico presenta información sobre los constituyentes químicos de la especie, contribuyendo así a validar la especie, los cuales ayudarían a posteriores estudios farmacológicos, toxicológicos, preclínicos y clínico del uso de esta especie. (1)

Para el presente trabajo de investigación se presento la siguiente interrogante ¿Cuáles son los metabolitos secundarios presentes de la especie *Malachra alceifolia* Jacq y cuál es la cantidad de flavonoides totales? con los siguientes objetivos: Encontrar que tipo de metabolitos secundarios y la cantidad de flavonoides totales que contiene la especie *Malachra alceifolia* Jacq. Objetivos

específicos: Determinación cualitativa de la presencia de alcaloides, flavonoides, leucoantocianidinas, cardiotónicos, saponinas, triterpenos, quinonas, taninos, y antocianidinas. Cuantificar los flavonoides totales en la especie *Malachra alceifolia* Jacq, por espectroscopia UV-Vis.

Un estudio en las hojas de achiote (*Bixa Orellana*) mostraron el mayor contenido de polifenoles, así como, el más elevado valor de flavonoides, resultado que mantiene correlación con la elevada capacidad antioxidante evaluada utilizando la técnica FRAP (Ferric reducing ability power). Asimismo, puede observarse en el cuadro 1 que las hojas y tallo de cola de caballo (*Equisetu marvense*) mostró la más baja capacidad antioxidante, así como, los menores valores de los contenidos de flavonoides y polifenoles; resultados que mantienen estrecha relación con los valores de la capacidad antioxidante que, comparado con las otras plantas medicinales, fue el menor valor observado (1).

Cuadro 1. Capacidad antioxidante, contenido de polifenoles y flavonoides de extracto hidroalcohólico de plantas medicinales

Planta	Polifenoles (g de ácido gálico/100g de peso seco)	FRAP (mM/ 100g de peso seco)	Flavonoides (mg de Cat. /100 g de peso seco)
<i>Bixa orellana</i> (achiote)	Hoja	3,7997	17,22
<i>Eupatorium triplenerve</i> (asmachilca)	Hoja	6,378	25,32
<i>Physalis peruviana</i> (aguaymanto)	Hoja y tallo	2,216	8,86
<i>Equisetum arvense</i> (cola de caballo)	Hoja y tallo	1,6256	6,5

Enciso et.al., 2010

Análisis de flavonoides totales. La curva de calibración obtenida para este ensayo nos permite calcular los compuestos fenólicos y flavonoides. Los resultados (cuadro 2) muestran valores menores que los obtenidos para el análisis de fenoles. Esto se encuentra dentro de lo esperado, siendo que los flavonoides son un subgrupo de los compuestos fenólicos (2).

Cuadro 2. Contenido de compuestos fenólicos y flavonoides en extractos naturales

Extracto	mg de GA/g de extracto	mg de Catequina/ gde extracto
Flor de m.	221,481±0,630	164,178±0,089
Berros	41,732 ±0,312	2,263±0,033
Venado	61,680±0,282	25,941±0,025
Dracocep	110,244±0,097	72,078±0,123
Taxodio	50,137±0,819	17,480±0,033
Malva	21,094±0,101	8,708±0,012
C. murale	19,755±0,099	12,963±0,001

García, 2007

Se recolectaron los tallos, así como las hojas y flores de *Jathopha curcas*, se lavaron, desinfectaron, secaron a 40 °C y extrajeron de forma independiente a reflujo con una mezcla EtOH/H₂O (60:40) a una relación soluto-disolvente de 1:10 durante 2 h. Los extractos se filtraron y se les hicieron las pruebas fitoquímicas. Los grupos de compuestos identificados en los 2 extractos fueron saponinas, azúcares, principios amargos, fenoles, taninos, grupos amino, alcaloides y flavonoides. El extracto liofilizado de las hojas y flores presentó 9,02 % de polifenoles totales. En la *S. coccinea* L. que crece en Cuba se encontraron varios grupos de compuestos, entre estos flavonoides y alcaloides, los que pudieran tener interés farmacológico potencial. Estos resultados conminan a continuar el estudio (3).

Mediante la marcha fitoquímica se identificaron los metabolitos secundarios presentes en los extractos de n-hexano, diclorometano y metanol de las plantas *A. triphylla*, *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *P*

sativum y *U. dioica* (4) los cuales se presentan en el cuadro 3. Los núcleos fitoquímicos más abundantes en la mayoría de los extractos estudiados fueron triterpenos, fenoles, taninos y saponinas; en menor proporción, pero en una cantidad significativa, se detectaron flavonoides.

Cuadro 3. Metabolitos secundarios detectados en los extractos de *A. triphylla*, *M. sylvestris*, *M. officinalis*, *P. sativum* y *U. dioica* por CCD.

Especie	Extracto	Alcaloides	Triterpenos	Fenoles	Flavonoides	Taninos	Cumarinas	Lactonas	Saponinas	Amidas
<i>A. triphylla</i>	1	+	++(5)	+	- (6)	+	-	++	++	-
	2	+	+	++	-	+	-	+	+	-
	3	+	+	+	++	+	-	+	+	-
<i>M. sylvestris</i>	1	+	++	+	-	+	-	++	++	-
	2	-	++	+	++	+	+	+	+	-
	3	+	++	+	++	+	-	+	+	-
<i>M. officinalis</i>	1	-	++	++	-	++	-	+	+	-
	2	-	+	++	-	++	-	+	+	-
	3	-	++	+	++	+	-	+	+	-
<i>P. sativum</i>	1	-	++	++	-	+	-	+	+	-
	2	-	++	++	+	+	-	+	+	-
	3	-	++	+	+	+	++	+	+	+
<i>U. dioica</i>	1	-	++	-	-	-	-	+	+	-
	2	-	++	+	+	+	-	+	+	-
	3	-	+	+	+	+	-	+	+	-
Control		Quinina (++)	Lanosterol (++)	Catecol (++)	Kaempferol (++)	Acido Gálico (++)	Cumarina		Diosgenina	Formamida

1: n-Hexano; 2: diclorometano; 3: metanol; 4: poco; 5: abundante; 6: ausencia. Calderón, 2011

Materiales y métodos

Lugar de ejecución

La investigación se realizó en el Laboratorio de Fitoquímica de la Facultad de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS).

Materiales y equipos

Material biológico: Se utilizó las hojas y flores de *Malachra alceifolia* Jacq, colectadas en el distrito de Rupa Rupa de la provincia de Leoncio Prado.

Materiales y reactivos: Materiales del laboratorio: Material de uso común de laboratorio. Reactivos y soluciones: Agua destilada, Metanol, Ferrocianuro de potasio, Cloruro de Hierro, Acido Clorhídrico, Cloroformo, Diclorometano, Etanol, Sulfato de sodio anhidro, Hidroxido de amonio cc., Cloruro de Sodio, Acetato de Plomo, Limaduras de Magnesio, Alcohol amílico, Cloruro férrico, Acido Tánico, Acido Sulfúrico, Anhídrido acético, Benceno, Tolueno, Agua oxigenada, Hidroxido de Sodio, Hidroxido de potasio, Reactivo de Dragendorff, Reactivo de Mayer, Reactivo de Malser, Reactivo de Reineckato de amonio, Sulfato de quinina, Reactivo de ninhidrina., todos los reactivos grado Q.P Equipos utilizados: Balanza analítica SARTORIOUS, Estufa MERMONT, Molino de cuchillas Rooler, Espectrofotómetro UV- Visible Thermo Scientific.

Metodología

Para el análisis fitoquímico se utilizó pruebas cualitativas (11). Cuantificación de Flavonoides Totales: Se utilizó el método espectrofotométrico para cuantificar flavonoides totales expresados como quercetina, (12) se reflujo 0,5 g de muestra seca durante 2 h con 20 mL de ácido sulfúrico al 10 % y 20 mL de etanol al 50 %, luego se enfría y se filtró con ayuda de vacío. El residuo se lavó con 30

mL de etanol al 50 % para desecharlo finalmente; el filtrado se evapora en baño de agua hasta la mitad del volumen inicial, se enfrió sobre baño de hielo durante 30 min y luego se filtró, lavando el precipitado formado con 4 porciones de 10 mL de agua destilada fría (10-15 °C). Se elimina el filtrado y los lavados, y el residuo tanto del filtro como del recipiente se disuelve con 70 mL de etanol al 96 %, calentando previamente a 50 °C; la solución se pasa a un volumétrico de 100 mL y se completa volumen con etanol al 96 % (solución muestra). Posteriormente se leen las absorbancias a 258 nm.

En la curva de calibración se usó como patrón 0,002 g de quercetina, los cuales se disolvieron con etanol al 96 % hasta completar un volumen de 10 mL; a continuación, se preparó las siguientes concentraciones 1,11 µg/mL, 3,33µg/mL, 5µg/mL, 10µg/mL. El blanco consistió en una solución de etanol al 96 %. (R20,9995)

Resultados

Análisis fitoquímico de hojas y flores de *Malachra alceifolia* Jacq

Los metabolitos secundarios encontrados en las hojas se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4 Metabolitos secundarios encontrados en las hojas *Malachra alceifolia* Jacq.

Metabolito	Presencia	Reactivo
Flavonoides	++++	Mg / H ₂ SO ₄ cc
Alcaloides	+-	Dragendorff, Mayer, Hager, Wagner
Antocianinas	+++	NaOH y HCl
Leucoantocinidinas	++++	HCl cc
Triterpenos	y/o	++++
esteroles	++++	H ₂ SO ₄
Saponinas	++	Agitación
Taninos	+-	Gelatina-sal

++++ Muy buena; +++ Moderada; ++ Escasa; +- Dudosa; - Nulo

El análisis cualitativo presenta abundante cantidad de flavonoides, leucoantocianidinas y triterpenos,

Los metabolitos secundarios encontrados en las flores son:

Cuadro 5. Metabolitos secundarios en las flores de *Malachra alceifolia* Jacq.

Metabolito	Presencia	Reactivo
Flavonoides	++++	Mg / H ₂ SO ₄ cc
Alcaloides	-	Dragendorff, Mayer, Hager, Wagner NaOH y HCl
Antocianinas	+++	
Leucoantocianidinas	++++	HCl cc
Triterpenos	y/o	H ₂ SO ₄
esteroles	++++	
Saponinas	-	Agitación
Taninos	+/-	Gelatina-sal

++++ Muy buena; +++ Moderada; ++ Escasa; +/- Dudosa; - Nulo

Podemos apreciar en el análisis cualitativo que presenta abundante cantidad de flavonoides, leucoantocianidinas y triterpenos.

Cuantificación de Flavonoides totales en hojas y flores *Malachra alceifolia* Jacq

La curva de calibración obtenida para este ensayo nos permite calcular los flavonoides totales. Los resultados se muestran en el cuadro 6

Cuadro 6. Flavonoides en hojas y flores de *Malachra alceifolia* Jacq

	Flavonoides Totales (mg quercetina/g muestra seca)
<i>Malachra alceifolia</i> Jacq	
Hojas	7,87 ± 0,089
Flores	9,36 ± 0,025

Discusión

Análisis fitoquímico de hojas y flores de *Malachra alceifolia* Jacq

Como se muestra los resultados en el cuadro 5 indican que las hojas de *Malachra alceifolia* Jacq.; la presencia de taninos es dudosa, ya que hubo una ligera coloración con el reactivo de gelatina sal, pero no llego a la coloración azul intensa, de igual manera sucedió con los alcaloides que fue dudosa ya presentó una leve turbiedad con los reactivos de Mayer, Wagner, Dragendorff y Hager, lo que no sucedió con la presencia de flavonoides donde se utilizó la reacción de Shinoda, presentando una reacción positiva con una coloración lila este resultado es un indicativo que tiene buena capacidad antioxidante, un estudio más exacto va depender de la concentración de flavonoides y de otros polifenoles presentes en la especie. La presencia de leucoantocianidinas fue muy buena, presentando una coloración rojiza; del mismo modo presento reacción positiva a la prueba de triterpenos dando una coloración azul intensa; asimismo la presencia de antocianinas fue moderada; también se encontró una cantidad

escasa de saponinas. Se reporta en su trabajo de investigación la poca presencia de alcaloides y abundante en triterpenos, lactonas, fenoles, flavonoides y saponinas en la especie *A. triphylla*. En *Malva sylvestris* encontró poca presencia de alcaloides, fenoles, taninos y lactonas; asimismo encontró abundante presencia de triterpenos, flavonoides y saponinas (4)

Como se puede apreciar en el análisis cualitativo (cuadro 5) la presencia de alcaloides es dudoso, asimismo la especie *A. triphylla* y *Malva sylvestris*, poca cantidad, usualmente son pocas las especies que presentan un alto contenido de alcaloides a diferencia de la presencia de flavonoides que se encuentran en la mayoría de las especies medicinales como se comprueba la presencia en las especies antes mencionadas. También apreciamos que los triterpenos están presentes en *A. triphylla* y *Malva sylvestris* la cual está presente en las hojas de *Malachra alceifolia*. Las saponinas se encontraron en poca cantidad en *Malachra alceifolia* Jacq a diferencia de *A. triphylla* y *Malva sylvestris* que se encuentran en forma abundante esto posiblemente se debe a que cada especie orienta las rutas biosintéticas que son propias de su genética que a su vez son influenciados por las condiciones ambientales.

Tanto las hojas como las semillas de *Bixa Orellana* presentaron leucoantocianidinas, aunque las hojas en una cantidad abundante y las semillas en cantidad moderada tal como lo reporta (13). La presencia de taninos fue tanto en hojas como en semillas, presentando reacción positiva con el reactivo gelatina-sal y cloruro férrico, lo cual esta corroborado por (13), comparando con los resultados obtenidos se aprecia que la especie *Malachra alceifolia* Jacq también presenta leucoantocianidinas en buena cantidad a diferencia de los taninos que la reacción fue dudosa prácticamente nula, estas diferencias que apreciamos son debido a que son especies distintas y a los factores ambientales que contribuyen a la formación de los metabolitos secundarios.

Como se muestra los resultados en el cuadro 6 indica que las flores de *Malachra alceifolia* Jacq.; la presencia de alcaloides es nula ya no presentó reacción con los reactivos de Mayer, Wagner, Dragendorff y Hager, lo mismo sucedió con la prueba de saponinas, caso contrario sucedió con la presencia de flavonoides que fue positivo a la reacción de Shinoda, presentando una reacción positiva con una coloración rosada este resultado es un indicativo que tiene buena capacidad antioxidante, un estudio detallado de la concentración de flavonoides y de otros polifenoles presentes en la especie. La presencia de leucoantocianidinas fue muy buena, presentando una coloración rojiza; del mismo modo presento

reacción positiva a la prueba de triterpenos dando una coloración azul intensa; asimismo la presencia de antocianinas fue moderada.

Se reporta que encontró en *A. triphylla* poca cantidad de alcaloides y abundante presencia de triterpenos, fenoles, flavonoides, lactonas y saponinas; *M. sylvestris* poca cantidad de alcaloides, fenoles, taninos y lactonas, lo contrario sucedió con la presencia de triterpenos, flavonoides y saponinas que fueron abundantes; *M. officinalis* se encontró poca cantidad de lactonas y saponinas, abundante cantidad de triterpenos, fenoles, flavonoides y taninos; *P. sativum* poca cantidad de flavonoides, taninos y saponinas, en el caso de triterpenos cumarinas y fenoles fue abundante; *U. dioica* se encontró poca cantidad de fenoles, flavonoides y taninos; la cantidad de triterpenos y lactonas fue abundante (4).

Los extractos obtenidos de las especies *A. triphylla* y *M. sylvestris* se caracterizaron por la presencia de alcaloides; sin embargo, este tipo de metabolito secundario no se observó en los extractos de *M. officinalis*; esto está de acuerdo a lo reportado por (9) para especies de la familia Verbenaceae, Malvaceae y Labiadaceae a las cuales pertenecen *M. sylvestris*, *M. officinalis* y *A. triphylla*, respectivamente. Asimismo, la especie en estudio pertenece a la familia Malvaceae y como se aprecia en el cuadro 6 no se encontró presencia de alcaloides (9).

Los metabolitos secundarios encontrados en mayor abundancia en las flores de *Malachra alceifolia*, fueron leucoantocianidinas, flavonoides y triterpenos, se puede apreciar que es indicativo que debe tener una buena capacidad antioxidante, lo que le da un valor agregado estas flores, pudiendo servir para ser ingerido vía oral en infusiones o en la industria farmacéutica para la elaboración de cremas debido a la buena cantidad de flavonoides (1).

Los compuestos fenólicos, específicamente los ácidos fenólicos y flavonoides son reconocidos como poseedores de actividad antioxidante (5), como se puede apreciar en el cuadro 4, las hojas de la especie estudiada contienen una buena cantidad de flavonoides; por lo tanto, es probable que contribuyan a las propiedades antioxidantes de la especie.

Los resultados obtenidos con respecto al tamizaje fitoquímico de los extractos etanólicos coinciden con los reportados por (6) para las especies *P. sativum* y *A. triphylla* y los encontrados por (7) para varias especies pertenecientes a la familia Malvaceae, quienes determinaron en su composición metabolitos secundarios tales como alcaloides, saponinas, flavonoides y taninos. Por otro lado, en el extracto acuoso-metanólico de *M. sylvestris* fueron detectados flavonoides tales

como: kaempferol, quercetina, genisteína, apigenina y miricetina (8). En el presente trabajo se encontró la presencia de flavonoides y compuestos como antocianinas y leucoantocianidinas de manera cualitativa, pero no se realizaron análisis para identificar los tipos de flavonoides presentes en la especie, de manera similar se encontraron estos metabolitos en *M. sylvestris* (8).

Se han reportado en la literatura que los principales compuestos presentes en *M. officinalis* son los flavonoides, taninos y ácidos triterpénicos como ácidos ursólico y oleanólico (4), lo cual coincide con los metabolitos secundarios detectados en este trabajo para dicha especie, sólo hay una variación en la abundancia (ver cuadro 4 y 5). Los extractos obtenidos de las especies *A. triphylla* y *M. sylvestris* se caracterizaron por la presencia de alcaloides; sin embargo, este tipo de metabolito secundario no se observó en los extractos de *M. officinalis*; esto está de acuerdo a lo reportado por (9) para especies de la familia Verbenaceae, Malvaceae y Labiadaceae a las cuales pertenecen *M. sylvestris*, *M. officinalis* y *A. triphylla*, respectivamente. (10).

Se determinó los flavonoides totales debido a la gran importancia que presenta en la dieta alimentaria, después de levantar la curva patrón en donde se utilizó como patrón a la quercetina y los resultados se expresaron como mg de quercetina equivalente/g de muestra seca. El cálculo de la cantidad de flavonoides totales presentes en hojas y flores de *Malachra alceifolia* fue de $7,87 \pm 0,089$ y $9,36 \pm 0,025$ expresados como Quercetina equivalente/g de muestra seca respectivamente, Como se puede apreciar la cantidad de flavonoides totales encontrados en las hojas y flores de *Malachra alceifolia*, son diferentes ya que las flores poseen gran cantidad de flavonoides totales de diversos tipos y las hojas en menor proporción además hay que considerar que las hojas contienen más celulosa comparado con las flores ocasionando una disminución del contenido de flavonoides en las hojas.

Se reporta en su investigación que la especie *Chiranthodendron pentadactylon* contienen $164,178 \pm 0,089$, *Nasturtium officinale* $2,263 \pm 0,033$, *Damianaturnera diffusa willd* $25,941 \pm 0,025$, *Malva sylvestris* $8,708 \pm 0,012$, *Chenopodium murale* $12,963 \pm 0,001$ mg de catequina/g de extracto (2).

Si comparamos los resultados obtenidos (2), se puede ver que el contenido de las hojas esta cercano al de *Malva sylvestris*, hay una ligera variación y posiblemente sea a que los resultados que el autor reporta están expresados en catequina equivalente/g de extracto, se sabe que los resultados expresados en catequina son superiores y hay que considerar que es en base al extracto y los reportados en el presente trabajo son

expresados en quercetina/ g de muestra seca. Asimismo, se tiene en cuenta que no son la misma especie a pesar de ser de la misma familia.

Se reporta en el Cuadro 2 el contenido de flavonoides totales según como sigue: *Bixa orellana*: 77,06; *Eupatorium triplenerve* 57,45; *Physalis peruviana*: 10,84; *Equisetum urvense*: 11.1; todos los valores expresados como mg de catequina equivalente/100 g de peso seco. Los resultados obtenidos por este autor son superiores a los obtenidos en la presente investigación para poder compararlo habría que dividir estos resultados entre 100 ya que son expresados por cada 100 g de peso seco (1). Después de dividir entre 100 se puede apreciar que la cantidad de flavonoides totales obtenido son inferiores a los que se reportan en la presente investigación, la variabilidad depende del método utilizado, que tipo de extracto y el patrón que se usa en la curva de calibración, pero a simple vista se aprecia que la especie *Malachra alceifolia* presenta mayor cantidad de flavonoides totales, motivo por el que sería adecuado investigar en el tipo de flavonoides presentes y poder darle un valor agregado.

Conclusiones

1. Las hojas de *Malachra alceifolia* Jacq.; la presencia de alcaloides y taninos es dudosa, la presencia de flavonoides, leucoantocianidinas y triterpenos fue muy buena; la presencia de antocianinas fue moderada; también se encontró una cantidad escasa de saponinas.
2. Las flores de *Malachra alceifolia* Jacq.; la presencia de alcaloides y saponinas es nula, la presencia de flavonoides. La presencia de leucoantocianidinas, flavonoides y triterpenos fue muy buena, asimismo la presencia de antocianinas fue moderada y la prueba de taninos es dudosa.
3. El cálculo de la cantidad de flavonoides totales presentes en hojas y flores de *Malachra alceifolia* fue de $7,87 \pm 0,089$ y $9,36 \pm 0,025$ respectivamente expresados como Quercetina equivalente/g. de muestra seca.

Referencias bibliográficas

1. Enciso J, Amiel J, Guija E, Fukusaki A, Reátegui O, Amiel D, Enciso N, Valdivia E, Rodríguez R, Neyra K. Actividad antioxidante del extracto hidroalcohólico de cuatro plantas medicinales y estimulación de la proliferación de fibroblastos. *Rev Soc Quím Perú*. Perú; 2010: 76 (1)
2. Gracia M. Cuantificación de fenoles y flavonoides totales en extractos naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Mexico; 2007
3. Sierra R; González V, Marrero D, Rodríguez E. Análisis fitoquímico de la *Salvia coccinea* que crece en Cuba. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. Cuba; 2011:16(1)54-59.
4. Calderón J. Caracterización fitoquímica, actividad antibacteriana y antioxidante de extractos de plantas medicinales utilizadas en Pereira y santa rosa de cabal (risaralda). Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Tecnología Escuela de Tecnología Química. Pereira; 2011
5. Sepulvéda G, Porta H, Rocha M. La participación de los metabolitos secundarios en la defensa de las plantas. *Revista Mexicana de Fitopatología*. Mexico, 2003; 21: 355-363.
6. Akroum S, Satta D, Lalaoui K. Antimicrobial, Antioxidant, Cytotoxic Activities and Phytochemical Screening of Some Algerian Plants. *European Journal of Scientific Research*. 2009; 31: 289-295.
7. Surmaghi S, Aynehchi Y, Amin G. Survey of iranian plants for saponins alkaloids flavonoids and tannins. IV. *Journal. School of Pharmacy. University of Tehran*. 1992; 2: 1-11.
8. Alesiani D, Pichichero E, Canuti L, Cicconi R, Karou D, Arcangelo G, Canini A. Identification of phenolic compounds from medicinal and melliferous plants and their cytotoxic activity in cancer cells. *Caryologia*. 2007; 60: 90-95.
9. Kantamreddi V, Lakshmis N, Kasapu S. Preliminary phytochemical analysis of some important Indian plant species. *International Journal of Pharma and Bio-sciences*. 2010; 1: 351-358.
10. Abdolmohammadi M, Fouladdel S, Shafiee A, Amin G, Ghaffari S. Anticancer effects and cell cycle analysis on human breast cancer T47D cells treated with extracts of *Astrodaucus persicus* (Boiss) Drude in comparison to doxorubicin. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*. 2008; 16: 112-118.
11. Miranda M, Cuellar A. Manual de Practicas de Laboratorio: Farmacognosia y Productos Naturales. Universidad de la Habana- Instituto de Farmacia y Alimentos. Habana.Cuba; 2000
12. Kostennikova ZA. UV spectrophotometric quantitative determination of flavonoid in calendula tincture. *Farmatsiya* 1983; 33(6):83-6.
13. Harborne, JB. Phytochemical methods II. Ed. *In* Chapman and Hall, New York. 1984. p. 21-26.