

ARTÍCULO ORIGINAL

Estudio cualitativo de sustancias químicas presentes en la planta *Ficus carica L*
Qualitative study of chemical substances presents in the plant *Ficus carica L*

Elizabeth Expósito Paret*, Arely Díaz Cifuentes*, José Manuel Contreras Tejeda**, Tamara Caraballos Recio***, Deisy Caraballos Recio***

*Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. **Policlínico Universitario "Tula Aguilera". Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. ***Hospital Universitario "Manuel Ascunce Domenech". Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey.
Correspondencia a: Elizabeth Expósito Paret, correo electrónico: adiazc.cmw@infomed.sld.cu.

Recibido: 22 de febrero de 2017

Aprobado: 17 de mayo de 2017

RESUMEN

Fundamento: las plantas medicinales contienen metabolitos secundarios que producen un efecto terapéutico evidente en el organismo.

Objetivo: identificar las sustancias químicas presentes en frutos y hojas de la especie *Ficus carica L* que crece en la provincia de Camagüey.

Métodos: se realizó un estudio experimental mediante ensayos cualitativos de tamizaje fitoquímico, con la técnica de Rondina y Coussio (fracciones A-D), para identificar la presencia de metabolitos secundarios a diversos órganos aéreos de la planta, frutos verdes, maduros y hojas; en el período comprendido de septiembre de 2014 a febrero de 2015. Se utilizó como materia prima material vegetal fresco, al cual se le realizó secado a pocas horas de la recolección, en estufa con circulación de aire a temperatura inferior a los 50 °C.

Resultados: en la fracción A se encuentran aminos y taninos, la presencia de triterpenos-esteroides se observa en la fracción B, C2 y D en las hojas y frutos, existen flavonoides y proantocianidinas-catequinas en la fracción D y E en todas las partes estudiadas. Los azúcares reductores se obtienen solo en la fracción E y las saponinas en la F. El fruto verde es ligeramente superior al maduro con un valor de 1,13 veces y las hojas tienen mayor valor con 3,38 veces más que los frutos maduros.

Conclusiones: en la composición química de los frutos y hojas de especie *Ficus carica L* se encuentra la presencia de metabolitos secundarios como aminos, taninos, triterpenos-esteroides, flavonoides, proantocianidinas-catequinas y azúcares reductores, composición similar a las especies de otros países.

Palabras clave: PLANTAS MEDICINALES; ESPECIE FICUS CARICA L; HIGUERA; FAMILIA MORÁCEA; METABOLITOS SECUNDARIOS; COMPOSICIÓN QUÍMICA.

Descriptor: PLANTAS MEDICINALES; FICUS; MORACEAE.

ABSTRACT

Background: medicinal plants have secondary metabolites that produce an evident therapeutic effect in the organism.

Objective: to identify chemical substances present in the fruits and leaves of the plant *Ficus carica L* that grows in the province of Camagüey.

Methods: an experimental study was carried out by using qualitative trials of phytochemicals, with the Rondina and Coussio technique (fractions A-D) to identify the presence of secondary metabolites in different aerial organs of the plant, green and ripe fruits and leaves, from September 2014 to February 2015. Fresh vegetables were used as raw material, which were dried a few hours after harvest in a heat cabinet with air circulation under 50 °C of temperature.

Results: in fraction A amines and tannins were found, and in fractions B, C2 and D there was presence of steroidal triterpenes. There were flavonoids and proanthocyanidins in fractions D and E, and in all the studied parts. Sugar reducing agents were obtained only in fraction E and saponins in fraction F. The green fruit is slightly higher than the ripe one with a value of 1,13 times. The leaves had a value with 3,38 times higher than the ripe fruits.

Citar como: Expósito Paret E, Díaz Cifuentes A, Contreras Tejeda JM, Caraballos Recio T, Caraballos Recio D. Estudio cualitativo de sustancias químicas presentes en la planta *Ficus carica L*. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2017; 42(3). Disponible en: <http://revzoiilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/1065>.



Conclusions: in the chemical composition of the fruits and leaves of the plant *Ficus carica L* there is presence of secondary metabolites such as amines, tannins, steroidal triterpenes, flavonoids, proanthocyanidins and sugar reducing agents. This is a composition similar to species of other countries.

Key words: MEDICINAL PLANTS; FICUS CARICA L; FIG TREE; MORACEAE; SECONDARY METABOLITES; CHEMICAL COMPOSITION.

Descriptors: PLANTS, MEDICINAL; FICUS; MORACEAE.

INTRODUCCIÓN

La Medicina Natural y Bioenergética tiene una larga historia, es la suma total de conocimientos, técnicas y procedimientos basados en teorías, creencias y las experiencias indígenas de diferentes culturas, sean o no explicables, utilizados para el mantenimiento de la salud, así como para la prevención, el diagnóstico, curación o mejoras en el tratamiento de enfermedades físicas y mentales. (1)

En este sentido la medicina verde, plantas medicinales o fitoterapia, como suele llamarse, es tan antigua como la humanidad; las hojas, los tallos, las raíces proporcionan alimentos, condimentos y principios activos contra múltiples dolencias, donde se utilizan las plantas o partes de estas, ya sea en su forma natural o preparada de diversas maneras. Estas contienen metabolitos secundarios que, al entrar en contacto con el organismo, actúan sobre determinados procesos morbosos y producen un efecto terapéutico evidente, además se utilizan como materia prima para la producción de medicamentos dispensariales, que pueden emplearse en su forma más sencilla, como infusiones simples o compuestas y como preparados a modo de tinturas, extractos y ungüentos. (2)

En la actualidad descubrimientos científicos están confirmando el enorme potencial curativo que posee el mundo vegetal, de hecho, constituyen una fuente de tratamiento. De igual modo, la actitud de la industria farmacéutica ante estas investigaciones ha cambiado considerablemente, más de la mitad de sus centros científicos cuentan con programas investigativos que incluyen estudios de plantas. (3)

Es inapreciable el aporte que la flora medicinal mundial puede hacer para resolver los problemas de salud de la sociedad actual, pues constituyen un valioso arsenal terapéutico-investigativo con indiscutibles ventajas, tales como: resultados efectivos, poco costo, asequibilidad y coadyuvante de enfermedades terminales. (2-4)

Dentro de las plantas con evidentes potencialidades medicamentosas antimicrobianas que registra la literatura mundial, tenemos la especie *Ficus carica L*. (5) Esta planta crece en Cuba, su nombre común es Higuera y su fruto es el higo, dicha especie pertenece a la Familia Morácea. En Cuba se reporta además la presencia de 12 especies más de este género. (6)

Consumidos ya desde la antigüedad por los egipcios, hebreos y griegos los higos son frutos de la higuera, típico árbol de climas cálidos, como Israel, España,

Brasil o Italia. Es un fruto muy energético, por lo cual los deportistas los consideran aliados de su rendimiento físico. Con un 70 % de agua, resulta una fruta diurética, posee además pro-vitamina A, vitaminas B y C, minerales abundantes como potasio, calcio, hierro, fósforo y magnesio. (7)

Las higueras se pueden clasificar de un modo muy general en no comestibles y comestibles. Estas últimas pueden clasificarse en no partenocárpicas, partenocárpicas solo para brevas y partenocárpicas para higos y brevas. (8)

Por todo lo anteriormente expuesto, considerando las plantas de cualquier país como una fuente de riqueza para la economía y la vida del pueblo, (23) se propone el estudio de una de las 12 especies de *Ficus* que crece en Cuba y en nuestra provincia el *Ficus carica L*, correspondientes a la familia morácea, para profundizar acerca de la composición cualitativa de sustancias activas que pudieran explicar las acciones farmacológicas atribuidas a ella, la toxicidad y efectos indeseables que puede ocasionar al organismo. Por lo que se ha considerado como una línea de investigación el estudio de esta, con vistas a proponer futuras formulaciones con probada acción y libre de sustancias tóxicas y ampliar de esta manera el arsenal terapéutico de que se dispone para el alivio de diversas enfermedades.

En respuesta a lo antes planteado se realizó la presente investigación, que tiene como objetivo identificar las sustancias químicas presentes de frutos y hojas de la especie *Ficus carica L*, conocida tradicionalmente como higuera.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio experimental de la planta *Ficus carica L* que crece en la provincia de Camagüey, en el Centro de Química Farmacéutica (CQF) en la ciudad de la Habana, con el objetivo de identificar la composición química de la planta *Ficus carica L* mediante ensayos cualitativos de tamizaje fitoquímico a través de la técnica de Rondina y Coussio, para revelar la presencia de metabolitos secundarios a diversos órganos aéreos de la planta: frutos verdes maduros y hojas, en la provincia de Camagüey, en el período comprendido de septiembre de 2014 a febrero de 2015. Se utilizó como materia prima material vegetal fresco de las hojas, frutos verdes y maduros.

Las hojas, así como los frutos verdes y maduros de la especie *Ficus carica L*, fueron colectadas en la

primera quincena del mes de mayo, de una misma planta cultivada en la Ciudad de Camagüey. Como testigo fue depositado un ejemplar en el Herbario de la Academia de Ciencias de Camagüey (HACC) con el número de herbario 11353. El ejemplar fue identificado por el botánico a cargo en dicho centro.

La colecta se efectuó en horas de la mañana. La recolección de las hojas fue selectiva: no se incluyó hojas tiernas ni aquellas que presentaban pequeñas manchas indicativas de la presencia de hongos. Los frutos maduros se dejaron madurar en la planta. El secado se efectuó a pocas horas de la recolección, en estufa con circulación de aire a temperatura inferior a los 50°C.

Las hojas se colocaron enteras y estuvieron aptas para la trituración en mortero en un día, los frutos verdes fueron cortados en lascas finas y el proceso de secado duró dos días, también triturados en mortero, debido a que resultaron muestras pequeñas. En ambos casos se logró reducir a polvo y cernido en un tamiz de 1 mm². Los frutos maduros fueron fragmentados. En el proceso de secado nunca se llegó a obtener una textura que permitiera su trituración, porque adoptaron una estructura gomosa.

La técnica utilizada para el tamizaje es la de Rondina y Coussio. (6)

Ensayos de detección en cada fracción:

Fracción A: se realizan ensayos de detección de grupos aminos con ninhidrina, taninos con gelatina y fenoles con Cloruro de Hierro (III).

Aminos: a 0,5 mL de la fracción A se le añaden tres gotas de solución de ninhidrina al 2 % en etanol. Se calienta 5 minutos en baño de agua a ebullición y se compara con el color producido con la solución original. Se considera positivo al desarrollar un color violáceo.

Taninos y fenoles: se mide 1 mL de la fracción A, se evapora a seco y el residuo es rediseñado en 1 mL de solución salina fisiológica (0,9 %). Se filtra o centrifuga si es necesario, se divide en dos porciones de 0,5 mL para realizar los ensayos de taninos y fenoles, con 3 gotas de la solución de gelatina (0,5 %) y Cloruro de Hierro (III) al 1 %, respectivamente. Los fenoles dan coloraciones que van desde el azul o verde hasta el violeta, pardo o negro con la sal de hierro. La formación de un precipitado con la gelatina es indicativa de la presencia de taninos.

Fracción B: se realizan los ensayos de detección de triterpenos - esteroides (reactivo de Lieberman-Burchard) y quinonas (reactivo de Börntrager).

Triterpenos-esteroides (Lieberman-Burchard): a 1 mL de la fracción B se le añade 1 mL de Anhídrido Acético y se mezclan en un tubo de ensayos. Por las paredes del tubo se dejan caer 2-3 gotas de Ácido Sulfúrico concentrado. Se considera positivo cuando aparece un color azul, verde, naranja, púrpura o

violeta, asociado a compuestos con insaturación en los anillos B y C del sistema policíclico.

Quinonas (Börntrager): se toma 1 mL de la fracción B, se evapora a seco y se rediseña en 1 mL de tolueno. Se añaden 0,5 mL de solución de NaOH al 5 % y se agita. Se considera positiva, si la fase acuosa toma un color rojo o naranja, asociado a la presencia de naftaquinonas, antraquinonas, antronas o antranoles.

Fracción C1: se realizan ensayos preliminares para la detección de alcaloides (reactivo de Mayer, Wagner, Hager).

1 mL de la fracción se trata con 3 gotas de reactivo de Mayer. La presencia de turbidez o de un precipitado blanco o amarillo indica ensayo positivo. Se repite el ensayo en idénticas condiciones con los reactivos de Wagner (precipitado pardo) y Hager (precipitado o cristales amarillos).

Fracción C2: se realiza ensayo confirmatorio de alcaloides (reactivo de Mayer, Wagner, Hager) de detección de triterpenos-esteroides (reactivo de Lieberman-Burchard) y de cardenólidos (Kedde).

De la fracción C2 se preparan 4 mL y se concentran a la mitad del volumen. Se separa 1 mL que se destina para el ensayo de Lieberman-Burchard.

Triterpenos-esteroides: se realiza el ensayo de igual forma que la descrita con anterioridad para la fracción B.

El resto de la fracción se evapora a seco y el residuo se rediseña en 3 mL de HCl al 1 %, calentándose ligeramente. Se filtra, si es necesario, y sobre la solución clara así obtenida se desarrollan los ensayos de detección de alcaloides semejante a la fracción C1.

Fracción D: se realizan ensayos de detección de flavonoides (reactivo de Shinoda), alcaloides (reactivo de Mayer, Wagner, Hager), proantocianidinas (Roseheim) y triterpenos-esteroides (reactivo de Lieberman-Burchard).

La fracción D se lleva a sequedad y se rediseña en 3 mL de etanol y se divide en 5 porciones de 0,2 mL para realizar los ensayos.

Flavonoides (Shinoda): a una de las porciones (0,2 mL) se le agrega la mitad de HCL concentrado, se agita y se agregan limaduras de magnesio. Se vuelve a agitar y se deja reposar 5 minutos. Se diluye con 2 mL de agua y se agita con 0,4 mL de alcohol amílico. Se deja decantar las fases y se observa el color de la fase amílica. Un ensayo positivo es aquel que colorea esta fase de un amarillo intenso, naranja, rojo, rosado, púrpura o marrón. Se compara el resultado con un blanco, en el que se omite la adición de las limaduras de magnesio. Es positiva ante la presencia de flavononas, flavonoles, flavonas y flavonoles.

Alcaloides: se realizan los ensayos de igual forma a la descrita para la anterior fracción con una gota de

reactivo. Previamente se evapora el etanol en baño e agua y se redisuelve en 0,2 mL de HCl al 1%.

Proantocianidinas/catequinas (Roseheim): a la solución etanólica se le añade igual volumen de HCl concentrado. Se calienta en baño de agua durante 10 minutos. Se le añaden 0,2 mL de agua y 1 mL de alcohol amílico. Un ensayo positivo colorea el alcohol de rojo (proantocianidinas) o marrón (catequinas), la coloración obtenida se compara con un blanco, en el que se omite la adición del ácido.

Triterpenos-esteroides: se toma otra porción de la solución etanólica y se evapora a seco en baño de agua. Se redisuelve con 0,2 mL de cloroformo y se realiza el ensayo en la forma descrita con anterioridad para la fracción B.

Fracción E: se realizan ensayos de detección de flavonoides (reactivo de Shinoda), proantocianidinas /catequinas (Roseheim) y azúcares reductores (Fehling).

Flavonoides (Shinoda): sobre 2 mL de igual forma que para D. En este caso no precisa la adición de agua.

Proantocianidinas/catequinas: sobre 2 mL de igual forma que para D. No se precisa la adición de agua.

Azúcares reductores: 1 mL de la fracción se trata con 2 mL de una mezcla a partes iguales de los reactivos de Fehling A y B. Se calienta en baño de agua por 5-10 minutos. Un ensayo positivo corresponde a una coloración verde, naranja o azul con precipitado rojo-ladrillo.

Fracción F: se realizan ensayos de detección de aminos y saponinas.

Saponinas (espuma): 4 mL de la solución F se coloca en un tubo de ensayos y se agita fuertemente. Un ensayo positivo se indica por la aparición de espuma apreciable y estable en el tiempo no menor de 5 minutos.

Grupos aminos (ninhidrina): se realiza de igual forma que para la fracción A.

Se toma como referencia el ácido tánico para los estudios de los fenoles, realizando la determinación cuantitativa de los taninos por un método colorimétrico y en particular la técnica NFV 03-751 por su exactitud, precisión, reproducibilidad y sencillez en el montaje. (6)

Se prepararon diluciones:

(A) Ácido tánico. Disolución estándar, 2g de ácido tánico en 100 mL de disolución.

(B) Amoniaco. 8 g de amoniaco en 1 L; 3 mL de agua amoniacal en 100 mL de disolución acuosa.

(C) Dimetilformamida. 75 % V/V; 75 mL de DMF en 100 mL de H₂O.

(D) Citrato de amonio férrico. 0,35 g de la sal en 100 mL de disolución acuosa (debe contener entre un 17 a 20 % de hierro y usarlo después de 24 horas de preparada).

Se utilizó la curva patrón, preparando 10 frascos volumétricos de 25mL y añadiendo respectivamente 1,2,3... 10 mL de disolución estándar de ácido tánico (A), enrasar con H₂O. Se colocan 10 tubos de ensayos y se añade 1mL de cada una de las disoluciones anteriores (previo rótulo) y se adiciona 4mL de H₂O, 1 mL de DMF (disolución C), 1 mL de citrato de amonio férrico (disolución D) y se agita durante varios segundos. Después se añade 1mL de amoniaco (disolución B) y se agita nuevamente. Se transfiere la disolución así obtenida a la cubeta de medición, después de 10 minutos se lee la absorbancia a 525 nm contra un blanco de H₂O.

Se efectúan tres determinaciones a cada muestra. Se calcula la media.

Expresión de los resultados: 139-AFNOR (1985). Norma francesa ANFNOR (Association française de normalización) NFV 03-751.

RESULTADOS

La descripción botánica de la planta estudiada se resume a continuación:

Reino: Plantae. Familia: Morácea. Género: Ficus. Nombre científico: *Ficus carica* L. Nombre común: Higuera Frutos: Higo. (5, 6)

TABLA 1. Principales tipos de metabolitos presentes en las hojas de la planta *Ficus carica* L

Metabolitos ensayados		Órgano
Fracc.	Metabolitos	Hojas
A	Aminos	++
	Taninos	++
	Fenoles	
B	Triterpenos-esteroides	+++
	Quinonas	-
C1	Alcaloides	-
C2	Alcaloides	-
	Triterpenos-esteroides	+++
D	Flavonoides	+++
	Alcaloides	-
	Proantocianidinas-catequinas	++
	Triterpenos-esteroides	+++
E	Flavonoides	++
	Proantocianidinas-catequinas	++
	Azúcares reductores	+++
F	Saponinas	-
	Aminos	+++

Fuente: Cuaderno de recogida de datos

En los resultados de la determinación cualitativa de metabolitos secundarios se utiliza el fraccionamiento de los compuestos extraídos, que se logra mediante cambios en las condiciones de pH y el empleo de solventes puros o mezclas de solventes de diferentes polaridades. Las fracciones se dividen para efectuar ensayos cualitativos clásicos, correspondientes a cada uno de los tipos de metabolitos objeto de investigación; la repetición de los ensayos en distintas fracciones y con diferentes reactivos elevan la fiabilidad de sus resultados. En la **tabla 1** se observa que en la fracción A no se encuentran fenoles, sí aminos y taninos; en la B no hay presencia de quinonas en las hojas; en la fracción C1, C2 y D no se demuestran alcaloides; sí triterpenos-esteroides en la B, C2 y D en las hojas de la planta, existen flavonoides y proantocianidinas-

catequinas en la fracción D y E. Los azúcares reductores se obtienen solo en la fracción E.

En la **tabla 2** se muestran los principales tipos de metabolitos presentes en los frutos de la planta *Ficus carica L*, donde se observa en la fracción A que no se encuentran fenoles, sí aminos y taninos, en la B no hay presencia de quinonas en los frutos verdes. En los maduros no se pudo realizar ensayo, por la constitución del material vegetal en la fracción B para demostrar la presencia de quinonas y esteroides, en la fracción C1, C2 y D no se demuestran alcaloides, sí triterpenos-esteroides en la B, C2 y D en los frutos verdes de la planta; no se realiza en los frutos maduros, existen flavonoides y proantocianidinas-catequinas en la fracción D y E en todos los frutos. Los azúcares reductores se obtienen solo en la fracción E y las saponinas no se encuentran presentes en la fracción F.

TABLA 2. Principales tipos de metabolitos presentes en los frutos de la planta *Ficus carica L*

Metabolitos ensayados		Órganos	
Fracciones	Metabolitos	Fruto verde	Fruto maduro
A	Aminos	+++	+++
	Taninos	++	++
	Fenoles		
B	Triterpenos-esteroides	+++	N/ensayo
	Quinonas	-	N/ensayo
C1	Alcaloides	-	-
C2	Alcaloides	-	-
	Triterpenos-esteroides	+++	+++
D	Flavonoides	+++	+++
	Alcaloides	-	-
	Proantocianidinas-catequinas	++	++
	Triterpenos-esteroides	+++	+++
E	Flavonoides	+++	+++
	Proantocianidinas-catequinas	++	++
	Azúcares reductores	+++	+++
F	Saponinas	-	-
	Aminos	+++	+++

Fuente: Cuaderno de recogida de datos

En la **tabla 3** se expone la determinación cualitativa de compuestos fenólicos, donde se observa que el extracto de referencia es el fruto maduro, cuya concentración se toma como estándar (valor 1), el fruto verde es ligeramente superior, con un valor de 1,13 veces, y las hojas son las de mayor valor, 3,38 veces superior al de los frutos maduros.

TABLA 3. Determinación cualitativa de compuestos fenólicos

Órgano	Fruto verde	Fruto maduro	Hojas
Absorbancia	0,181	0,160	0,612

Fuente: Cuaderno de recogida de datos

Fruto verde-1,13;

0,181

0,160

Fruto maduro-1;

0,160

0,160

Hojas-3,38;

0,612

0,160

DISCUSIÓN

Como se aprecia en la **tabla 1** y **2**, luego de varios ensayos no se detecta la presencia de quinonas con el reactivo de Börntrager, por cuanto, no aparece la coloración naranja o roja característica de estos compuestos en medio alcalino. No se detectó la presencia de alcaloides en ninguna de las fracciones en que se efectuaron los ensayos con los reactivos de Mayer, Wagner, Hager; incluso, con el sensible reactivo de Dragendorff no se observó turbidez. Tampoco se evidenció la presencia de saponinas, pues no hubo formación de espuma en la fracción F. Se logró detectar la existencia de flavonoides en los órganos aéreos de la planta mediante el reactivo de Shinoda; la coloración obtenida luego de la reacción con el par reductor metal-ácido fue intensa, por lo que se debe esperar que se encuentre entre los compuestos mayoritarios de la planta. En la fracción B de los órganos hojas y fruto verde se detectó la presencia de triterpenos y/o esteroides mediante el ensayo de Lieberman-Burchard, pues se obtuvo una coloración entre azul y violeta, en el caso de los frutos maduros, no se pudo, porque al filtrar no se produjo ningún sólido. En las plantas los diversos compuestos de naturaleza fenólica pueden encontrarse tanto en forma libre como en forma combinada con una, dos y hasta tres unidades de azúcares, formando así parte de un glicósido. (7)

Resultó elevada la concentración de fenoles y taninos en la fracción A de todos los órganos, por cuanto la reacción con el cloruro de hierro (III) produjo un intenso color verde y el ensayo con la solución de gelatina formó un precipitado copioso. La formación de compuesto complejo, fuertemente coloreado con la sal férrica, evidencia la posibilidad de cuantificar la presencia de taninos y compuestos fenólicos en general mediante técnicas calorimétricas.

Zhai B y Clark J (9) encontraron composición química similar a las especies de otros países en su planta *Bixaorellana* L estudiada, esto coincide con el estudio realizado, donde se encuentran propiedades similares a la especie *Ficus carica* L de nuestra provincia.

Tsuboi H, al estudiar la descripción de la planta *Adiantum capillus-veneris* también observó similitud

entre las principales características de esta y lo que aparece reportado en literatura, de otros países. (10) No se encontraron trabajos publicados en Cuba, donde se haya descrito nuestra planta estudiada.

Pérez Peña S, Tamayo Estévez, (11) en su estudio cualitativo de sustancias activas presentes en la planta *Adiantum capillus-veneris*, también reportan la similitud encontrada respecto a las características y los metabolitos secundarios con especies de otros países.

El estudio cuantitativo de estos compuestos mediante técnica colorimétrica, tomando como referencia el ácido tánico para los estudios de los fenoles, revelan los resultados reflejados en la **tabla 3**.

El análisis de la composición química de diversos metabolitos secundarios presentes en los órganos hojas y frutos del *Ficus carica* L revelan la existencia de compuestos fenólicos, tales como: taninos, flavonoides, proantocianidinas-catequinas, y otros descritos por la literatura en diferentes especies de ficus, que crecen en otras partes del planeta. (8)

En la búsqueda de la posible relación de la presencia de estos metabolitos con la acción antibacteriana y antimicótica, se parte de la proporción en que se encuentran los mismos en los extractos, más que en la magnitud de la concentración expresada en cualquiera de las formas de expresión, puesto que los ensayos de actividad antimicrobiana también resultan cualitativos. Pereira Cabrera S, (12) en su estudio sobre la antimicrobiana in vitro de *Cedrela odorata* L (cedro), obtiene resultados similares.

Para simplificar los valores con los cuales efectuar el análisis se establece la relación del valor de la absorbancia de cada uno de los extractos respecto al de menor valor, que su vez se corresponde con el de menor concentración de compuestos fenólicos. Este último se toma como referencia pues adquiere el valor numérico 1. De este modo los valores restantes son números naturales sencillos de valor superior a la unidad, que revelan la magnitud cuantitativa superior respecto al valor de referencia.

A partir de estos resultados, si resulta que los compuestos fenólicos, de modo inespecífico, o sinérgicos, con los principios activos de la acción antibacteriana o antimicótica, se debe esperar un resultado análogo para los frutos maduros y los frutos verdes, con ligera ventaja para este último, así como, una mayor actividad para las hojas. Este resultado coincide con el estudio de Crisóforo Martínez E (13) sobre el uso de gomas medicinales a partir de hojas de higo, donde demuestra su acción antibacteriana. También Remón Rodríguez, en su trabajo sobre el tamizaje fitoquímico y actividad antibacteriana de los extractos secos de tinturas al 20 % de *Mammea americana*, encuentra metabolitos secundarios y fenoles con actividad antimicrobiana en la planta. (14)

La planta utilizada en la provincia de Camagüey, conocida como Higuera de la especie *Ficus carica* L, coincide desde el punto de vista botánico con lo reportado en la guía de plantas medicinales americanas. Las sustancias activas presentes en los frutos y hojas de la especie son los metabolitos

secundarios como aminos, taninos, triterpenos-esteroides, flavonoides, proantocianidinas-catequinas y azúcares reductores. El fruto verde es ligeramente superior en los compuestos fenólicos a las hojas y estas son, a la vez, superiores en sus compuestos fenólicos a la de los frutos maduros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Pascual Casamayor D, Pérez Campos YE, Morales Guerrero I, CastellanosColoma I, González Heredia E. Algunas consideraciones sobre el surgimiento y la evolución de la medicina natural y tradicional. MEDISAN [revista en internet]. 2014, Oct [citado 23 de mayo 2017]; 18(10). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014001000019&lng=es.
2. Rojas Ochoa F, Silva Ayçaguer LC, Alonso Galbán P, SansóSoberats FJ. La Medicina Natural y Tradicional y la Medicina Convencional no responden a paradigmas en pugna. Rev. Cubana Salud Pública [revista en internet]. 2013 [citado 23 de mayo 2017]; 39(3). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662013000300012&lng=es.
3. Silva Ayçaguer LC, Rojas Ochoa F, SansóSoberats FJ, Alonso Galbán P. Medicina Convencional y Medicina Natural y Tradicional: razones y sinrazones metodológicas. Rev Cubana Salud Pública [revista en internet] 2013 [citado 23 de mayo 2017]; 39(3). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662013000300011&lng=es.
4. Guillaume Ramírez V, Marín Quintero ME, Morales Jiménez E, Matos Hinojosa N. Conocimiento y aplicación de la medicina natural y tradicional por profesionales y técnicos de la salud. Rev. Cubana Estomatol [revista en internet]. 2012 [citado 23 de mayo 2017]; 49(2). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072012000200002&lng=es.
5. Aref H L, Salah K B, Chaumont J P, Fekih A, Aouni M, Said K. In vitro antimicrobial activity of four *Ficus carica* latex fractions against resistant human pathogens. Pak J PharmSci [revista en internet]. 2010 [citado 23 de mayo 2017]; 23(1). Disponible en: <http://76.162.69.21/CD-PJPS-23-1-10/Paper-9.pdf>.
6. Sánchez González C, Debesa García F, Yañez Vega R, López Romo A. Enfoque de la Autoridad Reguladora Cubana sobre la reglamentación para la Medicina Natural y Tradicional. Rev Cubana PlantMed [revista en internet]. 2014 [citado 23 de mayo 2017]; 19(3). Disponible en: http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962014000300014&lng=es.
7. Keong Yong Y, AmiruddinZakaria Z, Abdul Kadir A, NazrulSomchit M, Ee Cheng Lian G, Ahmad Z. Chemical constituents and antihistamine activity of *Bixaorellana* leaf extract. BMC Complementary and Alternative Medicine [revista en internet]. 2013 [citado 23 de mayo 2017]; 13(32). Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6882-13-32.pdf>.
8. Difurnó López JL, de la Paz Lorente C, Frías Tamayo J, Ocaña Ramírez J, Ramírez Castillo R. Evaluación microbiológica preliminar de plantas de la flora cubana en Granma. Multimed [revista en internet]. 2012, Abr-Jun [citado 23 de mayo 2017]; 16(2). Disponible en: <http://www.multimedgrm.sld.cu/articulos/2012/v16-2/7.html>.
9. Zhai B, Clark J, Ling T, Connelly M, Medina-Bolivar F, Rivas F. Antimalarial evaluation of the chemical constituents of hairy root culture of *Bixaorellana* L. Molecules [revista en internet]. 2014 [citado 23 de mayo 2017]; 19(1). Disponible en: <http://www.mdpi.com/1420-3049/19/1/756/pdf>.
10. Tsuboi H, Wada M. Distribution pattern changes of actin filaments during chloroplast movement in *Adiantumcapillus-veneris*. Journal Of Plant Research [revista en internet]. 2012, May [citado 23 de mayo 2017]; 125(3): 417-428. Disponible en: Academic Search Premier.
11. Pérez Peña S, Tamayo Estévez TE, Rojas Pérez S, Jiménez Martínez CM. Estudio cualitativo de sustancias activas presentes en la planta *Adiantum capillus veneris* L. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta [revista en internet]. 2015 [citado 23 de mayo 2017]; 40(4). Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/979>.
12. Pereira Cabrera S, Vega Torres D, Almeida Saavedra M, Morales Torres G, Viera Tamayo Y, Sánchez García Y. Actividad antimicrobiana in vitro de *Cedrela odorata* L. (cedro). Rev. Cubana Plant. Med. [revista en internet]. 2013, Dic [citado 23 de mayo 2017]; 18(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962013000400002&lng=es.
13. Crisóforo Martínez E. Contenido fenólico en hojas y fruto de *Vitis popenoei* Feenel y *Ficus carica* [Tesis de Licenciatur. México: Universidad Autónoma del Estado de México; 2014. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/65830>.

14. Remón Rodríguez H, Alarcón Zayas A, Almeida Saavedra M, Viera Tamayo Y, Ramos Escalona M, Bazán Osorio Y. Tamizaje fitoquímico y actividad antibacteriana de los extractos secos de tinturas al 20% de *Mammea americana* L. Rev Cubana Plant. Med [revista en internet]. 2012 [citado 23 de mayo 2017]; 17(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962012000400002&lng=es.

Copyright Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento – No Comercial – Sin Obra Derivada 4.0 Internacional](#), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras, ni se realice modificación de sus contenidos.