

## PROPUESTA DE UNA FORMULACIÓN SEMISÓLIDA A PARTIR DE UN EXTRACTO HIDROALCOHÓLICO DE *Talipariti elatum* Sw.

**Yamilet I. Gutiérrez<sup>1\*</sup>, William Welch<sup>2</sup>, Ramón Scull<sup>1</sup>, Viviana García<sup>3</sup>, Liván Delgado<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de la Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Oficina de Regulación Ambiental y Seguridad Nuclear (ORASEN). Cuba

<sup>3</sup> Universidad Técnica de Machala. Machala. Ecuador.

<sup>4</sup> Centro de Bioproductos Marinos (CEBIMAR), La Habana, Cuba.

\*email: [yamiletgg@ifal.uh.cu](mailto:yamiletgg@ifal.uh.cu)

### Resumen

El uso de plantas medicinales en el desarrollo de formulaciones resulta cada vez más interesante. Muchos fitoconstituyentes, como polifenoles (especialmente flavonoides), mucílagos, saponinas, entre otros, proporcionan actividades antioxidantes, antiinflamatorias, emolientes, hidratantes, entre otras, que permiten la utilización en formas farmacéuticas por vía tópica, que pueden ser destinadas como fitocosméticos o fitoterápicos. *Talipariti elatum*, conocida como majagua en Cuba, es un árbol maderable muy distribuido en el mundo. Sus flores vistosas se emplean como antiasmáticas en la medicina tradicional. En el Formulario Nacional de Fitofármacos y Apifármacos del Ministerio de Salud Pública de Cuba (2010; 2014) está reportado el extracto fluido a partir de las flores secas, usado en la elaboración de champú y el jarabe Imefasma. El presente trabajo propone una formulación semisólida con fines cosméticos, aspecto no referido con anterioridad dentro de los usos de la especie vegetal. Se informan los resultados de algunos parámetros físico-químicos de la droga cruda y el extracto hidroalcohólico, los cuales en su mayoría, estuvieron en correspondencia con los informes de la literatura. También se efectuó tamizaje fitoquímico y se cuantificó el contenido de fenoles y flavonoides. Se diseñó una crema con buena estabilidad físico-química y tecnológica en las condiciones de envase y almacenamiento, durante un año. Finalmente se evaluó la actividad antioxidante por las técnicas FRAP y DPPH, evidenciándose que el extracto fluido y la formulación, bajo las condiciones de estudio, tenían propiedades antioxidantes. Los mejores resultados se obtuvieron para el extracto, incluso superiores a la Vitamina C utilizada como patrón. Se demostró la factibilidad de empleo del extracto hidroalcohólico en una crema con propiedades antioxidantes para su posible utilización en fitocosmética.

**Palabras clave:** *Talipariti elatum*, extracto hidroalcohólico, formulación semisólida, antioxidante

## PROPOSAL OF AN SEMISOLID FORMULATION FROM A HYDROALCOHOLIC EXTRACT OF *Talipariti elatum* Sw.

### Abstract

The use of medicinal plants in the development of formulations is becoming increasingly interesting. Many phyto-constituents, such as polyphenols (specially flavonoids), mucilages, saponins, among others, provide antioxidant, anti-inflammatory, emollient and moisturizing activities, among others, which allow the use in topical dosage forms, which can be intended as phytocosmetics or phytotherapies. *Talipariti elatum*, known as majagua in Cuba, is a timber tree widely distributed in the world. Its showy flowers are used as antiasthmatics in traditional medicine. In the National Formulary of Phytopharmaceuticals and Apypharmaceuticals of the Ministry of Public Health of Cuba (2010; 2014) is reported the fluid extract from dried flowers, used in shampoo and imefasma syrup. The present work proposes a semisolid formulation with cosmetic purposes, aspect not previously mentioned within the uses of the vegetal species. The results of some physic-chemical parameters of the crude drug and the hydroalcoholic extract are reported, most of which were in correspondence with the literature reports. Phytochemical screening was also performed and the content of phenols and flavonoids were quantified. A cream with good physical-chemical and technological stability was designed in the conditions of packaging and storage, during a year. Finally the antioxidant activity was evaluated by the FRAP and DPPH techniques, evidencing that the fluid extract and the formulation, under the conditions of study, had antioxidant properties. The best results were obtained for the extract, even higher than the Vitamin C used as a standard. It was demonstrated the feasibility of using the hydroalcoholic extract in a cream with antioxidant properties for its possible use in phytocosmetics.

**Key words:** *Talipariti elatum*, hydroalcoholic extract, semi-solid formulation, antioxidant

### Introducción

Los extractos de plantas medicinales se utilizan por el hombre desde la antigüedad para la cura de múltiples dolencias. Se obtienen mediante la separación de porciones biológicamente activas presentes en los tejidos vegetales, con el uso de un disolvente y un proceso de extracción adecuado (Miranda y Cuéllar, 2000). Para la industria farmacéutica, los extractos son una fuente de nuevas moléculas con efectos farmacológicos, que son empleados directamente y que permiten obtener productos farmacéuticos con menos efectos secundarios, y satisfacer las necesidades crecientes del uso de productos naturales (Polanco, 2003).

Las formulaciones a partir de extractos y tinturas, debido a su naturaleza, merecen consideraciones y cuidados especiales, ya que constituyen materias primas que contienen cantidades variables de principios activos que puede afectar significativamente la tecnología de fabricación y estabilidad de la forma farmacéutica final. En este sentido, debe existir una buena manufactura que asegure la calidad de dicho producto.

Dentro de las especies vegetales destinadas a formulaciones se encuentra *T. elatum*, conocida comúnmente como majagua en Cuba. Es un árbol maderable muy distribuido en el mundo. Las flores se utilizan por la población en decocción o fermentadas en forma de un vino, con fines expectorantes y antiasmáticos (Roig, 1988). También son muy buscadas para evitar la caída del cabello, mejorar su brillo y color. Los estudios fitoquímicos de la especie revelan la presencia de mucílagos, sustancias reductoras, antocianidinas, aminoácidos, taninos, fenoles y flavonoides, a partir de evaluaciones de tamizaje fitoquímico en las flores. El aislamiento y caracterización de flavonoides en la especie permitió la identificación de gossypitrina como componente mayoritario, así como gossypetin-3'-O- $\beta$ -glucosido y un derivado de quercetina, posiblemente quercetin-3-O-glucósido (González *et al.*, 2016a; 2016b; 2016c). Por su parte, estudios farmacológicos han demostrado la actividad antimicrobiana y antioxidante del componente mayoritario (Cuéllar y Rojas, 2011; González *et al.*, 2016c). En el Formulario Nacional de Fitofármacos y Apifármacos del Ministerio de Salud Pública de Cuba (2010; 2014) está reportado el extracto fluido obtenido de las flores secas, empleado en la elaboración de champú y el jarabe imefasma.

Teniendo en cuenta los planteamientos señalados, el trabajo propone una crema, como una nueva forma de uso sostenible de *T. elatum*, a partir del extracto hidroalcohólico, como una alternativa a considerar en el campo de la fitocosmética.

## **Materiales y métodos**

### Recolección y procesamiento del material vegetal

La especie vegetal utilizada fue *T. elatum* Sw, recolectada en el mes de Octubre de 2013 en las áreas del Instituto de Farmacia y Alimentos, municipio La Lisa, provincia La Habana. Del material colectado se seleccionó aquel que estaba en buen estado y no afectado por insectos o plagas u otra materia extraña, empleando solamente las flores, las cuales fueron secadas a una temperatura de 40 °C, por un periodo de siete días, en estufa de recirculación de aire, marca AASET, modelo YLD-6000 de fabricación China. Posteriormente, la droga se fragmentó en un molino artesanal para su procesamiento y análisis.

### Parámetros físico-químicos de calidad determinados al material vegetal

Los ensayos se realizaron según la metodología descrita por la NRSP 309 (1992) y Miranda y Cuéllar (2000): humedad residual (método azeotrópico), contenido de sustancias solubles o extraíbles (mezclas hidroalcohólicas al 50, 60 y 90 %), cenizas totales, cenizas solubles en agua, cenizas insolubles en ácido clorhídrico al 10 %.

### Obtención del extracto y parámetros físico-químicos de calidad

A partir del material vegetal en estado seco, se prepararon 3 L de extracto fluido, por el método de percolación, a una temperatura de  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ . El menstuo empleado fue una mezcla hidroalcohólica al 50 %. Se siguió el procedimiento descrito en la norma cubana NRSP 312 (1992) y por Miranda y Cuéllar (2000). Al extracto se le evaluaron sus propiedades organolépticas (olor, color y apariencia), pH, índice de refracción, densidad relativa, sólidos totales y contenido alcohólico. Se determinó tamizaje fitoquímico, el contenido de fenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu (Singleton *et al.*, 1999; Memnune *et al.*, 2009; Chlopicka *et al.*, 2012) y flavonoides totales por el método colorimétrico del tricloruro de aluminio, según lo referido por Woisky y Salatino (1998); Chang *et al.* (2002) y Pourmorad *et al.* (2006).

### Diseño de la formulación

Se procedió al diseño de una formulación semisólida tipo crema. La elaboración de la misma se realizó en el laboratorio por el método de fusión. Se empleó el extracto fluido de las flores de *T. elatum* al 50 % como componente activo y el resto de los componentes fueron de calidad farmacéutica: petrolato líquido; ácido esteárico; alcohol cetílico; propilenglicol; metilparabeno; propilparabeno; solución de NaOH al 10 % y agua destilada.

Las formulaciones se envasaron en frascos de cristal color ámbar de 200 g de capacidad con tapas de baquelita o propileno, aptas para contener productos de uso humano.

### Evaluación de los parámetros físico-químicos y tecnológicos de la crema. Estabilidad de la formulación

A la formulación le fueron evaluados los parámetros siguientes: propiedades organolépticas (olor, color, apariencia y textura), pH y área de extensibilidad, por un periodo de un año, en condiciones de estante (temperatura de  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , humedad relativa de  $70\text{ } \% \pm 5\text{ } \%$ ). La frecuencia de los análisis fue determinada a partir de la Regulación 28 (2000) del CECMED y fue de 0, 3, 6, 9 y 12 meses.

Para el análisis de extensibilidad se tomaron dos láminas de vidrio de 12 x 15 cm, colocando una de ellas sobre papel milimetrado. Se añadieron 2 g de preparación, pesado en balanza técnica digital Sartorius, en el centro de la placa antes señalada, se colocó cuidadosamente la otra lámina de vidrio;

esta última con un peso de 250 g. Transcurridos 5 minutos, se determinó la distancia desde el punto de aplicación hasta donde se extendió el semisólido. Se midió la extensibilidad en cuatro direcciones perpendiculares entre sí (PNO-LAB 12-002, 2002; Pérez *et al.*, 2013).

Se calculó el área de la circunferencia formada aplicando la fórmula siguiente:

$$E = A = \frac{\pi (d1 \times d2)}{4}$$

Donde:

A: área de la circunferencia formada (cm<sup>2</sup>)

d1 y d2: diámetros perpendiculares a la circunferencia formada (cm)

E: extensibilidad del producto (cm<sup>2</sup>)

#### Actividad antioxidante del extracto y la crema

- Técnica del potencial de reducción total FRAP

Se determinó la capacidad de la muestra para reducir el hierro férrico (Fe<sup>3+</sup>) a ferroso (Fe<sup>2+</sup>), según la metodología descrita por Benzie y Strain (1996). Las determinaciones fueron de carácter espectrofotométrico, se empleó un espectrofotómetro UV- visible (Ultrospec-Plus) procedente de Pharmacia-LKB y un lector de placas de 96 pocillos marca SUMA (Sistema Ultramicroanalítico) con filtro 590 nm. Las actividades del extracto y la crema se expresaron en valores de densidad óptica. Se utilizó Vitamina C como sustancia de referencia.

- Ensayo de DPPH

Para la determinación cuantitativa se utilizó el método del radical libre DPPH, el cual reduce el radical 2,2-difenil-1-picrilhidracilo (DPPH) en la 2,2-difenil-1-picril hidrazina por la acción antioxidante de compuestos que contienen grupos -OH que decoloran dicho reactivo. Se utilizó la metodología de Brand-Williams *et al.* (1995). La absorbancia se leyó a 517 nm en un espectrofotómetro. Se calculó el porcentaje de inhibición de la coloración del DPPH por la fórmula siguiente:

$$\% \text{ DPPH} = 100 - \left[ \frac{(D.O_m - D.O_b) \times 100}{D.O_{\text{DPPH}}} \right]$$

Donde:

D.O<sub>m</sub>: densidad óptica de la muestra (nm)

D.O<sub>b</sub>: densidad óptica del blanco (nm)

D.O<sub>DPPH</sub>: densidad óptica de la solución de DPPH (nm)

% DPPH: porcentaje de decoloración del DPPH (%)

Se calculó la concentración de la muestra que inhibe el 50 % de la decoloración del DPPH mediante la construcción de una curva patrón, utilizando Vitamina C.

### Estadística

El análisis estadístico de la crema en el estudio de estabilidad se efectuó mediante la prueba t-Student ( $p > 0,05$ , no diferencias significativas), donde se comparó cada parámetro a tiempo cero y al año.

En el estudio antioxidante se llevó a cabo un análisis de varianza, seguido de la prueba de Dunnett o Tukey según fuera el caso. Los análisis fueron efectuados a través del programa Statgraphics®Plus, versión 5.0.

### Resultados

A continuación se exponen en la tabla 1 algunos de los parámetros que le fueron evaluados al material vegetal (flores secas) de *T. elatum*.

**Tabla 1.** Parámetros físico-químicos de la droga cruda de *T. elatum*

Parámetros (%)	Resultados $\bar{x} / s$
Humedad residual	10,50/0,02
Sustancias solubles en etanol 50%	37,12/0,01
Sustancias solubles en etanol 60%	32,09/0,02
Sustancias solubles en etanol 90%	29,23/0,06
Cenizas totales	6,01/0,03
Cenizas solubles en agua	1,98/0,01
Cenizas insolubles en HCl al 10%	1,39/0,08

**Leyenda:**  $\bar{x} / s$  : valor medio de las determinaciones/desviación estándar

Con el propósito de comprobar la calidad del extracto de *T. elatum*, se procedió al análisis de los parámetros físico-químicos. Desde el punto de vista organoléptico el extracto fluido se presentó como un líquido traslúcido de color ámbar oscuro y olor característico. En la tabla 2 se presentan las otras evaluaciones efectuadas.

**Tabla 2.** Parámetros físico-químicos del extracto de *T. elatum*

Parámetros (%)	Resultados $\bar{x} / s$
pH	5,22/0,02
Sólidos totales (%)	5,57/0,06
Índice de Refracción	1,365/0,002
Densidad relativa (g/mL)	0,955/0,0007
Contenido alcohólico (%)	44,63/0,65

Al efectuar los análisis correspondientes al tamizaje fitoquímico, se evidenciaron ensayos positivos para sustancias reductoras, antocianidinas, mucílagos, saponinas, núcleos triterpénicos y

esteroidales, compuestos fenólicos, flavonoides y aminoácidos. El contenido de fenoles totales en el extracto fue de 3,58/0,26 mg/mL y el de flavonoides expresados como quercetina mostró un valor de 2,79/0,36 mg/mL.

La formulación se examinó durante un año. Desde el punto de vista organoléptico el semisólido tuvo un olor característico, color crema, brillo, sin grumos ni arenosidad, manteniendo un aspecto homogéneo y agradable. El resto de los parámetros evaluados se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3.** Parámetros físico-químicos y tecnológicos de la crema

Parámetros $\bar{x}/s$	Tiempo (meses)				
	0	3	6	9	12
pH	5,85/0,03 <sup>a</sup>	5,84/0,02 <sup>a</sup>	5,86/0,01 <sup>a</sup>	5,80/0,00 <sup>a</sup>	5,83/0,01 <sup>a</sup>
Extensibilidad (cm <sup>2</sup> )	27,70/0,20 <sup>b</sup>	27,73/0,77 <sup>b</sup>	27,73/0,28 <sup>b</sup>	27,81/0,15 <sup>b</sup>	27,87/0,23 <sup>b</sup>

**Leyenda:**  $\bar{X} / S$ : valor medio/ desviación estándar

Letras iguales muestran que no existen diferencias significativas y letras diferentes que si existen diferencias significativas para un 95 % de confianza.

Un aspecto importante en una formulación es considerar el o los posibles marcadores químicos responsables de la actividad farmacológica. Tanto los fenoles en general, como los flavonoides en particular, constituyen parte importante del extracto fluido de *T. elatum*, por dicha razón también se cuantificaron los mismos en las cremas elaboradas. Los valores obtenidos fueron de 0,37/0,02 mg/mL y 0,34/0,01 mg/mL, para las determinaciones de fenoles totales y flavonoides totales, respectivamente.

La actividad antioxidante del extracto y la crema se llevó a cabo por las técnicas FRAP y DPPH. En la tabla 4 se reflejan los resultados del estudio.

**Tabla 4.** Actividad antioxidante por la técnica FRAP y DPPH del extracto de *T. elatum* y la crema

Muestras	FRAP	DPPH	
	Densidad óptica $\bar{x}/s$	Porcentaje de secuestro del radical DPPH (%) $\bar{x}/s$	Concentración mínima inhibitoria (µg/mL)
Vitamina C (sustancia de referencia)	0,218/0,03 <sup>a</sup>	63,13/0,34 <sup>d</sup>	20
Extracto fluido de <i>T. elatum</i>	0,287/0,06 <sup>b</sup>	94,53/0,81 <sup>e</sup>	23
Crema	0,177/0,01 <sup>c</sup>	56,58/0,73 <sup>f</sup>	30

Letras iguales muestran que no existen diferencias significativas y letras diferentes que si existen diferencias significativas para un 95% de confianza.

## Discusión

En el estudio de los parámetros físico-químicos de calidad efectuados a la droga cruda de *T. elatum*, el contenido de humedad residual estuvo dentro del intervalo exigido (entre 8 y 14 %) (Miranda y Cuéllar, 2001), lo que demostró la eficiencia del proceso de secado en estufa a 40 °C.

Los resultados revelan que se obtiene mayor rendimiento de sustancias extraíbles con la mezcla hidroalcohólica al 50 % y el menor porcentaje con etanol al 90 %. El comportamiento anterior indica que el proceso extractivo se ve favorecido por la presencia de agua en el medio, lo cual permite mayor extracción de compuestos con características polares. En estudios efectuados por Milanés (1999) también se apreció un comportamiento similar, encontrándose valores de 35,3 y 31,2 % para etanol al 50 y 60 %, respectivamente. En el Formulario Nacional de Fitofármacos y Apifármacos (2010), solamente, se reporta el contenido de sustancias solubles con etanol al 50 % y el mismo difiere respecto al obtenido en la presente investigación.

Las Farmacopeas plantean un índice de cenizas totales hasta el 5 % (Lou-Zhi-cen, 1980; WHO 1998). En la experiencia realizada el valor (6,01 %) se encontró ligeramente superior al límite exigido. La cantidad de cenizas solubles en agua y las insolubles en ácido clorhídrico al 10 %, son también parámetros que ayudan a evaluar la pureza de la droga. Al analizar los resultados, se pudo evidenciar que en ambas determinaciones los valores fueron pequeños y están dentro de los límites establecidos (alrededor del 2 % para plantas medicinales) (Lou- Zhi-cen, 1980; WHO 1998).

Al comparar los resultados del estudio con los descritos por la literatura (Milanés, 1999; Cuéllar y Rojas, 2011), se constataron algunas diferencias, que pudieran ser atribuibles al lugar de recolección, donde las características del suelo suelen tener variaciones según el ecosistema y también a la disponibilidad de nutrientes absorbidos del suelo por parte de la planta, que puede variar para favorecer uno u otro proceso metabólico.

Considerando los resultados obtenidos en la determinación de sustancias extraíbles, donde el disolvente con mayor poder extractivo fue la mezcla hidroalcohólica al 50 %, se elaboró un extracto fluido por percolación con dicho disolvente. El extracto se presentó como un líquido traslúcido de color ámbar oscuro y olor característico. El comportamiento fue similar al reportado por Milanés (1999) y Quiala (2013).

Respecto a la determinación del pH, el extracto mostró un valor en el rango de la acidez, que pudiera estar relacionada con la presencia de compuestos de naturaleza fenólica. El contenido de sólidos totales fue otro parámetro medido de gran importancia, pues brinda información relativa sobre la cantidad de constituyentes no volátiles presentes en el extracto. El porcentaje estuvo en correspondencia con el reportado por Quiala (2013) y muy distante del ofrecido por Milanés (1999). Considerando que el método de extracción por percolación fue utilizado en todos los casos, la

diferencia en los resultados pudo estar condicionada por la influencia de factores extrínsecos (características del ecosistema donde crece el vegetal, época de recolección, etc.) e intrínsecos (factores ontogénicos, estado fenológico, etc.) sobre el material vegetal, que propician variaciones en el contenido de metabolitos y por ende en el contenido de sólido totales.

La densidad relativa y el índice de refracción también fueron medidos al extracto; ambos evidenciaron concordancia con los índices reflejados en la literatura. El contenido alcohólico fue otra de las cuantificaciones realizadas al extracto fluido como medida de su calidad; en este caso, el valor alcanzado tras la determinación inicial fue de 44,63 %, similar al obtenido por Quiala (2013) y muy cercano al porcentaje de la mezcla hidroalcohólica con que fue elaborado el extracto.

Los resultados del tamizaje fitoquímico estuvieron en total correspondencia con lo planteado en la literatura (Milanés, 1999; Cuéllar y Rojas, 2011). El contenido de fenoles totales y flavonoides en el extracto fue inferior a los reportados por la literatura (6,90 mg/mL de fenoles (Quiala, 2013) y 16 mg/mL de flavonoides (Milanés y col., 1999)). Los resultados pudieran estar relacionados a los factores anteriormente expuestos para los sólidos totales.

El uso de plantas medicinales en el desarrollo de formulaciones resulta cada vez más interesante. Muchos fitoconstituyentes, como polifenoles (especialmente flavonoides), mucílagos, saponinas, entre otros, proporcionan actividades antioxidante, antiinflamatoria, emoliente, hidratante, etc.; todo lo cual, permite la utilización en formas farmacéuticas por vía tópica, que pueden ser destinadas como fitocosméticos o fitoterápicos. Considerando que *T. elatum* es rica en los compuestos antes señalados, y con el propósito de buscar otra alternativa de utilización sostenible de la especie, se decidió elaborar una crema a partir del extracto fluido.

En las determinaciones físico-químicas y tecnológicas en el estudio de estabilidad, las propiedades organolépticas del semisólido permanecieron invariables. El pH se encontró en el rango de acidez característica de la piel (entre 4 y 6), sin diferencias estadísticamente significativas a tiempo cero y los 12 meses. La extensibilidad también se comportó estable durante el año de estudio.

Como se puede constatar en la tabla 4, los valores de densidad óptica de las muestras evaluadas, en la técnica FRAP, difieren significativamente de la sustancia de referencia. El resultado encontrado para el extracto fluido es superior a dicho patrón; sin embargo, la crema, aunque arrojó valores significativamente inferiores a la Vitamina C (reconocido antioxidante), también mostró actividad antioxidante bajo las condiciones ensayadas.

En el ensayo de DPPH, el extracto fluido también manifestó una elevada actividad antioxidante respecto al patrón ensayado, con un porcentaje de inhibición de la decoloración del DPPH del 94 %. Por su parte, la formulación, aunque exhibió un porcentaje de inhibición inferior al patrón, el mismo fue superior al 50 %.

En el estudio efectuado, el extracto fluido fue el de mayor actividad antioxidante, lo cual está en correspondencia con el mayor contenido de fenoles totales y flavonoides, en comparación con la crema. Lo anterior sugiere, que dichos compuestos, están relacionados de manera muy directa con la actividad antes descrita, y en concordancia con reportes reflejados en la literatura donde describen que la actividad antioxidante determinada por FRAP y DPPH tiene una correlación directamente proporcional al contenido de compuestos fenólicos (Michalak, 2006; Ljiljana *et al.*, 2009; Faustino *et al.*, 2010; Dejan *et al.*, 2011).

El presente estudio permitió determinar algunas especificaciones de calidad de la droga y el extracto fluido de *T. elatum*. Fue posible elaborar una crema con buenas características físico-químicas y tecnológicas durante un año. Asimismo, el extracto fluido y la formulación manifestaron propiedades antioxidantes, lo que demostró la factibilidad de empleo del extracto hidroalcohólico en una formulación semisólidas para su posible utilización en fitocosmética.

#### Literatura Citada

- Benzie IF, Strain JJ. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "Antioxidante Power". The FRAP assay. *Anal. Biochem.* 1996; 239:70-76.
- Brand-Williams W, Cuvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Lebensm Wissu Technol.* 1995;28:25-30.
- Chang C, Yang M, Wen H, Chern J. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colorimetric methods. *Journal of food and drug analysis* 2002;10(3):178-182.
- Chlopicka J, Pasko P, Gorinstein S, Jedryas A, Zagrodzki P. Total phenolic and total flavonoid content, antioxidant activity and sensory evaluation of pseudocereal breads. *LWT- Food Science and Technology* 2012;46:548-555.
- Cuéllar AC, Rojas NH. Potencialidades antimicrobianas de la gossypitrina aislada de las flores de *Talipariti elatum* S.W y evaluación de algunos parámetros farmacognósticos de las flores. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 2011;3(1):125-135.
- Dejan ZO, Neda MMD, Marina M. Antioxidant activity relationship of phenolic compounds in *Hypericum perforatum* L. *Chemistry Central Journal* 2011;5:34.
- Faustino H, Gil N, Baptista C and Duarte AP. Antioxidant Activity of Lignin Phenolic Compounds Extracted from Kraft and Sulphite Black Liquors. *Molecules* 2010;15:9308-9322.
- Formulario Nacional Fitofármacos y Apifármacos. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de farmacias. Editorial Ciencias Médicas, 2010:75-77.
- Formulario Nacional Fitofármacos y Apifármacos. Ministerio de Salud Pública. Dirección Nacional de farmacias. Editorial ciencias Médicas, 2014:91-93, 155-157.

- González J, Cuéllar A, Sylvius L, Verdeau F, Smith-Ravin J and Marcelin O. Antibacterial and Antifungal Activities of Gossypitrin from *Talipariti elatum* Sw. (Fryxell). International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 2016c;5(11):860-866.
- González YJ, Cuéllar A, Gaysinski M, Monan M, Nossin E, François-Haugrin F. New Reported Flavonol Characterized by NMR from the Petals of *Talipariti elatum* S.w. in Cuba. American Journal of Plant Sciences 2016b;7:1564-1569.
- González YJ, Cuéllar A, Massi L, Monan M, Nossin E, François-Haugrin F. Isolation and Characterization of Flavonols by HPLC-UV-ESI-MS/MS from *Talipariti elatum* S.w. American Journal of Plant Sciences 2016a;7:1198-1204.
- Ljiljana S, Mihajlo S, Vesna N, Ljubiša N, Dušica R, Jasna ČB and Vesna T. Antioxidant Activity and Total Phenolic and Flavonoid Contents of *Hieracium pilosella* L. Extracts. Sensors 2009;9:5702-5714.
- Lou Zhi-cen. General control methods for vegetable drugs. Comparative study of methods included in thirteen pharmacopoeias and proposals on their international unification. WHO/PHARM/80.502, 1980:8-39.
- Memnune S, Hilal Y, Neva G, Bulent C, Zeynep E and Sezai E. Total phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of some medicinal plants. Pak. J. Pharm. Sci. 2009;22(1):102-106.
- Michalak A. Phenolic Compounds and Their Antioxidant Activity in Plants Growing under Heavy Metal Stress. Polish J. of Environ. Stud. 2006;15(4):523-530.
- Milanés R. S., Alonso D. R, González G. A. Farmacognosia de la droga "flores de majagua" (*Hibiscus elatus* Sw., familia *Malvaceae*). IV. Estandarización del extracto fluido. Cub. Plant. Med. 1999;3(2):82-7.
- Miranda MM, Cuéllar AC. Farmacognosia y productos naturales. Editorial Félix Varela. La Habana, 2001:261-280, 364-370.
- Miranda MM., Cuéllar AC. Manual de prácticas de laboratorio. Farmacognosia y productos naturales. Ciudad Habana, 2000:25-49, 74-79.
- NRSP 309. Norma Ramal. Medicamentos de origen vegetal. Droga cruda. Métodos de ensayo, 1992:16-29.
- NRSP 312. Norma Ramal. Medicamentos de origen vegetal. Extractos fluidos y tinturas. Métodos de ensayo, 1992:15-19.
- Pérez PR, Nieto OMA, Bilbao OR, López AT, González LC. Diseño de una crema regeneradora con quitina para después del bronceado. Revista Cubana de Farmacia 2013;47(2):239-251.

- PNO-LAB 12-002. Edición 02-02. Determinación de caracteres organolépticos, pH y extensibilidad de cremas y ungüentos. La Habana: Empresa Laboratorio Roberto Escudero Díaz, 2002.
- Polanco X. Calidad en la producción y elaboración de plantas medicinales (II). Boletín de Plantas Medicinales y Aromáticas. 8. 2003. .
- Pourmorad F, Hosseinimerhr SJ, Shahabimajd N. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. African Journal of Biotechnology 2006;5(11):1142-1145.
- Quiala ZO. Estudio de los compuestos fenólicos presentes en las flores de la especie talipariti elatum s.w. y control de calidad de su extracto fluido. Tesis presentada en opción al Título de Máster en Química Farmacéutica. La Habana, 2013.
- Regulación No. 28. Requerimientos de los estudios de estabilidad para el registro de productos farmacéuticos nuevos y conocidos. República de Cuba. Ministerio de Salud Pública. Centro para el Control Estatal de la Calidad de los Medicamentos (CECMED), 2000:4-5.
- Roig JT. Diccionario botánico de nombres vulgares cubano. Editorial científico técnico, La Habana, Cuba, 1988:618-619.
- Singleton VL., Orthofor, R y lamuela-Raventos, RM. Análisis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by jeans of Folin-Ciocalteu reagent. Methods in enzymology 1999;299:152-178.
- WHO. World Health Organization. Quality control methods for medicinal plant materials. WHO/PHARM/92.559. Ginebra, 1998.
- Woisky, R. and Salatino, A. Analysis of propolis: some parameters and procedures for chemical quality control. J. Apic. Res. 1998;37:99-105.