

RECIBIDO EL 22 DE FEBRERO DE 2021 - ACEPTADO EL 23 DE MAYO DE 2021

EL TAMIZAJE FITOQUÍMICO DE LA NARANJA AGRIA (CITRUS AURANTIUM L.), ESTRATEGIA PARA SU VALORACIÓN POR LOS ESTUDIANTES DE LA CARRERA EN QUÍMICO FARMACÉUTICO BIÓLOGO DE LA UACAM.

THE PHYTOCHEMICAL SCREENING OF THE SOUR ORANGE (CITRUS AURANTIUM L.), STRATEGY FOR ITS VALORATION BY THE BIOLOGIST PHARMACEUTICAL CHEMIST MAJOR STUDENTS OF THE UACAM.

1 2 5

Marvel del Carmen Valencia Gutiérrez¹

Magnolia del Rosario López Méndez²

María de Jesús García Ramírez³

Suemi Guadalupe del Rosario Can Tun⁴

Luis Oswaldo Valencia Rosado⁵

Universidad Autónoma de Campeche¹

San Francisco de Campeche, México

¹ Dra. Marvel del Carmen Valencia Gutiérrez. Doctora en Educación Humanista. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Campeche. ORCID 0000- 0002- 3671- 0296. mcvalenc@uacam.mx

² Dra. Magnolia del Rosario López Méndez. Doctora en Educación Humanista. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Campeche. ORCID: 0000- 0002- 7919- 894X. marlopez@uacam.mx

³ Dra. María de Jesús García Ramírez. Doctora en Ciencias en Entomología y Acarología Agropecuaria. Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Campeche. ORCID: 0000 -0002- 2707- 8081. mjgarcia@uacam.mx

⁴ M en CE. Suemi Guadalupe del Rosario Can Tun.

Maestra en Ciencias de la Educación. Profesora de Universidad Autónoma de Campeche. ORCID: 0000- [0002-6058-9799](https://orcid.org/0002-6058-9799). suemgcan@uacam.mx

⁵ Dr. Luis Oswaldo Valencia - Rosado.

Doctor en Sistemas Inteligentes. ORCID: 0000- 0200 -[9535-8093-luisoswaldo.valencia@outlook.com](https://orcid.org/9535-8093-luisoswaldo.valencia@outlook.com)

RESUMEN

La naranja agria debe ser valorada por las generaciones jóvenes, ya que es un recurso nutritivo que se cosecha en el Estado de Campeche y las hojas son muy utilizadas por la población campechana por sus propiedades curativas. La estrategia consiste en ofrecer pláticas a las generaciones jóvenes, mostrando los resultados del tamizaje fitoquímico de las hojas. Los resultados del extracto acuoso a temperatura ambiente son flavonoides, aminoácidos, antocianidinas y azúcares reductores; y cuando es extracto acuoso caliente, flavonoides. En el extracto etanólico a temperatura ambiente se encuentran fenoles, táninos, flavonoides; y al ser caliente fenoles, taninos, flavonoides, aminoácidos, antocianidinas y azúcares reductores. Con esta información, se logra la competencia transversal de sensibilizar sobre temas medio ambientales, para que se valore este recurso natural y lo conserven los jóvenes teniéndolo en su patio debido a las bondades que ofrece.

PALABRAS CLAVE:

Tamizaje, Metabolitos Secundarios, Naranja agria, *Citrus aurantium* L.

ABSTRACT:

The sour orange should be valued by the younger generations, since it is a nutrition resource which is harvested in the State of Campeche, and the leaves are widely used by the local population for its healing properties. The strategy is to offer talks to the younger generations, showing them the results of the phytochemical screening of the leaves. The results of the aqueous extract at room temperature are flavonoids, amino acids, anthocyanidins, reducing sugars; and when it is hot aqueous extract, flavonoids. In the ethanolic extract at room temperatura it can be found phenols, tannins, flavonoides; and when it is hot phenols, tannins, flavonoids, amino acids,

anthocyanidins and reducing sugars. With this information, the transversal competence of raising awareness about environmental issues is achieved, so this natural resource is valued and preserved by young people who have them in they yards thanks to the benefits it offers.

KEYWORDS:

Sifting, Secondary Metabolites, Sour orange, *Citrus aurantium* L.

INTRODUCCIÓN

La naranja agria tiene su origen en la región oriental de la India y zonas adyacentes, en Birmania y China. En la actualidad es cultivado en gran parte de las zonas tropicales y templadas de todo el mundo. En Campeche es cultivada en zonas urbanas es muy común encontrarlas en los patios de las casas. El árbol es de tamaño mediano, ramificado y espinoso de 4 a 5 m. de altura, sus ramas están provistas de espinas agudas y largas (Bolívar y Valencia, 2007), ver figura 1.



Fuente (Valencia, 2008).

Figura 1 Árbol de naranja agria

Tiene hojas alternas, anchamente elípticas, con el peciolo alado y estrechado hacia la base (Bolívar y Valencia,2007) ver figura 2.



Fuente: (López, 2021).

Figura 2. Hoja de naranja agria

La flor es llamada de azar, es blanca, con ocho pétalos, axilares, grandes, aromáticas, solitarias o en pequeños grupos (Bolívar y Valencia, 2007), ver figura 3.



Fuente: (Valencia, 2008).

Figura 3. Flor de naranja agria

El fruto es generalmente de 7 a 10 cm de diámetro, muy jugosos, se considera redondo que conforme madura sufre un ligero achatamiento en los polos, por lo que la base y el ápice parecen hundidos, tiene la cáscara gruesa y rugosa, protegiendo la parte carnosa. La porción comestible está dividida en gajos que

contienen las semillas. La cáscara es de color amarillo tirando a anaranjado cuando maduran, ver figura 4.



Fuente: (Valencia, 2008)

Figura 4 Fruto de Naranja agria

METODOLOGÍA

Se impartieron pláticas como estrategia en la asignatura de Química de productos naturales grupo A y B para la competencia transversal de sensibilidad de temas medio ambientales a jóvenes de 18 a 20 años la población fue en el 2015 a 29 estudiantes de los cuales 15 eran mujeres y 14 hombres del grupo A, en el grupo B a 29 estudiantes de los cuales 18 eran mujeres y 11 hombres, mediante la presentación con diapositivas del material de determinación de metabolitos de la naranja agria. Para la realización de la determinación de los metabolitos se emplearon las técnicas de los trabajos realizados por el Ministerio de Salud Pública MINSAP, también se les pregunto si conocían la planta de este fruto y donde las tenían plantadas, el 65 % contestó que la habían visto en el solar de los abuelos. Para la realización de este trabajo se utilizaron hojas de naranja agria recolectados en la Ciudad de San Francisco de Campeche.

La Figura 4, muestra el diagrama del proceso empleado durante el desarrollo de la determinación de metabolitos, donde se observa que la muestra inicial antes de secado

corresponde a 600 g por muestra, de los que posteriormente se tomaron fracciones de 10 g para cada tipo de extracto, ya sea acuoso o etanólico, a temperatura ambiente o caliente, respectivamente ver figura 4.

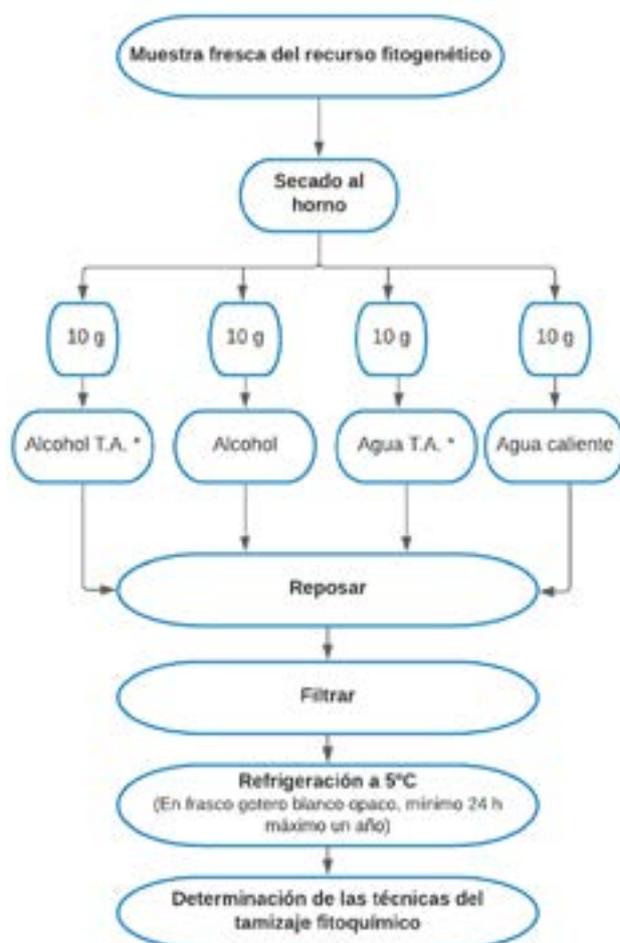


Figura. 4 Diagrama metodológico.

Las técnicas para la realización del tamizaje fitoquímico se mencionan a continuación, fueron desarrolladas con base en los trabajos realizados por el Ministerio de Salud Pública MINSAP:

Técnica de cloruro férrico (Fenoles y Taninos). Prueba de Bornträger (Quinonas). Método de Shinoda (Flavonoides). Prueba de Baljet (Lactonas). Método de Dragendorff (Alcaloides). Prueba de Sudán (Aceites esenciales). Técnica de Ninhidrina (Aminoácidos libres o aminas). Determinación de triterpenos. Prueba de

Libermann-Burchard (Esteroidales y triterpenos). Prueba de Kedde (Glucósidos cardiotónicos). Determinación de Antocianhidrinas. Prueba de Fehling (Azúcares reductores).

RESULTADOS

Los resultados obtenidos en esta estrategia de presentar a los jóvenes la determinación del tamizaje fitoquímico de la naranja agria se presenta a continuación.

En la Tabla 1, se presentan los resultados obtenidos del tamizaje fitoquímico realizado a las hojas de la naranja agria, en los solventes de extracción: agua y etanol, empleados a temperatura ambiente y caliente según el caso.

Tabla 1 Resultados de tamizaje fitoquímico de la hoja de naranja agria (*Citrus aurantium* L.)

	Extracto Acuoso Temperatura Ambiente	Extracto Acuoso Caliente	Extracto Etanólico Temperatura ambiente	Extracto Etanólico Caliente
Fenoles	-	-	+	+
Taninos	-	-	+	+
Quinonas	-	-	-	-
Flavonoides	+	+	+	+
Lactonas	-	-	-	-
Alcaloides	-	-	-	-
Aceites esenciales	-	-	+	+
Aminoácidos	+	-	-	+
Triterpenos	-	-	-	-
Glucósidos cardiotónicos	-	-	-	-
Antocianidinas	+	-	-	+
Azúcares reductores	+	-	-	+

Se les presenta a los estudiantes el análisis de la tabla 1 donde se pudo observar que en las hojas de naranja agria hay la presencia de fenoles que es un buen antioxidante, como menciona Valencia et al, en diversos estudios se han demostrado la existencia de fenoles en hojas, raíces y cortezas de *C. aurantium* L. (Valencia et al, 2017). Los frutos cítricos presentan mayor concentración de capacidad antioxidante (Coronado, 2019).

Se encontró la presencia de Taninos que le proporciona a las hojas las propiedades astringentes y antiinflamatorias, también encontró este metabolito Morales et al, en su estudio (Morales et al, 2017). Los taninos afectan el medio donde los microorganismos

crecen (Noles, 2018) citado en (Rodríguez et al, 2021).

Se obtuvo la presencia de Flavonoides en la hoja, coincidiendo con el mismo hallazgo de este metabolito por Morales et al, en su estudio (Morales et al, 2017). A estos metabolitos se les atribuyen propiedades fundamentalmente antioxidantes y antibacterianas (Friedman, 2006) (López, 2009) citado en (Rosabal et al ,2018). La presencia de Flavonoides en el screening fitoquímico y una acción antiinflamatoria (Balseca, 2017).

Las hojas tienen la presencia de Aminoácidos que le proporciona su actividad terapéutica de antibiótico y fúngico (Bruneton, 2001).

Las hojas contienen Antocianidinas por lo que ejercen efectos terapéuticos conocidos que incluyen la reducción de la enfermedad coronaria, efectos anticancerígenos, antitumorales, antiinflamatorios y antidiabéticos; además del mejoramiento de la agudeza visual y del comportamiento cognitivo (Aguilera, et al, 2001).

Se encontró en las hojas aceites esenciales, Descamps y Sánchez demostraron la presencia de estos en *C. aurantium*, además Descamps y Sánchez evaluaron la actividad de los aceites esenciales de *C. x aurantium*, *C. limon* y *C. bergamia* que podrían considerarse como una alternativa para la protección de plántulas de soja en lotes con *A. vulgare* (Descamps y Sánchez, 2018).

En las hojas están presentes los azúcares reductores, que da a estas las funciones de actuar como laxantes, los azúcares administrados en perfusión lenta son un diurético osmótico. Se utilizan en el tratamiento de dispepsias (trastorno digestivo) y como tratamiento complementario del estreñimiento (Kuklinski, 2000).

Otros usos de las hojas se muestran en los resultados del trabajo de investigación de Ojito et al, demuestran el potencial de los extractos de hojas de la naranja agria de la familia Rutacea, se pueden emplear como antifúngicos en el manejo agroecológico de patógenos de tomate (Ojito et al, 2020).

También en otro estudio Abud y Gutiérrez demostraron que, mediante el lavado de las frutas y verduras con los aceites esenciales a las distintas concentraciones, se observó una disminución de la carga microbiana, teniendo un mejor efecto los aceites esenciales las variedades *Citrus aurantium* L., *Citrus. sinensis* L., por lo que tendrá menos efectos secundarios que uno químico (Abud y Gutiérrez, 2020).

En otro trabajo durante el experimento realizado por Cueto y Esteves se evidenció una clara reducción del parasitismo ocasionado por la Varroa en los tratamientos con las hojas de naranja agria (Cueto y Estevez, 2019).

En un estudio realizado por Robayo y Salazar sobre usos de la naranja agria se concluyó que al realizar un compuesto constituido por 70% mucílago, 20% de aceite esencial de naranja agria, 10% sol.H₂O y gelatina, que es un recubrimiento comestible natural que ayuda a la conservación de las frutas (Robayo y Salazar, 2018).

La actividad antibacteriana de algunas plantas ha sido atribuida a la presencia de diversos compuestos, entre los que se incluyen alcaloides, fenoles simples, taninos, y flavonas (Montejano et al, 2019).

Muchos tratamientos farmacológicos tienen efectos secundarios relacionados con problemas hepáticos, por lo que el uso de medicina alternativa podría contribuir a la prevención o tratamiento de la enfermedad hepática (Chávez et al, 2020).

La importancia del uso de las hojas de la naranja agria radica en que al ser una planta de fácil propagación y poca exigencia de cuidados, es común encontrarla en los patios o solares de la población, adicional a ello, la fruta es muy utilizada en la gastronomía campechana, es ingrediente básico de la famosa cochinita pibil de la región del sureste mexicano, también es utilizada para elaborar aguas frescas, maceración de carnes, por las abuelas o en la medicina tradicional como té o infusiones, para los nervios, machacada para los golpes, para los baños después de un parto, para los cólicos, ya sea sola o combinada con otros recursos de la región.

En la época de floración los azares de la planta no solo perfuman el ambiente, sino también

es alimento de las abejas, al ser una planta de hojas perennes es un recurso que esta disponible todo el año, no así la flor y el fruto que es por temporada.

CONCLUSIONES:

Se les presenta a los jóvenes de asignatura los metabolitos que están en la hoja de naranja agria encontrándose la presencia de flavonoides en todos los extractos alcohólicos, así como en los extractos acuosos a temperatura ambiente como a temperatura caliente. La hoja es usada para baños y tranquilizar los nervios por la población campechana. El uso de la estrategia de la impartición de pláticas, con resultados de laboratorio y propiedades de las diversas partes de la planta, así como la presentación y manipulación del recurso, ya sea las hojas, flores o fruto, corteza, etc. Esto permite que los jóvenes reconozcan el recurso natural antes de ser procesado y lograr la sensibilización acerca del cultivo, uso y conservación del recurso este puede ser plantado en el patio de sus casas, con esta acción se logra mantenerlos sensibles con los temas medio ambientales y que prueben utilizar un recurso que esta disponible todo el año, muchas veces en sus casas o en el mercado local.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abud Espinoza, M. M.; Gutiérrez Narváez, E. A. (2020). Comprobación de acción bactericida del aceite esencial de semillas de tres variedades *Citrus aurantium* L., *Citrus sinensis* L., *Citrus reticulata* L. para el lavado de frutas y verduras. UNAN-MANAGUA 2018 - 2020. Monografía para optar al título de licenciada en Química Industrial. Facultad de Ciencias e Ingeniería Departamento de Química. Carrera: Química Industrial. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Managua.

Aguilera Ortiz, M.; Reza Vargas, M. C.; Chew Madinaveitia, R. G. y Meza Velázquez, J. A. (2001). Propiedades funcionales de las antocianinas. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud. México.

Balseca Mata, R. D. (2017). Screening fitoquímico y evaluación de la actividad antimicrobiana de *Catharanthus Roseus* (L) G. Don, *Justicia Pectoralis* Jacq. Y *Scoparia Dulcis* L. FIGEMPA Investigación y Desarrollo. ISSN 1390-7242. Vol.1 Núm 2. Quito.

Bolívar Fernández, N., Valencia Gutiérrez, M. (2007). Recursos fitogenéticos de origen tropical, su valor nutricional. Universidad Autónoma de Campeche, México.

Bruneton J. (2001). Farmacognosia, Fitoquímica, Plantas Medicinales. 2a Edición. Editorial Acribia.317-323.

Chávez-Alcántara, L.; Cabanillas-Vargas, Y.; Ruiz-Reyes, S. & Guevara-Vásquez, A. M. (2020). Phytochemical screening and hepatoprotective potential of *Niphidium albopunctatissimum* Lellinger on alcoholic hepatotoxicity induced in albino rats. *Ars Pharmaceutica (Internet)*, 61(3), 187-192. Epub 17 de agosto de 2020. <https://dx.doi.org/10.30827/ars.v61i3.13634>

Coronado Mayta, R. (2019). Elaboración de una bebida con Extracto de Zanahoria (*Daucus Carota*) Combinado con Zumo de Mandarina (*Citrus Reticulata*) y Naranja Agria (*Citrus Aurantium*) y Evaluación de su Capacidad Antioxidante. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Facultad de Ingeniería Agraria,

Industrias Alimentarias y Ambiental.
Escuela Profesional de Ingeniería en
Industrias Alimentarias.

Cueto Peña, J. M.; Estevez Belliard. J. Á.
(2019). Evaluación del efecto acaricida
de las infusiones de *Cymbopogon*
sp., *Eucalyptus sp.*, *Citrus aurantium*
y *Mentha sp.*, en el control de Varroa
destructor en *Apis mellifera L.* Proyecto
especial de graduación presentado
como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo en el
Grado Académico de Licenciatura.
Escuela Agrícola Panamericana,
Zamorano. Carrera de Ingeniería
Agronómica. Honduras.

Descamps, Lilian R.; Sánchez Chopa,
C.. (2018). Perspectiva del uso
de aceites esenciales del género
Citrus. Departamento de Agronomía,
Universidad Nacional del Sur, San
Andrés 800 Altos Palihue, Bahía Blanca
(8000). Buenos Aires, República
Argentina. Dominguezia - Vol. 34(2).

Kuklinski, C. (2000). Farmacognosia.
Estudio de las drogas y sustancias
medicamentosas de origen natural .
Ediciones Omega.S.A. 55,74.

López Méndez, M. R. (2021). Colección
particular de recursos fitogenéticos de
origen tropical.

Ministerio de Salud Pública MINSAP. (1997).
Guía metodología para la investigación
en plantas medicinales. La Habana:
Pueblo y Educación. Cuba.

Morales Arauz, A. D.; Ulloa Jiménez, J. del
C.; Mairena Flores, R. O. (2017).
Determinación de DL50 aplicando
bioensayo con *Artemia Franciscana*,
en las especies vegetales *Citrus*
aurantium, *Ruta Chalepensis*,

Eucalyptus camaldulensis laboratorio
de química, UNAN MANAGUA.
Monografía para optar al título de
licenciado(a) en Química Farmacéutica
Universidad Nacional Autónoma de
Nicaragua, Managua.

Montejano-Rodríguez, J. R.; Almaguer-
Vargas, G.; Pacheco- Miramontes,
D. F.; Rivera- Cabrera, P.; Becerril
-Flores, M. A.; Imbert- Palafox, J. L.;
Molina- Trinidad, E. M.; Balderas-
Delgadillo, C.; & Ruiz -Anaya, M. E.
(2019). Tamizaje fitoquímico preliminar
y actividad Antimicrobiana in vitro del
extracto etanólico de la corteza de
Hippocratea excelsa Kunth (Cancerina).
Educación Y Salud Boletín Científico
Instituto De Ciencias De La Salud
Universidad Autónoma Del Estado De
Hidalgo, 8(15), 41-47.

Ojito-Ramos, K.; Castañeda Bauta, R.; Portal,
Orelvis.; Espinosa Ruiz, R. (2020).
Actividad antifúngica in vitro de
extractos de plantas frente a hongos
fitopatógenos de tomate y frijol común.
Vol. 47, Número Especial, diciembre,
49-53. Centro de Investigaciones
Agropecuarias. Universidad Central
"Marta Abreu" de Las Villas. Centro
Agrícola, ISSN papel: 0253-5785 ISSN
online: 2072-2001.

Robayo Garzón, D. C.; Salazar Reyes, J. A.
(2018). Desarrollo de un recubrimiento
comestible natural a base de
Mucílago de chíá (salvia hispánica I)
y aceite esencial de naranja (*Citrus x*
aurantium). Proyecto de investigación
presentado previo a la obtención del
Título de Ingenieras Agroindustriales.
Universidad Técnica de Cotopaxi.
Facultad de Ciencias Agropecuarias y
Recursos Naturales. Carrera Ingeniería
Agroindustrial. Latacunga – Ecuador.

Rodríguez Quezada, M. del P.; Gamarra-Torres, O. A.; Pérez-Azahuanche, F. R. (2021). Tamizaje fitoquímico y actividad antibacteriana de los extractos de seis plantas medicinales usadas en Amazonas. *Medicina Naturalista* 2021; Vol. 15. N° 1 — I.S.S.N.: 1576-3080.

Rosabal, Lillien & Viera Tamayo, Y. & Rosabal-Cordoví, Ú. & Rodríguez-Pérez, S. & Guardia-Puebla, Y. & Torres, Galina. (2018). Tamizaje fitoquímico, control de la calidad y actividad antibacteriana del clon UF-650 en extractos de *Theobroma cacao* L. (cacao). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*. 23. 1-12.

Valencia-Avilés, E.; Ignacio-Figueroa, I.; Sosa-Martínez, E.; Bartolomé-Camacho, M. C.; Martínez-Flores, H. E.; García-Pérez, M. E. (2017). Polifenoles: propiedades antioxidantes y toxicológicas. Facultad de Químico-Farmacobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán, México. *Revista de la Facultad de Ciencias Químicas*. ISSN: 1390-1869. N°16.

Valencia Gutiérrez, M. C. (2008). Colección particular de recursos fitogenéticos de origen tropical.