

## Propiedades antioxidantes de extractos acuosos frescos y secos de cáscara de *C. papaya L*

REYES-MUNGUÍA, Abigail†, ALANÍS-CAMPOS Luzma Gabriela, VÁZQUEZ-ELORZA Ariel y CARRILLO-INUNGARAY, Ma. Luisa

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

'Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, Unidad Sureste

Recibido Noviembre 30, 2015; Aceptado Enero 20, 2016

### Resumen

*Carica papaya L* es una fruta tropical nativa de México y Centroamérica, rica en vitaminas y minerales, sabor y aroma; es la tercera fruta tropical más consumida en el mundo. *C. papaya L* tiene una riqueza en vitamina C y en provitamina A, en forma de carotenos dentro de las cuales tiene principalmente: betacarotenos, gamma carotenos, épsilon carotenos y criptoxantina, un compuesto que además de transformarse en vitamina A en el organismo humano, presenta propiedad antioxidante. En esta investigación se analiza la capacidad antioxidante de extractos acuosos secos y frescos de la cáscara de *C. papaya L* a distintos tiempos de extracción de los compuestos activos. El tiempo de los 12 minutos de extracción para cáscara de papaya deshidratada fue el que obtuvo mayor rendimiento con 995.0 mg EAG/L de polifenoles totales y 54 % de inhibición a los radicales libres.

### Fenoles totales, Radicales libres, Cáscara de papaya

### Abstract

*Carica papaya L* is a tropical fruit native to Mexico and Central America, rich in vitamins and minerals, flavor and aroma; It is the third most consumed tropical fruit in the world. *C. papaya L* It has rich in vitamin C and provitamin A, as carotenes within which mainly has: betacarotene, gamma carotene, epsilon carotenes and cryptoxanthin, a compound also transformed into vitamin A in the human body, has antioxidant property. In this research, the antioxidant capacity of dried and fresh aqueous extracts of *C. papaya peel L* at different times of extraction of the active compounds is analyzed. The time of 12 minutes extraction for dried papaya peel was the higher yield obtained with 995.0 mg GAE/L of total phenols and 54% inhibition of free radicals.

### Total phenols, free radicals, papaya peel

**Citación:** REYES-MUNGUÍA, Abigail, ALANÍS-CAMPOS Luzma Gabriela, VÁZQUEZ-ELORZA Ariel y CARRILLO-INUNGARAY, Ma. Luisa. Propiedades antioxidantes de extractos acuosos frescos y secos de cáscara de *C. papaya L*. Revista de Ciencias de la Salud. 2016. 3-6: 44-49

\*Correspondencia al Autor (abigail.reyes@uaslp.mx)

† Investigador contribuyendo como primer autor.

## Introducción

*Carica papaya L* es una fruta tropical nativa de México y Centroamérica, rica en vitaminas y minerales, sabor y aroma; es la tercera fruta tropical más consumida en el mundo; México ocupa el sexto lugar como productor mundial (SAGARPA, 2013). En el año 2014, México obtuvo un aumento en la producción de esta fruta en comparación con el año 2013 de acuerdo a cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), en el año 2013 tuvo una producción de 764,514.40 toneladas y para el año 2014 una producción de 836,370.48 toneladas, de las cuales San Luis Potosí obtuvo una producción de 4,768.00 toneladas que representa aproximadamente el 0.5 % de lo cosechado en el país. El municipio de San Vicente Tancuayalab es el mayor productor en el estado de San Luis Potosí de *C. papaya L* con el 53% de la producción en el estado, posteriormente el municipio de Ébano con el 43% (SIAP, 2016).

*C. papaya L* tiene una riqueza en compuestos como lo son vitamina C y en provitamina A, en forma de carotenos dentro de las cuales tiene principalmente: betacarotenos, gamma carotenos, épsilon carotenos y criptoxantina, un compuesto que además de transformarse en vitamina A en el organismo humano, presenta propiedad antioxidante (Arana y Quijano, 2011). Los antioxidantes son sustancias químicas que se caracterizan por impedir o retrasar la oxidación de diversas sustancias principalmente de los ácidos grasos cuyas reacciones se producen tanto en los alimentos como en el organismo humano, en el cual puede provocar alteraciones fisiológicas importantes desencadenantes de diversas enfermedades, por consiguiente desempeñando una función fundamental en la prevención de las enfermedades crónicas no transmisibles (Zamora, 2007). En esta investigación se evaluó la capacidad antioxidante de extracto acuoso de cáscara y pulpa de *C. papaya L*.

## Materiales y métodos

Elaboración del extracto de muestra seca de cáscara de *C. papaya L*: La cáscara de *C. papaya L* se sometió a un proceso de escaldado evaluando este proceso mediante la inhibición de la enzima polifenoloxidasas por el método de guayacol. Posteriormente inactivada la enzima se sometió al proceso de secado a 50°C hasta llegar a peso constante. El proceso de extracción acuosa de los compuestos activos de la cáscara seca se realizó a 90°C a distintos tiempos 5, 8 y 12 minutos.

Elaboración del extracto de muestra fresca de la cáscara de *C. papaya L*: Se realizó un extracto acuoso relación 1:5 cáscara/agua a 90°C por 5 minutos esto se repitió a tiempos de 8 y 12 minutos.

Elaboración del extracto de pulpa de *C. papaya L*: Se realizó un extracto 1:3 de relación pulpa de *C. papaya L* y agua, se homogenizó por 30 minutos.

Contenido de fenoles totales (Folin-Ciocalteu): El análisis se realizó conforme a la metodología de Folin-Ciocalteu (Singleton *et al.*, 1999). Se tomó 1 mL de la muestra colocándola en un tubo de ensayo, y agregándole 5 mL de reactivo diluido (1:10) de Folin-Ciocalteu, se dejó reposar durante 7 minutos y posteriormente se adicionó 4 mL de la solución de carbonato de sodio 7.5 % hasta lograr una mezcla homogénea. Los tubos fueron cubiertos para protegerlos de la luz y se incubaron por 2 horas a temperatura ambiente. Enseguida se leyó las absorbancias de las soluciones a 740 nm (espectrofotómetro UV/visible de mono haz ThermoScientificAquaMate Plus). Los resultados fueron expresados como mili equivalentes de ácido gálico sobre litro (mEAG)/L.

% de inhibición de radicales libres (DPPH•): La actividad antioxidante del extracto se midió de acuerdo con la metodología descrita por Brand-Williams *et al.* (1995) a través de la inhibición del radical estable 2,2 difenil-1-picrilhidracilo (DPPH•) que en soluciones etanólicas presenta una coloración violeta con una absorbancia máxima a una longitud de onda de 515 nm y que una vez que reacciona con un antioxidante, éste se reduce y su absorción a ésta desaparece. Se colocó 3mL de una solución metanólica de DPPH•  $6.1 \times 10^{-5}$  M y se hizo reaccionar con 0.1mL del extracto acuoso de la muestra en estudio tanto en fresco como en seco. La mezcla se dejó reaccionar en oscuridad y se monitoreó el cambio en la absorbancia (espectrofotómetro UV/visible de mono haz ThermoScientificAquaMate Plus) de las muestras por un periodo de 30 minutos cada 5 minutos a 25°C. El porcentaje de inhibición DPPH• fue calculado conforme a la ecuación 1.

$$\% \text{ Inhibición de radicales libres} = [(Ac-As)/Ac] \times 100 \quad (1)$$

Dónde:

Ac = absorbancia del DPPH• antes de la reacción

As=absorbancia de la mezcla de DPPH• con la muestra.

Potencial redox: El potencial redox se realizó con ayuda de un electrodo de platino (Orion 927007MD star) conectado a un potenciómetro (Thermo Scientific Orion Dual Star®). Se calibró contra una solución estándar redox ( $E = 420$  mV a 25° C). Los electrodos se colocaron dentro de un vaso de precipitado de 50 mL con un volumen de 30 ml de muestra. Los valores del potencial redox en mV se registraron hasta por lo menos 5 minutos, para que el potencial redox alcanzara su estabilidad. Un potencial estable es definido arbitrariamente como un cambio de menos de 1 mV en un periodo de 5 minutos (Manzocco *et al.* 1998).

pH: El pH se determinó con un potenciómetro (Thermo Scientific Orion Dual Star®) calibrado con soluciones amortiguadoras de pH 4, 7 y 10 a 25°C. Posteriormente se realizaron las mediciones de la muestra colocando 30 mL de extracto en un vaso de precipitado de 50 mL, para realizar las lecturas según la metodología de Reyes *et al.* (2009).

## Resultados y discusión

La composición química de las frutas puede variar debido a diversos factores, entre ellos la época del año, el estado de maduración, la variedad y hasta la calidad del suelo. En la tabla 1, se puede apreciar la caracterización en cuanto a su pH y ° Brix. de cáscara y pulpa de *C. papaya L.* mostrando un mayor contenido de sólidos totales en la pulpa de *C. papaya L.*

| Muestra        | pH  | ° Brix |
|----------------|-----|--------|
| Cáscara fresca | 4.7 | 4.6    |
| Pulpa fresca   | 5.2 | 11.6   |

**Tabla 1** pH y °Brix de extractos frescos de pulpa de *C. papaya L.* Fuente: *Elaboración propia*

En los frutos de papaya, los sólidos totales se deben principalmente a la presencia de glucosa, fructosa y sacarosa (Fennema, 2000), el contenido de sólidos totales en esta investigación para pulpa fue de 11.6, mayor al rango de 9.14 – 9.48 ° Brix reportados por Belandria *et al.* (2010). En extractos de cáscara los resultados concuerdan con los reportados por Repo y Encina quienes obtuvieron un contenido de sólidos torales de 4.5 °Brix. Hernández *et al.* (2014) reportaron un pH de 4.64 para extractos de pulpa fresca, siendo menores a los obtenidos en esta investigación, en extractos de cáscara los resultados obtenidos fueron de 4.7 superior a los encontrados por Repo y Encina (2008) con un pH de 4.5.

En la tabla 2 se muestran los valores obtenidos de la actividad antioxidante para extractos de pulpa, con un 26 % de inhibición a los radicales libres y 95.8 mV de actividad antioxidante medida por el potencial redox. Los resultados obtenidos para fenoles totales en el extracto de pulpa se pueden comparar con los encontrados por Contreras *et al.* (2010), quienes reportaron valores de fenoles totales de 368.0 mg EAG/L, un valor por debajo del obtenido en esta investigación. Hernández *et al.* (2014) reportaron para extractos de pulpa valores en contenido de fenoles totales de 499.6 mg EAG/L un valor similar con 468.9 mg EAG/L de contenido de fenoles totales presentes en la pulpa de *C. papaya L.* utilizada en esta investigación.

| Muestra | P. Redox (mV) | Fenoles totales (mg EAG <sup>1</sup> /L) | % de inhibición |
|---------|---------------|--|-----------------|
| Pulpa   | 95.8          | 468.9                                    | 26.0            |

**Tabla 2** Propiedades antioxidantes de extractos frescos de pulpa de *C. papaya L.*

La mayoría de los compuestos polifenólicos que actúan en la actividad antioxidante de las frutas se caracterizan por ser hidrosolubles y estables a temperatura ambiente pero son susceptibles a los cambios químicos (maduración de la fruta); físicos en el procesamiento del fruto (trituration y picado: estos compuestos forman parte de la organización tisular y de estructuras que al romperse se lixivian y se destruyen parcialmente al contacto con el aire); y térmicos, ya que el aumento excesivo del calor modifica el pigmento de los alimentos (Hernández *et al.*, 2012).

Los resultados obtenidos de las propiedades antioxidantes de extractos frescos de cáscara de *C. papaya L.* a los diferentes tiempos de infusión (5, 8 y 12 min) se muestran en la Tabla 3.

| Muestra        | Tiempo | P. Redox (mV) | pH  | Fenoles totales (mg EAG <sup>1</sup> /L) | % de inhibición |
|----------------|--------|---------------|-----|--|-----------------|
| Cáscara fresca | 5      | 166.9         | 4.6 | 842.26                                   | 44.0            |
|                | 8      | 164.6         | 5.0 | 854.36                                   | 40.0            |
|                | 12     | 162.8         | 4.6 | 830.75                                   | 37.0            |

**Tabla 3** Propiedades antioxidantes de extractos frescos de cáscara de *C. papaya L.* a diferentes tiempos de extracción

El comportamiento del porcentaje de inhibición y los cambios en el potencial redox en función del tiempo de extracción fueron similares caracterizados por un decremento constante en sus valores después de los 5 minutos de extracción y en el caso particular el porcentaje de inhibición de radicales libres observado a los 12 minutos decayó considerablemente por debajo de su valor inicial. Este decremento se debe a su inherente inestabilidad.

Los fenoles totales en comparación con el tiempo inicial, presentaron un ligero aumento a los 8 minutos de infusión, tiempo en el que se observa que la mayoría de los compuestos fenólicos se habían extraído.

A las muestras de cáscara de *C. papaya L.* una vez deshidratadas completamente, se midieron propiedades antioxidantes (Tabla 4). El extracto de muestra seca que se escaldó, se llevó a secado hasta obtener un peso constante, realizando pesadas a diferentes tiempos durante 72 hrs.

| Muestra      | Tiempo | P. Redox (mV) | pH  | Fenoles totales (mg EAG <sup>1</sup> /L) | % de inhibición |
|--------------|--------|---------------|-----|--|-----------------|
| Cáscara Seca | 5      | 212.5         | 4.7 | 936.77                                   | 39.0            |
|              | 8      | 173.4         | 4.9 | 904.77                                   | 43.0            |
|              | 12     | 207.8         | 4.8 | 995.0                                    | 54.0            |

**Tabla 4** Propiedades antioxidantes de extractos secos de cáscara de *C. papaya L.* a diferentes tiempos de extracción

En las infusiones preparadas a partir de muestra deshidratada se observó que a 12 minutos de infusión se tuvo la mayor liberación de compuestos activos, con una actividad antioxidante de 54 % de inhibición de radicales libres, así como una mayor extracción de compuestos fenólicos (995 mg EAG/L) en comparación con los demás tiempos de extracción (5 y 8 min).

Esto resulta relevante, ya que los antioxidantes de muchos alimentos pueden ser significativamente inactivados como consecuencia del procesamiento (Jonsson, 1991).

### Conclusiones

Las mejores propiedades antioxidantes de *C. papaya L* se presentaron en cáscara deshidratada. Presentando las infusiones cáscara de *C. papaya L* un contenido de compuestos bioactivos como fuente natural de antioxidantes que pueden ser considerados como una opción viable para la formulación de productos naturales.

### Referencias

Arana P. A, Quijano M.F. (2012). Extracción, caracterización, y comparación de látex obtenido, en secado por aspersión, de tres variedades de papaya (*Carica papaya L.*). Guayaquil, Ecuador. Escuela Superior Politécnica Del Litoral.

Belandria D., Velandria V., Navarro C. (2010). Caracterización física, química y organoléptica de los frutos de lechosa (*Carica papaya L.*) en las variedades Tailandia y Maradol. Producción Agropecuaria / Agroalimentaria. 3, 1, 45-49.

Brand Williams, W., Cuvelier, M.E. & Berset, C. (1995). Use of free radical method to evaluate antioxidant activity. *LebensmittelWissenschaft and Technologie*, 28, 25-30.

Contreras C. J., Calderón J. L., Guerra H. E.Y GarciaV. B. (2010). Antioxidant capacity, phenolic content and vitamin C in pulp, peel and seed from 24 exotic fruits from Colombia. *Food Reach International*. doi:10.1016/j.foodres.2010.11.003.

Fennema O. (2000). Química de los alimentos. (2da Ed.). Zaragoza, España: Acribia S.A.

Hernández J., Fernández V. y Sulbarán B. (2014). Caracterización fisicoquímica, actividad antioxidante y contenido de polifenoles totales en pulpa de lechosa (*Carica papaya*). *Observador del conocimiento*. 2:1, 195-201.

Hernández J., Fernández V., Sulbarán B., y Berrandre M. (2012). Actividad Antioxidante de Lámina Flexible de Lechosa (*Carica Papaya*). *Vitae* 3434-345.

Jonsson, L. (1991). Thermal degradation of carotenoids and influence on their physiological function. In *Nutritional and toxicological consequences of food processing* (pp. 75– 82). New York.

Manzoco, L. Anese, M., & Nicole, M. C. (1998). Antioxidant proerties of tea extracts as affected by processing. *Lebensmittel Wissenschaft and Technologie*, 3, 694-698

Repo C. R y Encina Z. C. (2008). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas. *Revista Sociedad Química de Perú*, 2, 108-124.

Reyes Munguía, A., Azúara Nieto, E., Beristain, C. I., Cruz Sosa, F. & Vernon Carter, E.J. (2009) Propiedades antioxidantes del maguey morado (*Rhoeo discolor*) antioxidant properties, *CyTJournal of Food*, 7 (3), 209-216.

SAGARPA. (2013). Atlas Agroalimentario. . México: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera.

SIAP. (22 de febrero de 2016). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Obtenido de Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: <http://www.siap.gob.mx/>

Singleton, V.L., Orthofer, R., & Lamuela-Raventos, R.M. (1999). Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folincioalceu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152-178.

Toor, R.K., Savage, G.P., Lister, C.E. (2006). Seasonal variations in the antioxidant composition of greenhouse-grown tomatoes. *Journal of Food Composition and Analysis*. Vol. 19, pp. 1-10.

Zamora, J. D. (2007). Antioxidantes: micronutrientes en lucha por la salud. *Revista chilena de nutrición*.