

## POLIFENOLES, TANINOS Y ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE DE EXTRACTO DE FLOR Y HOJA DE *Solanum marginatum*

Guzmán Ceferino J.<sup>a,\*</sup>, Durán Mendoza T.<sup>a</sup>, Silva Belmares S.Y<sup>b</sup>, Sierra Rivera C.A<sup>b</sup>., Pérez Guzmán A.K<sup>b</sup>.

a Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Carr. Tenosique-Estapilla, Col. Solidaridad, S/N, C.P. 86280, Tenosique, Tabasco, México.

b Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Investigación de Alimentos, V. Carranza S/N, C.P. 25000, Saltillo, Coahuila, México. \* [jceferino@hotmail.com](mailto:jceferino@hotmail.com); [juan.guzman@ujat.mx](mailto:juan.guzman@ujat.mx)

### RESUMEN:

El objetivo de estudio fue determinar el efecto de la deshidratación sobre el contenido de polifenoles, taninos y la actividad antioxidante *in vitro* de la hoja y la flor *Solanum marginatum*. Se cuantificó los polifenoles totales por el método Folin-ciocalteu, los taninos fueron determinados por el método HCl-Butanol, la actividad antioxidante se determinó por la técnica DPPH (2,2-difinil-picrilhidrazil) y la cantidad de antioxidante mínimo para reducir el 50 % de los radicales DPPH (IC<sub>50</sub>) se determinó gráficamente. Se encontró efecto de las condiciones de deshidratación y de los medios de extracción, sobre el contenido de polifenoles, taninos y como consecuencia en su actividad antioxidante. Por lo que con 0.0075 mg/mL de polifenoles representa IC<sub>50</sub> del extracto acuoso de flor fresca.

### ABSTRACT:

The objective of this research was to determine the effect of dehydration on the content of polyphenols, tannins and antioxidant activity *in vitro* leaf and flower *Solanum marginatum*. Total polyphenols by Folin -Ciocalteu quantified, tannins were determined by the method of HCl-Butanol, the antioxidant activity was determined by the technique of DPPH (2,2-difinil-picrylhydrazyl) and the minimum amount of antioxidant to reduce 50 % of DPPH (IC<sub>50</sub>) they were determined graphically radicals. Effect of drying conditions and the extraction means, the content of polyphenols, tannins and therefore their antioxidant activity was found. As with 0.0075 mg/mL of polyphenols represents IC<sub>50</sub> of aqueous extract of fresh flowers.

### Palabras clave:

*Solanum marginatum*, extracto, bioactivo.

### Keyword:

*Solanum marginatum*, extract, bioactive.

**Área:** Nutrición y nutracéuticos

### INTRODUCCIÓN

La sosa (*Solanum marginatum*) pertenece a la familia de las Solanáceas, comúnmente conocida como berenjena. A pesar de que cuenta con ciertas particularidades como son las espinas tanto en hojas como tallos, y la forma lobulada muy peculiar de sus hojas, esta especie cuenta con propiedades medicinales atribuidas tradicionalmente como antimicrobianas, antiartrítico y antiinflamatorio. De ahí, que esta planta cuenta con un elevado potencial terapéutico, ya que constituye una alternativa farmacológica de marcado interés en el tratamiento de muchas enfermedades (Pérez et al. 2013), como el cáncer (Al-Fatimi et al. 2007). Sin embargo esta especie es poco conocida y a la vez poco utilizada. No obstante, de que existe recomendaciones del consumo de la hoja en infusión se desconoce la cantidad o concentración necesaria de los compuestos polifenólicos necesarios para capturar los radicales libres y la cantidad mínima para

reducir los radicales en un 50 %. Así mismo, existe poca o nula investigación sobre el efecto biológico presente en la hoja y flor.

Los compuestos fenólicos constituyen una gran familia de metabolitos secundarios con distintas características químicas y propiedades biológicas. Una de ellas es la que se encarga de neutralizar la acción de radicales libres, que evita o retarda los procesos de lipoperoxidación y consecuentemente, el daño celular (García et al. 2013).

El estilo de vida actual puede promover inadecuados hábitos alimenticios, como el consumo de alimentos con bajo rendimiento nutrimental y capacidad antioxidante. En la dieta actual se incluye comida rápida con un alto contenido en grasas, alimentos chatarra y enlatados que contienen conservadores, así como bebidas con alto contenido de azúcar como los refrescos, reduciendo el consumo de compuestos naturales. Esto ha causado graves problemas de salud en la sociedad como la desnutrición y obesidad, así como el aumento de diversas enfermedades crónico degenerativas, como una consecuencia del estrés oxidativo (Luna & Delgado 2014) (Delgado *at al.*, 2010).

Los compuestos activos obtenidos de plantas son ampliamente utilizados en la industria farmacéutica y cada día es mayor el número de plantas y metabolitos de interés (Susana & Falla 2013), (Chen et al. 2013) (Capote *et al.*, 2008). Sin embargo, el cambio climático ha producido numerosos cambios en la distribución y abundancia de las especies vegetales, ya que se predice el riesgo de extinción de algunas plantas. Por tanto significa una pérdida del potencial que representa el conocimiento de sus metabolitos con propiedades medicinales y de interés agronómico (Callaghan et al. 2004). Por lo anterior el objetivo del presente trabajo es conocer el contenido fenólico y así como la cantidad mínima necesaria para tener efectos biológicos.

### MATERIALES Y MÉTODOS

**Materia vegetal y Extractos.** Para la obtención de los extractos fue necesario acondicionar las muestras de flor y hoja de *S. marginatum*, por lo que se aplicó lavados por inmersión en hipoclorito para eliminar carga microbiana y retirar materia extraña ajena a la misma muestra. Posteriormente se dejaron escurrir durante 4 h a temperatura ambiente para eliminar el exceso de agua. Para el análisis, una porción se evaluó en fresco y otra porción se destinó para la deshidratación, previa al análisis. La deshidratación se realizó en una estufa de horno (Binder®) a una temperatura de 60°C, de 24 a 48 h. Posteriormente, las muestras (frescas y deshidratadas) se homogenizaron por separado en un procesador de alimento (Oster®) y se realizó la extracción por calentamiento durante 3 h a 60°C en etanol al 70% y agua destilada, respectivamente. Los extractos obtenidos se filtraron al vacío. Y se depositaron en frascos de color ámbar para su almacenamiento a temperatura de congelación hasta su uso (López-García et al. 2013). Las nomenclaturas usadas en las figuras son: H = hoja; F = flor; X = fresca; D = deshidratada; A = acuoso; E = etanólico.

**Contenido polifenólico total.** El contenido polifenólico de los extractos de flor y hoja se determinaron por el método del Folin-Ciocalteu, (Ma et al. 2013) Se realizó una curva de calibración de ácido gálico a una concentración de 0 a 250 ppm. Se midió la absorbancia a 790

nm en un espectrofotómetro UV/VIS (Spectronic). Los resultados se expresaron como equivalentes de ácido gálico (mg EAG/g de muestra seca).

**Taninos condensados.** Para la determinación de taninos condensados se aplicó el método del HCl-Butanol, de acuerdo con Swain *et al.*, (1959) y Ventura-Sobre Villa (2006). Se realizó una curva de calibración de catequina a una concentración de 0 a 500 ppm y se midió a una absorbancia de 460 nm en un espectrofotómetro de UV/VIS (Spectronic). Los resultados se expresaron como equivalente de catequina (mg AC/g).

**Captura de radicales libres.** La captura de radicales se realizó por el método DPPH (2,2-difenil-1-picril-hidracil), de acuerdo al método propuesto por (Ma *et al.* 2013; Chen *et al.* 2013). Se realizó una curva de calibración estándar de ácido gálico a una concentración de 0 a 500 ppm y se midió la absorbancia a 517 nm en un espectrofotómetro de UV/VIS (Spectronic). Los resultados fueron expresados en porcentaje de captura mediante la siguiente ecuación:

$$\% \text{ de captura} = \frac{\text{Abs control} - \text{Abs muestra}}{\text{Abs control}} \times 100$$

**Cantidad mínima de antioxidante (IC<sub>50</sub>).** El valor IC<sub>50</sub> es la cantidad de antioxidante necesario para disminuir la concentración inicial de DPPH a una concentración del 50 %, se determinó a partir de las gráficas de capturas de radicales DPPH (Othman *et al.* 2007).

**Análisis de datos.** El análisis se realizó sobre un factor simple, utilizando un diseño completamente al azar con tres replicas. Los tratamientos fueron frescos y deshidratados. Las variables de respuestas fueron: Compuestos fenólicos, Taninos, DPPH, determinación de actividad antioxidante total (IC<sub>50</sub>). Se compararon las diferencias estadísticas entre el método de extracción (medio acuoso y etanólico), así como en la flor y hoja de la sosa. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el programa Statgraphics plus 5.1. La significancia estadística se realizó a partir de un análisis de varianza (ANOVA). Se aplicó la prueba de comparación de medias de rangos múltiples usando el valor  $p < 0,05$  para la consideración de diferencia estadística significativa.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido polifenólico en los extractos acuosos y etanólicos de hoja y flor de *S. marginatum* se muestran en la figura 1, donde se aprecian diferencias estadísticas significativas para cada extracto, siendo el extracto acuoso de hoja deshidratada y etanólico, así como en el extracto etanólico de flor deshidratada. En las dos primeras muestras influyen la deshidratación a la que fue sometida la hoja de *S. marginatum*; para el caso del extracto de flor influye directamente el medio de extracción. Los resultados encontrados de polifenoles para esta especie de solanácea contrasta con lo reportado para *Solanum tuberosum* (papa) por (Rumbaoa *et al.* 2009), tanto en muestra seca como en fresca, 0.34 y 0.069 mg EAG/g, respectivamente. Por lo que se evidencia la influencia de las condiciones físicas de la muestra.

Con respecto a la presencia de taninos, se presentó mayor contenido en el extracto acuoso y en el etanólico de flor deshidrata, en el que además no se encontró diferencias estadísticas,

como se aprecia en la figura 2. Sin embargo, se encuentra mayor contenido de tanino en la flor que en la hoja de *S. marginatum*.

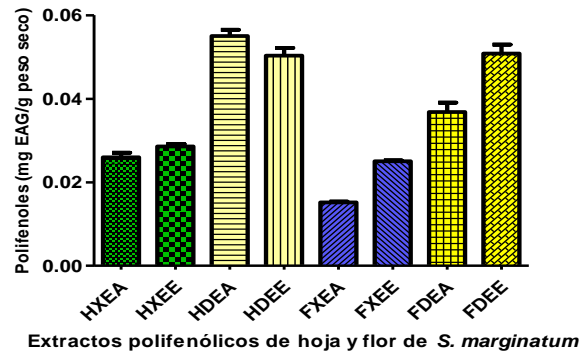


Figura 1. Contenido polifenólico de extracto acuoso y etanólico de hoja y flor de *Solanum marginatum*

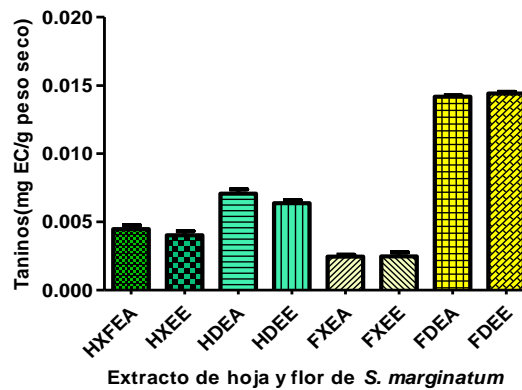


Figura 2. Contenido de taninos de extracto acuoso y etanólico de hoja y flor de *Solanum marginatum*

En relación a la actividad antioxidante de los extractos de acuoso y etanólico de hoja y flor de *S. marginatum* se muestran el efecto de captura en la figura 3. Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre extractos, no obstante que presentó mayor actividad el extracto acuoso de flor fresca, ya que con 0.015 mg/mL logra 82 % de captura de radical DPPH. En cuanto al extracto acuoso de flor deshidratada, este alcanza 80 % de captora pero a una concentración de 0.05 mg/mL.

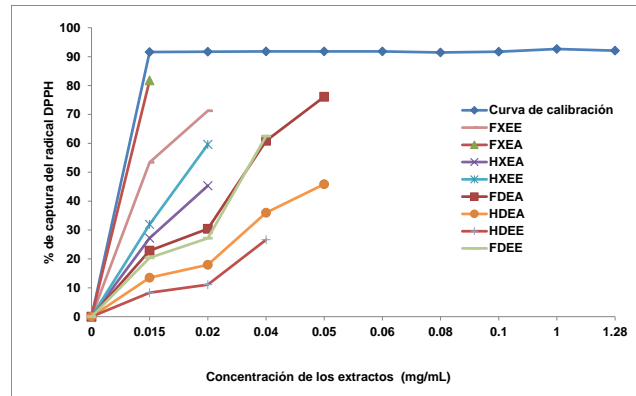


Figura 3. Captura de radicales DPPH de los extractos acuosos y etanólicos de flor y hoja de *Solanum marginatum*

Considerando el efecto de captura de los radicales DPPH, la cantidad mínima para reducir a un 50 % ( $IC_{50}$ ) corresponde para el extracto acuoso de flor fresca a 0.0075 mg/mL, siendo el mejor estadísticamente, sin embargo, el extracto etanólico de flor y de hoja fresca presentan 0.012 y 0.018 mg/mL respectivamente. De acuerdo con lo que se ha encontrado en el estado del arte referente al  $IC_{50}$ , esto indica que a menor valor de este, mayor es su actividad de captura de radicales (Othman et al. 2007).

## CONCLUSIONES

Los extractos de hoja y flor de *S. marginatum* presentan actividad antioxidante independientemente del estado físico (fresco o deshidratado), esto atribuido a los polifenoles presente en dichas muestras. Sin embargo, el extracto acuoso de flor presenta el mayor efecto antioxidante ya que con menor cantidad se logran reducir el  $IC_{50}$ .

## REFERENCIAS

- Al-Fatimi, M. et al., 2007. Antioxidant, antimicrobial and cytotoxic activities of selected medicinal plants from Yemen. *Journal of ethnopharmacology*, 111(3), pp.657–66.
- Callaghan, M.O. et al., 2004. Microbial communities of *Solanum tuberosum* and magainin-producing transgenic lines. , pp.47–56.
- Chen, S. et al., 2013. Evaluation of garlic cultivars for polyphenolic content and antioxidant properties. *PloS one*, 8(11), p.e79730. Available at:
- García, P. et al., 2013. Evaluación del efecto citotóxico y del daño genético de extractos estandarizados de *Solanum nudum* con actividad anti-Plasmodium. , pp.78–87.
- López-García, J. et al., 2013. Polyphenolic extracts of edible flowers incorporated onto atelocollagen matrices and their effect on cell viability. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 18(11), pp.13435–45.
- Luna, M. & Delgado, A., 2014. Importancia, contribución y estabilidad de antioxidantes en frutos y productos de tomate • (*Solanum*. , 18(1), pp.51–66.

- Ma, T. et al., 2013. Influence of technical processing units on polyphenols and antioxidant capacity of carrot (*Daucus carrot* L.) juice. *Food chemistry*, 141(3), pp.1637–44.
- Othman, A. et al., 2007. Antioxidant capacity and phenolic content of cocoa beans. *Food Chemistry*, 100(4), pp.1523–1530. Available at:
- Pérez, A. et al., 2013. Phytochemistry Steroidal saponins from the fruits of *Solanum torvum*. , 86, pp.137–143.
- Rumbaoa, R.G.O., Cornago, D.F. & Geronimo, I.M., 2009. Phenolic content and antioxidant capacity of Philippine potato (*Solanum tuberosum*) tubers. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(6), pp.546–550.