

## Actividad Antioxidante y Evaluación Sensorial de un Sazonador a Base de Tres Hortalizas

L.D. Viveros-Pérez<sup>1</sup>, J.<sup>1</sup> Guzmán-Ceferino, Ma. C. de la Cruz-Leyva<sup>1</sup>, T. Duran-Mendoza<sup>1</sup>, J.U. González-de la Cruz<sup>1</sup>, R.G López-Ramos<sup>2</sup>, C. del C Pérez-Sánchez<sup>1</sup>, L. Hernández-Ocra<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Coahuila, Facultad de Ciencias Químicas, Departamento de Investigación en Alimentos.

[jgceferino@hotmail.com](mailto:jgceferino@hotmail.com)

### RESUMEN:

Los compuestos antioxidantes se encuentran distribuidos en una gran variedad de especies vegetales, como las hortalizas. Dicha actividad se atribuye en parte a los compuestos polifenólicos. Por lo que el objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad antioxidante y sensorial de un sazónador a base de hortalizas. Las cuales se deshidrataron y se realizó extracción metanólica para la obtención de los polifenoles. La cuantificación de estos se realizó por el método Folinciocalteu y la actividad antioxidante por los métodos DPPH y ABTS y se expresaron en porcentajes de captura. Se realizó análisis sensorial con 70 jueces no entrenados, mediante una escala hedónica de siete puntos. Los datos fueron analizados mediante análisis de la varianza y una prueba de comparación de medias por la técnica Tukey  $P < 0.5$ . Los resultados obtenidos mostraron un contenido polifenólico de 0.3035 a 4.04 mg EAG/g en las diferentes hortalizas, así como en los tratamientos, con actividad antioxidante mayor de 80% de captura del radical DPPH y en ABTS porcentajes de capturas de 23.22 a 98.72 %. Los resultados del análisis sensorial indicaron que el producto se encuentra en el punto central de la escala hedónica, lo cual corresponde a "ni me gusta ni me disgusta". Lo que a su vez sugiere que se realice una reformulación del sazónador a pesar de que existe actividad antioxidante.

**Palabras clave:** Hortaliza, polifenoles, antioxidante, sazónador, sensorial, extracto.

### ABSTRACT:

Antioxidant compounds are distributed in a variety of plant species, such as vegetables. This activity is attributed in part to the polyphenolic compounds. So the objective of this work was estimated the antioxidant and sensory activity of a seasoning based on vegetables. These were dehydrated and the methanolic extraction was carried out to obtain the polyphenols. The quantification of these was performed by the Folinciocalteu method and the antioxidant activity by the DPPH and ABTS methods and was expressed in percentages of capture. A sensory analysis was performed with 70 untrained judges, using a hedonic scale of seven points. The data were analyzed by analysis of the variance and a test of comparison of means by the technique Tukey  $P < 0.5$ . The results obtained showed a polyphenolic content of 0.3035 to 4.04 mg EAG/g in the different vegetables, with antioxidant activity greater than 80 % of radical DPPH capture and in ABTS percentages of catches from 23.22 to 98.72 %. The results of the sensory analysis indicated that the product is at the center of the hedonic scale, which corresponds to "I do not like or dislike." Which in turn suggests that a reform of the seasoning is performed even though there is antioxidant activity.

**Keywords:** Vegetable, polyphenols, antioxidant, seasoning, sensory, extract.

### INTRODUCCIÓN

Los antioxidantes son sustancias que contrarrestan de una manera directa o indirecta los efectos nocivos de los radicales libres u oxidantes, tales como oxidación de lípidos, proteínas y ácidos nucleicos, alterando las funciones celulares, además, disminuyen o evitan la oxidación del sustrato, cuando estos son un agente reductor más potente (Hicks, 2001). Dentro de las sustancias que presentan actividad antioxidante están los compuestos polifenólicos (CP), se ha demostrado que los CP son los fitoquímicos que contribuyen en mayor medida a la capacidad antioxidante de frutas, hortalizas y granos (Heo *et al.*, 2007). Por otra parte, el género *Capsicum* y especie *annuum* son una fuente excelente de sustancias con propiedades benéficas a la salud, particularmente antioxidantes (Leja *et al.*, 2008), tales como la vitamina C y E, pro-vitamina A, carotenoides, así como polifenoles y flavonoides (Materska y Perucka, 2005; Sun *et al.*, 2007). El perejil (*Eryngium foetidum* L., Apiaceae) es una especie originaria de América tropical y las Antillas. Es usada en diferentes recetas de comida típicas de Latinoamérica y el lejano oriente; estudios científicos revelan que esta planta es rica en calcio, hierro, caroteno, y riboflavina; sus hojas son utilizadas como saborizantes y condimentos de algunos alimentos. Su aplicación medicinal incluye su uso como té para la gripe, diabetes, el estreñimiento y la fiebre. En el área de los alimentos se utiliza en la elaboración de salsas como estimulante del apetito (Quignard, 2003; Cavin, Dyatmyko y Hostettmann, 1999; Martins, 2003). Especies de *E. foetidum* de varios países han mostrado una composición variable de su aceite esencial, sobre todo, en sus hojas, la cual presenta una alta capacidad antioxidante (Jaramillo, Duarte y Martelo, 2011). Por otra parte, el cebollín, (*Allium schoenoprasum* L. (Alliaceae)). El cebollín es originario del norte de Europa. Su follaje consiste en hojas largas, finas, cilíndricas y huecas, de color verde grisáceo y aspecto liso. Se cultiva a pequeña escala y sus hojas se utilizan como condimento (Comerio, Adorno y Botto, 2008). Sin embargo, existe escasa información científica sobre esta hortaliza, Por lo que el objetivo de este trabajo es elaborar y evaluar la actividad antioxidante y sensorial de un sazónador a base de tres hortalizas.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Las tres hortalizas utilizadas fueron: chile mashito, perejil y cebollín las cuales fueron obtenidas del mercado local de Tenosique, Tabasco, posteriormente llevadas a los laboratorios de la División Académica Multidisciplinaria de los Ríos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, y se sometieron a tratamiento de lavado y desinfectado.

Las hortalizas fueron deshidratadas en un horno de charolas a una temperatura de 60 °C por 8 h, posteriormente, se trituraron en un procesador de alimentos y se almacenó para su posterior uso, también se conservó muestra fresca para los análisis correspondientes. Se generaron cinco tratamientos a partir de las muestras deshidratadas de cebollín, perejil y chile (T1, T2, T3, T4 y T5) para determinar su actividad antioxidante y propiedad sensorial.

Se realizó una extracción metanólica al 70%, a temperatura ambiente por 4 h; para las muestras deshidratadas se hizo en una relación 1:8 (p/v), para la muestra fresca la relación fue 1:6 (p/v) y para los cinco tratamientos generados a partir de la mezcla de hortalizas se aplicó una relación 1:8 (p/v). Posteriormente, se filtraron y se procedió a la cuantificación de polifenoles mediante la técnica espectrofotométrica del método Folincioaltea (López *et al.*, 2014). Se realizó una curva de calibración de 0 a 250 ppm de ácido gálico para expresar el contenido como equivalente de ácido gálico (EAG).

La capacidad antioxidante de los extractos, fueron estimada por el método DPPH (Hale, Reddivari, Nzaramba, Bamberg, & Jr, 2008), para ello se mezcló 100 µL del extracto más 900 µL de la solución DPPH 0.1 mM en metanol y se dejó reaccionar por 30 min en oscuridad, la absorbancia se leyó a una

longitud de onda de 517 nm. Como blanco se usó 1 mL de metanol. Para determinar el porcentaje de captura se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de captura} = \frac{\text{abs DPPH} - \text{abs muestra}}{\text{abs DPPH}} \times 100$$

Para determinar el porcentaje de captura del radical ABTS (López et al., 2014) de los extractos, se colocó 10 µL de extracto más 1 mL de la solución ABTS se dejó reaccionar por un min y se leyó la absorbancia a 734 nm. Para determinar el porcentaje de captura se utilizó la misma fórmula usada para el DPPH.

Se consideró los resultados de actividad antioxidante de los mejores tratamientos (T2 y T5) y se evaluó el efecto sensorial del sazónador en pechuga de pollo. Específicamente, se evaluó el color, olor y sabor mediante una escala hedónica de siete puntos, para lo cual se dispuso de 70 jueces no entrenados; como tratamiento testigo se utilizó un sazónador comercial.

Análisis estadístico: Los datos fueron analizados mediante un diseño completamente al azar de una sola vía. Los tratamientos fueron los extractos metanólicos de las hortalizas deshidratadas y frescas, las mezclas que dieron lugar a T1, T2, T3, T4, y T5; las variables de respuesta fueron polifenoles totales, porcentaje de captura de radicales DPPH y ABTS. Para la evaluación sensorial se consideró los tratamientos con mayor actividad antioxidante, es decir, T2 y T5, la variable de respuesta fue el nivel de agrado. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando el programa GraphPad Prism. La significancia estadística fue realizada a partir de un análisis de varianza (ANOVA)  $\alpha = 0.05$ . Se aplicó la prueba de Tukey usando el valor de  $p \leq 0.05$ .

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El contenido de compuestos polifenólicos presente en las hortalizas se muestra en la figura 1, donde se aprecia diferencias estadísticas con respecto a este metabolito secundario. Siendo el cebollín bajo la condición de secado en el que se observó mayor contenido de polifenoles, aunque en general, el proceso de deshidratado influye sustancialmente, ya que con la eliminación de agua los compuestos se concentran. Ramírez *et al.* (2016) reportan en extractos metanólicos de *Capsicum chinense* Jacq una concentración de polifenoles totales de 0.2054 a 0.2075 mg ET/g, esta concentración muestra valores por debajo de *Capsicum annum* L. var. *Glabriusculum*) presentado en este trabajo. Rouis *et al.* (2014) reportan en extractos de cebollín en diferentes solventes orgánicos una concentración de polifenoles de 0.3183 a 1.93 g EAG/ g, mostrando que el cebollín en esta investigación presenta mayor cantidad de compuestos polifenólicos.

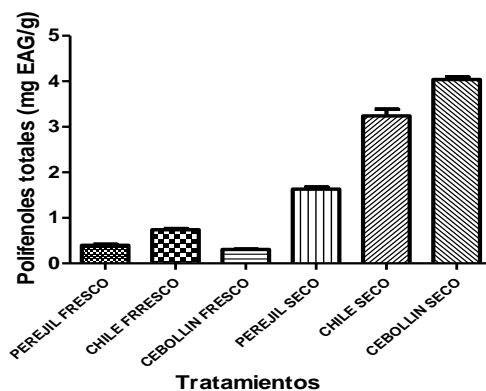


Figura 1. Contenido de compuestos polifenólicos totales en equivalentes de ácido gálico (EAG) (mg de ácido gálico/g de producto fresco) en extractos metanólicos.

La actividad antioxidante de las tres hortalizas en fresco y deshidratadas mostraron diferencias estadísticas significativas, sin embargo, el chile seco y fresco, así como el perejil seco y fresco, no mostraron diferencias estadísticas entre ellos, pero sí con respecto al cebollín seco y fresco, no obstante, estos últimos entre sí, no presentan deferencia en la captura de radical DPPH (figura 2). Lo anterior indica que no es necesario el proceso de deshidratado ya que se obtienen resultados similares para cada hortaliza. Por otra parte, mediante el método ABTS, se encontró diferencias estadísticas significativas, originadas por las condiciones de secado; es decir, las tres hortalizas presentan mayor efecto de captura cuando están en estado deshidratado, siendo el chile y cebollín seco quienes tienen una tendencia al 100 % de captura de radical ABTS (figura 3). Jaramillo, Duarte y Martelo (2011) muestra una actividad antioxidante del aceite esencial de perejil frente a DPPH de 80.29% este valor es ligeramente superior en algunas de las muestras frescas y deshidratadas de estas hortalizas. Por otra parte, Rouis *et al.*, (2014) reportan en extractos de cebollín en diferentes solventes orgánicos valores de inhibición por debajo de 50% de captura frente al radical ABTS, estos resultados son similar en los extractos del cebollín fresco, pero difieren con los del cebollín deshidratado.

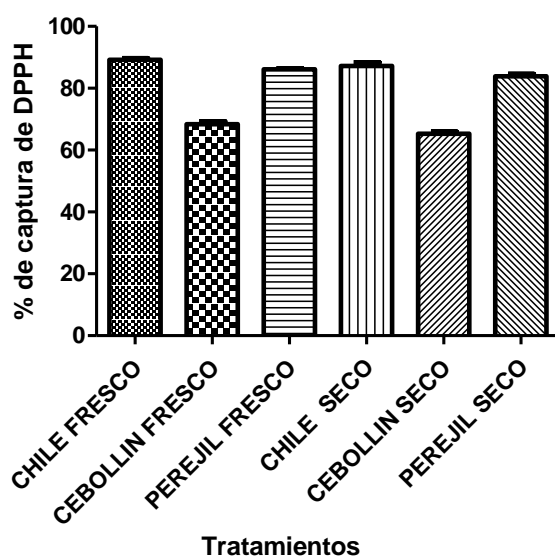


Figura 2. Porcentaje de captura de radicales DPPH en extractos metanólico.

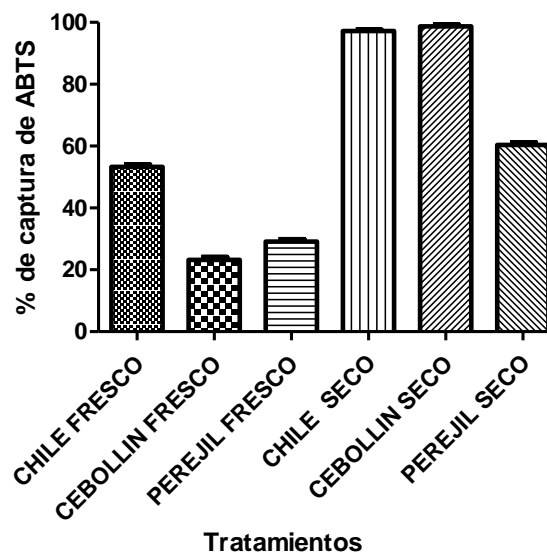


Figura 3. Porcentaje de captura de radicales ABTS en extractos metanólico.

Los tratamientos obtenidos mediante la mezcla de hortalizas deshidratadas presentaron diferencias estadísticas significativas (figura 4) respecto al contenido de polifenoles totales, en el que se observó al T2, con mayor contenido de este, considerando la relación utilizada para generar este tratamiento, la proporción de cebollín fue mayor, por lo que es esta hortaliza que influye de manera directa en el contenido polifenólico, como se observó en la figura 1.

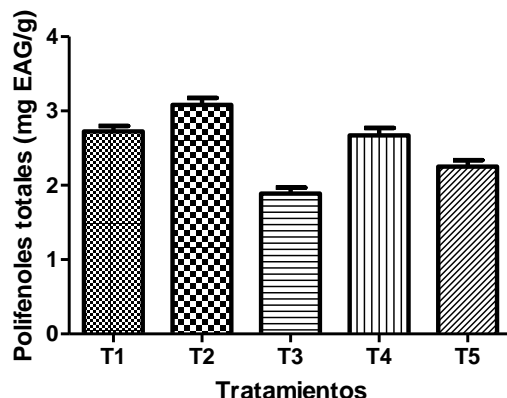


Figura 4. Contenido de compuestos polifenólicos totales en equivalentes de ácido gálico (EAG) (mg de ácido gálico/g de producto fresco) de los diferentes

La actividad antioxidante evaluada por el método DPPH sobre los 5 tratamientos, no presentaron diferencias estadísticas significativas (figura 5), sin embargo, los efectos de captura de estos, fueron aproximadamente del 81 al 83 %. Mientras que por el método ABTS, se observó diferencias estadísticas significativas de los tratamientos 1,2 4 y 5, con respecto al 3 (figura 6). Lo anterior en función a la cantidad de hortalizas que constituyeron cada tratamiento.

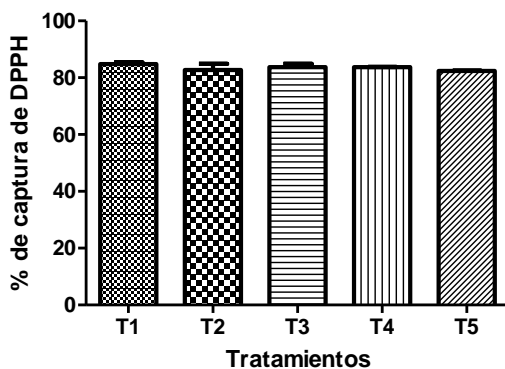


Figura 5. Porcentaje de captura de radicales DPPH en los diferentes tratamientos.

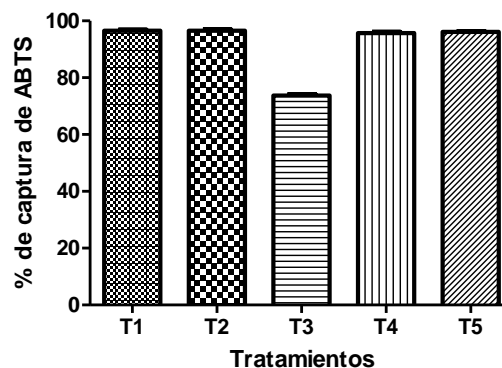


Figura 6. Porcentaje de captura de radicales ABTS en los diferentes tratamientos.

En cuanto a la evaluación sensorial del color, olor y sabor se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos (T5, T2 y TC (tratamiento comercial)), por lo que los jueces emitieron un juicio por el efecto de la adición del sazónador de “ni me gusta ni me disgusta”, lo que corresponde al valor central de la escala, esto para el T2 y T5. Siendo la preferencia de color para el TC a “me gusta ligeramente”. Comportamiento muy similar que se observó para el atributo de color y sabor, (figura 7, 8 y 9).

Gunawan-Putera *et al.* (2015) realizaron evaluación sensorial en Tempeh el cual fue obtenido por dos métodos de secado, por liofilizado y tratamiento de calor el cual mostro que el primero es capaz de intensificar el aroma y el ultimo en incrementar el color , en el producto obtenido en esta investigación mediante la evaluación sensorial se logró mediante la escala hedónica conocer que efectivamente la adición del sazónador en diferentes proporciones de la hortaliza influye directamente tanto en el sabor como en el color.

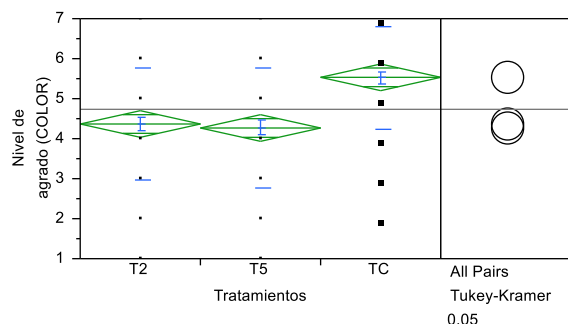


Figura 7. Evaluación sensorial del color del sazónador a base de hortalizas.

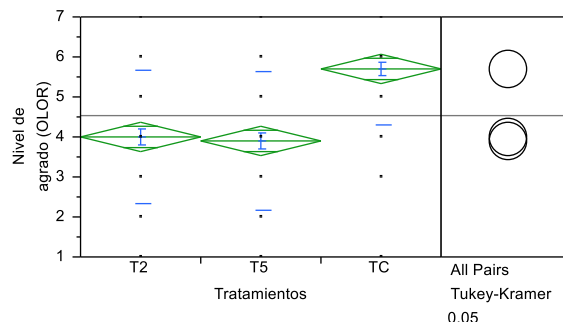


Figura 8. Evaluación sensorial del olor del sazónador a base de hortalizas.

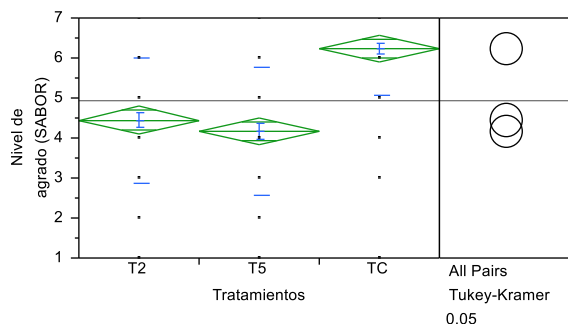


Figura 9. Evaluación sensorial del sabor del sazónador a base de hortalizas.

## CONCLUSIONES

Las tres hortalizas estudiadas en esta investigación son fuentes de polifenoles, particularmente cuando son deshidratadas, con porcentajes de captura de radicales superiores a 80%, además influyen sobre las propiedades sensoriales de color, olor y sabor lo cual reorienta a modificar la formulación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cavin A, Dyatmyko W, Hostettmann K. Screening of Indonesian plants for antifungal and free radical scavenging activities.(1999). *Pharmaceutical Biol.*;37:260-8.
- Comerio, R. M., Andomo, A. V. y Botto, E. N. (2008). Aislamiento de *Conidiobolus coronatus* a partir de una plaga de áfidos del cebollín (*Allium schoenoprasum*L.). *Rev Iberoam Micol* , 25,193-195.
- Gunawan-Putera, M. D. P. T., Hassaneina, T. R., Prabawatia E. K., Wijayab, C. H. y Mutukumirac A. N. (2015). Sensory Characteristics of Seasoning Powders from Overripe Tempeh, a Solid State Fermented Soybean. *Procedia Chemistry*, 14, 263 – 269.

## Investigación y Desarrollo en Ciencia y Tecnología de Alimentos

- Hale, A. L., Reddivari, L., Nzaramba, M. N., Bamberg, J. B., & Jr, J. C. M. (2008). Interspecific Variability for Antioxidant Activity and Phenolic Content Among Solanum Species, 332–341. <http://doi.org/10.1007/s12230-008-9035-1>
- Heo, H.J., Kim Y.J., Chung D., Kim, D-O. (2007). Antioxidant capacities of individual and combined phenolics in a model system. *Food Chemistry*.104: 87–92.
- Hicks, J.J. (2001) Bioquímica. McGraw-Hill. México. 900 pp.
- Jaramillo, B. E., Duarte, E., Martelo, I., (2011). Composición química volátil del aceite esencial de *Eryngium foetidum* L. colombiano y determinación de su actividad antioxidante. *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 16(2)140-150.
- Leja, M. Wy'golik, G. y Kami'ska, I. (2008). Changes of some biochemical parameters during the development of sweet pepper fruits. *Folia horticulture* 27, 277-283.
- López-Cobo, A., Gómez-Caravaca, A. M., Cerretani, L., Segura-Carretero, A., & Fernández-Gutiérrez, A. (2014). Distribution of phenolic compounds and other polar compounds in the tuber of *Solanum tuberosum* L. by HPLC-DAD-q-TOF and study of their antioxidant activity. *Journal of Food Composition and Analysis*, 36(1–2), 1–11. <http://doi.org/10.1016/j.jfca.2014.04.009>
- Materska, M. y Perucka, I. (2005). Antioxidant activity of the main phenolic compounds isolated from hot pepper fruit (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1750-1756.
- Martins, A.P. Essential oil composition of *Eryngium foetidum* from S. Tome e Principe. *J Essent Oil Res.* (2003).15:93-5.
- Quignard, E.L.J. Screening of plants found in Amazonas state for lethality towards brine shrimp. *Acta Amazónica*. 2003;33(1):93-104.
- Ramírez, K. , Moguel, Y., Segura, M. R., Ruiz J. C., Chel, L. A. y Betancur, D. A. (2016). Antioxidant Capacity of *Capsicum chinense* Genotypes. *Functional Integrating Food Science and Engineering Knowledge Into the Food Chain* 12, 244. DOI 10.1007/978-1-4899-7662-8\_17.
- Rouis, L. S., Boughelleb, N., Ayeb, A., Guido Ben, F.H. y Harzallah F. (2014). Phytochemicals, antioxidant and antifungal activities of *Allium roseum* var. *grandiflorum* subvar. *typicum* Regel. *South African Journal of Botany*, 91, 63–70.