

## EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE CAROTENOIDES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE IN VITRO de *Physalis peruviana* L “AGUAYMANTO”.

### QUANTITATIVE ASSESSMENT OF CAROTENOIDS AND ANTIOXIDANT CAPACITY IN VITRO OF *Physalis peruviana* L "AGUAYMANTO".

Tatiana del Pilar Nizama Mena<sup>1</sup>, Jorge Luis Díaz Ortega<sup>2</sup>, Rosa Patricia Gálvez Carrillo<sup>3</sup>

Escuela Profesional de Nutrición, Universidad César Vallejo.

<sup>1</sup>E-mail: [tatiananizme@gmail.com](mailto:tatiananizme@gmail.com)

<sup>2</sup>E-mail: [jdiaz@ucv.edu.pe](mailto:jdiaz@ucv.edu.pe)

<sup>3</sup>E-mail: [rgalvez@ucv.edu.pe](mailto:rgalvez@ucv.edu.pe)

Recibido: 09 mayo 2019 - Aceptado: 03 julio 2019

DOI: <https://doi.org/10.18050/cientifi-k.v7i2.817>

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el contenido de compuestos carotenoides y capacidad antioxidante in vitro del *Physalis peruviana* L “Aguaymanto” proveniente de la ciudad de Cajamarca. Para evaluación del contenido de carotenos se utilizó un extracto clorofórmico de *Physalis peruviana* L que se comparó con diluciones patrón de beta caroteno en éter de petróleo a través de las lecturas de absorbancia en espectrofotómetro Kyntel 1200 a 446 nm. Se elaboró un extracto hidroalcohólico al 80% después de 7 días de maceración para la evaluación de la actividad antioxidante por el método del 2,2 – difenil – 1 – picrilhidrazilo (DPPH). Finalmente, se determinó el contenido total de carotenos obteniendo  $139.73 \pm 6.33$  ug/100mg y el Coeficiente de Inhibición para reducir en un 50% la concentración del radical DPPH (IC50) por parte del extracto hidroalcohólico de *Physalis peruviana* L “Aguaymanto”, encontrándose valores de 556.68 expresados en ug/ml.

**Palabras clave:** *Physalis peruviana* L, extracto clorofórmico, extracto hidroalcohólico, carotenos totales, capacidad antioxidante.

#### ABSTRACT

The main goal of this research was to determine the content of carotenoid compounds and antioxidant capacity in vitro of the *Peruvian Physalis* L "Aguaymanto" from the city of Cajamarca. To evaluate the carotene content, a chloroformic extract of *Physalis peruviana* L was used. It was compared with standard dilutions of beta carotene in petroleum ether through absorbance readings in spectrophotometer Kyntel 1200 at 446 nm. After 7 days of maceration, an 80% hydroalcoholic extract was prepared for the assessment of antioxidant activity by means of the 2,2 - diphenyl - 1 - picrylhydrazil (DPPH) method. Finally, the total carotene content was determined, obtaining  $139.73 \pm 6.33$  ug/100mg and the Inhibition Coefficient to reduce by 50% the concentration of the radical DPPH (IC50) on the part of the hydroalcoholic extract of *Physalis peruviana* L "Aguaymanto", with values of 556.68 expressed in ug/ml.

**Keywords:** *Physalis peruviana* L, chloroformic extract, hydroalcoholic extract, total carotenes, antioxidant capacity.

## I. INTRODUCCIÓN

El oxígeno es la molécula que todos los seres vivos necesitan para realizar funciones vitales entre ellas; la producción de energía en la mitocondria. Proceso durante el cual también se liberan los radicales libres, que son moléculas muy inestables porque han perdido una electrón. (Zavaleta, 2014)

Los radicales libres han sido etiquetados como muy perjudiciales, sin embargo eso no es del todo cierto porque nuestro organismo los produce en cantidades adecuadas para que nos puedan proteger de virus y bacterias. El perjuicio se produce cuando hay un exceso sostenido de estos venciendo nuestras barreras antioxidantes y causando daño a las células. (Jurado, 2016)

El daño causado por los radicales libres hace que recurramos a nutrientes con capacidad antioxidantes para poder contrarrestar las acciones de los radicales libres, sin perder estabilidad. (Briones, 2013)

Los antioxidantes se encargan de frenar las reacciones oxidantes. Entre ellos están; vitaminas, minerales, carotenoides, polifenoles, que se encuentran en diferentes variedades de alimentos. (Coronado, 2015)

Incluir de frutas y verduras en nuestra alimentación diaria, está asociado perjuicio oxidativo ocasionado por los radicales libres. Esto gracias a los diferentes antioxidantes que poseen, como vitamina C, vitamina E, beta-caroteno y otros compuestos tales como polifenoles y flavonoides. Por ello que resulta significativo comprobar la capacidad antioxidante de las diferentes frutas y vegetales. (Fisher, 2014)

Actualmente existen muchos productos alimenticios consumidos por el hombre que contienen antioxidantes sintéticos, pero al mismo tiempo existen en la naturaleza numerosas especies poco conocidas que nos ofrecen alternativas de antioxidantes naturales. Por ello la investigación científica en este campo resulta importante ya que nos ayudará a difundir el consumo de especies que beneficiarán la salud humana, contribuyendo así al desarrollo del país. (Doroteo, 2013). Debido a esto se planteó el siguiente problema: ¿Cuál es el contenido de compuestos carotenoides y capacidad antioxidante in vitro de *Physalis peruviana* L 'Aguaymanto'?

Las repercusiones que tendrá la investigación ayudarán a fomentar en la población el aumento del consumo de este fruto que además de los beneficios que ofrece para la salud humana, es una planta accesible, de bajo costo y agradable sabor. Contribuyendo así con la difusión de plantas medicinales frutales disponibles y así consumirlas como una opción preventiva y terapéutica en la prevención y promoción de la salud.

La presente investigación presenta hipótesis implícita. Así mismo como objetivo general y específicos tenemos: Determinar el contenido de compuestos carotenoides y la capacidad antioxidante de *Physalis peruviana* L "Aguaymanto", evaluar el contenido de carotenoides del extracto clorofórmico *Physalis peruviana* L y la capacidad antioxidante del extracto hidroalcohólico de *Physalis peruviana* L 'Aguaymanto'.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó mediante un diseño no experimental, descriptivo simple, se evaluaron las variables: Contenido de compuestos carotenoides y Capacidad antioxidante. Se utilizó una muestra de *Physalis peruviana* L 'Aguaymanto' proveniente de la ciudad de Cajamarca en el cuarto estado de madurez, para la elaboración de cada uno de los extractos, 40.52 g. para determinar el contenido de carotenoides y 200 g. para determinar la capacidad antioxidante. Para la recopilación de datos se elaboró una ficha de recolección de datos en la que consideró los datos del fruto a utilizar en el estudio, procedencia y los datos

correspondientes para el cálculo de la capacidad antioxidante y contenido de carotenos como son las absorbancias. La técnica que se aplicó en la investigación es la observación en campo. Como instrumento mecánico – objetivo para la determinación de la capacidad antioxidante se utilizó un espectrofotómetro. Para la determinar la cantidad de compuestos carotenoides se realizó a través de la elaboración de extractos clorofórmicos y espectrofotometría, para obtener la capacidad antioxidante se utilizó el método del DPPH con extractos hidroalcohólicos del fruto.

## III. RESULTADOS

Tabla 1.

Contenido de carotenoides expresado en  $\beta$ -Caroteno en *Physalis peruviana* 'Aguaymanto'

Fruto	Contenido de Carotenoides expresado en $\beta$ -Caroteno $\mu\text{g}/100\text{g}$
<i>Physalis peruviana</i>	139.73 $\pm$ 6.33

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

Tabla 2.

Capacidad antioxidante del extracto hidroalcohólico de *Physalis Peruviana* L (Aguaymanto) procedente de Cajamarca.

Fruto	Contenido de Carotenoides expresados en $\beta$ -Caroteno $\mu\text{g}/100\text{g}$	IC 50 ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )
<i>Physalis peruviana</i> L	$Y = 0.0492x + 22.611$	556.68

Fuente: Datos obtenidos por el investigador.

## IV. DISCUSIÓN

El proceso oxidativo que se realiza en las células de nuestro cuerpo de manera constante, origina Radicales Libres (RL). Los RL no son completamente dañinos, ya que nuestro organismo los produce en cantidades adecuadas para luchar contra bacterias y virus. El perjuicio celular se produce cuando hay un exceso de RL en nuestro sistema a través del tiempo y los antioxidantes endógenos producidos por el organismo no pueden hacer frente al daño

oxidativo.

La vía endógena requiere apoyo externo y por ello se recomiendan los antioxidantes exógenos contenidos en las frutas y verduras, cuyo papel es relevante dado que forman parte de la dieta diaria y su ingesta ha sido asociada a la reducción de riesgos de enfermedades cardiovasculares, diabetes, cáncer y enfermedades neurodegenerativas.

*Physalis peruviana* L 'Aguaymanto' presenta

una adecuada y considerable cantidad de polifenoles y vitaminas A, C y E; que regularán el exceso de radicales libres y por ende proteger nuestra célula. Algunos beneficios como la prevención de riesgo de cierto tipo de enfermedades están asociados a la presencia de fitoquímicos que promueven la salud, como es el caso de los antioxidantes. Para la fruta se reporta la presencia de diversos compuestos, destacándose el contenido de carotenoides.

El estudio para la evaluación del contenido de compuestos comenzó con la evaluación de compuestos carotenoides, comenzó con la elaboración de la curva de calibración que relacionó soluciones de  $\beta$ -caroteno en éter de petróleo a concentraciones conocidas y sus absorbancias, obteniéndose la siguiente recta  $Y = 0.2199X - 0.0021$ . Luego de ello se determinó el contenido total de carotenos a partir de la medición espectrofotométrica de absorbancias del extracto clorofórmico del fruto en el cuarto estadio de madurez, obteniendo  $139.73 \pm 6.33 \mu\text{g}/100\text{mg}$  tal como se muestra en la tabla 1. Estos datos son similares a lo investigado por (Fischer, 2010) quienes encontraron valores de contenido de este pigmento en frutos sobremaduros colombianos cultivados también en Boyacá, con valores de  $157,3 \mu\text{g}$  de carotenoides totales/100 g muestra fresca. Así mismo los resultados del presente estudio difieren de lo encontrado por (Mier, 2011), quien encontró una concentración de compuestos carotenoides totales de  $230 \pm 0,03 \mu\text{g}/100\text{g}$  de '*Physalis peruviana L*' de la ciudad de Bocayá- Colombia, en el cuarto estado de madurez. La mayoría de los frutos, presentan durante sus procesos de maduración una mayor síntesis de carotenoides sin embargo disminuye en los primeros y últimos estados. (Martínez, 1999)

El contenido de carotenos totales está directamente relacionado con la temperatura y la altitud. (Martínez, 1999) Según el National Research Council, 1989 y Fischer 1992, manifiestan que a temperaturas nocturnas que se mantienen constantes por debajo de  $10^\circ\text{C}$  las plantaciones de uchuva no prosperan, mientras (Huachuquilla, 2017) y  $22^\circ\text{C}$  causaron un crecimiento favorable del fruto. El aguaymanto en investigación procede de la ciudad de Cajamarca- Perú a  $9^\circ\text{C}$  de temperatura y el del estudio comparativo proviene de la ciudad de

Bocayá- Colombia a  $35^\circ\text{C}$  de temperatura.

Se ha determinado que en zonas muy altas ( $2.690 \text{ msnm}$ ), los frutos de *Physalis peruviana L* tienen un menor contenido de carbohidratos, grados Brix<sup>36</sup> y provitamina A (alpha y betacaroteno) comparado con los que crecen en sitios más bajos ( $2.300 \text{ msnm}$ ) (G. Fischer, 2010). La muestra de *Physalis peruviana* en estudio procedente de Cajamarca, ciudad ubicada a  $2750 \text{ msnm}$  y el fruto en comparación procedente de Bocayá a  $2427 \text{ m s. n. m.}$  Posiblemente esto se relacione con la menor concentración de betacarotenos encontrado en Cajamarca en el presente estudio. (Mercadante, 2007) Ahora bien, los tipos de carotenoides hallados en *Physalis peruviana L* por (Mercadante, 2007) mediante HPLC-PDA-MS/MS, encontramos los siguientes; neochrome ( $447\text{nm}$ ), 5,6-epoxy- $\beta$ -cryptoxanthin ( $445\text{nm}$ ), zeinoxanthin ( $445\text{nm}$ ), 5,6-epoxy- $\beta$ -carotene ( $445\text{nm}$ ), all-trans-R-cryptoxanthin ( $445\text{nm}$ ), all-trans-R-carotene ( $445\text{nm}$ ), 9-cis- $\beta$ -carotene ( $447\text{nm}$ ). Para la evaluación de la capacidad antioxidante se utilizó el método del DPPH, el fundamento de este método desarrollado por Brand-Williams et al, se basa en que este radical, 1,1-difenil-2-picrilhidrazilo (DPPH) tiene un electrón desapareado y tiene una coloración azul-violeta, decolorándose hacia amarillo pálido por reacción con una sustancia con efecto antioxidante; la absorbancia es medida espectrofotométricamente a  $517 \text{ nm}$ . La diferencia de absorbancias, permite obtener el porcentaje de captación de radicales libres.

En la Tabla 2 se observa el Coeficiente de Inhibición para reducir en un 50% la concentración del radical DPPH (IC50) por parte del extracto hidroalcohólico de *Physalis peruviana L* 'Aguaymanto', encontrándose valores de expresados en  $556.68 \mu\text{g}/\text{ml}$ . Con respecto al porcentaje de inhibición del extracto hidroalcohólico de *Physalis peruviana* 'Aguaymanto' con el reactivo del DPPH. Los resultados del presente estudio son cercanos a los realizados por (Mier, 2011) quienes determinaron el valor de IC 50 a  $489,05 \mu\text{g}$  equivalente trolox/g de muestra de *Physalis peruviana L* 'Aguaymanto' y Tugce Dy Mehment O10 quienes determinaron el valor de IC 50 en  $430 \pm 3 \mu\text{g} / \text{ml}$  de muestra de *Physalis peruviana*. Así mismo existen reportes en donde la capacidad antioxidante es menor a la

encontrada en el presente estudio debido a que se necesita más sustrato para reducir el radical libre, como por ejemplo el desarrollado por Aparcana A. (Aparcana, 2014) En donde se halló que el fruto de *Physalis peruviana L.* procedente de Huánuco presentó una concentración inhibitoria IC50 1860 µg/mL y otros con mayor capacidad antioxidante encontrados por Arcos E, Cardona R. 17 donde el IC50, fue a una concentración de 16.69

mg/mL.

Repo de Carrasco (2008) señala que la capacidad antioxidante de un alimento se debe a la actividad antioxidante de sus diferentes compuestos bioactivos, entre los cuales tenemos a los compuestos fenólicos, carotenos, antocianinas, ácido ascórbico presentes en *Physalis peruviana L* 'Aguaymanto'. Son los que aportan su potencial antioxidante, existiendo a su vez un efecto sinérgico entre ellos.

## V. CONCLUSIONES

1. Se determinó el contenido de compuestos carotenoides totales y la capacidad antioxidante in vitro de *Physalis peruviana L* 'Aguaymanto'.
2. Se encontró el contenido de compuestos carotenoides totales de *Physalis peruviana L* 'Aguaymanto', de  $139.73 \pm \mu\text{g}/100\text{g}$ .
3. Se determinó el Coeficiente de Inhibición para reducir en un 50% la concentración del radical DPPH (IC50) por parte del extracto hidroalcohólico de *Physalis peruviana L* 'Aguaymanto', encontrándose valores de  $556.68 \mu\text{g}/100\text{g}$ .
4. Los resultados obtenidos son un indicio del uso potencial de *Physalis peruviana L* 'Aguaymanto', como una fuente de antioxidantes naturales con prometedoras aplicaciones en la salud humana.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparcana, V. L. (2014). Evaluación de la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos del fruto de *Physalis peruviana* "aguaymanto" de . Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Briones, Q. I. (2013). Extraction of  $\beta$ -Carotene, Vitamin C and Antioxidant Compounds from *Physalis peruviana* (Cape Gooseberry) Assisted by High Hydrostatic Pressure. Department of Food Engineering, Universidad de La Serena. Food and Nutrition Sciences. 109-118.
- Coronado, V. (2015). Coronado H Marta, Vega y León Salvador, Gutiérrez T Rey, Vázquez F Marcela, Radilla V Claudia. Antioxidantes: perspectiva actual para la salud humana. 42(2): 206-212.
- Doroteo, D. C. (2013). Compuestos fenólicos y actividad antioxidante in vitro de 6 plantas peruanas. Revista de la Sociedad Química del Perú., 79(1):13-20.
- Fisher, G. A.-M. (2014). Importancia y cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana L*). Revista *Brasileira de Fruticultura.*, 36(1), 01-15..
- Fischer, G. E. (2010). Provitamin A carotenoids, organic acids and ascorbic acid content of cape gooseberry (*Physalis peruviana L.*) ecotypes grown at two tropical altitudes. *Acta Horticulturae*, 531, pp. 263–268.
- Huachuillca, D. (2017). Efecto de Liofilización sobre los Compuestos Bioactivos y Capacidad Antioxidante en la Pulpa de Aguaymanto (*Physalis peruviana L.*). [Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial]. Andahuaylas, Apurímac, Perú: Universidad Nacional José María Arguedas.
- Jurado, B. A. (2016). Evaluación del contenido de polifenoles totales y la capacidad antioxidante de los extractos etanólicos de

- los frutos de aguaymanto (*Physalis peruviana* L.) de diferentes lugares del Perú. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 82(3). 272-279.
- Martínez, G. F. (1999). Calidad y madurez de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en relación con la coloración del fruto. *Agronomía Colombiana*, 16(1-3), 35-39.
- Mercadante, V. D.-Z. (2007). Identification and quantification of carotenoids, by HPLC-PDA-MS/MS, from Amazonian fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55, pp. 5062–5072.
- Mier, C. R. (Colombia 2011). Contenido de polifenoles, carotenos y capacidad antioxidante en frutos de uchuva (*Physalis Peruviana*) en relación a su estado de maduración. Facultad de Ingeniería. Universidad de la Sabana. *Rev. Reciteia.* , Vol 11 n. 1b.
- Repo de Carrasco, R. &. (2008). Determinación de la capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de frutas nativas peruanas. *Revista de la Sociedad Química del Perú*, 74(2), 108-124.
- Zavaleta, M. A. (2014). Capacidad antioxidante y principales ácidos fenólicos y flavonoides de algunos alimentos. [Tesis Maestría] Universidad San Martín de Porres. Facultad de Medicina Humana. División de Postgrado. Perú.