

# Potencial antioxidante de las vitaminas C y E presentes en concentrados farmacéuticos comerciales

María Fernanda Macias Flores, Tabatha Brisa Montes Anaya, Ayna Marbella Miranda Marroquín, Jacqueline Romero Gómez

Universidad La Salle México, Facultad de Ciencias Químicas. Ciudad de México, México.  
mf.macias@lasallistas.org.mx, tb.montes@lasallistas.org.mx, am.mm@lasallistas.org.mx,  
jacqueline.romero@lasallistas.org.mx

**Resumen.** Las vitaminas C y E presentan una función antioxidante en sinergia dentro de los organismos biológicos debido a la dependencia del alfa-Tocoferol para reducirse nuevamente por acción del ácido ascórbico en los sistemas antioxidantes, lo que queda en evidencia con la baja presencia de manchas cafés sobre la pulpa de manzanas y aguacates utilizados para la experimentación. Esta evidencia atiende principalmente a la problemática sobre la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles que representan la causa del 71% de las muertes de personas que se producen en el mundo cada año.

**Palabras Clave:** Antioxidantes, Vitamina C, Vitamina E.

## 1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

Debido a la actual condición de la contaminación mundial y la constante producción de sustancias dañinas para el ser humano y el planeta, el bienestar de las personas se ha visto amenazado por el incremento de factores que alteran el estado de homeostasis del cuerpo humano, por ejemplo, la constante exposición a contaminantes ambientales, agentes químicos, radiaciones ultravioletas provenientes del Sol, añadiendo el consumo de drogas, tabaco, alcohol, una mala alimentación y la poca actividad física. Estos factores son responsables de aumentar el riesgo de desencadenar un estado de estrés oxidativo dentro del cuerpo humano, que genera a un desequilibrio entre la producción de radicales libres o especies reactivas y el mecanismo de los sistemas antioxidantes debido principalmente a la oxidación descontrolada de diversas moléculas originando un desequilibrio electroquímico, que da origen a daños celulares irreversibles y a la generación de enfermedades crónicas no transmisibles como son Alzheimer, Parkinson, enfermedades cardiovasculares o diabetes, que representan una gran problemática a nivel mundial puesto que de acuerdo a las estimaciones realizadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), provocan la muerte de 44 millones de personas cada año, lo que representa el 71% de las muertes anuales alrededor del mundo.

Esta problemática representa un reto para el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 de la OMS, específicamente al tercer objetivo el cual hace referencia a la salud y busca garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades, por lo que la OMS elaboró el Plan de acción mundial para la prevención y control de enfermedades no transmisibles 2013-2020 el cual contiene nueve metas mundiales que impactaran en la mortalidad

mundial a causa de estas enfermedades, y a nivel nacional la Secretaría de Salud realizó el Programa de prevención y control de la obesidad y riesgo cardiovascular 2013-2018.

## **2 Objetivo**

Comprobar y comparar el potencial antioxidante de concentrados comerciales de vitaminas C y E ante el proceso de oxidación de las manzanas y aguacates enfocándose en la investigación de nuevas áreas que contribuyan al cumplimiento del tercer Objetivo de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030 de la OMS referente a la salud que busca garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades.

## **3 Propuesta de solución**

Las vitaminas E y C tienen una capacidad antioxidante debido a los grupos hidroxilo que poseen en sus estructuras químicas encargados de neutralizar a los radicales libres y las especies reactivas. La vitamina E es un antioxidante liposoluble conocida por su efecto en la protección de las membranas celulares del estrés, y la vitamina C es un antioxidante hidrosoluble que se encarga principalmente de eliminar las especies reactivas del oxígeno y reducir moléculas como las ortoquinonas y el alfa-Tocoferoxil.

Con el diseño experimental se comprobó la capacidad antioxidante de concentrados farmacéuticos al aplicarlos en frutas susceptibles a oxidación: manzana y aguacate, de las cuales se cortaron pedazos para muestras blanco, con vitamina C, vitamina E y en conjunto, después de 24 horas se observó la coloración y forma que adquirieron las muestras que no contenía ninguna vitamina con aquellos a los que si se aplicó. Esto fue de gran ayuda para conocer la importancia que tiene la incorporación de antioxidantes al organismo, ya sea mediante el consumo de suplementos farmacéuticos o bien mediante el consumo de alimentos ricos en dichas vitaminas, con el objetivo de prevenir el envejecimiento celular temprano y la aparición de enfermedades crónico-degenerativas que son causadas por los radicales libres y las especies reactivas de oxígeno.

Con los conocimientos adquiridos de la investigación sería importante llevar a cabo una campaña informativa a personas de 18 a 50 años, ya que tanto jóvenes como adultos pueden adquirir nuevos hábitos en su vida diaria que contribuyan a proteger las células del cuerpo humano, además de concientizar sobre el cuidado de la salud y la prevención de diversas enfermedades.

## **4 Discusión de resultados e impactos obtenidos**

Se observó que la vitamina C tuvo mayor acción en la pulpa de ambas frutas, lo que fue inesperado porque se pretendía que la vitamina E, al ser una vitamina liposoluble, tendría mayor acción sobre el aguacate ya que esta fruta tiene un alto contenido lipídico, sin embargo, este efecto se atribuye principalmente a que la vitamina C retrasó el proceso de oxidación de la enzima polifenol oxidasa la cual cataliza reacciones dependientes del oxígeno que transforman los o-difenoles presentes en las frutas en o-quinonas, siendo estas últimas moléculas muy reactivas y contribuyentes al pardeamiento reflejado en forma de manchas café sobre la pulpa de las frutas, en este caso las manzanas y los aguacates.

Asimismo, fue posible determinar que ambas vitaminas aplicadas en conjunto tuvieron una mayor acción antioxidante "Tabla 1", esto se debió principalmente a que la vitamina C se oxidó para poder reducir la forma oxidada de la vitamina E (alfa-Tocoferoxil), a su forma activa como a-

Tocoferol lo que le permite seguir llevando a cabo su función antioxidante dentro de los organismos biológicos. Dicho lo anterior, es necesario mencionar que la experimentación realizada se llevó a cabo principalmente con un enfoque cualitativo, por lo que los resultados de las muestras con las vitaminas aplicadas por sí solas, pudo verse alterado debido a la diferencia en las concentraciones de cada vitamina contenida en los diferentes productos farmacéuticos, del mismo modo se enfrentaron factores ambientales que no se pudieron controlar por completo durante las 24 horas en que se llevó a cabo la experimentación como las condiciones de luz y la humedad en las que se encontraban las muestras a estudiar, lo que también pudo intervenir en los resultados mostrados.

Los resultados obtenidos reflejan que los suplementos comerciales farmacéuticos de ambas vitaminas utilizados para esta experimentación ayudan a retrasar el proceso de oxidación, lo que proporciona un beneficio para el bienestar de las personas si se consumen o son utilizadas de manera conjunta, ya que al retrasar el proceso de oxidación previenen la aparición del estrés oxidativo causado por una deficiencia en los sistemas antioxidantes o por algunos agentes externos mencionados anteriormente evitando desencadenar el envejecimiento temprano y la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales representan una gran problemática para alcanzar el tercer Objetivo de Desarrollo Sostenible para el 2030 que compromete garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades, ya que estas enfermedades son las causantes de miles de muertes anuales a nivel mundial de acuerdo a los datos estadísticos de la Organización Mundial de la Salud (<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/non-communicable-diseases>)

Fruta	Muestras				
	Inicial [0 hr]	Basal [24 hr]	Vitamina E [24 hr]	Vitamina C [24 hr]	Ambas vitaminas [24 hr]
Manzana					
Aguacate					

**Figura 1.** Resultados Experimentales de muestras de manzana y aguacate al inicio y después de 24 horas. Elaboración propia.

## 5 Conclusiones y perspectivas futuras

Con el desarrollo de esta investigación se logró comprobar la capacidad antioxidante de los concentrados comerciales de las vitamina C y E, ya que estas retrasaron el proceso de oxidación de carbohidratos, lípidos y sustratos fenólicos presentes en las manzanas y los aguacates, asimismo se infirió que hay una estrecha relación entre ambas vitaminas al momento de actuar dentro de los sistemas antioxidantes debido a la escasa aparición de manchas cafés en la pulpa de las muestras a las que se les aplicaron ambas vitaminas. Un propósito a futuro, es realizar nuevamente este proyecto en un laboratorio donde se tenga mayor control sobre los factores ambientales y las

concentraciones utilizadas de los productos farmacéuticos para obtener resultados más precisos y profundizar en este tema contribuyendo a la investigación, asimismo el objetivo de la campaña es que la población conozca la importancia de incorporar estas vitaminas en la dieta, mediante el consumo de alimentos ricos en dichas vitaminas o mediante suplementos que ofrece la industria farmacéutica, esto con el fin de ayudar a mejorar las funciones al organismo y prevenir la aparición de enfermedades cardiovasculares, el deterioro de las células de nuestro cuerpo, y mejorar y proteger el aspecto de la piel.

Por lo tanto, es más recomendable y fácil consumir estas vitaminas directamente de sus fuentes naturales, como son: kiwi, melón, cítricos, piña, frutos rojos, pimientos, brócoli, frutos secos como almendras, avellanas, nueces y semillas de girasol, puesto que su efecto antioxidante es mayor que el de un producto sintetizado. Sin embargo, también se pueden consumir mediante suplementos en cantidades que sean prescritas por profesionales en la salud, ya que todo exceso trae consecuencias.

Mantener un sistema inmunológico fuerte es vital, sobre todo por la situación que se vive hoy día debido a la pandemia del COVID-19, por lo que concientizar a las personas sobre la importancia de llevar una dieta correcta que aporte nutrientes y vitaminas necesarias para fortalecer nuestras defensas, es una pequeña acción que al ser tomada en cuenta cada vez por más personas puede lograr un gran impacto en el área de la salud pública. propuestas.

## 6 Agradecimientos

Agradecemos a las asesoras en este proyecto Vergara María Dolores y López Ortal María Piedad quienes nos apoyaron con la revisión y corrección del mismo mediante retroalimentación. Del mismo modo, damos un agradecimiento al Dr. Marco Antonio Loza Mejía por sus comentarios constructivos para este proyecto.

## 7 Referencias

1. Barrera Mendoza, C. C., Ayala Mata, F., Cortés Rojo, C., García Pérez, M. E. y Rodríguez Orozco, A. R. (2018).
2. Vitaminas antioxidantes en asma. *Revista Alergia México*, 65(1), 61-77. DOI: 10.29262/ram.v65i1.306.
3. Begoña Olmedilla, A., Córdoba Chicote, C., Deulofeu Piquet, R., Granado Lorenzo, F., Lara Navarro, E. y Ruiz Budría, J. (2016). Evaluación del estatus nutricional de vitamina E. *Sociedad Española de Bioquímica Clínica y Patología Molecular (SEQC)*. <https://www.seqc.es/doi/10.1016/j.sej.2016.04.001>
4. Carvajal, C. (2019). Especies reactivas del oxígeno: formación, función y estrés oxidativo. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*, 36(1), 91-100. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v36n1/2215-5287-mlcr-36-01-91.pdf>
5. Castillo Veralde, E. R. (2019). Vitamina C en la salud y en la enfermedad. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 19(4), 95-100. <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/2351>
6. Galina Hidalgo, M. A. (2018). Estrés oxidativo y antioxidantes. *Avances en Investigación Agropecuaria. Revista Redalyc*, 22(1), 29-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83757421004>
7. Mariaca, C. J., Zapata, M. y Uribe, P. (2016). Oxidación y antioxidantes: hechos y controversias. *Revista Asociación Colombiana Dermatológica*, 24(3), 162-173. [https://revistasocolderma.org/sites/default/files/oxidacion\\_y\\_antioxidantes\\_hechos\\_y\\_controversias.pdf](https://revistasocolderma.org/sites/default/files/oxidacion_y_antioxidantes_hechos_y_controversias.pdf)