



Efecto de la Deshidratación sobre el perfil Fitoquímico de Blueberries (*Vaccinium corymbosum*)

Raúl Herrera Jr¹ y Ma. Estela Vázquez-Barrios²

¹ Programa de Ingeniería Química en Alimentos, Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Querétaro, México. jherrera26@alumnos.uaq.mx

² Departamento de Investigación y Posgrado de Alimentos, Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, Querétaro, México. mevazquez@uaq.edu.mx

Cite este artículo así:

APA: Herrera-Jr, R. Vázquez-Barrios, E. (2022). Efecto de la Deshidratación sobre el perfil Fitoquímico de Blueberries (*Vaccinium corymbosum*). *Quimiofilia*, 1, (1) 16-19.

DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2022111619>

JACS: Herrera-Jr, R. Vázquez-Barrios, E. *Quimiofilia*, 2022, 1, 1, 16-19 DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2022111619>

DOI: <https://doi.org/10.56604/qfla2022111619>

Recibido: junio 29, 2022

Aceptado: julio 07, 2022

Publicado: agosto 22, 2022

www.quimiofilia.com

ISSN: 2683-2364

Registro IMPI: 2052060 QUIMIOFILIA

Reserva de derechos al uso exclusivo 2022:

04-2019-062013201300-203

Resumen

Los blueberries son frutos que contienen compuestos fenólicos, flavonoides y antocianinas. Su consumo presenta diversos beneficios para la salud humana, destacando su poder antioxidante; sin embargo, estos compuestos son fotosensibles y termosensibles de ahí la importancia de conservarlos usando diversos tratamientos. Uno de los procesos de conservación de estos frutos es la deshidratación, generalmente con calor, pero este proceso convencional degrada estos compuestos por lo que es deseable la evaluación de nuevas técnicas de deshidratación que disminuyan su degradación.

Palabras Clave

Blueberries, compuestos fitoquímicos, baja humedad relativa.

Las vitaminas, los minerales y otros componentes nutraceuticos presentes en las frutas y hortalizas son indispensables para la salud humana y su buen funcionamiento metabólico, de ahí la importancia de que formen parte de nuestra dieta diaria. Sin embargo, se ha reportado un bajo consumo de frutas y hortalizas y éste se ha asociado como una de las principales causas de enfermedades crónicas en el humano. De acuerdo con cifras reportadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) el bajo consumo de estos alimentos es uno de los principales factores de riesgo de mortalidad a nivel mundial.¹

Los frutos denominados *berries*, los cuales también se le conocen en algunas regiones como frutas finas, frutillas o frutos del bosque, se caracterizan por su tamaño pequeño y por sus colores

brillantes que en la mayoría de los casos varían de tonalidades rojizas a negros. Este grupo incluye a las fresas, los arándanos, las zarzamoras, las moras azules entre algunos otros (Figura 1). Las diferentes variedades de frutos rojos tienen diferentes aplicaciones industriales debido a que proporcionan micronutrientes esenciales y compuestos bioactivos que incluyen vitaminas, minerales y polifenoles, con varios beneficios para la salud humana, ya que estos se han relacionado con una mejora en la salud física y mental, además de coadyuvar en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares y neurológicas, la obesidad, la diabetes, la osteoartritis y algunos tipos de cáncer.²

1. Barrera-Cruz, A.; Rodríguez-González, A.; Molina-Ayala, M. Escenario actual de la obesidad en México. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 2013, 51, 3, 292-299.

2. Jaglan, P.; Buttar, H.; Al-bawareed, O.; Chibisov, S. Potential health benefits of selected fruits: apples, blueberries, grapes, guavas, mangos, pomegranates, and tomatoes. *En Functional Foods and Nutraceuticals in Metabolic and Non-Communicable Diseases* (pp. 359-370). Academic Press, 2023.

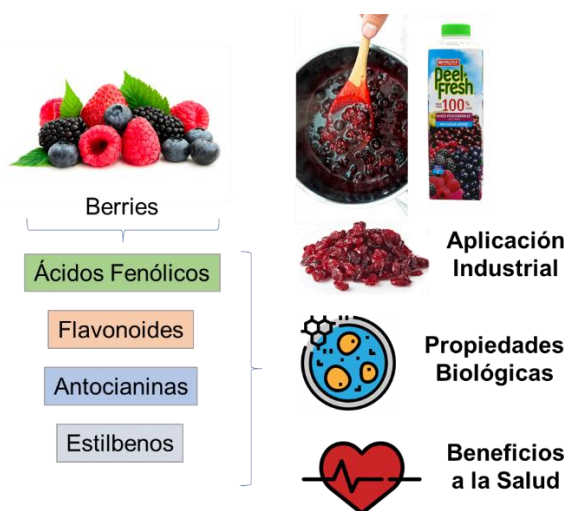


Figura 1. Variedad de frutos rojos y sus aplicaciones (Bortolini 2022)

Los arándanos azules o blueberries en particular son frutos ricos en compuestos antioxidantes como las antocianinas, ácido elágico, proantocianidinas, ácido clorogénico, quercetina y quercetina-3-galactósido; además son también considerados una fuente significativa de vitaminas C, E, A y del complejo B, y de minerales, como el selenio, zinc, hierro y manganeso.³

Los blueberries se han caracterizado por ser frutos ricos en compuestos antioxidantes que puede prevenir los efectos adversos de especies reactivas de oxígeno (EROS) sobre algunas de las funciones fisiológicas normales de los humanos. Algunos hábitos como el exceso consumo de comida rápida (de alto valor calórico) y la falta de actividad física están ligados a varios desbalances metabólicos como la hipertensión, la hiperglucemia y la hipercolesterolemia, estos desbalances aumentan el riesgo de desarrollar enfermedades metabólicas como la diabetes, enfermedades cardiovasculares y obesidad entre otras.⁴ Se sabe que el consumo de alimentos antioxidantes puede ayudar a combatir estas enfermedades, por ejemplo, los blueberries han sido probados en varios estudios clínicos que emplean diferentes modelos animales y humanos, y se han presentado diversos efectos significativos en la disminución de enfermedades metabólicas,⁴ como se destaca en la Tabla 1.

De la producción total de blueberries en México aproximadamente el 20% se procesa con el objetivo de alargar su vida de anaquel,⁵ siendo la técnica de conservación más común la deshidratación con aire caliente forzado (ACF); sin embargo, puede presentarse una pérdida considerable de sus compuestos antioxidantes,

así como una pérdida general de la calidad del producto principalmente en color, aroma y textura; otra limitación importante es el alto consumo de energía que estos procesos generan.³

Tabla 1. Beneficios a la salud presentados por los blueberries en estudios clínicos.

Estudio/intervención	Administración	Duración del Estudio	Resultados
<i>In vivo</i> en ratones enfermos	25mg por semana	90 días	Anti-leucemia mieloide aguda
<i>In vivo</i> en humanos (60 a 75 años de edad)	1 taza al día	90 días	La presencia de metabolitos en la sangre mostró propiedades antiinflamatorias
<i>In vitro</i> en células hepáticas humanas	Extractos de hojas de arándano purificados (2088,4 nM de polifenoles)	24 horas	Mejora de la disfunción mitocondrial y de la defensa oxidativa, que alivia la inflamación, el estrés oxidativo, la esteatosis hepática y, en algunos casos, la enfermedad del hígado graso no alcohólico
<i>In vivo</i> en humanos con deterioro cognitivo leve	4 g de arándanos liofilizados /día	16 semanas	El consumo de arándanos antes de la demencia mejora el rendimiento cognitivo

La deshidratación de alimentos conlleva diferentes ventajas entre ellas, el bajo costo de procesamiento, la facilidad de transporte y de almacenamiento, lo que aumenta el valor agregado a estos productos y la disponibilidad de estos fuera de la temporada de cosecha sin necesidad de refrigerar, congelar o adicionar conservadores químicos que eviten el desarrollo microbiano y retarden las reacciones químicas de deterioro.⁶

El secado de los alimentos se lleva a cabo en condiciones ambientales donde no se tiene un control preciso de las condiciones; mientras que la deshidratación es el proceso donde se controla tanto la temperatura, la velocidad del aire y en algunas ocasiones, la humedad relativa (HR). Dentro de las principales técnicas documentadas de deshidratación de alimentos destacan la deshidratación con aire caliente, a vacío, por osmosis, liofilización entre

3. Zia, M.; Alibas, I. Influence of the drying methods on color, vitamin C, anthocyanin, phenolic compounds, antioxidant activity, and in vitro bioaccessibility of blueberry fruits. *Food Bioscience*, **2021**, *42*, 101179.

4. Bortolini, D.; Maciel, G.; Fernandes, I.; Rossetto, R.; Brugnari, T.; Ribeiro, V.; Haminiuk, C.; Biological potential and technological applications of red fruits: An overview. *Food Chemistry Advances*, **2022**, 100014.

5. Pérez, O. Agronegocios en México: Competitividad y Desafíos. *Editorial Quartuppi*. **2018**.

6. Aguilera, J.; Chiralt, A.; Fito, P. Food dehydration and product structure. *Trends in Food Science & Technology*, **2003**, *14*, 10, 432-437.



otras.⁷ La deshidratación y el secado de los alimentos depende de las condiciones ambientales, y de manera importante del aire circundante, de la temperatura y la cantidad de humedad que este tenga; en este sentido lo más importante es la cantidad de humedad en el ambiente; es decir entre más seco este el aire, más pérdida de humedad se genera en el alimento. En la deshidratación con ACF se requiere el uso de un equipo que puede controlar la velocidad y la temperatura de deshidratación; estos equipos requieren de instalaciones eléctricas especiales, lo cual incrementa el costo de producción y un considerable gasto de energía.³

El uso de altas temperaturas provoca una pérdida importante de los compuestos antioxidantes en una matriz alimentaria ya que se trata de compuestos fotosensibles y termosensibles. En cuanto a las antocianinas su estabilidad depende de las condiciones de procesamiento y del monitoreo de factores como la luz, el oxígeno, la temperatura, así como de las propiedades intrínsecas, como el pH, la presencia de enzimas, la estructura y su concentración, además de la presencia de otros compuestos incluidos otros flavonoides, proteínas y minerales. De entre los muchos factores que pueden influir en la estabilidad de estos compuestos el más importante es la temperatura.⁸ Los procesos de deshidratado a temperaturas elevadas y con tiempos de secado prolongados, pueden destruir algunos de los compuestos fenólicos, esto se debe a la unión de estos compuestos a proteínas en ausencia de agua.⁹ De ahí la importancia de analizar el efecto del secado o deshidratación en estos productos, pues la pérdida de los compuestos antioxidantes es indeseable dado los beneficios a la salud que estos aportan.

El principio básico de la pérdida de agua de un alimento es la baja humedad relativa del aire circundante por lo cual un sistema alternativo a la deshidratación empleando el uso de ambientes con humedades relativas (HR) bajas como se presenta en la figura 2; para generarlas se puede hacer uso de soluciones sobresaturadas de ciertas sales que mantienen constante la presión de vapor o HR a temperaturas que oscilan entre 10 a 40 °C.¹⁰ Aunque este sistema no se usa propiamente como un sistema de deshidratación, un ambiente de baja HR sí logra provocar la pérdida de agua del alimento de manera pasiva. A temperatura constante, pequeños cambios en la HR pueden repercutir significativamente en la pérdida de agua en los productos hortofrutícolas frescos. De forma que una HR baja, aumenta el déficit de presión de vapor de agua en la piel de las blueberries, aumentando así la difusión de la humedad del fruto al aire circundante, por lo que una presión de vapor alta produce una pérdida de humedad.¹¹

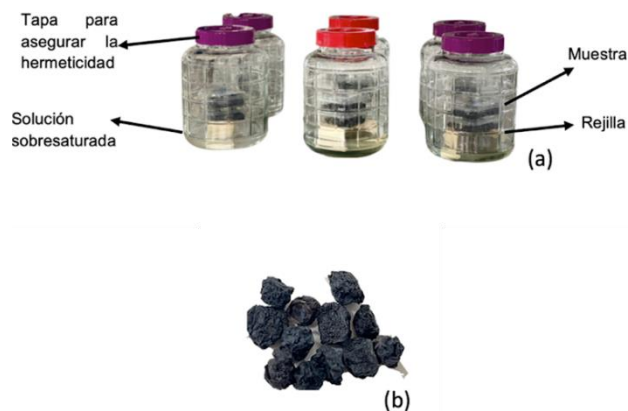


Figura 2. Sistema de deshidratación mediante soluciones sobresaturadas, (b) Blueberries deshidratadas por HR bajas.

Como se observa en la Tabla 2 el uso de ambientes de baja HR al no hacer uso de temperaturas elevadas se favorece la retención de los compuestos antioxidantes presentes en los blueberries de acuerdo a estudios realizados por este grupo de trabajo, empleando soluciones sobresaturadas de K_2CO_3 y $MgCl_2$ se generaron ambientes con humedades relativas de 43% y 33%, respectivamente. También se encontró en una prueba sensorial de preferencia con panelistas no entrenados una mayor aceptación en los atributos de color, sabor, dulzor, acidez y textura; siendo 70% más preferida la muestra deshidratada en %HR bajas con respecto a una muestra con un deshidratado en aire caliente forzado.

Tabla 2. Perfil fitoquímico de blueberries deshidratadas en mediante de baja HR y por aire caliente forzado (ACF).

Muestra	Fenoles totales	Actividad anti-oxidante	Antocianinas
	mg EAG/g muestra	umol Etrolox/g muestra	mg/g muestra
43 % HR/18d	30.281 ± 0.012	263.083 ± 0.057	2.658 ± 0.02
33 % HR/18d	24.093 ± 0.062	252.699 ± 0.015	2.812 ± 0.020
ACF (52 °C/72)	14.897 ± 0.012	145.299 ± 0.017	1.109 ± 0.005 ^b

Adicionalmente estos sistemas no emplean un suministro de energía eléctrica por los cual son amigables con el ambiente pues el uso de sales que generan las HR bajas son reutilizables, únicamente cuidando que estas no se contaminen por materia orgánica que puede estar en el ambiente, por lo que se debe mantener un sistema cerrado.

7. Della Rocca, P.; Mascheroni, R. (2011). Deshidratación de papas por métodos combinados de secado: deshidratación osmótica, secado por microondas y convección con aire caliente. *Proyecciones*, **2011**, 9, 11-26

8. Martín-Gómez, J.; Varo, M.; Mérida, J.; Serratos, M. Influence of drying processes on anthocyanin profiles, total phenolic compounds and antioxidant activities of blueberry (*Vaccinium corymbosum*). *LWT*, **2020**, 120, 108931.

9. Mrad, D.; Boudhrioua, N.; Kechaou, N.; Courtois, F.; Bonazzi, C. Influence of air-drying temperature on kinetics, physicochemical properties, total phenolic

content and ascorbic acid of pears. *Food and Bioproducts processing*, **2012**, 90, 433-441.

10. Schaller-Povolny, L.; Smith, D.; Labuza, T. Effect of water content and molecular weight on the moisture isotherms and glass transition properties of inulin. *International Journal of Food Properties*, **2000**, 3, 2, 173-192.

11. Lufu, R.; Ambaw, A.; Opara, U. Water loss of fresh fruit: Influencing pre-harvest, harvest and postharvest factors. *Scientia Horticulturae*, **2020**, 272, 109519. doi:10.1016/j.scienta.2020.109519.



Conclusión

Es una realidad que cada vez más los hábitos del consumidor para mejorar su salud ocupan un lugar central y se mantiene como una tendencia a raíz de la actual pandemia por la COVID-19, de manera que la industria de alimentos necesita renovar y promover el diseño y desarrollo de alimentos cada vez más saludables, así como la incorporación de nuevas formas de procesamiento de alimentos que favorezcan la retención de sus componentes nutraceuticos.

Los blueberries son una fuente de compuestos bioactivos como los compuestos fenólicos, los flavonoides, las antocianinas entre otros que presentan diversos beneficios para la salud humana. Sin embargo, la estabilidad de estos compuestos naturales se ve afectada por varios procesos ambientales, físicos y químicos. Así, el contenido de estos compuestos puede reducirse durante el procesamiento industrial y la digestión gastrointestinal.

Debido a estas características de los compuestos antioxidantes se deben promover el desarrollo de procesos cada vez menos agresivos y sustentables. El uso de ambientes con baja HR son parece ser una prometedora técnica para la deshidratación de arándanos pues mantiene una mayor conservación de los compuestos fitoquímicos presentes en los blueberries, además de ser una opción sostenible al no hacer uso de energía eléctrica.

Esta publicación llega a ti gracias a los amables donativos de:



División Latinoamérica
www.buchi.com



Consultoría analítica, regulatoria e industrial
<https://grupoidaii.com>