

Determinación de la capacidad antioxidante de la fresa por métodos de decocción y extracción mecánica en el deterioro de frutas

Diego Carbajal-Solis, Sofía Del Razo-Jurado, Mariana Hinojosa-Sánchez, Javier Rivera-Guerrero

¹ Universidad La Salle México, Facultad de Ciencias Químicas. Ciudad de México, México.
diego.carbajal@lasallistas.org.mx, s.drj@lasallistas.org.mx, marianahinojosa@lasallistas.org.mx, j.rg@lasallistas.org.mx

Resumen. En México el mayor desperdicio de frutas y vegetales se da en los supermercados; la causa de esta pérdida radica en el aspecto estético que tienen al presentarse al público como consecuencia de su manipulación. Las denominadas reacciones de oxidación son uno de los principales procesos causantes del deterioro y descomposición de los alimentos después de la degradación producida por microorganismos, por lo que lograr el prolongamiento de su buen aspecto estético podría reducir en gran manera el desperdicio que se tiene de estos. Los antioxidantes son compuestos que se caracterizan por poseer grupos hidroxilo (-OH) enlazados a anillos bencénicos, la presencia de estos grupos sustituyentes permite inhibir o retardar la oxidación en las células. Las fresas tienen un alto poder antioxidante debido a su alto aporte de polifenoles y vitamina C. En el presente trabajo se pretende obtener un extracto de fresa con alto poder antioxidante por medio de los procesos de decocción y extracción mecánica, con el propósito de comparar cuál de los dos resulta más efectivo al aplicarlo en diversas frutas para reducir su deterioro y consiguiente desperdicio, cumpliendo así con la Problemática Prioritaria de Agrocultivos y Sustentabilidad y el ODS número 12 “Producción y consumo responsables”.

Palabras Clave: Fresa, Decocción, Extracción Mecánica.

1 Descripción de la problemática prioritaria abordada

De acuerdo con cifras de la ONU, a nivel mundial, el 45% de las frutas y vegetales que se producen terminan desperdiciándose. Específicamente, en México la mayor cantidad de pérdida de frutas y vegetales tiene lugar en los supermercados debido a que, durante su transporte y manipulación en tienda se producen magulladuras en los productos, las cuales aceleran su oxidación, reduciendo su atractivo al consumidor.⁶ Esta problemática se relaciona directamente con el ODS número doce “Producción y consumo responsables” y con la Problemática Prioritaria de Agrocultivos y Sustentabilidad, ya que la cantidad de residuos generados en esta industria representa un impedimento para el cumplimiento de estos.

2 Objetivo

Comparar los tratamientos de extracción mecánica y decocción para la extracción de los antioxidantes presentes en la fresa, para su posible adición como retardador del proceso oxidativo en diferentes frutas.

Memorias del Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e innovación
Vol. 8, Núm. 3, pp. SAL 5-8, 2021, DOI: 10.26457/mclidi.v8i2.3207 Universidad La Salle México
CARBAJAL SOLIS DIEGO, DEL RAZO JURADO SOFIA, HINOJOSA SÁNCHEZ MARIANA y RIVERA GUERRERO JAVIER pertenecen a la carrera QUÍMICA DE ALIMENTOS de la Facultad de CIENCIAS QUÍMICAS de la Universidad LA SALLE MÉXICO
MARÍA DOLORES VERGARA OCARIZ fue la asesora de este trabajo

3 Propuesta de solución

Los antioxidantes como solución a la problemática planteada son compuestos sintetizados por las plantas en sus diferentes partes caracterizados por poseer grupos hidroxilo (-OH) unidos entre sí por anillos bencénicos capaces de neutralizar radicales libres. Su presencia en los alimentos es fundamental ya que al ser ingeridos protegen de manera amplia y eficaz la salud del cuerpo humano y el sistema inmunológico como también ayudan a prevenir el desarrollo de enfermedades como el cáncer, enfermedades cardiovasculares y procesos neurodegenerativos.² La presencia natural de antioxidantes en los alimentos cumple, la función de prevenir y/o retardar el daño oxidativo. Como consecuencia de ello, protegen a los alimentos contra la pérdida del valor nutricional asociado al consumo oxidativo de sus nutrimentos.⁵

Refiriéndose específicamente a la fresa, está contiene un gran número de compuestos antioxidantes fenólicos, de los cuales destacan los polifenoles, específicamente las antocianinas por ser el grupo principal, que aumentan en concentración a medida que se madura el fruto.⁸ Es por esto, que se eligió a la fresa como agente antioxidante, ya que, atendiendo al ODS 12, lo que se busca es utilizar aquellas que se vayan a desechar por exceso de maduración, ya que, además de ser más accesibles económicamente contienen una mayor concentración de antioxidantes.

Los extractos vegetales se pueden obtener por procesos físicos, químicos y microbiológicos, a partir de una fuente vegetal y utilizable en cualquier campo de la industria química.¹ Entre estos métodos encontramos la extracción mecánica, la cual consiste en ejercer presión sobre el vegetal y así obtener un jugo, en el cual se encuentran disueltos los principios activos de interés. A su vez, está el método decocción el cual el solvente actúa a temperatura de ebullición y durante 20 minutos extrae los principios solubles del vegetal. Es utilizada para extraer sustancias activas de partes duras de las plantas, que precisan de una ebullición mantenida para liberar sus principios activos.⁴ Es por esto, que en el presente trabajo se propuso elaborar dos mezclas a base de fresa, una por el método de extracción mecánica y otra por el método de decocción. Para la mezcla por extracción mecánica se licuaron 200 g. de fresas, los cuales se colaron posteriormente. En el caso de la mezcla por decocción se cocieron 200 g. de fresas en agua hirviendo por 10 minutos y posteriormente se licuaron y colaron.

Una vez obtenidas las mezclas, se cortaron 3 rebanadas de aguacate, manzana y plátano por cada tratamiento que se aplicó, para observar de manera detallada el efecto antioxidante y así determinar si este es viable para la realización de futuras investigaciones. Los 3 tratamientos aplicados consistieron en un control, al cual no se le aplicó sustancia alguna, la mezcla por extracción mecánica y la mezcla por decocción. Los tratamientos se aplicaron sumergiendo las rebanadas de fruta en su respectiva mezcla por 5 minutos, después de esto se colocaron en charolas y se tomó el tiempo que estas tardaron en oxidarse.

4 Discusión de resultados e impactos obtenidos

Los resultados obtenidos se resumen en la Tabla 1 y en los cuales se pudo comprobar que, tanto el método de decocción, como el método de extracción mecánica fueron efectivos, ya que al aplicar la mezcla antioxidante de fresa en el plátano y en la manzana resultaron tener mayor tiempo de retraso en los procesos de oxidación respecto al grupo control. Sin embargo, se observó un fenómeno diferente con el aguacate, ya que, en este obtuvieron tiempos de oxidación menores a los del grupo control. Dentro de las posibles explicaciones de dicho fenómeno es que, los antioxidantes no surtieron efecto en el aguacate debido a que son compuestos de naturaleza

hidrosoluble, por lo que, al ser el aguacate un alimento de base lipídica, los polifenoles de las fresas no fueron absorbidos por el mismo debido a los efectos hidrófobos que este generó y por lo tanto, la mezcla no surtió efecto alguno.

Tabla 1. Tiempo promedio para aparición de oxidación (min).

Muestra	Grupo control	Grupo decocción	Grupo extracción mecánica
Manzana	447.75	449.25	590
Plátano	265.75	262.5	323
Aguacate	449.75	213	229.25

Otra posible explicación es que, debido a que los carbohidratos tienen un proceso de oxidación distinto al de los lípidos, el haber juntado ambos en el experimento (aguacate y fresa) pudo haber desencadenado otra reacción que favoreciera o acelerara la oxidación de ambos, generando así un resultado contrario al esperado en el experimento.

Ahora bien, refiriéndose a los resultados obtenidos, tanto en el plátano como en la manzana, ya que fue en estos en donde sí se observó un prolongamiento en el tiempo de oxidación, cabe mencionar que, a pesar de que ambos métodos de extracción de antioxidantes generaron un mayor tiempo de oxidación en una o ambas frutas, la variación que se obtuvo de este no fue la esperada, sobre todo con el proceso de decocción, ya que, en el caso de la manzana únicamente presentó un aumento de aproximadamente 2 min y en el caso del plátano presentó una disminución de aproximadamente 3 min respecto al control.

Lo anterior ocurrió debido al procedimiento que se llevó a cabo para la extracción de antioxidantes, ya que, este requirió que las fresas se hirvieran, por lo que, a pesar de que la mezcla se dejó reposar cierto tiempo para que se enfriara, al momento de aplicarla en las frutas se encontraba un poco más arriba de la temperatura ambiente y debido a que la temperatura es un factor que influye directamente en la oxidación de los alimentos, el aumento de la misma propició que en todos los casos la reacción se llevara a cabo de forma más rápida. Además de que el calor es un factor que inactiva al ácido ascórbico, el cual, junto con los polifenoles es uno de los principales componentes con actividad antioxidante presentes en la fresa. Por lo que al hervir la fresa únicamente dejamos a los polifenoles como sustancias antioxidantes, los cuales probablemente se encontraban en una cantidad reducida como consecuencia de la falta de maduración presentada en la fresa. Esto último se deduce a partir de la coloración blanca presentada en el interior de las fresas, y que se asocia con una falta de antocianinas, las cuales son un tipo de polifenol y las responsables de su característico color rojo.

En cuanto al proceso de extracción mecánica, se obtuvo un aumento en el tiempo de retraso del proceso de oxidación de ambas frutas (plátano y manzana), sin embargo; la variación máxima que se obtuvo respecto al control fue en la manzana con 140.75 min más, lo cual equivale aproximadamente a 2h 20min, un tiempo que a pesar de que, si pudiera generar cierta reducción en el desperdicio de frutas, no tendría un impacto verdaderamente significativo. No obstante, también se determinó que pudo haber existido cierto rango de error en todas las muestras debido a la hiperpigmentación que la fresa tuvo en las diferentes frutas, lo cual probablemente generó un error visual al momento de determinar si la fruta ya se encontraba oxidada o no y por lo tanto una alteración en los tiempos de oxidación de estas.

5 Conclusiones y perspectivas futuras

Todo esto, lleva a la conclusión de que, la extracción y adición de los antioxidantes de la fresa como alternativa para prolongar el tiempo de oxidación de las frutas por medio de la decocción y la extracción mecánica, no dieron los resultados esperados, pero sí demostraron retrasar por más tiempo la oxidación de las frutas en cierta medida, lo cual nos incentiva a seguir experimentando con métodos y frutas diferentes para conseguir los resultados que logren una reducción significativa en los desechos de estos alimentos. Además, se concluyó que, debido a que el experimento se realizó en casa y sin equipo especializado como consecuencia de la pandemia, esto pudo haber alterado los resultados de manera negativa, por lo que, es necesario repetirlo bajo condiciones más estables, controladas y confiables.

Por último, cabe mencionar que la continuación de esta investigación podría llegar a generar un producto seguro y rentable que sirva para solucionar o mejorar en cierta medida la problemática actual que se tiene en el desperdicio de frutas y verduras en los supermercados como consecuencia del aspecto físico que estos llegan a presentar al momento de venderse al consumidor, contribuyendo así con el ODS número 12 “Producción y consumo responsables” y con la Problemática Prioritaria de Agrocultivos y Sustentabilidad, ya que el producto resultante se elaboraría con la misma materia prima que se venda y a su vez generaría una reducción en los residuos que este comercio produce, impulsando el sector de alimentos sin poner en riesgo al medio ambiente y por lo tanto asegurando el bienestar de las generaciones venideras.

6 Agradecimientos

Agradecemos a las maestras María Dolores Vergara Ocariz y María Aurelia Cevallos Sainz por revisar, corregir y darle seguimiento a nuestro trabajo durante su elaboración y publicación.

7 Referencias

1. Amaguaña, F., Churuchumbi, E. (2018). Estandarización fitoquímica del extracto de caléndula (*Calendula officinalis*) (Trabajo de titulación). Universidad Salesiana, Quito, Ecuador.
2. Gámiz, P. (2018). *Impulso vital*. Obtenido de FUNDACIÓN ESPAÑOLA DEL CORAZÓN: <https://fundacion-delcorazon.com/blog-impulso-vital/3250-antioxidantes-ique-son-y-para-que-sirven.html>
3. Laboratorios Vitafor. (s.f). Antioxidantes. Recuperado de: http://www.dirico.com.ec/archivos/Presentacion_Antioxidantes.pdf
4. López, M. (2002). Formas de administración más habituales de plantas medicinales. *Fitoterapia*. 21 (2), 122-125.
5. Maltos, F. (2014). Uso de técnicas electroquímicas para evaluar el poder antioxidante en alimentos. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67415178004>
6. Nieto A. (2018). *Desperdicio de alimentos en supermercados*. Recuperado de: <https://www.mundohvacr.com.mx/2015/01/desperdicio-de-alimentos-en-supermercados/#comments>
7. Organización de las Naciones Unidas. (16 de octubre de 2018). *El desperdicio de comida, una oportunidad para acabar con el hambre*. Recuperado de: <https://news.un.org/es/story/2018/10/1443382>
8. Tarazona, A. (2020). Estudio de la actividad antioxidante y antiinflamatoria de la fresa (*Fragaria x Ananassa*) y su relación con la composición de compuestos bioactivos. Recuperado de: [https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/158038/Tarazona%20-%20Estudio%20de%20la%20actividad%20actividad%20antioxidante%20y%20antiinflamatoria%20de%20la%20fresa%20\(Fragari....pdf?sequence=1](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/158038/Tarazona%20-%20Estudio%20de%20la%20actividad%20actividad%20antioxidante%20y%20antiinflamatoria%20de%20la%20fresa%20(Fragari....pdf?sequence=1)