

Deshidratación de lechosa como alternativa de conservación agroecológica

Karla Núñez Castellano*
Glady R. Castellano
María Sindoni V.

INIA. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, estado Zulia.
*kcastellano.inia.zulia@gmail.com

Las frutas y verduras se pueden conservar reduciendo el contenido de agua de la composición, utilizando procesos tales como, concentración (producto final líquido), liofilización, deshidratación o secado (producto final sólido). Lingüísticamente, el término "deshidratación" se refiere al proceso de forzar y ayudar a la evaporación del agua, mientras que secado se refiere al proceso de evaporación del agua libre por medios naturales. Desde una perspectiva industrial, los dos términos se utilizan a menudo indistintamente y no existe ninguna diferencia técnica a este respecto.

La lechosa, también conocida como papaya (*Carica papaya* L.), es una fruta tropical originaria de América Central que se cultiva en diversas partes del mundo por su sabor dulce y valor nutricional. Esta fruta es rica en vitamina C, A, E y folato, así como en minerales potasio, magnesio y calcio. En Venezuela el cultivo de la lechosa se encuentra ampliamente distribuido en todo el país debido a su gran adaptabilidad a las diferentes condiciones edafoclimáticas, es uno de los principales frutales que tradicionalmente posee la aceptación popular.

Presenta como ventaja un alto grado de madurez temprana, que se produce gradualmente antes de un año, y los frutos tienen una gran demanda por su agradable sabor. Por sus características fisiológicas muy específicas, es un fruto propenso a sufrir importantes pérdidas postcosecha, lo que obliga a los productores a desarrollar nuevas alternativas para su transformación y conservación, controlando la actividad hídrica, así como el pH, por lo que se suele recurrir a la deshidratación.

El presente estudio se realizó a fin de determinar el tiempo requerido para la deshidratación de la lechosa en el horno y su influencia en las variables físicas y químicas, utilizando una metodología de manejo económico accesible, que mantiene el valor

nutricional, y además, reduce los costos de flete, embalaje y almacenamiento.

¿Por qué deshidratar frutas?

La deshidratación de los alimentos es uno de los mejores métodos de conservación porque mantiene el contenido de nutrientes, olor, sabor y textura, sin la incorporación de aditivos químicos. La deshidratación elimina la humedad de los alimentos para prevenir la actividad enzimática y el crecimiento microbiano. Como resultado, el alimento alcanza estabilidad microbiológica y química. Las frutas deshidratadas obtienen una vida útil mucho más larga que las frescas con los sabores naturales.

La deshidratación mejora la vida útil, reduce los costos de empaque, reduce el peso del envío, mejora la apariencia, encapsula el sabor original y preserva el valor nutricional.

Los métodos más empleados para deshidratación o secado de alimentos son:

- Secado o deshidratación en horno.
- Secado en microondas.
- Deshidratación en sol.
- Deshidratadores eléctricos.
- Secadores solares.
- Deshidratadores en horno solar.

Etapas básicas del proceso

Materia prima

Debemos considerar algunos aspectos para la elección de la materia prima, como lo es el estado de madurez de la fruta, la cual puede afectar los atributos de calidad y mantenimiento de las propiedades nutritivas de estos alimentos.

Para el experimento se seleccionaron frutos de lechosa variedad Maradol con grado de maduración comercial y de calidad para el estudio, siguiendo los criterios de: tamaño, libres de patógenos y defectos físicos.

Lavado

Esta operación se realiza con el fin de retirar impurezas (polvo, hojas, palos, etcétera). Las muestras fueron limpiadas, lavadas con agua y jabón.

Pelado y cortado

Se retiró la cáscara de la lechosa y después de retirar las semillas, fueron troceados en rebanadas de 9 centímetros con espesor de 4 milímetros.

Fueron seleccionados 10 lotes de muestras homogéneas, distribuyéndose en bandejas de anime para determinar el peso de la masa inicial (Foto 1). Seguidamente, se pasaron a una rejilla de manera ordenada e introdujeron al horno a una temperatura de 60 °C con el fin de deshidratarlas, realizando controles periódicos del peso de la masa (gramos) de las muestras en un rango de tiempo de 40 minutos (Foto 2), hasta obtener un peso constante de la materia prima deshidratada que indica el tiempo de estabilización y humedad final de las muestras evaluadas.

Al terminar cada intervalo de tiempo se retiraba del horno la muestra y se colocaban en un desecador por 15 minutos para el pesaje, este proceso se realizó hasta obtener valores de masa constante, lo que significa que el producto llegó a su humedad mínima y a su estabilización de deshidratado. Se midió masa inicial, masa en cada periodo de tiempo, masa constante, con la cual se calculó el % de pérdida de peso masa, las variables físicas y sensoriales.



Foto 1. Láminas de lechosa sin deshidratar.



Foto 2. Láminas de lechosa 40 minutos de deshidratado.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el estudio:

La Figura 1, muestra la curva de secado de la lechosa a una temperatura constante en función del tiempo; durante el proceso de deshidratado, la masa disminuyó en distintos intervalos de tiempo, hasta lograr alcanzar la estabilización a los 120 minutos, con una masa de 10,9 gramos.

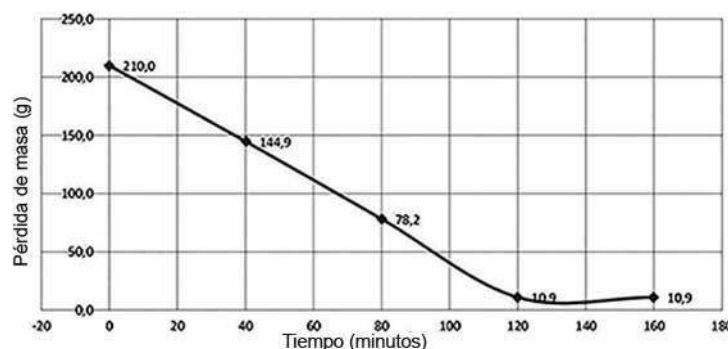


Figura 1. Curva de secado a 60 °C de lechosa evaluada en función del tiempo de deshidratación para su estabilización.

El tiempo de secado al horno tuvo un efecto significativo en la deshidratación de la lechosa. Cuanto más tiempo se mantuvo en el horno, mayor fue la deshidratación, ya que, el agua interna de la lechosa requiere tiempo para migrar hacia la superficie y evaporarse. Esto se debe a que el calor del horno ayudó a eliminar la humedad presente en la muestra, que se fue secando gradualmente.

Al respecto, Bahena-Ortega *et al.*, 2022, mostraron que el contenido de humedad de las muestras de papaya para espesores de 4 y 6 milímetros, el proceso de deshidratación es más rápido en las rodajas de 4 milímetros, como se esperaba por ser de un espesor menor. Después del periodo de adaptación de la muestra en el secador, las curvas de secado presentan la deshidratación a tasa constante.

Pérdida de masa

Cuadro 1. Masa inicial, Pérdida de masa (merma), Merma (%) y Merma/h de las muestras evaluadas en función del tiempo de deshidratación.

Medias de masa (gr)				
Tiempo	lechosa	Merma	Merma(%)	Merma/h
0	209,60	0 ^a	0	0
40	144,43	65,17 ^b	68,90	98,50
80	78,70	130,90 ^c	37,54	98,18
120	10,85	198,75 ^d	94,82	99,38
160	10,85	198,75 ^f	94,82	99,38

El Cuadro 1 muestra que la pérdida de masa aumenta significativamente al incrementar el tiempo de deshidratación, manteniéndose un comportamiento estable a los de 120 minutos de deshidratado (Foto 3). La reducción de peso es más pronunciada en los primeros 80 minutos, cuando se observa una pérdida de peso significativa. El porcentaje de pérdida de masa aumenta gradualmente hasta alcanzar más del 99% de la masa original.

Estos resultados difieren de Sindoni *et al.* (2023), quienes reportan en láminas de lechosas deshidratadas pérdidas de peso de 88,8% de su peso inicial, igualmente, Fernández Valdés *et al.*, 2015, reportaron en trozos de fruta bomba deshidratadas, una disminución de un 89% de su masa inicial.

Por su parte, Muñiz *et al.* (2011), en un estudio realizado para evaluar la calidad de la fruta bomba (*Carica papaya L.*), variedad Maradol roja, como

fruta fresca y después de ser sometida a un proceso de deshidratación osmótica (DO), encontraron una pérdida de masa de 65,6% como producto del proceso de deshidratado.

La deshidratación puede considerarse como un método viable a una temperatura constante, pero varía en función del tiempo, a temperaturas más altas, la evaporación del agua es más rápida, lo que puede resultar en una mayor pérdida de masa.

Según estudios realizados por Ramaswamy, 2005; en secado osmótico de alimentos mostraron que la deshidratación en las primeras horas del proceso, las velocidades de pérdida de agua son altas; a partir de las siguientes horas las velocidades sufren una disminución.

Coincidiendo los resultados de Ramaswamy, con los arrojados en esta investigación donde los porcentajes de pérdida de masa aumentaron gradualmente hasta alcanzar la estabilización.

Así también resultados similares encontraron Bahena-Ortega *et al.* (2022) en investigaciones realizadas en papaya deshidratada en secador solar directo, obtuvieron una pérdida de masa de casi 90%.



Foto 3. Láminas de lechosa 120 minutos de deshidratado.

Mostrando que la deshidratación puede considerarse como una alternativa de conservación agroecológica. El Cuadro 2, muestra las variables químicas evaluadas al inicio y final del proceso efectuado. La ganancia de sólidos de la lechosa fue influenciada por el proceso de deshidratado.

Cuadro 2. Análisis - químico de lechosa deshidratada.

°Brix inicial	pH inicial	Vitamina C inicial (mg. 100 g ⁻¹)	°Brix deshidratación	pH deshidratación	Vitamina C deshidratación (mg.100 g ⁻¹)
10,80	4,91	62,8	42,3	5,28	54,5

En el contenido de vitamina C, se observa un efecto altamente significativo por efecto de la temperatura, debido a que en el proceso de secado ocurrió una disminución de la variable en estudio. Estos resultados difieren de los reportados por Sindoni *et al.* (2023) quienes reportan valores altos de vitamina C, en láminas de lechosa deshidratada. La vitamina C, es sensible al calor y puede degradarse con la temperatura.

Al respecto, Valencia *et al.*, 2002, mencionan que la pérdida de vitamina C está vinculada con la temperatura, ya que, el aumento del oxígeno en las pulpas de papaya hacen que se oxide la vitamina C. En sus trabajos, Casas, 2006 menciona que se pierde aproximadamente un 30% de esta vitamina cuando se realiza deshidratación osmótica, debido a que el coeficiente de difusión del agua es el doble de la vitamina C.

Consideraciones finales

Se concluye que se pudo observar la influencia del tiempo de duración del proceso de deshidratación en la pérdida de masa a una temperatura constante de 60°C, hasta alcanzar una pérdida de masa final constante estabilizadora. Se determinó que la estabilización al proceso deshidratación de láminas de lechosa fue afectada por el tiempo del proceso de deshidratación al que fueron sometidas. La estabilización se alcanzó los 120 minutos, con una masa final de estabilización de 10,9 gramos.

La deshidratación puede considerarse como una alternativa viable en el procesamiento de la lechosa para su conservación y mantener las propiedades organolépticas.

Bibliografía consultada

- Bahena-Ortega, A. C., J. L. Valenzuela-Lagarda, E. Hernández-Castro, Y. Rodríguez-Lazcano y E. Barrios-Salgadoc. 2022. Características fisicoquímicas de papaya deshidratada en secador solar directo. QUÍMICA HOY CHEMISTRY SCIENCES.
- Fernández Valdés, D., S. Muñiz Becerá, A. García Pereira, R. Cervantes Beyra, y D. Fernández Valdés. 2015. Cinética de secado de fruta bomba (*Carica papaya* L., cv. Maradol Roja) mediante los métodos de deshidratación osmótica y por flujo de aire caliente. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 24(1), 22-28.
- Ramaswamy, H. 2005. Osmotic drying. Workshop on drying of food and pharmaceuticals. Fourt Asia Pacific Drying Conference, 12 December, 2005, Kolkata, India
- Muñiz Becerá S., A. García Pereira, A. Calderín García y A. Hernández Gómez. 2011. Evaluación de la calidad de la fruta bomba (*Carica papaya* L.) variedad Maradol roja deshidratada utilizando el método de deshidratación osmótica (DO). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, Vol. 20, No. 1,
- Sindoni, V. M., L. Marcano, M. Hidalgo, K. Núñez-Castellano, G.R. Castellano R. R. Marín R. 2023, Cambios en la estabilidad físico-química de la lechosa (*carica papaya* L.) deshidratada y fortificada. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*., vol. 24, núm. 1.

