

**Ciencia Latina**  
Internacional

---

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.  
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), julio-agosto 2024,  
Volumen 8, Número 4.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4)

## **ESTUDIO DE RENDIMIENTO DE HIELOS DE SANDÍA A PARTIR DEL FRUTO FRESCO**

**PERFORMANCE STUDY OF WATERMELON ICE FROM  
FRESH FRUIT**

**Carolina Biviano Pérez**

Tecnológico Nacional de México/ITS de Tepeaca, México

DOI: [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v8i4.12833](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12833)

## Estudio de Rendimiento de Hielos de Sandía a partir del Fruto Fresco

Carolina Biviano Pérez<sup>1</sup>

[carolina.bp@tepeaca.tecnm.mx](mailto:carolina.bp@tepeaca.tecnm.mx)

<https://orcid.org/0000-0003-3974-6216>

Tecnológico Nacional de México/ITS de

Tepeaca

México

### RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar los principales parámetros para la producción de hielos de sandía, en función del método de elaboración, que define el rendimiento del proceso. Se utilizó fruta en estado óptimo de madurez organoléptica, agente estabilizante, ácido cítrico y sorbato de potasio como conservador. Para la elaboración de los hielos de sandía se usó una máquina fabricadora de productos congelados de acero inoxidable, a una temperatura de  $-18^{\circ}\text{C}$ , el rendimiento obtenido fue del 54%.

*Palabras clave:* hielo, sandía, proceso, rendimiento

---

<sup>1</sup> Autor principal.

Correspondencia: [carolina.bp@tepeaca.tecnm.mx](mailto:carolina.bp@tepeaca.tecnm.mx)

## Performance Study of Watermelon Ice from Fresh Fruit

### ABSTRACT

The objective of the study was to determine the main parameters for the production of watermelon ice, depending on the production method, which defines the performance of the process. Fruit in optimal state of organoleptic maturity, stabilizing agent, citric acid and potassium sorbate as preservative were used. To prepare the watermelon ice, a stainless steel frozen product manufacturing machine was used, at a temperature of -18oC, the yield obtained was 54%.

**Keywords:** ice, watermelon, process, performance

*Artículo recibido 15 junio 2024*

*Aceptado para publicación: 18 julio 2024*



## INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2018), define el sobrepeso y obesidad como una acumulación anormal o excesiva de grasa perjudicial para la salud. Las tasas de sobrepeso y obesidad han aumentado a nivel nacional y mundial, sus causas son numerosas y complejas involucrando componentes, sociales psicológicos, genéticos y ambientales.

El gran consumo actual de bebidas azucaradas contribuye de manera notoria al exceso de ingestión calórica y es un factor importante en el desarrollo de la obesidad en México. Si para resolver el problema debe reducirse el consumo de energía, la disminución del consumo de estas bebidas debe ser parte de la solución (Rivera et al., 2008).

México podría estar en el décimo productor de sandía (*Citrullus lanatus*), a nivel mundial (SADER, 2024); siendo los estados con mayor producción: Sonora, Chihuahua y Jalisco, este fruto se cultiva en 27 entidades federativas de la república. La SADER (2024) declaró que la producción del fruto registró un millón 199 mil toneladas al cierre de noviembre de 2023.

La sandía comúnmente se consume por su sabor exquisito y sus propiedades nutricionales, además de actuar como un poderoso hidratante al contar con grandes cantidades de líquido en su pulpa. Existen más de 50 especies de este fruto, pero los beneficios de la sandía son muy similares en todos los casos, entre los cuales se tienen: su poder antioxidante, limpieza de intestinos, mantiene la tensión arterial, beneficia al sistema nervioso por el potasio que contiene (Maroto, 2002).

En este trabajo, se pretende dar una alternativa tecnológica, que consiste en determinar las condiciones de proceso y el rendimiento para la elaboración de hielos frutales de sandía sin azúcar añadida, como una opción accesible y práctica para que los consumidores puedan preparar agua de fruta que conserve las características organolépticas, físicas y químicas de la fruta fresca.

### Descripción de la materia prima

#### Origen y distribución

La sandía, es una fruta grande con forma ovalada o redonda, con piel lisa de color verde pálido que se convierte en un verde amarillento cuando el fruto está maduro (Koocheki et al., 2007).

*Citrullus* es un género xerofítico nativo de África (Schaffer y Paris, 2016).



Actualmente China produce la mayor cantidad de sandía, seguida de Irán, Turquía y Brasil (FAO, 2017). Los frutos de sandía producidos a partir de numerosos cultivares difieren en tamaño (congelador, pequeño, mediano y gigante), forma (redonda, ovalada, en bloque o alargada) y color de pulpa (blanca, naranja, verde o roja), de acuerdo con las preferencias del consumidor (Kyriacou et al., 2018).

### **Propiedades nutricionales**

Según datos de la USDA (2019), una porción comestible de sandía de 100 g, aporta 31 kcal, contiene 0.78 g de proteínas, 0.25 g de grasa, 7.45 g de carbohidratos, 0.4 g de fibra y 0 g de sodio.

## **METODOLOGÍA**

### **Fuentes de los materiales**

Los aditivos usados en este estudio fueron estabilizante STAB W-ICE (Leguz, Azcapotzalco, México), que está compuesto por carboximetil celulosa de sodio, goma guar, goma xantana, citrato de sodio y maltodextrina, además se adicionaron ácido cítrico y sorbato de potasio (Fabpsa, Puebla, México) como conservador.

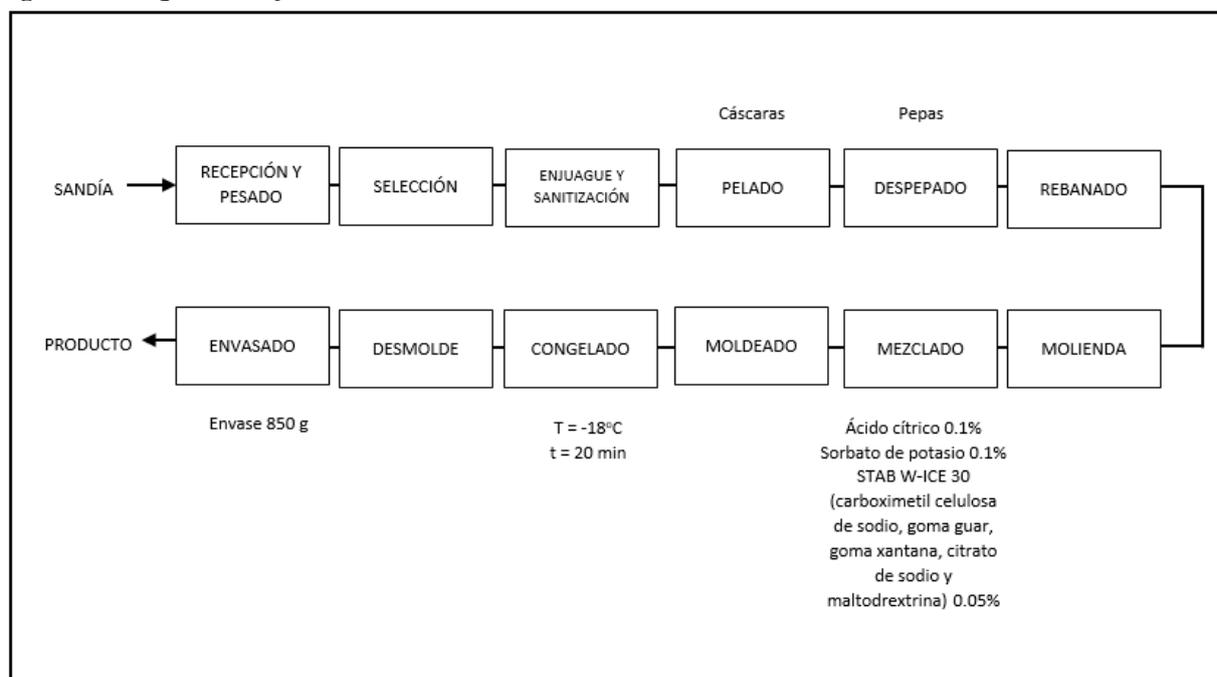
El material vegetal utilizado en esta investigación fueron sandías (*Citrullus lanatus*), obtenidas en el mercado local del municipio de Tepeaca, Puebla, México. Las muestras se lavaron con agua para retirar materia extraña adherida a la superficie de la sandía y se desinfectaron con solución de hipoclorito de sodio a 100 ppm. Se separó la pulpa de la corteza con un cuchillo de acero inoxidable.

### **Descripción del proceso**

Se pesaron 7810 g de sandía, se lavó con agua potable y se desinfectó en una solución a 100 ppm de agua con hipoclorito de sodio, se peló y se despepó la fruta, se cortó en trozos con un cuchillo de acero inoxidable, se molió en una licuadora Osterizer® (modelo classic) a la máxima velocidad por un tiempo de tres minutos, en una porción de 100 g de la sandía molida, se adicionaron el estabilizante al 0.05% (p/p), el ácido cítrico al 0.1% (p/p), y el sorbato de potasio al 0.1% (p/p), se mezclaron a velocidad baja durante dos minutos, esta mezcla se reincorporó al resto de la fruta molida y se agitó con una cuchara manualmente, la mezcla anterior se adicionó en un molde de acero inoxidable, el molde con la mezcla se sumergió en la máquina fabricadora de productos congelados marca Márquez Almeida, modelo 2018, que estaba a -18°C, durante 20 minutos, se sacó el molde de la máquina y se desmoldaron los hielos sobre una charola, los cuales pesaron en promedio 71 g cada uno, se envasaron 12 hielos en bolsa de

polietileno, se selló con una selladora de impulso marca Brother y se almacenaron en un congelador horizontal marca Criotec a -20°C. En este estudio, se obtuvieron 56 hielos de sandía, con un peso total de 4263 g, en la figura 1, se muestra el diagrama de proceso correspondiente a la determinación del rendimiento de hielos de sandía.

**Figura 1.** Diagrama de proceso de la determinación del rendimiento de hielos de sandía



### Determinación del rendimiento

El rendimiento se obtuvo, dividiendo el peso final de los hielos obtenidos, entre el peso inicial de la sandía y el resultado se multiplicó por 100.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1.** Cuadro de procesos

Proceso	Entrada (g)	Salida (g)	Pérdida (g)	% Pérdidas
Recepción y pesado	7810	-	-	-
Selección	7810	7810	-	-
Lavado y desinfectado	7810	7810	-	-
Pelado	7810	4820	2990	38.28
Despepado	4820	4520	300	3.84
Rebanado	4520	4520	-	-
Molienda	4520	4490	30	0.38

Mezclado (adición de aditivos)	4490	4514	-	-
Moldeado	4514	4455	59	0.76
Congelado	4455	4455	-	-
Desmolde	4455	4263	192	2.46
Envasado	4263	4263	-	-

Fuente: Elaboración propia.

#### Cálculo del porcentaje de rendimiento

$$4263 \text{ g} / 7810 \text{ g} \times 100 = 54 \%$$

La sandía está compuesta por la pulpa, parte principal comestible de la fruta y la cáscara que representa un 30-40% del peso total de la fruta y es considerada un desecho (Durán, 2017), lo cual, implica que la diferencia de peso sería la pulpa, es decir, del 60 al 70%, por lo tanto, el valor obtenido del rendimiento (54%), puede ser considerado aceptable.

#### CONCLUSIONES

La investigación llevada a cabo para determinar el rendimiento de la sandía en la producción de hielos de esta fruta arrojó resultados significativos, especialmente en relación con las etapas del proceso en las que se producen mayores pérdidas de peso. El análisis detallado identificó que la etapa del pelado es la que genera la mayor merma, afectando directamente el rendimiento final del producto. Esta pérdida es crucial, ya que el pelado es uno de los primeros pasos en la preparación de los hielos, y cualquier reducción en la cantidad de materia prima en esta fase impacta en todo el proceso subsiguiente. El hallazgo es particularmente relevante para optimizar la eficiencia en la producción de hielos de sandía. Minimizar las pérdidas durante el pelado podría aumentar considerablemente el rendimiento, permitiendo que una mayor cantidad de sandía se convierta en producto final, lo que no solo mejoraría la rentabilidad del proceso, sino que también contribuiría a una mayor sostenibilidad al reducir el desperdicio. En este sentido, se recomienda revisar y posiblemente innovar en las técnicas de pelado utilizadas, buscando métodos que conserven más de la pulpa de la fruta. Así, se podría maximizar la cantidad de hielos producidos a partir de cada sandía, optimizando recursos y aumentando la disponibilidad del producto para el mercado.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Durán, R., M.E. Villegas e I. Nieves. (2017). Caracterización y extracción de citrulina de corteza de sandía (*Citrullus lanatus*"thunb") consumida en Valledupar, Temas agrarios, ISSN: 2389-9182, 22(1), 62-69.
- Koocheki, A., S. Razavi, E. Milani, T.M. Moghadam, M. Abedini, S. Alamatyian, and S. Izadkhah. (2007). Physical properties of watermelon seed as a function of moisture content and variety, International Agrophysics, ISSN: 0236-8722, 21(4), 349-359.
- Kyriacou, M., Leskovar, D., Colla, G., Roupael, Y. (2018). Watermelon and melon fruit quality: The genotypic and agro-environmental factors implicated, Scientia Horticulturae, ISSN: 0304-4238, 234, 393-408.
- Maroto, L. (2002). Cultivo de la Sandía, Editorial LibriMundi. Pág. 12.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Obesidad y sobrepeso. Recuperado el 27 de junio 2020, de <http://www.who.int/es/newsroom/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Rivera, J. A, Muñoz, O., Rosas, M., Aguilar, C., Popkin, B. M., y Willett, W. C. (2008). Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. Salud Pública de México, 50(2), 173-195.
- Schaffer, A. A., y Paris, H. S. (2016). Melons, squashes, and gourds. Reference Module in Food Science. doi:10.1016/b978-0-08-100596-5.03426-0
- Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). (2024).
- United States Department of Agriculture (USDA). (2019).

