

Artículo Científico

<https://doi.org/10.52428/20758944.v11i34.698>

## OBTENCIÓN DE UNA GOLOSINA NATURAL A PARTIR DEL MELÓN POR DESHIDRATACIÓN EN HORNO DE CIRCULACIÓN DE AIRE CALIENTE

### OBTAINING A NATURAL CANDY FROM MELON BY DEHYDRATION IN A HOT AIR CIRCULATION OVEN

Mireya Castellón Cáceres (1)

#### RESUMEN

El presente trabajo de investigación describe el proceso productivo para la obtención de una golosina natural a partir de la fruta del melón por deshidratación en horno de circulación de aire caliente.

Para la elaboración se realizaron análisis fisicoquímicos, microbiológicos y pruebas sensoriales. Seguidamente, se realizó un diseño experimental 23 en el proceso de secado en el horno— deshidratador; mediante el análisis de varianza y las gráficas de Pareto se evidenció que ninguno de los factores influye en cuanto a las características fisicoquímicas y organolépticas. Sin embargo, para obtener una fórmula ideal se tomaron en cuenta los comentarios de los panelistas, quienes indicaron su satisfacción hacia el producto.

La producción de golosinas a partir de frutas deshidratadas resulta ser una alternativa para reemplazar en alguna medida la ingesta de golosinas artificiales.

**Palabras clave:** Golosina natural. Fruta deshidratada. Melón deshidratado. Caramelos.

#### ABSTRACT

This research describes the production process for obtaining a natural delicacy from dehydrated melon fruit in a hot air circulation oven.

For this preparation physicochemical, microbiological

and sensory testing analysis were made. Next, a 23 experimental design was conducted in the drying process in the drier-oven; by analysis of variance and Pareto charts it was showed that none of the factors influence the physicochemical and organoleptic characteristics. However, for an ideal formula we took into account the comments of the panelists, who indicated their satisfaction towards the product.

Candy production from dried fruit turns out to be an alternative to replace to some extent artificial sweets consumption.

**Keywords:** Natural Candies. Dehydrated Fruit. Dehydrated melón. Sweets.

#### INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una epidemia creciente de enfermedades crónicas no transmisibles, las cuales causan el 60% de todas las muertes en el mundo y los principales factores de riesgos se deben a la hipertensión arterial, tabaquismo, poca actividad física, estrés y bajo consumo de alimentos naturales como son las frutas y las hortalizas. Esta epidemia está relacionada con cambios en los hábitos alimentarios y con modos de vida poco saludables. Hoy en día las golosinas forman gran parte del consumo diario de los seres humanos, especialmente los niños, por lo que es muy importante saber qué ventajas y desventajas ofrecen estos productos.

1. Egresada de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias. Universidad del Valle, sede Cochabamba.castellon\_mireya@hotmail.com

De esta manera surge la necesidad de elaborar una golosina natural en base al fruto del melón deshidratado, el cual podrá ser una alternativa alimenticia muy ventajosa, que permitirá combatir de alguna manera a aquellas enfermedades modernas, propias de los malos hábitos alimenticios.

El producto obtenido tendrá la característica principal de ser natural, nutritivo, con buenos atributos de calidad y seguridad, y especialmente, agradable al paladar.

Se trabajó con el melón, que pertenece a la familia de las Cucurbitáceas. Es una planta anual (florece, germina y sucumbe en el plazo de un año), de porte rastroso, tallos herbáceos muy ramificados y con un ciclo de cultivo de entre 3 y 5 meses (1). Su característica principal es la presencia de un reticulado grueso en toda la superficie; la pulpa es de color naranja bajo y es una fruta muy aromática.

Los componentes principales para la elaboración de la golosina natural son: azúcar, ácido cítrico y agua. El azúcar debe ser blanco brillante o blanco ligeramente amarillento, y soluble en agua en la que se dará una solución prácticamente límpida, debe mostrar el olor y sabor característicos y no debe exhibir impurezas (2). El ácido cítrico es importante durante la elaboración de la golosina natural, no solamente para mejorar el sabor de la golosina, sino también sirve para evitar la cristalización del azúcar y prolongar su tiempo de vida útil. El ácido cítrico desnaturaliza las proteínas bacterianas al igual que las del alimento, de manera que los microorganismos son sensibles al ácido (3).

Se realizó el deshidratado primeramente por ósmosis, seguidamente por el deshidratado de circulación de aire caliente. El secado osmótico está considerado como una alternativa de deshidratación en aquellas frutas sensibles al calor, tanto por el daño que pueda ocasionar a la textura o al color, como por cambios oxidativos respectivamente (4). La deshidratación osmótica es un proceso de remoción de agua basada en la introducción del alimento –frutas o vegetales– en una solución hipertónica. Dado que esta solución tiene una alta presión osmótica y consecuentemente una baja actividad de agua, existirá una fuerza impulsora para la remoción de agua entre la solución y el alimento, mientras que la pared celular actúa como una membrana semipermeable (5).

La deshidratación es el proceso por el cual se elimina por evaporación o sublimación casi toda el agua presente en los alimentos. La deshidratación determina una reducción de peso y normalmente también de vo-

lumen por unidad de valor de alimento, e incrementa la vida útil de los productos de secado en comparación con los alimentos frescos (6).

## OBJETIVOS

### Objetivo General

Obtener una golosina natural a partir del fruto de melón por deshidratación en horno de circulación de aire caliente.

### Objetivos Específicos

- Realizar el flujograma del proceso productivo adecuado para su elaboración.
- Conseguir una fórmula adecuada mediante el diseño factorial para la elaboración de la golosina natural que aporte buenas características organolépticas y nutricionales.
- Ejecutar una comparación nutricional del producto obtenido (golosina natural) con una golosina artificial.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de este capítulo se consideraron los siguientes aspectos:

### 1. Análisis fisicoquímicos

Fue importante efectuar los estudios fisicoquímicos y sensoriales al producto mediante técnicas de análisis regularizadas y avaladas por organismos internacionales. Se realizaron análisis fisicoquímicos a la materia prima y al producto terminado:

- Materia prima: determinación de humedad, pH y °Brix.
- Producto terminado: determinación de humedad, proteína, grasa, cenizas, hidratos de carbono, valor energético, fósforo, hierro, vitamina A y vitamina C.

### 2. Análisis microbiológico

El análisis microbiológico da una referencia de la inocuidad de la golosina puesto que en él se muestra la presencia o ausencia de cargas microbianas. Para tal efecto se efectuó lo siguiente:

- Detección de patógenos E. coli y Salmonella.
- Recuento de mohos y levaduras

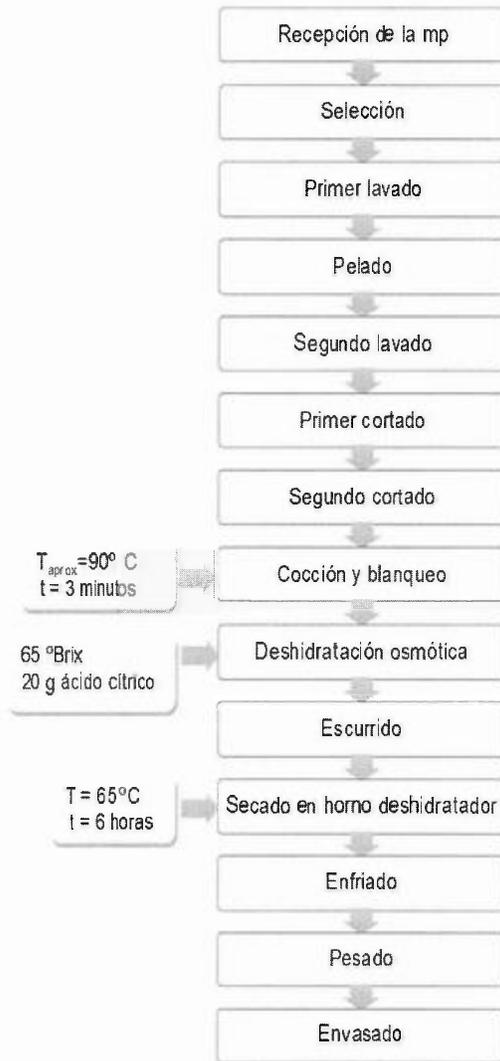
### 3. Análisis sensorial

Se ejecutó un análisis sensorial a todos los tratamientos para el diseño experimental. Se utilizaron 21 panelistas no entrenados, ellos analizaron los parámetros mediante una escala de ponderación. El método utilizado fue el afectivo, test de valoración.

#### 4. Método del diseño productivo

Para la realización del método de proceso productivo, se propuso el siguiente diagrama de flujo, basándose y considerando las respuestas de los panelistas en el análisis sensorial (Diagrama N°1).

**Diagrama N°1. Diagrama de flujo del proceso productivo de la golosina natural**



Fuente: Elaboración propia, 2013.

Se realizará la recepción de la materia prima: el melón será seleccionado de acuerdo al grado de madurez y se eliminarán aquellos que se encuentran dañados o presentan mohos en la superficie. Posteriormente, se lleva a cabo el primer lavado, que consiste en inmersión en agua y cepillado de la fruta. Ya lavada, se procede al pelado en forma manual con cuchillos de acero inoxidable. Nuevamente, un segundo lavado para retirar las impurezas que quedaron del pelado. Posterior-

mente, se procede con el cortado para extraer las pepas y jugo, después se realiza el trozado en forma de cubos aproximadamente de 2,0 cm de lado, tratando de disminuir los cortes defectuosos.

Una vez trozada, la fruta será sometida a una breve cocción y blanqueo por un tiempo breve de 3 minutos a una temperatura de 90°C aproximadamente, para la inactivación de enzimas. Después es escurrida y sumergida en agua fría para que recupere la turgencia que perdió en la cocción. Posteriormente, se realiza el deshidratado osmótico que consiste en introducir la fruta en almíbar a una concentración de 35°Brix (2 horas), luego a 50 (2 horas), 60 (2 horas) y 65°Brix (24 horas), en las concentraciones a 35 y 50°Brix se añade ácido cítrico en la proporción de 10g/kg de almíbar con la finalidad de mejorar el sabor de la golosina.

Después del deshidratado osmótico se procede con el escurrido, seguidamente se realiza el secado en el horno deshidratador a una temperatura de 65°C por un tiempo de 6 horas, se toma en cuenta la sequedad superficial como fin de la deshidratación. Luego del secado en el deshidratador, la fruta es enfriada a temperatura ambiente. Finalmente se prosigue con el pesado, envasado, etiquetado y almacenado.

#### 1.6 Método del diseño experimental 23

Se logró cumplir el diagrama de flujo del proceso productivo adecuado para la elaboración de la golosina natural y la investigación se centró en dos procesos:

- Secado en el horno-deshidratador
- Escurrido, realizándose el lavado

Los factores controlados en estos procesos fueron: temperatura, tiempo y lavado. Se realizó la experimentación en esos procesos aplicando un diseño experimental 23 para determinar los factores más significativos y sus interacciones (Tabla N°1), donde se obtuvo la formulación óptima de la golosina natural. Los niveles utilizados en el presente estudio fueron determinados por estudios realizados con anterioridad mediante pruebas preliminares, las cuales permitieron obtener buenos resultados para el desarrollo e investigación del presente trabajo.

Estos estudios preliminares fueron:

- Opción del lavado después del deshidratado osmótico (7).
- Variación de la temperatura en el proceso de secado en horno-deshidratador.
- Variación del tiempo en el proceso de secado en horno-deshidratador

**Tabla N°1. Variables Independientes y Niveles de Interacción**

Factores	Niveles	
	Bajo (-)	Alto (+)
Temperatura	65 °C	75 °C
Tiempo	6 horas	8 horas
Lavado	No	Si

Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

En la Tabla N° 2 se observan los ensayos a realizarse y sus respectivas combinaciones. Debido a que es un diseño factorial 2<sup>3</sup>, se efectuaron 8 formulaciones diferentes, más sus réplicas, es decir 16 ensayos en total.

**Tabla. N° 2. Variaciones de los Ensayos**

Tratamientos	Factores		
	Temperatura °C	Tiempo h	Lavado
1	65	6	No
2	65	6	Si
3	65	8	No
4	65	8	Si
5	75	6	No
6	75	6	Si
7	75	8	No
8	75	8	Si
1R	65	6	No
2R	65	6	Si
3R	65	8	No
4R	65	8	Si
5R	75	6	No
6R	75	6	Si
7R	75	8	No
8R	75	8	Si

Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

Las variables del diseño experimental que se estudiaron estadísticamente fueron:

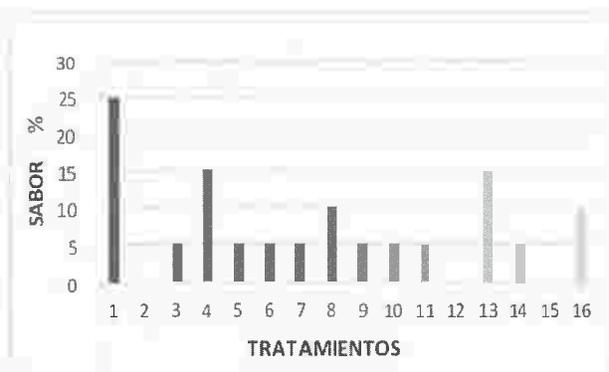
- **Parámetro fisicoquímico**
- Contenido de humedad, expresado en %.
- **Parámetros organolépticos**
- Sabor - Fracturabilidad - Dureza - Masticabilidad

**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Mediante el análisis de varianza y las gráficas de Pareto, para los parámetros fisicoquímicos y organolépticos, se pudo verificar que no existe ninguna variación estadística significativa. Lo que significa que los factores tanto en los niveles(+) como(-) así como sus interacciones, no influyen de manera significativa al producto final.

En resumen, el diseño factorial muestra una aceptación general por parte de los panelistas, por lo que no existe una tendencia de aceptación por un ensayo en específico. Sin embargo, para poder tener una conclusión clara y tener el tratamiento elegido, se consideraron los comentarios de los panelistas y se asume que para un 5% de significancia es suficiente para establecer diferencia significativa, es decir, preferencia por el ensayo número 1 (Gráfica N°1).

**Gráfica N° 1. Preferencia según panelistas**



Fuente: *Elaboración propia, 2013.*

Según los comentarios y la preferencia por la muestra número 1, se debe al agradable sabor a melón, a una textura suave al paladar, así como el olor y color atractivos. El tratamiento elegido indica que para obtener un producto óptimo se debe trabajar, durante el proceso de secado en el horno-deshidratador, a una temperatura de 65°C, por un tiempo de 6 horas, y no es necesario realizar el lavado después del deshidratado osmótico. Con estos resultados se pudo obtener la formulación adecuada.

Y para garantizar la calidad e inocuidad del producto obtenido, se le realizó un análisis microbiológico, en el cual no se encontraron parámetros que estén fuera del límite permitido, por lo tanto el producto final se encuentra en condiciones óptimas para su consumo.

También se ejecutó un análisis fisicoquímico y se hizo una comparación nutricional con una glosina artificial

(MOGUL cubitos de fruta, con pulpa y jugo natural) (Tabla N°3). Se puede observar que la golosina natural a partir de melón deshidratado:

- Tiene más contenido energético.
- Contiene proteínas.
- Contiene más cantidad de carbohidratos.
- Contiene hierro y fósforo.
- Tiene un alto contenido de vitamina C y vitamina A.

Finalmente, con un balance de masa se pudo determinar el costo unitario de formulación estimado y se estableció que una presentación de 60 g de golosina natural a partir de melón deshidratado tiene un costo de Bs. 7,69.

**Tabla N°3. Comparación Nutricional**

MOGUL CUBITOS DE FRUTA, CON PULPA Y JUGO NATURAL		GOLOSINA NATURAL DE MELÓN	
Información Nutricional		Información Nutricional	
Porción: 20 g		Porción: 60 g	
Porciones por envase: 1		Porciones por envase: 1	
Cantidades por porción de 100 g		Cantidades por porción de 100 g	
Valor energético	325 kcal	Valor Energético	396,38 kcal
Proteína	0 g	Humedad	17,51 %
Grasa	0 g	Proteína	2,04 %
		Grasa	0,06 %
		Cenizas	0,98 %
Carbohidratos	81 %	Carbohidratos	96,92 %
		Hierro	10,1 mg
		Fósforo	29,96 mg
		Vitamina C	12,25 mg
Fibra alimentaria	1,0 g	Vitamina A	251,61 µg
Sodio	107 mg		
(*) Los porcentajes están basados en los valores de referencia nutricional (VRN) de 2000 calorías		(*) Los porcentajes están basados en los valores de referencia nutricional (VRN).	

Fuente: Elaboración propia, 2013.

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Una golosina elaborada a base de fruta tiene muchas ventajas, ya que el mismo modo de elaboración le permite mantener sus propiedades nutritivas en comparación con una golosina artificial, que no ofrece muchas ventajas, puesto que está elaborada a base de aditivos y que no añaden ningún tipo de nutrientes a la dieta. Por tanto, se cumple la hipótesis formulada: la golosina natural a base de frutas deshidratadas es una alternativa que puede sustituir la ingesta de golosinas artificiales en cuanto al aporte nutritivo y características organolépticas.

Entonces, se tienen las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda realizar un estudio de factibilidad

económica, financiera y de ingeniería del proyecto del presente estudio, para su posterior implementación en el mercado nacional.

- Realizar nuevas investigaciones de deshidratado con diferentes tipos de frutas y hortalizas, con la finalidad de ofrecer al mercado nuevas alternativas de productos con valor agregado y colaborar al crecimiento de industrias en nuestro país.

- Por último, se recomienda hacer un estudio sobre la reutilización del jarabe resultante de la deshidratación osmótica, se debe mencionar que en los jarabes permanecen compuestos extraídos de la fruta como características de aroma, color y olor.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- (1) CONCEJO FEDERAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, 2008.
- (2) GUZMÁN L., MARTÍNEZ D., “Productos de confitería”, Taller de Productos Alimenticios, Universidad Privada del Valle, 1990.
- (3) POTTER N., “La ciencia de los alimentos”, México, 1973.
- (4) CORFO, “Prospecciones y transformaciones tecnológicas para procesamiento agroindustrial”, Santiago, 1987.
- (5) LERICI C. R. “Osmotic deshydration of fruit”, J. Food Science #50, 1985. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1985.tb10445.x>
- (6) BRENNAN J. G., BUTTERS, I. R., COWELL, N. D LILLY, A. E. V., “Las operaciones de la ingeniería de los alimentos”. Ed. Acribia, edición traducida, Zaragoza (España), 1980.
- (7) ESPINOSA M. CYNTHIA A., Tesis “Deshidratación de la ciruela japonesa con aplicación de secado osmótico”. Universidad del Valle. Cochabamba – Bolivia. (2000).

**Fuentes de financiamiento:** Esta investigación fue financiada con fondos de los autores.

**Declaración de conflicto de intereses:** Los autores declaran que no tiene ningún conflicto de interés.

Copyright (c) 2015 Mireya Castellón Cáceres.



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](#).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

**Atribución:** Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumendelicencia](#) - [Textocompletodelalicencia](#)