



## **CALIDAD SANITARIA DE ZARZAMORA DESHIDRATADA POR TECNOLOGÍA OSMÓTICA Y SOLAR.**

<sup>1</sup>Juan Carlos Zamudio Carreño, <sup>1</sup>Berenice Yahuaca Juárez, <sup>1</sup>Consuelo de Jesús Cortés Penagos.

<sup>1</sup>Facultad de Químico Farmacobiología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.  
[forijc@hotmail.com](mailto:forijc@hotmail.com)

### **RESUMEN.**

Michoacán ocupa el primer lugar en la producción anual de Zarzamora. Se estima que cerca del 40% de la producción se pierde por causas asociadas a factores climatológicos y malas prácticas poscosecha. Las opciones de deshidratación son 1. Deshidratación osmótica, la cual permite eliminar parcialmente el agua de los tejidos de los alimentos por inmersión en una solución hipertónica, sin dañar el alimento y afectar su calidad. El medio de deshidratación es generalmente una solución acuosa concentradas de un azúcar o una sal o mezclas de diversos azúcares y/o sales, y 2. Deshidratación solar. Se utilizó como material de estudio frutos de zarzamora (*Rubus fruticosus*), se caracterizó mediante un análisis químico proximal y análisis de firmeza, color y pH. La zarzamora se deshidrató osmóticamente en soluciones de sacarosa a 40, 50 y 60 °Brix, por 10 horas; posteriormente se deshidrató mediante técnica solar con promedios de temperatura de 60 a 70°C por intervalos de 4 y 5 horas todo por duplicado. La zarzamora deshidratada por solución osmótica presentó una pérdida de agua de 55.26% para las tres concentraciones de sacarosa. Los frutos deshidratados, posteriormente fueron expuestos a una deshidratación solar, con una temperatura promedio de 30°C. Posteriormente, se realizaron pruebas microbiológicas para la identificación de microorganismos indicadores como lo pueden ser: Bacterias Mesófilas Aerobias, Coliformes Totales, Hongos y Levaduras. Esta reducción en humedad no representó un deterioro en su calidad. La deshidratación osmótica y la deshidratación solar en conjunto representan una alternativa para la deshidratación de la zarzamora, conservando mayoritariamente sus características de calidad.

### **INTRODUCCIÓN.**

La Zarzamora (*Rubus fruticosus*), de la familia *Rosáceae* es un fruto de tamaño pequeño, redondo o ligeramente alargado, compuesto por pequeños glóbulos que contienen en su interior una semilla diminuta. El árbol de Zarzamora presenta un fruto agregado, formado por un grupo de drupeólas que se desarrollan de la misma flor y éstas se unen entre sí para formar el fruto completo. Las drupeólas se encuentran adheridas al receptáculo, que es el centro de la fruta que consumimos. Crecen en forma arbustiva, rígidamente erectas, arqueadas o en forma rastrera, producen cañas bianuales; pero hay excepciones con cañas perennes. Se trata de una planta arbustiva espinosa que da unas

frutillas rojas, que al madurar se tornan negras, con sabor dulce y aromático. Cada zarzamora está compuesta de numerosos frutos dispuestos alrededor de un núcleo fibroso. (SIAP, SAGARPA, 2014). Contiene en promedio un 80% de peso de agua, el resto está compuesto por azúcares, vitaminas, ácidos orgánicos, entre otros (Ortiz Calderón, et al. 2009). Es un fruto exótico agrídulce, apreciado en todo el mundo para la preparación de jugos, mermeladas, dulces y mosto de frutas. El secado de los alimentos es el método más antiguo de conservación de los productos perecederos. El uso de la radiación solar para reducir el contenido de agua de un producto es un procedimiento artesanal de bajo costo (Juárez, 2006) Un producto deshidratado es el que no contiene más de 2.5% de agua (base seca), mientras que el alimento seco es todo producto alimenticio que ha sido expuesto a un proceso de eliminación del agua y contiene más de 2.5% de agua (base seca) (Sotomayor, 2013). Los alimentos deshidratados presentan las siguientes ventajas: conservan su valor nutricional, preservan sus características sensoriales, pueden ser consumidos en cualquier época del año gracias a su facilidad de almacenamiento y conservación a temperatura ambiente, presentan un periodo de conservación prolongado y se le permite comercializar a precios mayores (Sámamo, 2011). La técnica de deshidratación por ósmosis permite la eliminación parcial del agua en un 50-60% lo cual permite obtener alimentos de humedad intermedia (Manivel, 2007).

### **OBJETIVO GENERAL.**

Realizar un proceso de deshidratación osmótica del fruto de Zarzamora (*Rubus fruticosus*) con posterior deshidratación solar.

### **MATERIALES Y MÉTODOS.**

Material de Estudio. Zarzamora (*Rubus fruticosus*) de la variedad Tupi. Caracterización de la materia prima. Se le realizaron pruebas de Análisis Químico Proximal al fruto en fresco las cuales consistieron en Determinación de Humedad, Proteína, Fibra, Cenizas, Acidez, Sólidos solubles, pH, y Color empleando Colorímetro HunterLab. Proceso de Deshidratación Osmótica. A la fruta se le realizó un lavado con agua, posteriormente las zarzamoras se escaldaron en agua hirviendo (80-90°C) por 1 minuto para llevar a cabo la inactivación enzimática. Transcurrido ese tiempo el fruto fue retirado y colocados en un recipiente con agua fría para su enfriamiento. Se procedió a cortar el fruto en rodajas de tamaño aproximado de 0.4 a 0.5 cm de grueso, el largo dependió de la fruta, el cual oscilaba entre 2.6 ±2 mm de largo. Posteriormente los trozos de fruta fueron sumergidos en solución de Sacarosa a tres concentraciones (40, 50 y 60° Brix) y se inició el proceso de deshidratación osmótica a la condición establecida de proceso, 10 horas a temperatura ambiente. Proceso de Deshidratación Solar. Finalizado el proceso de deshidratación osmótica, la Zarzamora fue deshidratada solarmente utilizando un equipo de deshidratación en un intervalo de 5 a 6 horas. Determinación de la calidad microbiológica de la Zarzamora deshidratada. Se hizo la determinación de Microorganismos Indicadores: Bacterias Mesófilas Aerobias, Coliformes Totales, Hongos y Levaduras. Se prepararon los siguientes medios: Agar Cuenta Estándar para Bacterias Mesófilas Aerobias, Agar Papa Dextrosa para Hongos y Levaduras, y Agar Rojo Bilis para Coliformes Totales. Se preparó la muestra fresca y molida adicionada con Diluyente de Peptona en siete diluciones sucesivas con una concentración inicial de 0.01 para inocular los medios y en el transcurso de 5 días se reportaron los crecimientos en placas.

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En la tabla 1 se presentan los resultados del análisis químico proximal del fruto de zarzamora en fresco donde se aprecia que el fruto fresco tiene un alto contenido de agua lo cual lo hace un alimento

altamente perecedero. La coloración medida con el Colorímetro HunterLab de dicho fruto se da debido a los Flavonoides; dichos flavonoides una vez al consumirse se convierten en Vitamina A y Vitamina C. El contenido de fibra lo hace un alimento bueno para la digestión y efectos terapéuticos.

**Tabla 1. Análisis Químico Proximal en Zarzamora Fresca.**

<b>Análisis Químico Proximal</b>	<b>Zarzamora en fresco (100 g.)</b>
Humedad (g%)	<b>74.26</b>
Proteína (g)	<b>1.31</b>
Lípidos (g)	<b>0.14</b>
Fibra Cruda (g)	<b>18.58</b>
Carbohidratos (g.)	<b>5.29</b>
Cenizas (g)	<b>0.42</b>
Color °HUE	<b>331° Morado/Violeta Oscuro</b>
Acidez (mL)	<b>1.39</b>
pH	<b>3.6</b>

Las técnicas establecidas para preservar la calidad sanitaria evaluada mediante las pruebas de microorganismos indicadores reportaron la baja presencia de estos grupos de microorganismos, (Tabla 2). Las Bacterias Mesófilas Aerobias, Coliformes totales, Hongos y Levaduras, se reportaron por debajo de las 10 UFC/g por lo cual se asevera que el fruto deshidratador aún con un promedio del 55% de humedad presenta una cantidad nula de microorganismos ya que las Normas 113, 111 y 092 indican que de no observarse crecimiento en las muestras se informa “no desarrollo de microorganismos por ml” y/o <10 UFC/g.

**Tabla 2. Calidad Sanitaria de Zarzamora deshidratada.**

<b>Microorganismos</b>	<b>(log UFC/g)</b>
Bacterias Mesófilas Aerobias.	<10
Coliformes.	<10
Hongos.	<10
Levaduras.	<10

La técnica de deshidratación mediante la metodología establecida, permitió la disminución de Humedad en promedio de 55.26% (Tabla 3), sin embargo la Norma Codex Alimentaria indica que un fruto deshidratado debe contener 20% en Humedad para considerarse un alimento seguro por lo que se establecerán nuevas condiciones de proceso para aumentar en mayor grado la pérdida de Humedad del fruto.

**Tabla 3. Humedad del fruto Deshidratado.**

CORRIDA	°Brix	HORAS	% HUMEDAD
1	40	10 Osmótica	56.52
2	50		56.52
3	55		55.41
4	60	4 Solar	54.51
5	40	10 Osmótica	55.55
6	50		55.00
7	55		54.41
8	60	5 Solar	54.16

## CONCLUSIONES.

La Deshidratación Osmótica complementada con deshidratación solar es un procedimiento útil para el secado de Zarcamora dando un promedio de pérdida de humedad de 55.26%. Se implementaran parámetros para reducir en mayor cantidad la humedad en el fruto deshidratado. Las técnicas de sanitización utilizadas en el proceso de deshidratación osmótica complementado con deshidratación solar reducen significativamente la presencia de microorganismos indicadores de contaminación o manejo sanitario inadecuado.

## BIBLIOGRAFÍA.

- Juárez H.E. Tesis (2006) "Uso de la Energía Solar en Deshidratación de Frutas y Verduras" Facultad de Ing. Química, Universidad Autónoma de Puebla.
- Manivel C. R., Tesis (2007) "Elaboración de pera cristalizada mediante deshidratación Osmótica". Facultad de Químico Farmacobiología, U.M.S.N.H.
- Ortiz C. L., Tesis (2009) "Efecto de la Localidad y Estado de Madurez sobre Propiedades Físicoquímicas y Texturales de Zarcamora Variedad Tupi (*Rubus eubates*)". Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico de Celaya.
- Sámano D. E., Tesis (2011) "Optimización de un Deshidratador Solar como Tecnología para la Deshidratación de Frutas y Hortalizas". Facultad de Químico Farmacobiología, U.M.S.N.H.
- Sotomayor A. C., Tesis (2013) "Deshidratación osmótica a base de Sacarosa seguida de una Deshidratación solar en la fruta Carambola (*Averrhoa carambola L*)". Facultad de Químico Farmacobiología, U.M.S.N.H.
- W4.SIAP.SAGARPA.gob.mx/AppEstado/monografias/Frutales/Zarcamora.html. Consultado el 23 de Marzo del 2014.
- Norma Oficial Mexicana 092-SSA1-1994. Consultado el 25 de Marzo de 2015.
- Norma Oficial Mexicana 111-SSA1-1994. Consultado el 25 de Marzo del 2015.

- Norma Oficial Mexicana113-SSA1-1994. Consultado el 25 de Marzo de 2015.