

## Eficiencia del secado solar para la obtención de frituras a base de pepino (*Cucumis sativus*)

Flores-Sánchez M.G.<sup>a</sup>, Baltazar-Vera J.C.<sup>b</sup>, Carreño-Aguilera G.<sup>b</sup>, Tirado-Torres D.<sup>d</sup>, Saldaña-Robles A.<sup>c</sup>, Abraham-Juárez M.R.<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Alimentos, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Ex-Hacienda El Copal, Carretera Irapuato-Silao km 9, 36500. Irapuato, Gto. México

<sup>b</sup>Departamento de Ingeniería en Minas, Metalurgia y Geología, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, Ex Hacienda. de San Matías S/N, San Javier, 36020. Guanajuato, Gto. México.

<sup>c</sup>Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato, Ex-Hacienda El Copal, Carretera Irapuato-Silao km 9, 36500. Irapuato, Gto. México

<sup>d</sup>Departamento de Ingeniería Civil, División de Ingenierías, Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato, Av. Juarez N° 77, Col. Centro, Guanajuato, Gto., México

[mabraham@ugto.mx](mailto:mabraham@ugto.mx)

### RESUMEN

Pepino (*Cucumis sativus*) es un fruto con alto contenido de agua, bajos niveles de carbohidratos, grasas y calorías con presencia de vitamina K, que es necesaria para el cuerpo humano día con día. En la actualidad contamos con grandes derivados de aperitivos de frituras a base de papa, cuando en realidad se pueden utilizar diferentes tipos de vegetales o frutas, por ejemplo el pepino, aunque debido a su alta actividad de agua ( $a_w$ ) resulta ser una problemática relacionada con la vida útil ya que es demasiado corta, esto lo convierte en una de las variables de estudio al igual que el sabor, tiempo de cocción y de deshidratación, lo cual en una serie de pruebas se ha demostrado que, al llevar a cabo una deshidratación en rodajas del producto principal, su vida rentable aumenta, siendo eliminada la posibilidad del ingreso de microorganismos dañinos al producto y con esto son incluidas las demás variables haciendo uso de recursos naturales como lo es la luz solar, el lapso de cocción disminuyó hasta un 95% menos que el de ensayos iniciales y a su vez la duración del procedimiento completo, teniendo una aceptación del 70% ante los consumidores.

**Palabras clave:** Secado solar, frituras, pepino.

### ABSTRACT

Cucumber (*Cucumis sativus*) is a fruit with high water content, low levels of carbohydrates, fats and calories with the presence of vitamin K, which is necessary for the human body every day. At present we have large derivatives of potato-based frying snacks, when in reality different types of vegetables or fruits can be used, for example cucumber, although due to its high water activity ( $a_w$ ) it turns out to be a related problem with the shelf life since it is too short, this makes it one of the variables that accompany the process along with: flavor, cooking time and dehydration, which in a series of tests has shown that, when carrying out a sliced dehydration of the main product, its profitable life increases, being eliminated the possibility of the entry of harmful microorganisms to the product and with this the other variables are included making use of natural resources such as sunlight, the cooking period It decreased up to 95% less than the initial trials and in turn the duration of the entire procedure, preferably 70% of the public that has consumed it.

**Keywords:** Solar drying, cucumber, Snacks.

**Área:** In extenso de investigación

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad nos encontramos con una problemática muy frecuente gracias a falta de conocimiento sobre la información de alimentos y su contenido al igual que la falta de nutrición adecuada que tienen las personas debido a la ingesta de productos procesados y/o comida rápida que no nutren completamente su organismo y este va aumentando tanto de peso y problemas que de salud que terminan por ser dañinos hacia ellos, hoy en día el porcentaje de sobrepeso y obesidad no solo aumenta en adultos mayores pues además lo hace en mayor cantidad en los niños ya que en su mayoría dan preferencia a la comida chatarra ya sea por factores como el tiempo, sabor, economía o facilidad terminan por ignorar los productos naturales como lo son las frutas y verduras que sin duda contienen un sinfín de beneficios a corto y largo plazo, a cambio de dulces o frituras procesadas, se estima que dentro del año 2025 la cifra tan solo de niños menores de 5 años con esta situación sea de 70 millones, sin duda no solo es preocupante, también es alarmante y se debe optar por realizar algo ante esta problemática que enfrentamos. (OMS, 2020).

Las cifras de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición relativas al sobrepeso y la obesidad de la población mexicana en 2018 indican que el 22% de los niños menores de 5 años están en riesgo de padecer sobrepeso. (ENSANUT, 2018).

Sin duda esto no solo es preocupante, también alarmante y se debe optar por realizar algo ante esta situación que enfrentamos. Uno de los objetivos que tiene el producto es demostrar una alternativa dirigida al consumidor haciendo uso de frutas y hortalizas. Optando por nuevas alternativas como el pepino, ya que cuenta con varios beneficios como la aportación de fibra, facilita el tránsito gastrointestinal, otra de sus propiedades es el aporte significativo de vitaminas hidrosolubles y minerales, que son micronutrientes reguladores de múltiples funciones fisiológicas en el organismo. (Guillén, 2020).

De los cultivos más importantes de la producción agrícola se encuentra el pepino. La importancia de la producción de esta planta en México se debe a la gran demanda que tiene en el mercado nacional y el internacional, lo que ocasiona que se produzcan más de 700 mil toneladas al año cultivadas en los estados de Sinaloa, Michoacán, Baja California, Morelos y Veracruz. El país ocupa el onceavo lugar como productor a nivel mundial con poco más de 16 mil hectáreas destinadas para su producción; también se encuentra entre los primeros exportadores, seguido de España y Holanda, donde Estados Unidos es el principal consumidor con el 83.0% del total de las importaciones, el 17.0% se exporta a Canadá. (Hidroponia.mx, 2017). La especie es una de las hortalizas de mayor relevancia de acuerdo con su consumo per-cápita principalmente como hortaliza fresca; en México el cultivo de pepino es la cuarta hortaliza de mayor importancia siendo el segundo país exportador a nivel mundial y el primer proveedor de mercado de los Estados Unidos (Mejía, 2010 y Barraza, 2012).

Al momento de realizar un snack a base de pepino resulta complicado trabajar con esta materia prima por su elevada actividad de agua ( $a_w$ ) que afecta su vida útil, así como sabor, llevando una deshidratación en la elaboración de este aperitivo, este inconveniente es resuelto, con esto se le comienzan a adicionar otros procesos e ingredientes que ayudan a que su sabor sea especial y delicioso, así como la reducción de aceite y aditivos artificiales.

Finalmente, ahora tenemos en cuenta que se pueden desarrollar diferentes tipos de snacks a base de más vegetales fáciles de encontrar dentro de nuestro entorno, avanzando más allá de solo en derivados de la papa o maíz, al igual que se trata de una salida de lo cotidiano o acostumbrado, este producto es recomendable para niños y adultos de todas las edades.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

Los materiales utilizados en la elaboración del producto son: 2 piezas de pepino, NaCl (Sal de mesa), aceite de origen vegetal, 1 pliego de papel encerado, un deshidratador solar, cuchillo, tabla, cronometro, microondas, plato de cerámica, pincel de cocina, báscula.

El método por utilizar consiste en:

1. Lavar y desinfectar el material con una solución al 2% de cloro, equipos y la materia prima.
2. Retirar la cáscara con un pelador marca AINAAN de acero inoxidable y con la cortadora de alimentos ZJLAVECZZ obtendremos rodajas con un grosor de 3-4 milímetros, esto con el fin de tener una mejor manipulación de la materia prima.
3. Ordenar las rodajas sin colocar unas sobre otras en la rendija del deshidratador solar marca Saecsa.
4. Llevar a deshidratar las rodajas de pepino a luz solar durante 8 horas.
5. Una vez que la materia prima ha disminuido en más del 95 % su humedad se les coloca 0.5 mL de aceite de origen vegetal por rodaja y posteriormente se agrega 0.5 g de sal.
6. Las rodajas son separadas del papel parafinado, se colocan en un plato de cerámica y se introducen durante un tiempo de 30 segundos al microondas.
7. Se espera a que se enfríe el producto para que su consistencia sea más crujiente.

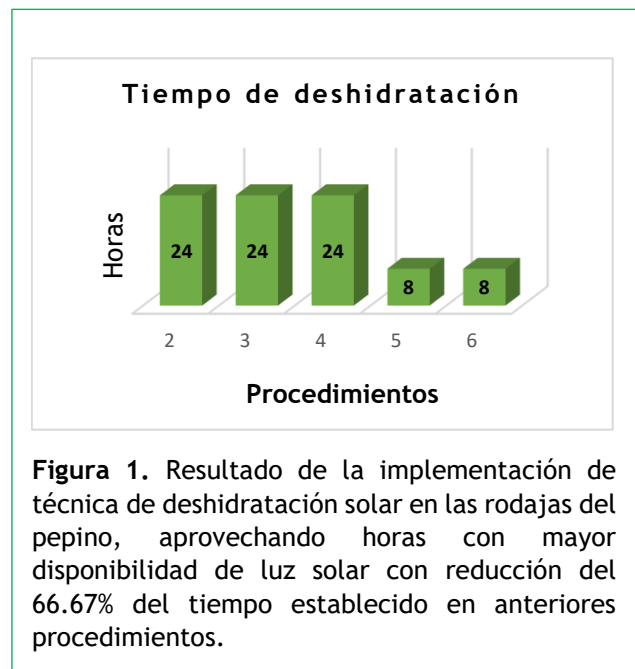
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

Durante el proceso se realizaron seis pruebas distintas donde las variables que se establecieron son: sabor, tiempo de cocción y tiempo de deshidratación. Estas resultaron de gran importancia para obtener las características organolépticas deseadas.

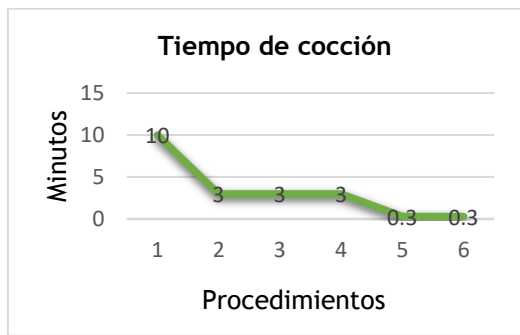
En un principio se planteó eliminar totalmente de aceite del producto y así fue iniciales procesos hasta que en el último de ellos se observó que es de utilidad para el sabor especial de la fritura, pero en una mínima cantidad.

En el segundo procedimiento se implementó la deshidratación solar y se analizó que el tiempo de eliminación de agua se llevó a cabo en un menor tiempo del establecido principalmente donde se había determinado una duración de veinticuatro horas, sin embargo, haciendo uso de las horas con mayor luz solar durante el día se logró el deshidratado en un tiempo de ocho horas, la deshidratación disminuye la posibilidad de ingreso de microorganismos dañinos al producto. Figura 2.

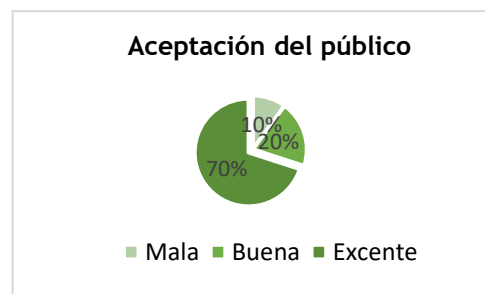
Se realizó un análisis sensorial a distintas personas para determinar los niveles de aceptación del público ante la innovación de este producto, aceptando sus observaciones y sugerencias. Figura 3.



**Figura 1.** Resultado de la implementación de técnica de deshidratación solar en las rodajas del pepino, aprovechando horas con mayor disponibilidad de luz solar con reducción del 66.67% del tiempo establecido en anteriores procedimientos.



**Figura 2.** Resultado conforme al tiempo de cocción reduciendo hasta el 95% utilizando en los últimos dos procedimientos un cambio de equipo, de horno a microondas.



**Figura 3.** Resultado de encuesta realizada a 10 personas que probaron el producto final obteniendo mayor porcentaje de personas que les pareció excelente el producto.

Tras analizar los resultados de las encuestas aplicadas se concluye que la fritura a base de pepino cuenta con un 70 % de aceptabilidad, favoreciendo una nueva alternativa de aperitivo saludable para los consumidores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barraza, F. (2012). Acumulación de materia seca del cultivo de pepino (*Cucumis sativus L.*) en invernadero. Montería, CO. Temas Agrarios, 17(2):18-29. Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/temasagrarios/article/view/699>. <https://doi.org/10.21897/rta.v17i2.699>
- Guillén-Valera, J. (2020). “Pepino: propiedades, beneficios y recetas sencillas”. Recuperado el 21 de mayo del 2021, de <https://cuidateplus.marca.com/alimentacion/nutricion/2020/08/01/pepino-propiedades-beneficios-recetas-sencillas-174145.html>
- Hidroponia.mx (2017). Situación actual del cultivo de pepino en México. Hidroponia.mx del 07 de abril. Disponible en: <http://hidroponia.mx/situacion-actual-del-cultivo-de-pepino-en-mexico/>
- OMS. (2020). “Comisión para acabar con la obesidad infantil”. Página web Organización Mundial de la Salud. Recuperado miércoles 19 de mayo 2021, de: <https://www.who.int/end-childhood-obesity/facts/es/>
- Mejía, R. (2010). Comparación del método de siembra del pepino (*Cucumis sativus L.*) con dos tipos de acolchado plástico y riego por goteo. Tesis. Ing. Agrónomo en Irrigación. Universidad Autónoma Agraria. México. Disponible en: [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5618/T18476\\_MejiaAventura\\_Rubicel\\_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5618/T18476_MejiaAventura_Rubicel_Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)