



## **Análisis de viabilidad de la estandarización del proceso de deshidratación de frutos de la región de Los Robles localidad del Estado de Veracruz**

### **Feasibility of standardization of dehydration process of fruits from Los Robles, Veracruz**

Elena G. González-Peña<sup>1\*</sup>, María de los Ángeles Cuervo-Vázquez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Tecnológico Nacional de México/ ITS de Alvarado, Escolleras Norte S/N, C.P. 95278, Alvarado, Veracruz.

\*Autor de correspondencia: [elenagonzalez1809@gmail.com](mailto:elenagonzalez1809@gmail.com)

Recibido 22 octubre de 2022; recibido en forma revisada 30 de noviembre 2022; aceptado 09 de diciembre 2022

#### **RESUMEN**

El presente trabajo contiene una revisión de documentos de investigación así como datos del gobierno federal de México en donde se demuestra la viabilidad de lograr estandarizar el proceso de deshidratación de la Ananas Comosus L. cosechada en la localidad de Los Robles municipio de Medellín de Bravo, Veracruz con la finalidad de poder ofrecer a los productores locales una alternativa de uso de aquellos productos que no se pudieran colocar como producto fresco a los mercados interesados, y con ello poder tener una alternativa de procesamiento mínimo de la fruta, logrando extender su vida útil de anaquel. Para ello se va a determinar el método adecuado de deshidratación de la fruta tomando en cuenta los diferentes factores como zona agrícola, características de la fruta a deshidratar, tiempo de deshidratado y calidad esperada del producto final, así como sus propiedades organolépticas y factores ambientales. Aunado a ello se va a poder determinar la viabilidad de generar una

industria casera de producción de snacks saludables que sirva como sustento alternativo a los productores de la región para la cosecha que no pueda ser colocada a venta como fruta fresca.

**Palabras Clave:** estandarizar, Ananas Comosus L., Veracruz, deshidratación.

### **ABSTRACT**

The present work contains a review of research documents as well as data from the federal government of Mexico where the feasibility of standardizing the dehydration process of Ananas Comosus L. harvested in the town of Los Robles, municipality of Medellín de Bravo, Veracruz is demonstrated; with the purpose of being able to offer local producers an alternative for the use of those products that could not be placed as fresh product in the interested markets, and with this to be able to have an alternative of minimum processing of the fruit, managing to extend its shelf life. For this, the appropriate method of dehydration of the fruit will be determined, taking into consideration the different factors such as agricultural area, characteristics of the fruit to be dehydrated, dehydration time and expected quality of the final product, as well as its organoleptic properties and environmental factors. In addition to this, it will be possible to determine the viability of generating a homemade industry for the production of healthy snacks that serves as an alternative livelihood for producers in the region for the harvest that cannot be placed for sale as fresh fruit.

**Keywords:** standarization, Ananas Comosus L., Veracruz, dehydration.

## **INTRODUCCIÓN**

Se inició por realizar una búsqueda de información sobre los frutos que se cosechan en la zona de Los Robles, Ver. Para poder determinar cuál de ellos tiene mayor importancia económica en la zona y que éste sirviera como detonador de la economía local al ser comercializado a través de diferentes canales. A su vez, fue necesario establecer la relevancia del fruto seleccionado respecto a su consumo a nivel nacional e internacional. Debido a que la deshidratación de los alimentos se puede llevar a cabo a través de diferentes métodos y su tratamiento antes, durante y después del proceso de deshidratado también puede variar dependiendo del fruto seleccionado y sus características fue necesario hacer una búsqueda de las metodologías disponibles y que fuesen compatibles con el fruto seleccionado. Al final del trabajo realizado se logró establecer la viabilidad de poder estandarizar el proceso de deshidratación de la Ananas Comosus L., fruto tropical que es cosechado en grandes cantidades en el municipio de Medellín de Bravo, Ver. En específico en la comunidad de Los Robles.

## **METODOLOGÍA**

En el caso de esta investigación que tiene como objetivo hacer una revisión literaria de diferentes documentos científicos generados en relación a la viabilidad de poder llevar a cabo la estandarización del proceso de deshidratación del fruto de la Ananas Comosus L., se estuvieron consultando documentos relacionados con el proceso de deshidratación y las diferentes metodologías tecnológicas que se utilizan para el deshidratado de la piña. A su vez, se revisaron datos del gobierno tanto a nivel nacional como estatal que nos dieran un panorama de qué frutos eran los representativos de la zona de Los Robles, Medellín de Bravo, Veracruz, zona en la cual nuestra Institución Educativa tiene influencia. Esto para poder determinar en primer lugar si el fruto propuesto en esta investigación era viable y pudiera ser deshidratado y a su vez verificar que el abasto del mismo sea seguro en la zona y que sea característico de la misma. La revisión literaria se realizó en bases de datos científicos como Scielo y Redalyc con restricción de 15 años de antigüedad que estuvieran en los idiomas inglés y español únicamente.

Se consultaron las bases de datos del SIAP y del INIFAP para poder establecer los niveles de producción de la piña en nuestro país y a nivel estatal también se recabaron datos de este tipo. Por otro lado, se consultaron artículos de la FAO en donde se podía establecer la pertinencia de poder estandarizar el proceso de deshidratación de la piña como estrategia para la mejora de la calidad de vida de la población y de la diversidad de procesamientos mínimos invasivos en alimentos de consumo humano.

Ahora bien, respecto al proceso como tal de deshidratación de frutas se consultaron artículos científicos que pudieran servir como guía para poder determinar las propiedades que la piña debe tener para poder ser elegible para poder ser deshidratada, también los parámetros que deben ser controlados para poder garantizar el correcto manejo de la fruta antes y después de haber sido deshidratada. Dentro de los datos buscados en diferentes artículos se investigó los diferentes tipos de tratamiento de deshidratación disponibles en la actualidad, así como de las características que debe tener la fruta después

de realizado el proceso para poder ser apto para consumo humano. Se buscaron métodos y tipos de hornos que tuvieran como principal característica la sustentabilidad, ya que se busca que este proyecto se pueda llevar a cabo en una comunidad rural de bajos recursos cuyo principal eje económico es la ganadería y la cosecha de piña. Se analizaron referencias bibliográficas de estudios realizados con experimentación de diferentes tipos de Ananas Comosus L. así como diferentes tipos de métodos de deshidratación, y de diseño de hornos con métodos combinados de uso de energía limpias. En el caso de los artículos y estudios científicos, se revisaron trabajos donde se hayan realizado pruebas de las diferentes tecnologías de deshidratación para obtener un punto de optimización en el uso de la energía y la implementación de estas tecnologías.

La selección de la información útil y relevante se realizó mediante la revisión total de cada uno de los estudios seleccionados y sus referencias citadas que tuvieran relación en específico con las palabras claves de nuestro trabajo como deshidratación, piña, horno deshidratador, energías limpias, Veracruz.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

La piña es una fruta tropical perenne de nombre científico *Ananas Comosus L.* Forma parte del grupo de las monocotiledóneas y pertenece a la familia “*Bromeliaceae*”. El estado de Veracruz según datos de la Secretaría de Agricultura tiene una producción promedio de 634 mil 227 toneladas anuales de piña.

Acorde con el gobierno federal, Veracruz es el estado número uno en producción de piña, tal como se menciona en un artículo de la dependencia de la secretaría de agricultura de fecha 30 de marzo del 2020, es por ello que la piña es considerada una de las frutas tropicales de mayor consumo entre la población veracruzana, cabe mencionar que aparte de que tiene un sabor muy tropical y agradable, contiene una gran cantidad de vitaminas y de sustancias antioxidantes, motivo por el cual su consumo es recomendado por especialistas de la salud. Se puede establecer que el estado de Veracruz ocupa el primer lugar en producción piñera en gran parte debido a que la superficie de siembra que hay en todo el estado es basta y también porque la calidad y precio de venta están en muy buen nivel en

comparación con los demás estados de la república, en el año 2021 se tuvo una producción anual de 859,411 toneladas con un valor monetario de \$4,149 millones de pesos. Datos del SIAP 2022 indican que la mayor disponibilidad de esta fruta tropical se da del mes de marzo al mes de agosto. En el municipio de Medellín de Bravo se lograron cosechar 940 toneladas de un total de 941 toneladas sembradas, teniendo un valor monetario de \$239,517,308.2 pesos.

En México, el consumo anual per cápita de piña es de 7.7 kilogramos. Su participación en la producción nacional de frutos es de 4.4 por ciento, según datos del SIAP 2022.

La localidad de Los Robles, se localiza en el Municipio Medellín del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave México y se encuentra en las coordenadas GPS:

Longitud (dec): -96.117222

Latitud (dec): 18.970833

La localidad se encuentra a una altura media de 30 metros sobre el nivel del mar. En esta localidad; existe una cooperativa de pequeños agricultores cuyo

propósito es el cultivo de piña MD2 (piña miel) y piña cayena. En la época de los 70's grupo Herdez compró una planta de procesamiento de piña, entre otras frutas y verduras que era el principal consumidor de la cosecha de este fruto en la localidad, sin embargo, en 2005 fue retirada de dicha localidad y reubicada en San Luis Potosí, por lo que la economía en esta zona ha sido fuertemente afectada en los años subsecuentes. Por ello estos productores de piña buscan mejorar sus procesos productivos y diversificar los productos que pueden ofrecer. Entre las propuestas establecidas se formuló el poder ofrecer dicho fruto como snack o botana saludable. Sin embargo, ellos sólo conocen cómo cultivar la fruta más no cómo procesarla para poder convertirla en una botana saludable. Es por ello que se busca el estandarizar el proceso de deshidratación de estos dos tipos de piña para con ello brindarles un guía y que puedan producir el producto de forma adecuada y dando cumplimiento a todas las reglas y normas aplicables.

La deshidratación de los alimentos es un método que puede ayudar a que éstos puedan tener una mayor

vida de anaquel, permitiendo que puedan ser consumidos con mayor facilidad sin necesidad de refrigeración o tratamientos químicos industriales sofisticados. Con ello es posible lograr y asegurar el consumo de frutas y verduras libres de conservadores y químicos que pudieran alterar su composición natural y valor nutrimental. Las frutas y verduras mínimamente procesadas son aquellas que han sido sometidas a procedimientos como lavado, clasificación, recorte, pelado, corte o picado que no afectan su calidad de fresca (Gil y Kader, 2008). Los alimentos mínimamente procesados conservan la mayoría de sus propiedades físicas, químicas, sensoriales y nutricionales inherentes. Muchos alimentos mínimamente procesados son tan nutritivos como los alimentos en su forma no procesada (Parrish, 2014). Entre los ejemplos se incluyen las frutas en rodajas, las frutas en bolsas, las ensaladas de verduras y las frutas y verduras congeladas y secas. (FAO,2020).

Según datos del INIFAP el 50% de una fruta de piña es pulpa comestible, la cual podría ser utilizada para el proceso de deshidratación y generación de un

snack saludable. También menciona que, en años anteriores, los productores se enfrentaban a la pérdida total de sus plantaciones entre mayo y mediados de agosto, debido a la sobreoferta y precios que no justificaban por lo menos el costo que implicaba todo el proceso de cosecha, ya que eran menores a \$500/t. Todo lo anterior mencionado debido a que muchas veces en el mercado tanto nacional como internacional se presentan crisis por sobre-oferta provocadas por algún factor interno como bien podría ser bajo consumo, problema en la economía nacional; o por la presencia de factores externos como, por ejemplo, niveles altos de importación del producto analizado, problemas con divisas internacionales, prácticas desleales en los precios internacionales, etc. Con todos estos factores en contra muchos de los productores de alimentos sólo podrían sobrevivir y ser rentables si tuvieran una estructura tanto económica como tecnológica altamente madura y estable. Por ello, es necesario buscar diversificar la forma de poder procesar el fruto y no sólo ofertarlo a granel ya que de los cultivos a cielo abierto como en la localidad de Los

Robles, se estima que aproximadamente el 30% de la cosecha será desechada por no cumplir con los requisitos mínimos de venta a granel o por problemas durante el proceso de cosecha. En las regiones piñeras de México son frecuentes los daños a hojas y frutos por exceso de radiación durante casi todo el año, por lo que es necesaria su protección. De acuerdo a datos disponibles, los valores de radiación son mayores en las regiones productoras del Pacífico y Península de Yucatán que en la región del Bajo Papaloapan; sin embargo, en el Pacífico los daños se reportan de menor consideración. En la región Bajo Papaloapan, el daño por deformaciones y quemaduras externas de los frutos se ha presentado, aparentemente, a partir de los 800 a 900 W/m<sup>2</sup> o tal vez menos, en frutas más maduras, incluso en noviembre y diciembre. Valores cercanos o mayores a 1,000 W/m<sup>2</sup> ocurren frecuentemente, cuando se presentan condiciones de “atmósfera limpia”, por ejemplo, cuando el cielo se despeja después de una lluvia y la radiación incide sin ningún obstáculo (nubes, polvo, humo, etc.) sobre los cultivos de piña.

(Uriza - Torres - Aguilar - Santoyo - Zetina - Rebolledo, 2018)

De acuerdo a Uriza (2014), la deshidratación de la piña ya se desarrolla de manera rentable en varias regiones de México, pero en baja escala; en algunas a nivel artesanal y otras mediante empresas especializadas formalmente en este rubro. Las expectativas de exportación bien podrían ser dirigidas hacia Estados Unidos ya que se considera como el principal consumidor mundial de este tipo de alimentos, sin embargo, se ha estado estudiando que la Unión Europea podría convertirse en los próximos años en un mercado prioritario debido a que tanto su economía como su población van en un franco incremento haciéndolo un mercado altamente rentable para el consumo de alimentos deshidratados. La fruta *Ananas Comosus L.* tiene muchas variedades de especie y aunque los frutos de la variedad MD2 resultan en un producto más dulce y de color más amarillo, se ha encontrado que es menos duradero que el de Cayena Lisa, el cual es más claro, poco menos dulce y más ácido, por lo que se le prefiere. Ahora bien, en México, una tonelada de

fruta fresca rinde de 100 a 150 kg de pulpa de piña deshidratada, donde los mejores frutos son aquellos de peso entre 1.5 a 1.8 kg con todo y corona, de una madurez que vaya de “Sazona” a máximo “1/2 Cara”, para que las rodajas sean consistentes y no se desgarran. (Uriza - Torres - Aguilar - Santoyo - Zetina - Rebolledo, 2018).

El estado de Veracruz según datos de la Secretaría de Agricultura tiene una producción promedio de 634 mil 227 toneladas anuales de piña. De acuerdo con cifras del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) fue el fruto que más creció en el campo mexicano en el 2019. De 14 estados productores de piña en México, dos terceras partes de dicha producción fueron cosechadas en el estado de Veracruz, convirtiéndolo en uno de los principales productores a nivel nacional. Acorde con datos del SIAP se puede establecer que el estado de Veracruz ocupa el primer lugar en producción piñera, esto en gran parte, a que hay muchos plantíos dedicados a la cosecha de este fruto y a que un vinel de calidad y precio es altamente competitivo en comparación con los demás estados de la república. Tan solo en el año



2021 se tuvo una producción anual de 859,411 toneladas con un valor monetario de \$4,149 millones de pesos. También en los datos encontrados se pudo visualizar que la mayor disponibilidad de esta fruta tropical se da entre marzo y agosto. Ahora bien, en el municipio de Medellín de Bravo se lograron cosechar 940 toneladas de un total de 941 toneladas sembradas, teniendo un valor monetario de \$239,517,308.2 pesos, según datos del SIAP 2022. De acuerdo al plan estratégico 2017-2030 de SAGARPA respecto al crecimiento de producción de la piña, se espera que, en el 2030, haya un aumento de la demanda mundial de 3.95 a 6.40 MMt (un crecimiento acumulado de 61.91%), mientras que la producción nacional de piña tiene la capacidad de incrementarse de 0.88 a 1.13 MMt, lo cual representa un crecimiento acumulado de 29.47%. Como se puede apreciar dentro del plan de desarrollo se toma en cuenta la diversificación de productos y la estandarización de los procesos para poder garantizar un producto que cumpla con las normas aplicables para su consumo tanto nacional como internacional. Es por ello que la propuesta en este trabajo de

investigación cobra relevancia y pertinencia en su realización.

Ahora bien, debido a que se busca estandarizar el proceso de deshidratación de la piña cosechada en la localidad de Los Robles, municipio de Medellín de Bravo, Veracruz; con la finalidad de poder ofrecer a los productores locales una alternativa de uso de aquellos productos que no se pudieran colocar como producto fresco a los mercados interesados, así de esta forma, con ello poder tener una alternativa de procesamiento mínimo de la fruta, logrando extender su vida útil de anaquel. Para ello se buscó información variada para poder determinar el método adecuado de deshidratación de la fruta tomando en cuenta los diferentes factores como zona agrícola, características de la fruta a deshidratar, tiempo de deshidratado y calidad esperada del producto final.

El tratamiento de la fruta antes del proceso de deshidratación debe ser el adecuado para poder garantizar la inocuidad de la fruta, primero se deberá establecer que la fruta no tenga plaga, su grado de madurez, deben estar libres de descomposición y

enfermedades ocasionadas por insectos, roedores y medios mecánicos.

### **Tratamiento previo a la deshidratación de la**

**piña:** Primero la piña debe ser lavada con agua potable, posteriormente debe ser desinfectada con solución clorada a 10 ppm. A continuación, la piña debe ser pelada y descorazonada, para luego ser cortada en rodajas de aproximadamente 5 mm de espesor, procurando que todas las rodajas midan el mismo espesor debido a que la variabilidad en el espesor de éstas puede hacer que en el proceso de deshidratación varíe entre ellas. Las rodajas de la piña deben ser escaldadas previas a su deshidratación como tratamiento térmico previo. El escaldado es un tratamiento térmico donde se someten las rodajas de fruta a temperaturas elevadas durante un periodo de tiempo, el cual se define según el tamaño, madurez y tipo de fruta, para luego enfriarlo rápidamente. Esto permite que se puedan eliminar todos los agentes y microorganismos que pudieran derivar en la descomposición del alimento y con ello se consigue una textura blanda y la piña mantiene su color. En caso de que no se pudiera

realizar el escaldado, se puede someter la fruta a un proceso de acidificado, el cual solo toma un tiempo de 2 a 3 minutos y consiste en sumergir las rodajas de piña en una solución ácida compuesta de 2g de ácido ascórbico/litro de agua y 6g de ácido cítrico/litro de agua. Sin embargo, este proceso deja un sabor ácido en la fruta. La aplicación de uno u otro proceso dependerá de las condiciones en las cuales el productor de piña pueda aprovechar mejor sus recursos tanto económicos como tecnológicos.

Una vez procesada la fruta en el tratamiento de escaldado o acidificado, las rodajas se deben dejar enfriar para posteriormente ser sometidas en el proceso de deshidratación. Antes de procesar la fruta por deshidratación se sugiere pesar las rodajas y registrar su peso; así como que sean cortadas en rectángulos de entre 3 y 4 cm de ancho para que el tiempo de deshidratación sea más corto y su empacado pueda ser más versátil.

### **Método de deshidratación**

Para la deshidratación se propone utilizar el método de deshidratación por aire caliente o convección y para ello diseñar un horno de deshidratación que

pueda trabajar las 24 horas del día y su método de deshidratación sea combinado, ya que esto permite que los recursos sean utilizados de forma más eficaz y eficiente.

Los métodos combinados propuestos son por radiación solar y por energía eólica. Acorde con un estudio presentado en el Congreso Nacional del Medio Ambiente del 2012 por Eunice Villicaña Ortiz de la Universidad de Oviedo; en el estado de Veracruz se cuenta con condiciones especialmente favorables para el aprovechamiento de la energía solar, pues sus niveles medios de radiación se encuentran entre los 4 kWh/m<sup>2</sup> y 4.5 kWh/m<sup>2</sup>, valores muy superiores a los 2 kWh/m<sup>2</sup> y 3 kWh/m<sup>2</sup> registrados en países líderes en este sector como Alemania y España. Además, señalan que la gipsografía del estado presenta una distribución uniforme prácticamente en todo su territorio, por lo que las condiciones geográficas favorecen el desarrollo de la energía solar fotovoltaica y térmica de baja temperatura en toda la entidad. Respecto al potencial de generación de energía eólica en nuestro estado la Agencia de Energía Estatal de Veracruz

tiene un estimado de 178 zonas potenciales para la generación de energía eólica, destacando las zonas portuarias. Bajo esta información recabada es que se propone que se diseñe un horno de deshidratación por un método combinado, ya que de esta forma será posible almacenar energía suficiente para garantizar que el proceso de deshidratación de la piña pueda ser llevado a cabo de forma continua las 24 horas del día, y al ser energías limpias las que generen el proceso se cumpliría con el objetivo de sustentabilidad y no emisión de gases invernadero. Algunos de los datos que deberán tomarse en cuenta para la estandarización del proceso serán las características organolépticas de la fruta antes y después del proceso de deshidratación, así como la humedad, temperatura ambiente, velocidad del aire de secado, temperatura dentro del horno de deshidratación, así como el peso de la fruta antes y después del proceso. Acorde con José Luis Peinado Martínez, Rafael Vidal Herrera, José Antonio Grado Díaz, Jesús Armando Gándara Fernández (2013) en su artículo “Deshidratación de alimentos utilizando energía solar térmica” mencionan que, si se utiliza

aire precalentado, se puede optimizar el proceso de secado, ya que el aire a una mayor temperatura permite un mayor arrastre de humedad. Esto es propuesto mediante el uso de un recolector de energía que permita que se pueda almacenar energía y ser utilizada en el proceso del precalentador del aire.

En cuanto a los parámetros que deben ser tomados en cuenta en el funcionamiento del horno deshidratador se encuentra como principal la temperatura de secado de la fruta debido a que cada fruta tiene una temperatura máxima de secado en la que solo se evapora el agua, ya que al pasar de esta temperatura, la capa externa de la fruta se endurece y evita que el agua sea eliminada. Sin embargo, esto también puede variar dependiendo del porcentaje de humedad del alimento fresco, aunque los Dr. Antonio De Michelis y Dra. Elizabeth Ohaco en la revista COMUNICACIÓN TÉCNICA N° 84 ÁREA DESARROLLO RURAL ISSN 1667-4014 publicaron un estudio denominado DESHIDRATACION Y DESECADO DE FRUTAS, HORTALIZAS Y HONGOS

Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala en donde mencionan que ninguna fruta debe ser sometida a más de los 60°C en el proceso de deshidratación debido a que temperaturas superiores pueden derivar en un proceso de cocción. En ese mismo estudio se menciona que la velocidad de secado depende de:

- La velocidad con que se aporta calor, que a su vez es función de la temperatura del medio de secado, la velocidad superficial del medio de secado y la resistencia del producto a la transferencia de calor
- La velocidad de migración de agua y solutos en el interior del alimento.
- La velocidad de eliminación del vapor de agua en la superficie.
- La relación entre la cantidad de alimento y medio de calefacción.
- Las temperaturas máximas que admite el alimento.
- La velocidad de evolución de las reacciones de deterioro, como los pardeamientos, la pérdida de vitaminas por oxidación, etc.

- La tendencia a la formación de capas impermeables en la superficie del producto (costras).

Ellos mismo determinan que uno de los parámetros más importantes en el secado de alimentos es la actividad de agua ( $A_w$ ) ya que este es el factor determinante en el estudio de la estabilidad de los alimentos deshidratados. La curva de  $A_w$  es función del contenido de agua del alimento y la temperatura del secado.

### CONCLUSIONES

Se puede llegar a la conclusión que la Ananas Comosus L. es un fruto apto para su deshidratación por medio de aire caliente o convección. Ya que el estado de Veracruz es considerado el principal productor de piña y sus cosechas tienen un nivel de calidad y precio competitivo con el resto del país, es viable que pueda ser llevado a cabo el proceso de deshidratación en una localidad del estado de Veracruz. En la localidad de Los Robles, Veracruz existen productores de piña interesados en realizar este proceso a nivel comercial de pequeña escala y para ello se propone estandarizar el proceso y

diseñar un horno de deshidratación de energía combinada que pueda operar las 24 horas del día usando energías limpias como es la energía solar y eólica. De igual forma se destaca que las principales variables a controlar en el proceso serán la humedad de la fruta antes y después del proceso, la velocidad del aire caliente, la temperatura dentro y fuera del horno deshidratador, el tamaño de la fruta debe ser el mismo para evitar diferencias en el tiempo de deshidratado. Antes del proceso la fruta debe ser cuidadosamente seleccionada y debe ser tratada mediante escaldado o acidificado, y posteriormente deshidrata a una temperatura no mayor a los 60°C.

### BIBLIOGRAFÍA

Gobierno de México.

<https://www.gob.mx/agricultura/veracruz/articulos/consume-pina?idiom=es>

Gobierno de México.

<https://www.gob.mx/siap/articulos/pina-reina-de-las-frutas-tropicales?idiom=es>

Gobierno de México.

<https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crece-16-2-produccion-de-pina-en-mexico-durante->

- [2020?idiom=es#:~:text=En%202019%2C%20la%20cosecha%20de,30%20millones%20602%20mil%20d%C3%B3lares.](#)
- Uriza-Ávila, D. E., Torres-Ávila, A., Aguilar-Ávila, J., Santoyo-Cortés, V. H., Zetina-Lezama, R., & Rebolledo-Martínez, A. (2018). La piña mexicana frente al reto de la innovación. Avances y retos en la gestión de la innovación. Colección Trópico Húmedo. Chapingo, Estado de México. México: UACH.
- OMS. 2019. Aumentar el consumo de frutas y verduras para reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles. Biblioteca electrónica de documentación científica sobre medidas nutricionales (eLENA). [https://www.who.int/elena/titles/commentary/fruit\\_vegetables\\_ncds/es/](https://www.who.int/elena/titles/commentary/fruit_vegetables_ncds/es/)
- Afshin, A., Sur, P.J., Fay, K.A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J.S., Mullany, E.C. et al. 2019. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* 393(10184): 1958-72.
- FAO. 2020. Frutas y verduras – esenciales en tu dieta. Año Internacional de las Frutas y Verduras, 2021. Documento de antecedentes. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb2395es>
- Naciones Unidas. 2020. Resolución aprobada por la Asamblea General el 19 de diciembre de 2019: 74/244. Año Internacional de las Frutas y Verduras (2021). Asamblea General de las Naciones Unidas. undocs.org/es/A/RES/74/244
- Gil, M.I., y Kader, A.A. 2008. The nutritional quality of particular fruit and vegetable products. Págs. 475–96 en: Tomas-Barberosa, T.A. y Gil, M.I. (eds.). *Improving the health-promoting properties of fruit and vegetable products*. CRC Press.
- Parrish, A. 2014. What is a processed food? [www.canr.msu.edu/news/what\\_is\\_a\\_processed\\_food](http://www.canr.msu.edu/news/what_is_a_processed_food)
- FAO y FIDA. 2019. Decenio de las Naciones Unidas para la Agricultura Familiar

- 2019-2028. Plan de acción mundial. <http://www.conama2012.conama.org/conama10/download/files/conama11/CT%202010/1896706100.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, Roma. [www.fao.org/3/ca4672es/ca4672es.pdf](http://www.fao.org/3/ca4672es/ca4672es.pdf)
- FAO. 2012. La production et protection intégrées appliquée aux cultures maraichères en Afrique soudanosahélienne. [www.fao.org/3/a-az732f.pdf](http://www.fao.org/3/a-az732f.pdf)
- Dr. Antonio De Michelis, Dra. Elizabeth Ohaco. DESHIDRATACION Y DESECADO DE FRUTAS, HORTALIZAS Y HONGOS Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala. COMUNICACIÓN TÉCNICA N° 84 ÁREA DESARROLLO RURAL ISSN 1667-4014 INTA EDICIONES. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_cartilla\\_secado.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cartilla_secado.pdf)
- Eunice Villicaña Ortiz. Jose Pablo Paredes Sánchez; Jorge Xiberta Bernat (Universidad de Oviedo). Potencial de la Energía Solar en el Estado de Veracruz. México. Mario Arturo Córdova Mairena. Análisis del proceso de control de calidad para el lavado y empaque de piña MD-2 en la empresa Corporación Frutera del Pacífico S.A. Honduras. 2009. <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/e00176b9-b94c-499d-b581-c01e1a769f24/content>