



AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA CON FRUTAS ENDÉMICAS DE LAS COMUNIDADES RURALES FOOD SELF-SUFFICIENCY WITH ENDEMIC FRUITS OF RURAL COMMUNITIES

Mtra. Celia Guadalupe Zazueta Arguilez¹, Mtra. Ana Claritza López Zazueta²,
Mtra. Rosa Guadalupe Quintana Durán³ y C. Esmeralda Josefina Calzada Palacios⁴

¹<https://orcid.org/0000-0002-4821-8426>, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Huatabampo. celia.za@huatabampo.tecnm.mx

²<https://orcid.org/0000-0001-6538-2976>, docente del CetMar#22, ana_claris91@hotmail.com.

³<https://orcid.org/0000-0003-4081-1628>, Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Huatabampo. rosa.qd@huatabampo.tecnm.mx.

⁴<https://orcid.org/0009-0006-0400-7703/>, 120600081@huatabampo.tecnm.mx, Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Huatabampo.

DOI: <https://doi.org/10.46589/riASF.v1i42.712>

Recibido: 30 de septiembre de 2024.

Aceptado: 30 de noviembre de 2024.

Publicado: 18 de diciembre 2024.

Cómo citar

ZAZUETA ARGUILEZ, C. G., López Zazueta, A. C., Quintana Durán, R. G., & Calzada Palacios, E. J. (2024). AUTOSUFICIENCIA ALIMENTARIA CON FRUTAS ENDÉMICAS DE LAS COMUNIDADES RURALES. *Revista De Investigación Académica Sin Frontera: Facultad Interdisciplinaria De Ciencias Económicas Administrativas - Departamento De Ciencias Económico Administrativas-Campus Navojoa*, 1(42). <https://doi.org/10.46589/riASF.v1i42.712>

Resumen

En la actualidad, la escasez y por ende; el aumento de los costos de los combustibles de origen fósiles, ha incrementado el interés en el uso de la energía solar. Una de las opciones más viables y analizadas es el secado en el ámbito alimentario, ya que busca la conservación del producto seco, alargando su vida de anaquel. Estas tecnologías nos ofrecen el aprovechamiento de los recursos de una forma viable, abriendo una fuente nueva de trabajo para los habitantes de las comunidades cercanas a Huatabampo, Sonora,





donde se propone un proyecto innovador con un prototipo a gran escala, disminuyendo así, las pérdidas de mango, durazno y guayaba que cada año se dan, a través de la producción y venta de estos productos deshidratados de forma artesanal para ofrecer productos 100% naturales a bajos costos de producción, donde se estima un beneficio de \$20 por bolsa de producto. Contando también con la colaboración de los estudiantes y maestros de la carrera de Industrias alimentarias e Ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Huatabampo, dando, así como resultado el inicio del proyecto en sus primeras fases, y dejando abierta la posibilidad de nuevos proyectos con los desechos de la fruta.

Palabras claves: Deshidratador solar, Frutas, sustentabilidad, recursos naturales

Abstract

Currently, the scarcity and therefore the increase in the cost of fossil fuels has increased the interest in the use of solar energy. One of the most viable and analyzed options is drying in the food sector, since it seeks to preserve the dried product, extending its shelf life. These technologies offer us the use of resources in a viable way, opening a new source of work for the inhabitants of the communities near Huatabampo, Sonora, where an innovative project with a large-scale prototype is proposed, thus reducing the losses of mango, peach and guava that occur every year, through the production and sale of these dehydrated products in an artisanal way to offer 100% natural products at low production costs, where a profit of \$20 per bag of product is estimated. Also counting on the collaboration of students and teachers of the Food Industry and Industrial Engineering program at the Huatabampo Technological Institute, thus resulting in the start of the project in its first phases, and leaving open the possibility of new projects with fruit waste.

Keywords: Solar Dehydrator, Fruits, sustainability, natural resources





Introducción

La seguridad alimentaria ha sido una prioridad para muchos países en el mundo, a esta se le conoce como; situación en la que todas las personas tienen acceso a alimentos seguros, nutritivos y en cantidad suficiente para llevar una vida saludable. Esto implica que los alimentos estén disponibles, accesibles, seguros y de calidad, donde en la actualidad, el 59.1% de las familias en México no cuentan con los recursos económicos suficientes para ello, aunado a lo anterior, los cambios climáticos han provocado desajustes de gran importancia como sequías, heladas, inundaciones, presencias de nuevas plagas en los agro sistemas, llevando a una problemática aun mayor la producción de alimentos (Ayala J., 2024).

La crisis en el campo del sur de Sonora está afectando a todos los sectores económicos de la región, donde se reportan ingresos insuficientes para subsistir debido a la caída de precios en el mercado internacional y el desabasto de agua, por ende, la problemática económica que se está observando en la actualidad es de suma importancia, ya que, los recursos económicos que brinda el gobierno única opción de ingreso, no serían suficiente. Es por ello, que se buscan alternativas de comercio, buscando el aprovechamiento de las tierras en las comunidades del sur de Sonora, utilizando a su favor la ubicación para el comercio turístico (Gobierno de México, 2024).

Al sur de Sonora se encuentra el municipio de Huatabampo, con una población en 2020 de 77, 682 habitantes (50.7% hombres y 49.3% mujeres; 25% jóvenes) con un decremento de 2.06% en comparación al 2010, está integrado por 261 localidades; Sus principales actividades económica son agricultura y pesca; Sus atractivos turísticos y culturales son las playas turísticas de Huatabampito, Las Bocas y Camahuiroa; Sus fiestas populares (con una gran participación turística) son el día de la Santísima Trinidad, día de la Virgen de Guadalupe, El Conti que se lleva a cabo en la cuaresma; En lo artesanal se destaca en la elaboración de máscaras de fariseo y pascola, petates y canastos tejidos de carrizo, sillas y mesas de sauz y álamo; En la gastronomía destaca el guacavaqui (cocido), tamales de elotes, pescados, frijol y quelites; una de las comunidades de interés es El Riito perteneciente al Ejido Bachantahui, con una población de 549 habitantes el 23% de su población es indígena, se encuentra ubicado a 5.5 km al sur de la cabecera municipal y al norte a 14 km de la playa de Huatabampito. Se caracteriza por la gran cantidad





de árboles frutales de temporada principalmente el mango, guayaba y durazno (Gobierno de México, 2024).

El desafío presentado para las comunidades cercanas a Huabatampo, es la búsqueda de alternativas de sustento económico derivado a la disminución y/o falta de cultivo por la escasez de agua. Como impacto en la Economía Social y Solidaria, esta comunidad se encuentra organizada con una estructura legal que puede desarrollar trabajo colaborativo de manera solidaria, por contar con propiedad colectiva de sus bienes, existe la confianza y espíritu comunitario para participar como sociedad productiva en la actividad turística ya que se encuentran ubicados en un lugar estratégico. Atendiendo el Objetivo de Desarrollo Social “Trabajo decente y crecimiento económico” de la agenda 2030. En cuanto al PRONACES impacta en “Soberanía alimentaria, producción de alimentos sanos y agroecología campesina con énfasis en el cuidado del suelo, las semillas criollas y nativas y el sistema milpa”.

Es por ello, que una solución innovadora para la reducción de energías fósiles o fuentes de energías no renovables, contribuyendo significativamente al cuidado del medio ambiente es la deshidratación solar, la cual, en comparación de los diferentes tipos de deshidratación por métodos tradicionales, es completamente limpio y seguro, promoviendo el principio de economía circular, es decir, se aprovecha un recurso natural (el sol) para dar un nuevo uso a los alimentos que podrían desperdiciarse, por ello, es de suma importancia en muchas regiones y/o comunidades; por la falta de acceso a energía, refrigeración, haciendo casi nula la conservación de alimentos por largos periodos, como lo es, en la comunidad, donde se desperdician toneladas de frutos como lo son el mango, durazno y guayaba. Siendo una herramienta valiosa para este tipo de comunidades o regiones para sustentar la economía local (agricifientecl, 2024).

Metodología

El principal objetivo de la investigación es la implementación de un deshidratador solar en la comunidades cercanas a Huatabampo, para generar empleo con la producción y venta de mango, guayaba y durazno; obteniendo productos 100% naturales con bajos costos de producción.





Buscando alternativas en la disminución en el impacto al medio ambiente y el agotamiento de sus recursos, se tiene el interés en los recursos renovables; como lo es la energía solar para la obtención de calor en el desarrollo de procesos de deshidratación de frutos y otros productos alimentarios. En la actualidad, existe una gran diversidad de sistemas que la utilizan para la conservación de productos agrícolas, en específico frutas tropicales, siendo el diseño el mayor reto para estas tecnologías (Matus H et al., 2024).

Debido al aumento de la demanda energética y el incremento poblacional, se tiene como consecuencia la sobre explotación de los combustibles fósiles, y teniendo presente que en las comunidades generalmente carecen de electricidad estable, es por ello, que una manera de optimizar el almacenamiento y conservación de diversos alimentos es la deshidratación, la cual consiste en la eliminación de la humedad, para la disminución de la actividad de agua que impida la multiplicación microbiana (Matus H et al., 2024).

El mango, durazno y guayaba, son de las frutas tropicales más cultivadas en el mundo, siendo México uno de los mayores productores, por ende, es una fruta clave en la economía agrícola. La demanda ha crecido tanto a nivel nacional como internacional, impulsada por su popularidad en mercados como Estados Unidos y Europa. Sin embargo, la competencia de otros países productores también ha aumentado. Los productores enfrentan retos como plagas, enfermedades y cambios climáticos que pueden afectar la producción. Además, la falta de infraestructura adecuada para la cosecha y el transporte puede limitar el acceso a mercados más amplios (Arroyo M. et al., 2017; Suarez R. et al., 2022; Pacheco A. et al., 2023).

Consideraciones del diseño del deshidratador solar.

En el diseño del deshidratador solar se busca optimizarlo a las condiciones climatológicas de la región, algunos parámetros importantes son la radiación y la temperatura, las cuales fueron obtenidas en una base de datos que indica que la radiación óptima es de 748 w/m^2 a las 12:00 hrs con una temperatura que oscila desde los 23°C a 36°C , en comparación de otros autores que obtuvieron 611 w/m^2 donde mostraron resultados positivos (the Weather Company, 2024; Matus H et al., 2024).





Para el deshidratador solar se tiene como material de construcción la madera, por su capacidad de almacenamiento del calor, buscando optimizar los cuatro puntos importantes como la salida de aire, área de secado, colector solar y entrada de aire.

El secado tiene 3 etapas fundamentales, donde se describe el funcionamiento en una relación de contenido de humedad respecto al tiempo, la primera etapa consiste en que el producto es calentado y aumenta su temperatura de interface, por ende, se produce una adaptación del material a las condiciones de secado, la duración depende de varios factores, entre ellos; el contenido de humedad inicial, temperatura, velocidad de aire, entre otros (periodo de inducción), la segunda etapa se refiere a la eliminación de agua de la superficie del sólido que tiene una velocidad menor que la del interior (periodo de velocidad constante) y en la tercer etapa la humedad disminuye hasta alcanzar un equilibrio (periodo de velocidad decreciente) (Fito et al., 2001).

Características del mango, durazno y guayaba.

El mango es una fruta tropical de forma ovalada o redonda, con piel que puede variar su color desde verde hasta amarillo, naranja o rojo. Su pulpa es jugosa y dulce con tonos ácidos, con un hueso en el centro, es rico en vitaminas A y C, así como; antioxidantes, su contenido de humedad en fresco es de 85% (Pérez C, 2005; Bhandari et al., 2018).

El durazno es una fruta redonda con piel aterciopelada que puede variar en color desde amarilla a blanca, su pulpa es dulce, y de igual manera contiene un hueso en su interior, es rica en vitaminas A y C, así como; en fibra dietética, su contenido de humedad en fresco es de 85% como la del mango (Pérez C, 2005; USDA, 2021).

La guayaba puede ser redonda u ovalada, con una piel de color amarilla verdosa, su pulpa es dulce y aromática con pequeñas semillas comestibles, rica en vitamina C, fibra y antioxidantes, su contenido de humedad en fresco es de 80% siendo menor que la del mango y durazno (Pérez C, 2005; Brahmachari et al., 2019).





La preparación de las frutas para el secado es práctica, sin embargo, se tiene que considerar la madurez de la fruta, utilizando de preferencia que sea lista para consumo, como también libre de patógenos y/o materias extrañas, por lo que se considera un lavado antes de su procesamiento, considerando un corte de 0.5 cm para un mejor secado (De Michelis, A. y E. Ohaco. 2022).

Alcance del proyecto.

Para lograr el objetivo de este proyecto es necesario llevar la propuesta del deshidratador solar a las comunidades cercanas de Huatabampo, Sonora, como también; el diseño del prototipo seleccionado para iniciar con las pruebas de producción de las frutas deshidratadas, en las cuales, se hizo una investigación, donde el costo beneficio financiero sería de \$20 por bolsa de producto, sin mencionar los beneficios sociales, como la capacitación y el desarrollo de la comunidad, como también, disminuyendo casi en su totalidad el desperdicio de estas frutas, buscando proyectos que se podrían generar de este mismo, como el uso de las cascaras de las frutas y los huesos.

Se cuenta con la colaboración de los estudiantes y maestros de la carrera de Industrias alimentarias e Ingeniería industrial del Instituto Tecnológico de Huatabampo, que tienen especial interés en llevar a la práctica todos los conocimientos adquiridos en el aula y la participación del gobierno municipal para brindar los servicios necesarios para concretar este programa de desarrollo socioeconómico.

conclusión

El prototipo está basado en una opción económica y amigable con el medio ambiente, donde en otras investigaciones se reportó temperaturas óptimas en el área de secado, obteniendo frutas deshidratadas ricas en vitaminas, minerales, fibra y antioxidantes; con un contenido de humedad bajo, asegurando una reducción y/o eliminación de su carga microbiana (Matus H et al., 2024).

Por su parte, Cano, M et al., (2017) obtuvo como datos para la deshidratación del mango ataulfo, que es necesario para el fruto 13 horas dentro del deshidratador, en condiciones de 45°C a 51 °C; teniendo en cuenta las horas de sol de un día convencional, se consideran dos sesiones de secado con una duración de 6.5 hrs cada una, se plantea el uso de otro tipo de material para la cámara de deshidratación y en las





conexiones con el colector para el mejoramiento del rendimiento del sistema, principalmente metales aislados térmicamente en su interior que no sufran dilataciones debido a la exposición a altas temperaturas.

Es por ello, que se esperan buenos resultados, ya que se cuenta con la materia prima a gran escala en cada temporada, obteniendo una producción constante para su venta por la deshidratación, que ayudaría a conservar las frutas por un periodo extendido.

Con la creación y desarrollo de empresas sociales se contará con una comunidad integrada y consolidada en la venta de frutos deshidratados ya que con la capacitación adquirirán capacidades para la elaboración del deshidratador artesanal, administración de negocios y ventas. Dispondrán de un modelo para adaptar y elaborar el motocarro publicitario para la venta y exhibición del producto.

Bibliografía

Ayala Zuñiga, J. A. (2024). La seguridad alimentaria en México: Food security in Mexico. LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades, 5(3), 1515 – 1525.

<https://doi.org/10.56712/latam.v5i3.2135>

Agrificientecl. (2024, 27 julio). Deshidratador Solar: Ciencia y Tecnología para una Alimentación Sostenible. Agrificiente. <https://www.agrificiente.cl/deshidratador-solar-ciencia-y-tecnologia/#:~:text=En%20resumen%2C%20los%20deshidratadores%20solares%20son%20una%20excelente.promoviendo%20un%20uso%20m%C3%A1s%20eficiente%20de%20los%20recursos.>

Gobierno de México. (2024) Data de México, entidad federativa.

www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/sonora-so?redirect=true

Bhandari, A., Kaur, S., & Kaur, R. (2018). Nutritional and health benefits of mango (*Mangifera indica* L.): A review. *Journal of Food Science and Technology*, 55(1), 1-10. <https://doi.org/10.1007/s11483-017-1340-5>





USDA. (2021). Peaches, raw. FoodData Central. U.S. Department of Agriculture.

<https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/169911/nutrients>

Brahmachari, G., Sahu, R., & Sahu, S. (2019). Nutritional and medicinal properties of guava (*Psidium guajava* L.): A review. *International Journal of Chemical Studies*, 7(4), 123-128.

<https://www.chemijournal.com/archives/2019/vol7issue4/PartB/7-4-36>

Matus, H., Garfias, V., & Salinas E. (2024). Evaluación de un deshidratador solar indirecto para mango Ataulfo (*Mangifera indica* L.) *Ingeniería en Energía*, Universidad Politécnica de Chiapas.

Arroyo-Pozos, María Guadalupe; Aguilar-Ávila, Jorge, Santoyo-Cortés, Vinicio Horacio; Muñoz-Rodríguez, Manrubio. 2017. Análisis del potencial productivo y comercial de durazno en México. *Reporte de Investigación* núm. 96. UACH-CIESTAAM, México. 41 p.

Pacheco-Jiménez, Andrés A., Heredia, J. Basilio, Gutiérrez-Grijalva, Erick P., Quintana-Obregón, Eber A., & Muy-Rangel, María D.. (2022). Potencial industrial de la cáscara de mango (*Mangifera indica* L.) para la obtención de pectina en México. *TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas*, 25, e419. Epub 20 de junio de 2023. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.419>

Suárez-Toledo, José Ramón, Hernández-Aguilar, Claudia, Domínguez-Pacheco, Flavio Arturo, & Aceves-Hernandez, Francisco Javier. (2022). Caracterización de la guayaba cultivada en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 13(7), 1233-1245. Epub 22 de noviembre de 2022. <https://doi.org/10.29312/remexca.v13i7.3039>

The Weather Company (2024). Innovation Lounge. <https://www.weathercompany.com/weather-data-apis/>

Fito, P., A. Andrés, J.M. Barat y A. Albors, *Introducción al secado por aire caliente*, Editorial Universidad Politécnica de Valencia, España (2001).





Fundación Celestina Pérez de Almada. 2005. “Guía de Uso, Secaderos Solares Para Frutas, Legumbres, Hortalizas, Plantas Medicinales y Carnes.” Cosude1: 41.

<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/ED-Guiasecaderosolar.pdf>

De Michelis, A. y E. Ohaco. 2022. Deshidratación y desecado de frutas, hortalizas y hongos.

Procedimientos hogareños y comerciales de pequeña escala. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmpinta_cartilla_secado.pdf

MARROQUÍN-CANO, Sergio F., RUIZ-ARROYO, Jesús E., ROBLES-OCAMPO, José B. y SEVILLACAMACHO, Perla Y. Diseño y construcción de un deshidratador solar indirecto de mango ataulfo por convección forzada. Revista de Innovación Sistemática 2017. 1-2:9-18



[Neliti - Indonesia's Research Repository](#)

