

INFORME DE CONCLUSIÓN

PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

Nombre: Arana Gallardo Josué Alejandro

Licenciatura: Agronomía

Nombre del proyecto: Aprovechamiento y transformación de seis variedades de jitomate nativo (*Solanum lycopersicum* L.).

Fecha de inicio: 17/07/2024

Fecha de conclusión: 17/01/2025

Asesor interno: Iván Pavel Moreno Espíndola

Asesor externo: Diana Carolina Franco Vásquez

Para responder por él o la responsable del proyecto

INTRODUCCIÓN

El acelerado crecimiento poblacional exige sistemas de producción que satisfaga en cantidad y calidad productos agrícolas a bajo costo y con un menor impacto ambiental (Sánchez *et al.*, 2018). Así como la implementación de métodos de procesamiento de productos eficientes ofreciendo una serie de beneficios claves que contribuyen a la conservación de alimentos, la reducción de pérdidas, el consumo de productos inocuos y mejora la seguridad alimentaria (Perumal *et al.*, 2020).

El tomate rojo o jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) es una de las hortalizas de mayor importancia a nivel nacional e internacional, debido a su consumo, su amplia área de cultivo y al valor económico de producción (Guzmán, 2017). Sin embargo, la producción comercial ha desplazado variedades nativas que poseen características valiosas (López *et al.*, 2014). En este contexto se han propuesto estrategias para añadir un valor agregado a estas variedades mediante técnicas de transformación y conservación de los productos.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar los resultados obtenidos durante la realización del servicio social el cual se realizó en la Unidad Habitacional Acaptzingo, con el enfoque en metodologías de procesamiento y conservación del fruto de variedades de jitomate nativo cultivadas bajo condiciones de invernadero, con este

proyecto se enmarca el compromiso de la Universidad Autónoma Metropolitana de promover prácticas agronómicas sustentables y contribuir a la seguridad alimentaria de las comunidades.

El propósito del servicio social fue implementar una estrategia participativa junto con una comunidad urbana para generar conocimientos sobre metodologías para procesar y conservar frutos de jitomate, con esto, añadir un valor agregado reduciendo las pérdidas y desperdicios. Buscando sensibilizar a las personas productoras de la comunidad sobre la importancia de la conservación de las variedades nativas fomentando prácticas agrícolas sustentables. En este informe se exponen las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

MARCO DE REFERENCIA

Origen

El jitomate es originario de la región andina de América del Sur, sin embargo, su domesticación fue llevada a cabo en México; el nombre “jitomate” procede del náhuatl *xictli*-ombligo y *tomatl*-tomate, “tomate de ombligo” (SAGARPA, 2017).

Taxonomía

Según la CONABIO (2009), el jitomate variedad SALADETTE (*Solanum lycopersicum*) es una planta perteneciente al reino *Plantae*, subreino *Traqueobionta* (plantas vasculares), y superdivisión *Spermatophyta* (plantas con semillas). Taxonómicamente, se clasifica en la división *Magnoliophyta* (plantas con flor), clase *Magnoliopsida* (dicotiledóneas), subclase *Asteridae*, orden *Solanales* y familia *Solanaceae*. Dentro de esta familia, corresponde al género *Solanum* y a la especie *lycopersicum*.

Morfología

La planta tiene un porte semirrecto y arbustivo, de tipo anual o bianual y existen variedades de crecimiento limitado (determinadas) e ilimitado (indeterminadas); se considera una planta herbácea de tallo voluble y largo, con sistema radicular pivotante, profundo y poco ramificado; sus hojas están formado por foliolos y su superficie es pilosa (pelos pequeños); las inflorescencias pueden contener hasta 40 flores, las flores son bisexuales y su polinización es principalmente cruzada (Figura 1); considerada la hortaliza número uno, es muy coloreada, con tonos que van del amarillento al rojo debido a la presencia de pigmentos licopeno y caroteno, posee sabor ligeramente ácido (SAGARPA, 2017 y Flores *et al.*, 2012).

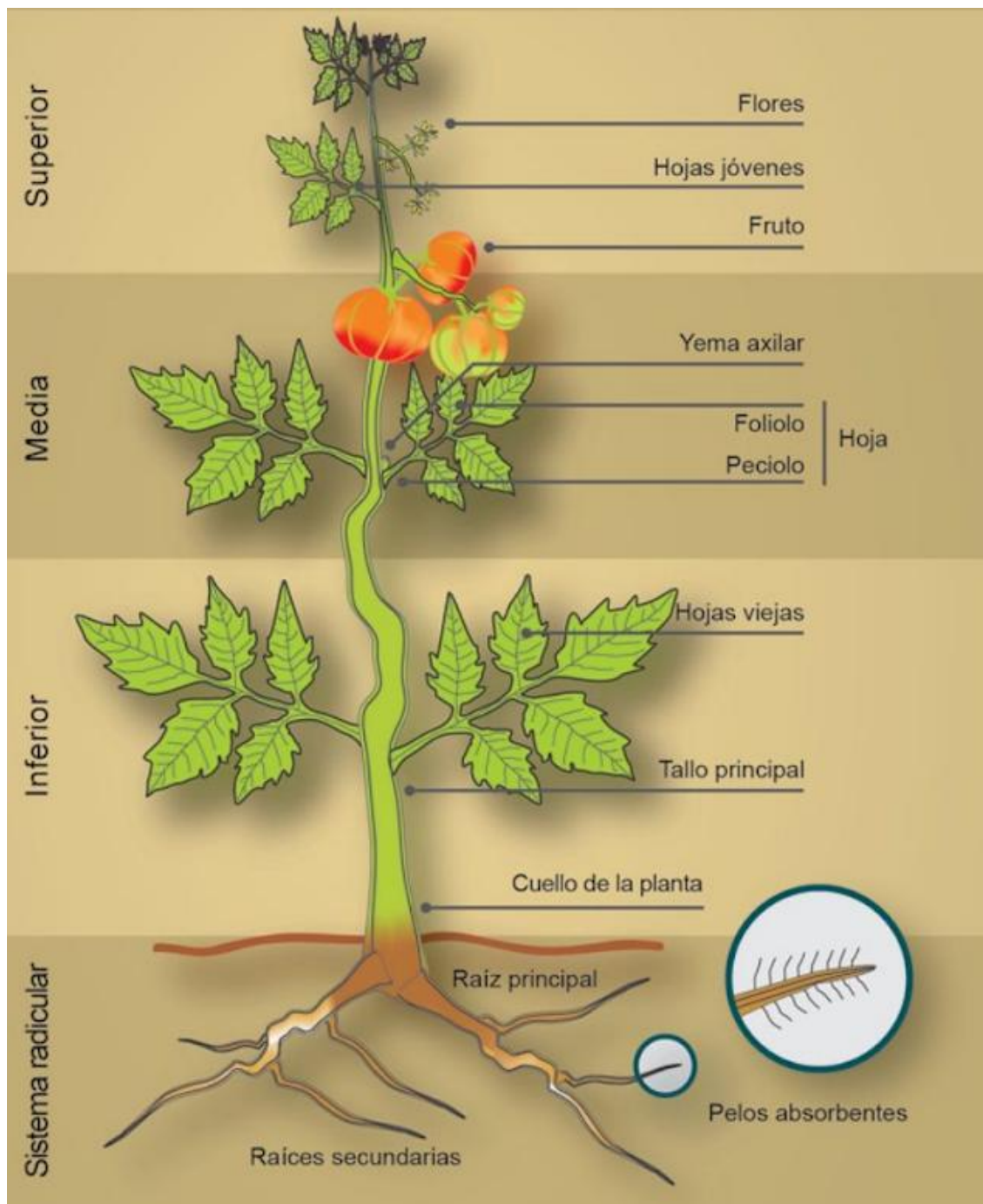


Figura 1. Morfología de la planta jitomate SALADETTE.

Fuente: Manejo integrado de las principales plagas y enfermedades del jitomate en Chiapas, Ramírez *et al.*, 2010.

MARCO TEÓRICO

El jitomate, perteneciente a la familia de plantas Solanaceas, es una de las hortalizas con mayor importancia a nivel nacional e internacional, debido su alto consumo, área cultivada y al valor económico de la producción (Reche, 2011). Las especies nativas han recibido por parte de los productores una selección de características como forma, color, tamaño de fruto y cantidad de frutos por planta

(Maldonado Peralta *et al.*, 2016). Estas especies aportan diversidad genética enriqueciendo la cantidad y variedad del fruto de jitomate, como nos menciona Ríos Osornio *et al.*, (2014), el uso de estas especies en los sistemas de producción responde a un enfoque de subsistencia y son fuente de alimento para el productor y su familia, además, se conserva la semilla de estos tomates a través de la transmisión del conocimiento.

Sin embargo, la FAO (2019), en México se pierden alrededor de 20 – 30% de la producción de jitomate a lo largo de toda la cadena de producción y suministro (cosecha, transporte, almacenamiento y distribución). Generando un impacto socioeconómico y ambiental que, en palabras de Colinas-León *et al.*, (2022), estima que el jitomate es uno de los cultivos con mayor merma, generando pérdidas económicas de más de \$5,000 millones de pesos anuales. Para los pequeños productores disminuir las pérdidas y desperdicios resulta fundamental pues aumenta la disponibilidad de alimentos en las unidades familiares y mejoras sus ingresos (Pasquier *et al.*, 2023).

Los jitomates silvestres, o con algún grado de domesticación, que se cultivan como “materiales criollos o nativos” se encuentran en todo el país (Lobato-Ortiz *et al.*, 2012). Los frutos de genotipos nativos muestran menor firmeza y vida de anaquel que los híbridos comerciales (Juárez-López *et al.*, 2009); sin embargo, generalmente tienen mayor calidad organoléptica que los frutos de híbridos modernos, pues algunos genotipos nativos tienen igual o mayor contenido de sólidos solubles, de ácido ascórbico y de licopenos (Figueroa-Cares *et al.*, 2018).

En este contexto es fundamental contar con metodologías de procesamiento y conservación de los productos agrícolas como el secado, enlatado, congelación, entre otros que ayudan a extender la vida útil de los productos que pueden ocurrir debido a la descomposición y el deterioro (Perumal *et al.*, 2020). Esto es crucial, ya que la cantidad sustancial de alimentos se pierde antes de llegar a los consumidores finales debido a la falta de métodos adecuados de conservación (Cebreros *et al.*, 2022). Estas metodologías a menudo implican técnicas de pasteurización, esterilización y otras formas de tratamientos térmicos que eliminan o reducen la presencia de microorganismos patógenos contribuyendo a la seguridad alimentaria al garantizar que los alimentos estén libres de enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs) (Peng *et al.*, 2017).

El procesamiento y conservación permite el aprovechamiento integral de la cosecha que de otro modo podrían desecharse o no tener un mercado directo. Esto reduce la presión sobre los recursos naturales y promueve una utilización más eficiente de los productos (FAO, 1987).

OBJETIVOS

Objetivo general: Realizar sesiones de acompañamiento a una comunidad urbana organizada con el fin de contribuir en el aprovechamiento del fruto de jitomate mediante

la implementación de prácticas y procesos agronómicos sustentables, con el fin de promover la seguridad alimentaria y la salud pública en la comunidad.

Objetivos específicos:

1. Implementar con la comunidad practicas agronómicas sostenibles en parcelas demostrativas para la obtención de frutos de jitomate.
2. Realizar sesiones de capacitación a la comunidad en metodologías que permitan establecer las técnicas adecuadas para la transformación y conservación de los frutos de jitomate.
3. Elaborar y difundir material educativo sobre prácticas agronómicas para la transformación y conservación de alimentos, dirigido a la comunidad local y otros grupos de interés.

METODOLOGÍA

Sitio de trabajo

Se realizaron sesiones teóricas-prácticas con una comunidad urbana organizada ubicada en el predio de la Unidad Habitacional Acapatzingo, ubicado en C.Gitana 179, La Polvorilla, Iztapalapa, Ciudad de México (Figura 2), perteneciente a la Organización Popular Francisco Villa de Izquierda Independiente.

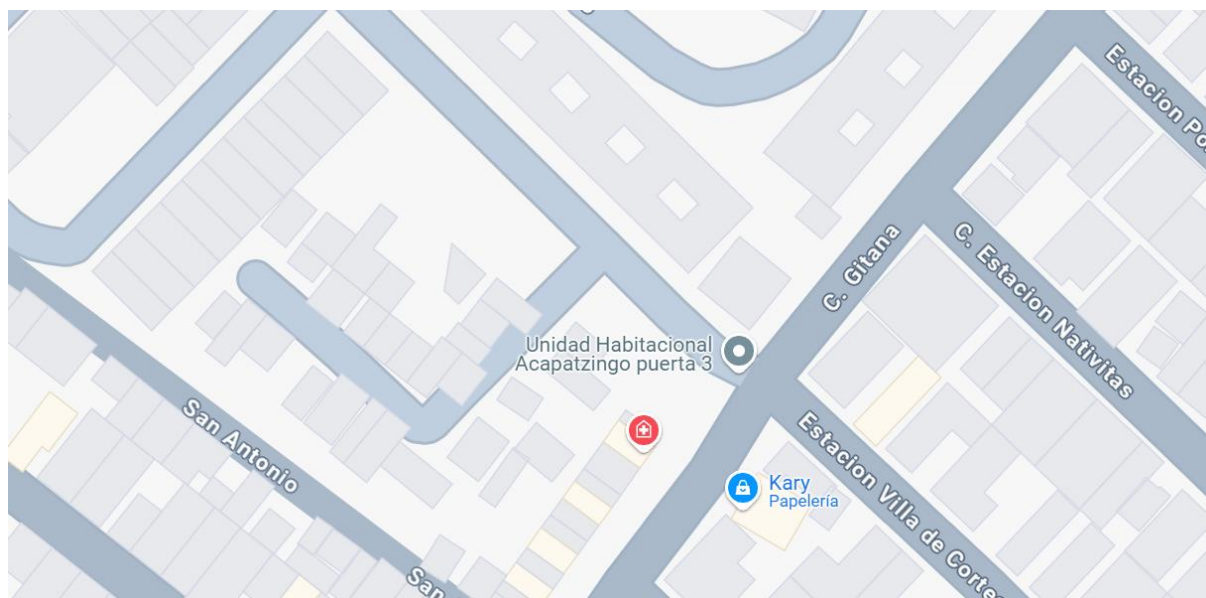


Figura 2. Ubicación de la unidad Habitacional Acapatzingo.
Fuente: Elaboración propia con ayuda de Google Maps, 2025.

Material vegetal

Se utilizaron 6 variedades de genotipos nativos de jitomate provenientes de la Mixteca alta de Oaxaca las cuales incluyeron: Tipo bola, Arriñonado, V6, V11 y V12.

Cronograma de actividades

Se realizó un cronograma (Anexo 1) estableciendo las actividades a realizar entre los meses de julio del 2024 a enero del 2025 relacionadas con las distintas practicas agronómicas necesarias para la implementación del cultivo de jitomate bajo condiciones de invernaderos, las cuales abarcan desde la germinación de semillas hasta la calidad del fruto.

Elaboración de material informativo

Se diseñaron infografías, trípticos y un calendario enfocado en técnicas sustentables para la producción de frutos de jitomate, para el procesamiento y conservación de los frutos haciendo un uso integral del cultivo. Con la finalidad de concientizar a la comunidad sobre la importancia de conservación de especies nativas, prácticas sustentables y seguridad alimentaria.

RESULTADOS

Implementación de prácticas agronómicas

Las visitas a la comunidad urbana se dividieron en dos tiempos, en donde se congregaba las personas de la unidad habitacional y los distinto grupos de interés (Figura 3), en primera estancia se explicaba las actividades a realizar, así como una introducción teórica sobre prácticas agronómicas sustentables, para posterior mente realizar de forma directa las prácticas necesarias para reforzar la información.



Figura 3. Sesiones de acompañamiento con la comunidad. A) Sesiones informativas. B) Germinación de semillas. C) Elaboración de camas intensivas.

Fuente: Elaboración propia.

Las personas dedicadas a la agricultura están aplicando un manejo integrado de cultivos, lo que involucra todos los aspectos de la producción (Gastesi *et al.*, 2024), entre las que se consideraron: Utilización de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) (Figura 4), Camas Intensivas (Figura 5), Calendario de rotación de cultivos (Figura 6), Plagas y enfermedades (Figura 7), Cosecha de frutos y recuperación de semillas (Figura 8).

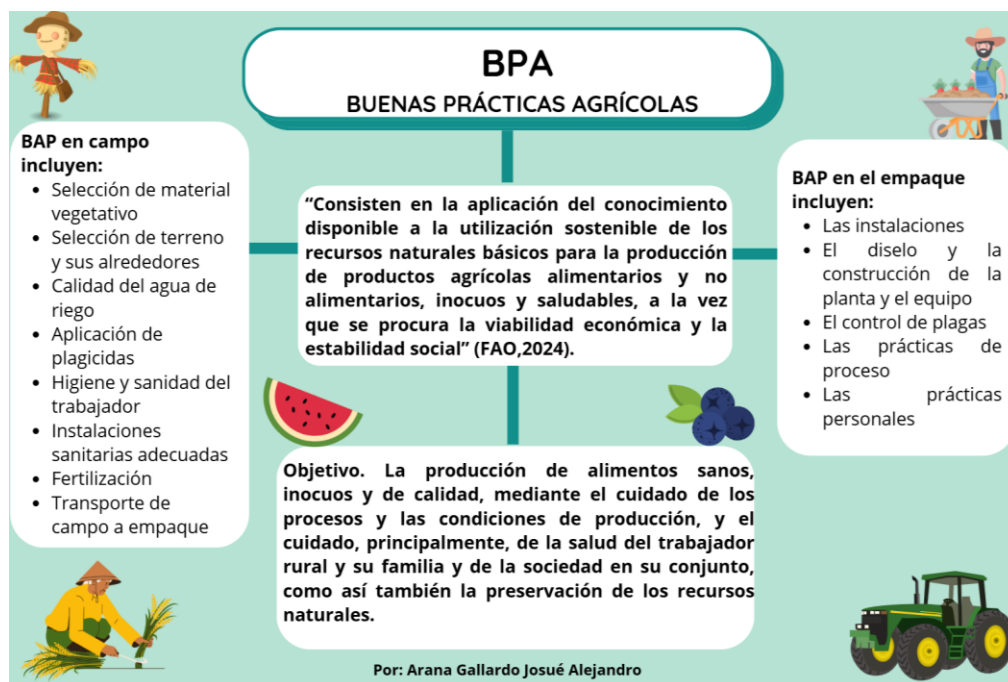


Figura 4. Utilización de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción.
Fuente: Elaboración propia.



Figura 5. Infografía sobre camas intensivas para producción.
Fuente: Elaboración propia

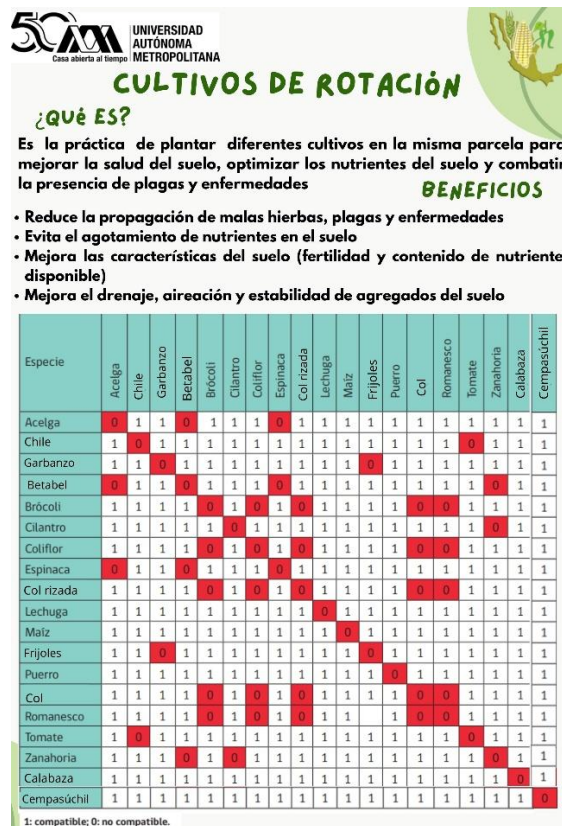


Figura 6. Calendario de rotación de cultivos.
Fuente: ING. Agro. Elizabeth Kehr Mellano.

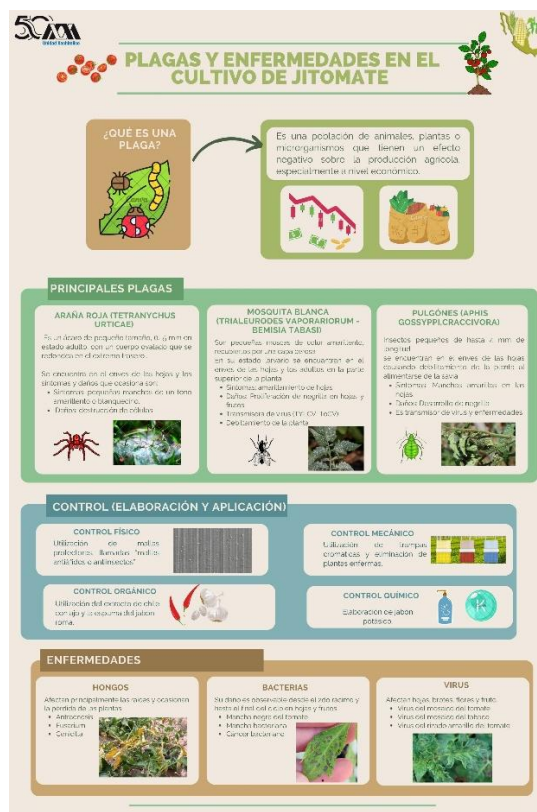


Figura 7. Infografía sobre plagas y enfermedades en el cultivo de jitomate.
Fuente: Elaboración propia.

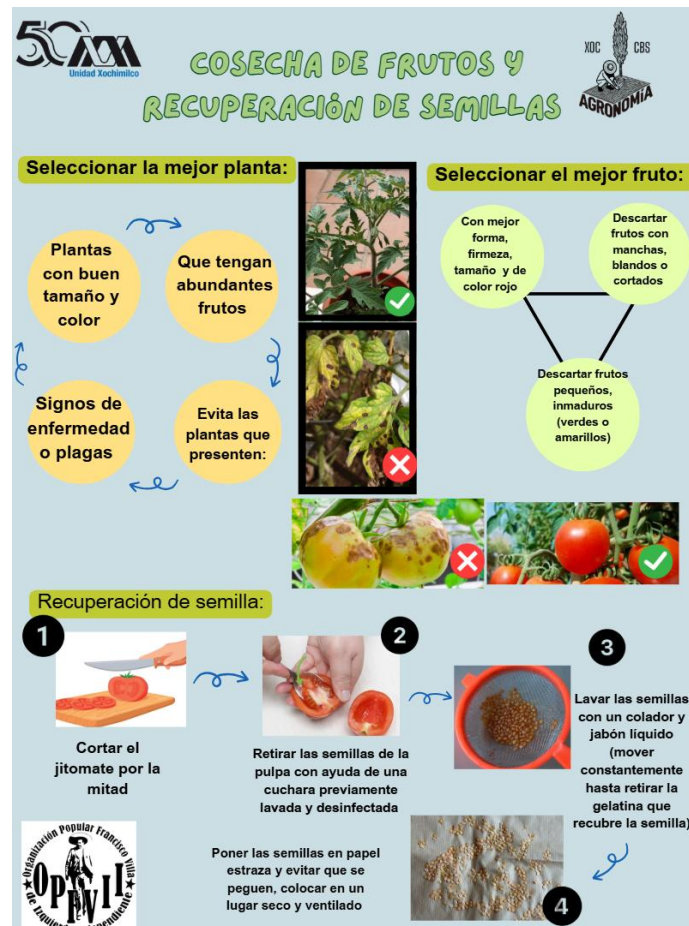


Figura 8. Infografía sobre cosecha de frutos y recuperación de semillas nativas.
Fuente: Elaboración propia.

Técnicas para el procesamiento y conservación de frutos de jitomate

Procesar y conservar los productos agrícolas es fundamental debido que se puede reducir pérdidas, aumentar la vida útil de los productos, mejora la seguridad alimentaria, reduce el impacto económico, entre otros (Pasquier *et al.*, 2023). Según datos de la FAO (2019), en México el jitomate es uno de los cultivos más afectados, sin embargo, se puede convertir en pulpa, salsa o deshidratarlo reduciendo mermas, por esta razón se distribuyeron infografías y trípticos (Figura 9 y 10), con las técnicas para transformar los frutos en salsa cátsup.



Aprovechamiento de residuos, descartes y subproductos agrícolas



Las actividades agrícolas generan grandes volúmenes de residuos, descartes y subproductos representando un alto costo ambiental, sin embargo, pueden minimizarse y valorarse aplicando las tecnologías adecuadas



¿Por qué procesar o transformar los residuos, descarte y subproductos?



Procesar los productos agrícolas ofrece una serie de beneficios que contribuyen a la reducción de pérdidas y mejora la seguridad alimentaria. Los métodos de conservación prolongan la vida útil de los productos y garantizan su calidad

Figura 9. Infografía sobre aprovechamiento de residuos, descartes y subproductos agrícolas.
Fuente: Elaboración propia.

SALSA "CATSUP"

Ingredientes:

- 1 Kg de jitomate
- 65 g de azúcar
- 1 tza de vinagre
- 1 cda de ajo en polvo
- 1 cda de cebolla en polvo
- 1/3 de cda de pimienta
- 1 cda de sal

Elaboración:

1. Lavar y desinfectar los jitomates
2. Cortar los jitomates en trozos grandes
3. Hervir el agua y el vinagre controlando la temperatura (flama media) durante 30 min para cocer los jitomates
4. Licuar los jitomates durante 5 min
5. Colar la pulpa de jitomate en una cacerola
6. Agregar especias, azúcar, ajo cebolla, sal y pimienta
7. Seguir cociendo a temperatura media por una hora y mover constantemente
8. Envasar inmediatamente en frascos esterilizados y tapar herméticamente
9. Una vez fríos almacenar en refrigeración

MERMELADA DE GUAYABA

Ingredientes:

- 1 kg de guayabas
- 1 kg de azúcar
- 1 barra de canela
- 7 cdas de jugo de limón

Elaboración

1. Lavar y desinfectar las guayabas
2. Colocar a hervir el agua, una vez el agua hierva colocar las guayabas por 15 minutos
3. Sacar las guayabas, cortalas y retirar las semillas para obtener la pulpa de la fruta
4. En la licuadora **colocar 1 tza de azúcar**, el jugo de limón y licuar hasta que parezca puré
5. Colocar en una cacerola a temperatura baja y **adicionar la mitad de azúcar restante**
6. Agitar constantemente por 10 minutos
7. **Adicionar la mitad de azúcar restante** y aguitar
8. Envasar inmediatamente en frascos esterilizados y tapar herméticamente
9. Una vez fríos almacenar en refrigeración

Contactos

- 55 72 73 20 27
- Licenciatura en Agronomía <https://cbstmp.xoc.uam.mx/agronomia/>
- Organización Popular Francisco Villa de Izquierda Independiente <https://opfvii.org/>

Transformación y conservación de los alimentos

¿Qué es la transformación de alimentos?

La transformación de alimentos es el procesamiento de la materia prima en otro producto o sub producto.

¿Por qué es necesario la transformación de productos?

Procesar los productos permite extender la vida útil de los productos y mejorar el acceso y disponibilidad de los alimentos.

¿Para qué conservar los alimentos?

La conservación de productos alimenticios ha permitido al ser humano disponer de ellos durante todo el año.

Existen diferentes métodos de conservación de alimentos, sin embargo, la elección de cual usar depende del tipo de alimento y la preferencia del consumidor.

Comúnmente se combinan varias técnicas para lograr una conservación más efectiva y mantener la calidad de los alimentos durante periodos más largos.

La refrigeración es una técnica de conservación de alimentos

A continuación, proporcionamos las instrucciones detalladas para la elaboración de recetas con los cuales se pueden conservar y dar un valor extra los subproductos agrícolas.

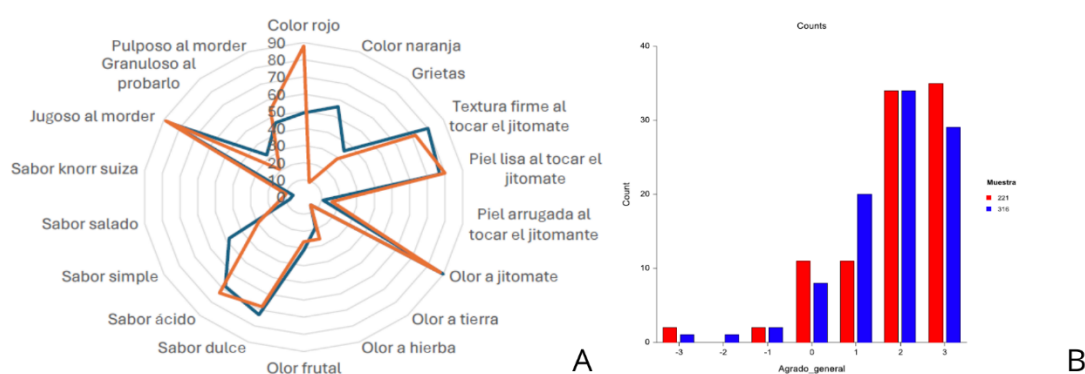
Figura 10. Tríptico sobre la transformación de frutos de jitomate y guayaba.
Fuente: Elaboración propia.

El Jitomate al ser una hortaliza de gran valor económico se considera un cultivo importante, sensible y susceptible a las pérdidas y mermas postcosecha (Arguello, 2017), con forme a esto, se seleccionaron los frutos que la comunidad catalogo como poco atractivos (Figura 11), a los que aplicando la técnica adecuada se obtuvo una salsa tipo cátsup generando un valor agregado en la línea de producción y reduciendo las perdidas.



Figura 11. Sesión de transformación de frutos de jitomate. A) Selección de frutos. B) Procesamiento para obtención de salsa cátsup.
Fuente: Elaboración propia.

Se efectuó un análisis sensorial de los frutos considerando parámetro como: apariencia, olor, sabor y textura; comparando las variedades nativas con comerciales. Los resultados obtenidos (Gráfica 1), indican que los frutos de variedades nativas y comerciales tienen una gran similitud en las características sensoriales, sin embargo, cultivar variedades nativas otorga ventajas como la recuperación de semillas, propagar variedades endémicas y obtener un valor económico.



Gráfica 1. Identificación de características sensoriales dirigido a la comunidad. A) Perfil sensorial. B) Agrado general.
Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron frutos de las distintas variedades de jitomates los cuales se destinaron a la venta interna para los miembros de la comunidad urbana, sin embargo, con la utilización de las técnicas expuestas se redujeron las pérdidas poscosecha, ya que con los frutos que no fueron vendidos se logró la obtención de una salsa tipo catsup, la cual se dio a degustar, generando un valor agregado a la producción, contribuyendo a la seguridad alimentaria, a la difusión de información científica y a concientizar a la comunidad sobre el aprovechamiento de las mermas, así como hacer uso de variedades nativas para la producción, no solo por la adaptación que presenta a distintas condiciones a la vez que permite que los productores conozcan las características, mejorar sus manejo agronómico y contribuir a la diversidad genética de los cultivos con un gran valor económico.

La participación de la comunidad fue clave para la realización de este proyecto y se proponen ciertas recomendaciones para su continua mejora:

1. Fomentar la capacitación continua en técnicas de manejo agronómico sustentable.
2. Promover el consumo de productos elaborados a partir de cultivos locales.
3. Implementar estrategias de comercialización de los productos obtenidos derivados del proyecto.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades a realizar entre los meses de julio del 2024 a enero del 2025.

Objetivo	Actividades para realizar	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
Evaluar la calidad de semillas mediante pruebas específicas para su posterior selección.	Pruebas de viabilidad y germinación de semillas de jitomate.	x					
Realización de camas agrícolas biointensivas diseñadas para maximizar espacios de siembra.	Cama biointensivas y cultivo bajo condiciones de invernadero.		x				
Realizar trasplante de plántulas de jitomate a las camas biointensivas.	Trasplante, riego y mantenimiento de plántulas de jitomate.			x			

Revisar los nutrientes esenciales para el buen desarrollo de las plantas, describir principales plagas y enfermedades del jitomate.	Fertilización, plagas y enfermedades de jitomate.	x
Examinar los daños ocasionados por plagas y enfermedades, explicando la realización de trampas.	Daños por plagas, enfermedades y elaboración de trampero en cultivo de jitomate.	x
Describir la forma adecuada de realizar podas en el cultivo de jitomate, explicar la importancia del deschuponeo de la planta.	Poda y deschuponeo de jitomate, cultivo de rotación y preparación de jabón potásico.	x
Describir la forma adecuada de realizar podas en cactus, explicar la importancia de los cultivos de rotación, relevos y asociación.	Poda de cactus, elaboración de plan de rotación y preparación de supermagro.	x
Indicar la forma en que se recolectan los frutos de jitomate, explicar la importancia de la obtención de semillas nativas y su forma correcta de extracción y almacenamiento.	Cosecha de frutos y recuperación de semillas.	x
Describir los procesos de conservación de los productos agrícolas, para reducir pérdidas y aprovecharlos añadiendo un valor agregado.	Transformación y aprovechamiento de residuos, descartes y subproductos agrícolas.	
Evaluar la calidad de los frutos de jitomate	Calidad de los frutos de jitomate.	x

mediante pruebas
sensoriales.

Realizar el análisis
estadístico de los datos
recolectados durante
todas las etapas del
proceso agrícola para la
toma de decisiones.

Análisis estadístico de
los datos.

x

Fuente: Elaboración propia.

BIBLIOGRAFÍA

- Arguello, D. S. 2017. Mejoramiento del manejo poscosecha y reducción de pérdidas de tomate (*Solanum lycopersicum*) en la etapa de manejo de la finca y centro de acopio en las principales zonas productivas de Costa Rica.
- Cebreros, J. M. H., Rodríguez, J. M. P., & Parra, J. M. R. (2022). Impacto económico de las pérdidas postcosecha en los sistemas agrícolas: El sistema de uva de mesa. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 23(1), 2-17.
- Colinas-León et al. (2020). *Pérdidas poscosecha de hortalizas en México*. Revista de Fitotecnia Mexica. Disponible en: <https://revistafitotecniamexicana.org/>
- Escobar, H. (2010). *Manual de producción de tomate bajo invernadero*. Editorial Tadeo Lozano.
- FAO (1987). Manual para el mejoramiento del manejo poscosecha de frutas y hortalizas. Parte I: Cosecha y Empaque. Serie: Tecnología Postcosecha 6. <https://www.fao.org/3/x5055s/x5055S00.htm#Contents>.
- FAO (2019). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos. Roma. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
- FAO (2019). Pérdidas y desperdicios de alimentos en América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2120f787-5a49-41f5-a9fb-f4ceaac98b2c/content>
- Flores, C., Buono, S., Giorgini, S., & Flores, C. (2012). Enfermedades tomate: guía de consulta. *INTA ediciones*.
- Gastesi, J. A., Mora, F. C., Villalva, J. G., & Litardo, R. M. (2024). Manejo integrado de cultivos y desarrollo sostenible. *Magazine de las Ciencias: Revista de Investigación e Innovación*, 9(1), 22-35.
- Maldonado Peralta R., Ramírez Vallejo P., González Hernández V. A., Castillo González F., Sandoval Villa M., Livera Muñoz M., Cruz Huerta N., 2016. Riqueza Agronómica en Colectas Mexicanas de tomates (*Solanum lycopersicum* L.) Nativos. *Agroproductividad* Vol. 9, Núm. 12, diciembre 2016. pp: 68-75.
- Guzmán, A., Corradini, F., Martínez, J. P., & Torres, A. (2017). Manual de cultivo del tomate al aire libre.

- López-Vidal, O., Escalona-Buendía, H., Pelayo-Zaldívar, C., Cruz-Salazar, J., Villa-Hernández, J. M., Rivera-Cabrera, F., Villegas-Torres, O., Alia-Tejacal, I., Pérez-Flores, L. J., & de León-Sánchez, F. D. (2014). Carotenoid content, antioxidant capacity and volatile compounds of the aroma during tomato ripening | Carotenoides, capacidad antioxidante y compuestos volátiles del aroma durante la maduración de jitomate. *Phyton*, 83, 185–192.
- Pasquier Merino, A. G., Bak-Geller Corona, S., & Claudia, M. C. (2023). Cero Mermas: técnicas y recetas para transformar alimentos.
- Peng, J., Tang, J., Barrett, D. M., Sablani, S. S., Anderson, N., & Powers, J. R. (2017). Thermal pasteurization of ready-to-eat foods and vegetables: Critical factors for process design and effects on quality. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(14), 2970-2995.
- Perumal, A. B., Huang, L., Nambiar, R. B, He, Y., Li, X., & Powers, J. R. (2022). Application of essential oils in packaging flims for the preservation of fruits and vegetables: A review. *Food Chemistry*, 375, 131810.
- SAGARPA. (2017). Jitomate Mexicano. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030.
- RAMÍREZ, E. R. G., GÓMEZ, E. H., GÓMEZ, R. C., MADRIGAL, R. Q., CANTU, D. H. N., & RUIZ, L. D. F. (2010). Manejo integrado de las principales plagas y enfermedades del jitomate en Chiapas.
- Rios Osorios O., Chávez Servia J. L., Carrillo Rodríguez J. C., 2014. Producción tradicional y diversidad de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) nativo: un estudio de caso en Tehuantepec Juchitán. México. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo* 11: 35-51.

Para responder por el asesor o asesora

Como califica el desempeño de la
alumna o del alumno: Excelente (X)
Bueno () Regular () Malo ()

Tiene sugerencia para la alumna o el alumno:



Firma del Asesor Interno
Iván Pavel Moreno Espíndola



Firma del responsable
Diana Carolina Franco Vásquez