

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE



PASANTIA DE PRACTICA PROFESIONAL

“DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL MANEJO POSTCOSECHA DE HORTALIZAS PRODUCIDAS BAJO UN ENFOQUE SOSTENIBLE PARA LOS PRODUCTORES DEL DISTRITO DE METAPÁN, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, EL SALVADOR; DENTRO DEL MARCO DEL PROYECTO INNOVACIÓN TECNOLÓGICO E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA UNA HORTICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA EN LA REGIÓN DEL TRIFINIO EJECUTADO POR EL INSTITUTO ITALO-LATINOAMERICANO (IILA) EN COLABORACIÓN CON PLAN TRIFINIO”

POR

ELMER OMAR BOLAÑOS CORNEJO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE



PASANTIA DE PRACTICA PROFESIONAL

**“DESARROLLO DE CAPACIDADES EN EL MANEJO POSTCOSECHA DE HORTALIZAS
PRODUCIDAS BAJO UN ENFOQUE SOSTENIBLE PARA LOS PRODUCTORES DEL DISTRITO
DE METAPÁN, DEPARTAMENTO DE SANTA ANA, EL SALVADOR; DENTRO DEL MARCO DEL
PROYECTO INNOVACIÓN TECNOLÓGICO E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA UNA
HORTICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA EN LA REGIÓN DEL TRIFINIO EJECUTADO
POR EL INSTITUTO ITALO-LATINOAMERICANO (IILA) EN COLABORACIÓN CON PLAN
TRIFINIO”**

POR

ELMER OMAR BOLAÑOS CORNEJO

REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE

INGENIERO AGROINDUSTRIAL

CIUDAD UNIVERSITARIA, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2025.

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

ING. AGR. M.SC. JUAN ROSA QUINTANILLA QUINTANILLA

SECRETARIO GENERAL

LIC. PEDRO ROSALÍO ESCOBAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

DECANO

ING. MAECE. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO

SECRETARIO

ING. AGR. MSC. EDGAR GEOVANY REYES MELARA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

ING. M. SC. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENCIO

ASESOR INTERNO

ING. M. SC. JOSÉ MAURICIO TEJADA ASENCIO

ASESOR EXTERNO

DR. NICOLA MICHELON PHD

**COORDINADOR GENERAL DE PROCESOS DE GRADO DEL DEPARTAMENTO DE RECURSOS
NATURALES Y MEDIO AMBIENTE**

ING. AGR. JUAN GERARDO MARROQUÍN REINA

Índice

1. Introducción.....	1
2. Objetivos.....	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivo específicos.....	2
3. Información de la Unidad Productiva.....	3
3.1 Datos generales	3
Antecedentes.....	3
3.2 Recursos.....	4
3.3 Actividades Actuales.....	5
3.4 Situación técnica.....	5
3.5 Situación administrativa	6
4. Análisis de la problemática en el sector.	7
5. Metodología	8
5.1 Descripción de estudio	8
5.2 Metodología de campo.....	8
6. Resultados y discusión.....	10
6.1 Identificación con los productores participantes	10
6.2 Taller participativo para la implementación de temas de postcosecha	10
7. Aprendizajes logrados durante el desarrollo de la pasantía.....	19
7.2 Planificación de los cultivos y rotaciones.....	19
7.3 Preparación de hidroponía.....	19
7.4 Preparación del suelo y selección de sustratos.....	20
7.5 Monitoreo y gestión de prácticas agronómicas (riego, fertilización, control fitosanitario).....	21
7.6 Desarrollo de compostaje para abono de cultivos.....	21
7.7 Preparaciones para demostraciones de cultivos y áreas de trabajo a productores.....	22
7.8 Mantenimiento de las instalaciones de sistagro.....	23
7.9 Manejo de maquinaria agrícola.....	23
7.10 Monitoreo y limpieza de Pozo.....	24
7.11 Formación y apoyo a los productores locales.....	25
8. Conclusión	26
9. Recomendaciones.....	27

10. Bibliografía.....	28
11. ANEXO.....	30

Índice de figura

Figura 1 Ubicación de la región Trifinio en los países de El Salvador, Guatemala y Honduras (Gutiérrez, 2023)	4
Figura 2 Mapa de ubicación de las instalaciones de innovación tecnológica sistagro.	8
Figura 3 Identificación de huerto comunitarios.....	10
Figura 4 Participación de talleres postcosecha con productores.	11
Figura 5 Intercambio de conocimiento e ideas para el proyecto.	11
Figura 6 Implementación de buenas prácticas en la cosecha y manejo huerto.....	12
Figura 7 Explicación de procesos postcosecha.	12
Figura 8 Proceso de preparación para manejo postcosecha.	13
Figura 9 Demostración de postcosecha a productores.....	13
Figura 10 Compartiendo prácticas de postcosecha.	14
Figura 11 Innovación tecnológica e investigación científica para una horticultura sostenible y competitiva en la región trifinio.	15
Figura 12 Recomendaciones para una alimentación saludable.	16
Figura 13 Tecnología postcosecha de hortalizas.	17
Figura 14 Buenas prácticas de cosecha, manejo y desinfección de hortalizas.	18
Figura 15 Planificación de cultivos y rotaciones	19
Figura 16 Preparación de hidropónico.....	20
Figura 17 Preparación del suelo y selección de sustratos.....	20
Figura 18 Monitoreo y gestión de prácticas agronómicas	21
Figura 19 Desarrollo de compostaje para abono de cultivos	22
Figura 20 Preparaciones para demostraciones de cultivos y áreas de trabajo a productores.	22
Figura 21 Mantenimiento de las instalaciones de sistagro	23
Figura 22 Manejo de maquinaria agrícola	24
Figura 23 Monitoreo y limpieza de Pozo	24
Figura 24 Formación y apoyo a los productores locales.	25
Figura 25 Buenas Prácticas de Cosecha, manejo y desinfección de hortalizas	36
Figura 27 Buenas Prácticas de Cosecha, manejo y desinfección de hortalizas	45

Índice de Tabla

Tabla 1 grados de madures nacional como internacional, fuente: Cerdas & Montero 2002	38
--	----

Resumen.

El estudio se llevó a cabo en condiciones de campo abierto en el Centro de Innovación Tecnológica SISTAGRO, ubicado en Metapán, Santa Ana, El Salvador, bajo un clima tropical lluvioso con verano seco (clasificación Köppen: Aw). La metodología implementada integró un proceso participativo y técnico con los productores, iniciando con un diagnóstico y socialización para identificar sus necesidades y prácticas agrícolas, lo que permitió ajustar las estrategias del proyecto a las condiciones locales.

Posteriormente, se desarrollaron capacidades técnicas en postcosecha sostenible, promoviendo buenas prácticas en la recolección, limpieza, selección, embalaje y empaque de hortalizas, en función de su momento óptimo de cosecha. A la par, se brindó capacitación en prácticas sostenibles y competitivas, haciendo énfasis en la higiene y seguridad en la manipulación de alimentos, así como en los beneficios de la diversificación productiva y alimentaria como estrategia de seguridad alimentaria.

Como complemento, se elaboraron materiales educativos, tales como manuales y cartillas, que sirvieron de guía para facilitar la adopción de mejores prácticas en las comunidades agrícolas. Asimismo, se desarrollaron actividades de investigación aplicada en el Centro SISTAGRO, con el monitoreo de plantineros y huertas familiares, asegurando condiciones óptimas para la producción. Finalmente, se brindó acompañamiento técnico a los beneficiarios mediante formación, asistencia personalizada y elaboración de fichas técnicas, además de un seguimiento a los indicadores del proyecto en coordinación con el equipo de gestión, garantizando la evaluación de avances y resultados.

Agradecimientos

“Tenía un propósito por eso aguante el proceso”

Comienzo con una frase que resume toda mi trayectoria: jamás imaginé hasta dónde podía llegar. Ha sido increíble cada experiencia vivida, los momentos en los que desistí, persistí y finalmente logré avanzar en estos años. Estoy profundamente agradecido con cada persona que se cruzó en mi camino, porque cada uno dejó en mí un granito de conocimiento. Agradezco de corazón a aquellos seres sencillos y humildes que, con su tiempo y apoyo, me ayudaron a no perder de vista mi objetivo; y también a quienes, con corazones fríos, forjaron mi carácter y me enseñaron que en los momentos más difíciles la firmeza y la paciencia son el único camino para salir adelante.

Doy gracias a Dios por derramar sabiduría y entendimiento en los momentos más inesperados de mi vida, pues en cada circunstancia encontré guía, asistencia y compañía para superar lo vivido. También agradezco la oportunidad de haberme comunicado con diferentes realidades, lo cual me permitió comprender la integralidad de nuestras esencias, más allá de las diferencias.

Estoy agradecido con mis padres por su sacrificio, paciencia, respeto y confianza en cada decisión y camino que he tomado. De igual forma, valoro inmensamente a todas las personas que confiaron en mí, aun cuando eso significó enfrentar y superar dificultades.

Finalmente, agradezco a usted, que apareció en mi vida y me enseñó que la persistencia siempre vence al talento. Nunca abandone sus sueños ni sus metas, porque son ellos los que nos mantienen vivos como seres humanos. El camino del autoconocimiento y el crecimiento personal es la clave para llegar a donde uno desea estar. Que la vida siga derramando abundantes bendiciones sobre su ser.

1. Introducción.

El manejo postcosecha de hortalizas se consolidó como un factor determinante para garantizar la calidad, seguridad e inocuidad de los productos agrícolas en el Distrito de Metapán, departamento de Santa Ana, El Salvador. A través de la implementación de acciones específicas, se logró reducir las pérdidas postcosecha y fortalecer la competitividad de los productores en los mercados.

Durante el desarrollo del proyecto *“Innovación tecnológica e investigación científica para una horticultura sostenible y competitiva en la región del Trifinio”*, ejecutado por el Instituto Italo-Latinoamericano (IILA) en colaboración con Plan Trifinio, se abordaron de manera efectiva los desafíos relacionados con la conservación de la calidad del producto, el acceso a tecnologías apropiadas y la capacitación de los productores en prácticas sostenibles.

Como resultado, se fortalecieron las capacidades locales en el manejo postcosecha de hortalizas mediante la adopción de buenas prácticas agrícolas y el uso de tecnologías adaptadas a la realidad productiva de la zona. Este proceso permitió mejorar la calidad de los productos, disminuir pérdidas económicas y optimizar la comercialización de la producción hortícola.

el proyecto representó un esfuerzo estratégico para impulsar una horticultura más eficiente, resiliente y sostenible, contribuyendo a la seguridad alimentaria y al desarrollo competitivo del sector hortícola en la región del Trifinio, con impacto positivo tanto en los mercados locales como en las oportunidades de inserción en mercados internacionales.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

- Promover un enfoque sostenible en la producción hortícola en la región del Trifinio, mediante la capacitación en técnicas de manejo postcosecha que optimizaron el uso de los recursos naturales y redujeron el impacto ambiental, fortaleciendo la competitividad y rentabilidad de los agricultores locales.

2.2 Objetivo específicos

- Capacitar a los productores en técnicas de manejo postcosecha de tomate (*Solanum lycopersicum*), pepino (*Cucumis sativus*), chile (*Capsicum annum*) y lechuga (*Lactuca sativa*), logrando prolongar la vida útil de las hortalizas y reducir las pérdidas durante el almacenamiento y transporte.
- Implementar buenas prácticas agrícolas sostenibles en el manejo postcosecha, orientadas al uso eficiente de recursos y a la mejora de la calidad e inocuidad de la producción hortícola.
- Desarrollar materiales educativos y guías prácticas adaptadas a las condiciones locales del Distrito de Metapán, facilitando la adopción de nuevas metodologías de manejo postcosecha entre los productores y contribuyendo a la consolidación de una horticultura más sostenible y competitiva.

3. Información de la Unidad Productiva

3.1 Datos generales

Localización. La región del Trifinio se localiza entre los 88°45' y 89°50' de longitud Oeste y entre los 14°02' y 15°12' de latitud Norte. En su centro se encuentra el macizo de Montecristo, punto de convergencia de las fronteras de El Salvador, Guatemala y Honduras. Está conformada por 8 municipios de los departamentos de Santa Ana y Chalatenango en El Salvador, 15 municipios de los departamentos de Jutiapa y Chiquimula en Guatemala, y 22 municipios de los departamentos de Ocotepeque y Copán en Honduras (BCIE 2021)

En el caso de El Salvador, el Plan Trifinio cuenta con dos oficinas territoriales: una ubicada en el municipio de San Ignacio, Chalatenango (14°21'20" N y 89°11'17" E), y otra en el municipio de Metapán, departamento de Santa Ana (14°19'43" N y 89°27'09" E), las cuales permiten una gestión más cercana a las comunidades y actores locales de la zona (Gutiérrez, S, 2023).

Antecedentes. La región del Trifinio constituye una unidad ecológica de gran relevancia ambiental y social, con una extensión aproximada de 7,541 km². Su núcleo se encuentra en el macizo de Montecristo, desde donde se delimitan tres zonas principales: el bosque nebuloso, el área de amortiguamiento y la zona de usos múltiples. En este territorio se ubica también el Corredor Seco Biológico de San Diego y la Reserva de Biosfera Transfronteriza "Trifinio Fraternidad", reconocida por la UNESCO en 2011 como "La Joya de las Américas".

El área alberga importantes cuencas hidrográficas que trascienden fronteras: la del río Lempa, de carácter trinacional; la del río Motagua, compartida entre Honduras y Guatemala; y la del río Ulúa, localizada en territorio hondureño. Estas cuencas representan un recurso vital para el abastecimiento de agua y el desarrollo productivo de las comunidades.

Con el fin de fortalecer la gestión conjunta de este espacio, en 1997 se constituyó la Comisión Trinacional del Plan Trifinio (CTPT) mediante la firma de un Tratado Trinacional entre los gobiernos de El Salvador, Guatemala y Honduras. Esta instancia, dirigida por los vicepresidentes de El Salvador y Guatemala, junto a un designado de la presidencia de

Honduras, se convirtió en el principal mecanismo de coordinación política y técnica para la conservación, desarrollo sostenible e integración regional del Trifinio (Gutiérrez, S, 2023).



Figura 1 Ubicación de la región Trifinio en los países de El Salvador, Guatemala y honduras (Gutiérrez, 2023)

3.2 Recursos

Naturales. En la región Trifinio el 28% del suelo se encuentra dedicado a la agricultura, una importante actividad que se ha incrementado en los últimos años y en la actualidad se extiende a 361.5 kilómetros cuadrados; también se producen hortalizas, frutales, granos básicos, entre otros.

Instalaciones y equipo. Plan Trifinio El Salvador cuenta con dos oficinas territoriales, una se encuentra en el municipio de San Ignacio departamento de Chalatenango y la otra en el municipio de Metapán departamento de Santa Ana, son dirigidas por los coordinadores territoriales (Gutiérrez, S, 2023).

Humanos. Coordinador encargado de proyecto, dr. Nicola Michelin, técnicos de apoyo, ing. agr. Jaime Santamaria, ing. agr. Cesar Carpio, tec. Anderson Maravilla, tec. Noelia Moran, tec. Fabiola Guzmán, coordinador territorial de Plan Trifinio, ing. agr. Omar Alas y director ejecutivo de Plan trifinio lic. Jorge Enrique Urbina Martínez.

3.3 Actividades Actuales

Capacitación de métodos de postcosecha. Proceso formativo dirigido a productores para transferir conocimientos sobre técnicas adecuadas de manejo, conservación y manipulación de hortalizas después de la cosecha, con el fin de reducir pérdidas y mantener la calidad del producto.

Embalaje de hortalizas. Actividad enfocada en aplicar buenas prácticas para el empaqueo de hortalizas utilizando materiales adecuados, con el objetivo de proteger el producto durante el transporte, almacenamiento y comercialización.

Utilización de instrumentos Postcosecha. Práctica orientada a familiarizar con el uso correcto de instrumentos como durómetros, refractómetros, medidores de diámetros y niveles de nitratos, entre otros, para evaluar la calidad y madurez de las hortalizas.

Demostración de instrumentos postcosecha. Sesión práctica en la que se presentan y utilizan distintos instrumentos tecnológicos aplicables al manejo postcosecha, explicando su función

Preparación de módulos para demostración y comercialización de hortalizas. Diseño y montaje de espacios demostrativos que permiten exponer técnicas de postcosecha y estrategias de presentación de productos, con énfasis en la calidad visual y valor comercial de las hortalizas.

Preparación de área para demostración de instrumentos de postcosecha. Acondicionamiento de un espacio equipado con los recursos necesarios para realizar actividades prácticas con instrumentos postcosecha

3.4 Situación técnica

La IILA, Organización Internacional Ítalo-latinoamericana, es un Organismo intergubernamental con sede en Roma. Fue creada en 1966 con el nombre de Instituto Ítalo-Latinoamericano por el ministro de Asuntos Exteriores Amintore Fanfani, quien concibió la IILA como una herramienta para fomentar y potenciar las relaciones entre Italia (Europa) y América Latina (IILA, s. f).

En el cual se ejecuta junto con Plan Trifinio como organismo regional que forma parte del SICA es un modelo de integración y estrategia de conservación, dirigido a gestionar el territorio para mejorar las condiciones de vida de las comunidades, actualmente trabaja apoyando diversas cadenas de valor productivas que dinamizan la economía de la región para ello se cuenta con personal técnico administrativo y personal de apoyo (Gutiérrez, S, 2023).

3.5 Situación administrativa

La Unidad Administrativa Trinacional (UAT) conformada por el Gerente administrativo trinacional y personal administrativo de apoyo. Su principal función consiste en establecer la efectividad en las operaciones administrativas, financieras y de control interno (Gutiérrez, S, 2023).

4. Análisis de la problemática en el sector.

El manejo postcosecha constituye un eslabón estratégico dentro de la cadena de valor hortícola, ya que incide directamente en la calidad, inocuidad y aceptación comercial de los productos. En el Distrito de Metapán, sin embargo, esta etapa enfrenta limitaciones que repercuten en pérdidas significativas de la producción, reducen la rentabilidad de los agricultores y limitan la capacidad competitiva del sector en los mercados locales e incluso regionales.

Una de las principales causas identificadas es la carencia de conocimientos técnicos especializados, lo cual se traduce en prácticas inadecuadas durante la recolección, limpieza, almacenamiento, transporte y comercialización. Esta situación se agrava con la insuficiente infraestructura disponible para el procesamiento, conservación y distribución de hortalizas, lo que dificulta mantener la calidad del producto hasta llegar al consumidor.

En el contexto de la región del Trifinio, este problema se intensifica debido a la escasez de programas de capacitación y asistencia técnica adaptados a las condiciones locales, lo cual limita la adopción de prácticas sostenibles y tecnologías innovadoras.

Otro aspecto crítico es la necesidad de integrar la sostenibilidad en el manejo postcosecha. La falta de estrategias que minimicen el impacto ambiental y optimicen el uso de recursos naturales no solo afecta la calidad de los productos, sino también la resiliencia de los sistemas productivos frente al cambio climático. Esto plantea un doble desafío: mejorar la eficiencia productiva y, al mismo tiempo, garantizar la conservación de los recursos naturales que sostienen la horticultura en la zona.

surge la necesidad de fortalecer las capacidades de los agricultores a través de programas de formación y acompañamiento técnico que les permitan reducir pérdidas, mejorar la calidad e inocuidad de los productos, aumentar su competitividad y adoptar un enfoque sostenible. De esta manera, el manejo postcosecha deja de ser un punto débil en la cadena productiva y se convierte en un motor de desarrollo agrícola, económico y social para el Distrito de Metapán.

5. Metodología

5.1 Descripción de estudio

El experimento se realiza en condiciones de campo abierto, en el centro de innovación tecnológica SISTAGRO, ubicado en Metapán, en el departamento de Santa Ana, El Salvador (14°33' Norte y 89°45' Este, 477 m s.n.m.). Según la clasificación de Köppen, el clima local es del tipo Aw, tropical lluvioso con verano seco y estación lluviosa concentrada entre junio y octubre.



Figura 2 Mapa de ubicación de las instalaciones de innovación tecnológica sistagro.

5.2 Metodología de campo

Se realizó un proceso de identificación con los productores participantes, evaluando sus necesidades y prácticas agrícolas. Además, se presentó el proyecto a los beneficiarios, incorporando sus sugerencias con el fin de fortalecer las estrategias de intervención de acuerdo con sus realidades locales.

Se desarrollaron buenas prácticas en la cosecha y manejo postcosecha, ejecutadas en el momento óptimo de recolección según el tipo de hortaliza. Para ello, se utilizaron herramientas adecuadas en los procesos de recolección, limpieza, selección, embalaje y empaque.

Se llevaron a cabo capacitaciones orientadas a destacar el impacto de las buenas prácticas agrícolas en la seguridad alimentaria. Estas incluyeron la implementación de métodos de

higiene y seguridad en la manipulación de alimentos, así como la promoción de los beneficios derivados de la diversificación en la producción y en la alimentación.

Se elaboraron manuales y cartillas como guías prácticas sobre el manejo postcosecha sostenible, con un enfoque en la seguridad alimentaria. Dichos materiales facilitaron la adopción de mejores prácticas en las comunidades agrícolas participante

6. Resultados y discusión

6.1 Identificación con los productores participantes

Se identifican los cultivos y variedades que se siembran en los huertos comunitarios con el fin de entender su adaptación a las condiciones locales, analizando su topografía, estudio de suelos para identificar su composición y fertilidad optimizando así su recurso, además evaluando la disponibilidad de agua para proponer soluciones más eficientes (Fig. 3)



Figura 3 Identificación de huerto comunitarios.

6.2 Taller participativo para la implementación de temas de postcosecha

En esta etapa, se presentan los resultados del diagnóstico agrícola a los participantes en un lenguaje sencillo y accesible para que todos entiendan los datos y la situación (Fig. 4). Esto crea un ambiente de confianza y transparencia, ya que los agricultores ven que su realidad fue analizada con seriedad se fomenta un diálogo productivo, los agricultores comparten sus experiencias, problemas y posibles soluciones. Estas sesiones son cruciales porque las intervenciones no se basan en suposiciones, sino en el conocimiento local y las vivencias de quienes trabajan la tierra, con base en las ideas y sugerencias de los agricultores, se modifican los planes de acción (Fig. 5).



Figura 4 Participación de talleres postcosecha con productores.



Figura 5 Intercambio de conocimiento e ideas para el proyecto.

Se implementaron buenas prácticas en la cosecha y manejo postcosecha de las hortalizas. Estas acciones se realizaron en el momento óptimo de recolección para cada tipo de cultivo, asegurando así la calidad y frescura del producto, para garantizar la integridad de las hortalizas, se utilizó un conjunto de herramientas adecuadas y se siguieron procedimientos específicos (Fig. 6).

Recolección: La cosecha se llevó a cabo en las horas de menor temperatura para evitar el estrés hídrico en las plantas y mantener la firmeza de los productos.

Limpieza y selección: Se eliminó el exceso de tierra y se descartaron las hortalizas con daños, enfermedades o que no cumplieran con los estándares de calidad. Este proceso fue fundamental para asegurar que solo los mejores productos llegaran al mercado.

Embalaje y empaque: Se utilizaron materiales adecuados que permitieron una correcta ventilación y protección del producto durante su transporte. Esto minimizó los daños físicos y mantuvo la calidad (Fig. 7).



Figura 6 Implementación de buenas prácticas en la cosecha y manejo huerto.



Figura 7 Explicación de procesos postcosecha.

Para asegurar la calidad y seguridad de los alimentos, se realizaron capacitaciones intensivas con el objetivo que los productores comprendieran el impacto de las BPM (Buenas Prácticas de Manufactura) en la salud de los y las consumidoras (Fig. 8)

Las capacitaciones se centraron en varios aspectos.

- Seguridad alimentaria, se enseñó a los participantes como higiene en el manejo de los cultivos reduce el riesgo de contaminaciones por bacterias y agroquímicos.
- Métodos de higiene, se instruyó sobre la limpieza de herramientas y equipos, el lavado de manos e importancia de la higiene personal durante la cosecha y el empaque (Fig. 9)

- Seguridad de manipulación, mostrando las técnicas correctas para manipular los alimentos, desde la recolección hasta el almacenamiento para evitar daños y prolongar su vida útil (Fig. 10).



Figura 8 Proceso de preparación para manejo postcosecha.



Figura 9 Demostración de postcosecha a productores.



Figura 10 Compartiendo prácticas de postcosecha.

Los manuales y cartillas se estructuraron de manera visual y accesible para que la información fuera fácil de entender y aplicar en cada sector, donde cada sección explicaba toda la parte general del proyecto enfocado en postcosecha.

LOGROS

- 405 agricultores están poniendo en práctica las buenas prácticas aprendidas;

+ 82% DE LA PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN HOGARES

+ 72% DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LA HORTALIZA PRODUCIDA A TRAVÉS DE LA HUERTA FAMILIAR

93% DE AHORRO EN EL GASTO DE COMPRA DE HORTALIZAS EN EL MERCADO

+ 29% DE LAS HUERTAS FAMILIARES ESTAN BRINDANDO UN SURPLUS EN LA ECONOMÍA FAMILIAR

- Antes del proyecto, los beneficiarios consumían verduras 3,0 días a la semana; ahora las consumen 5,4 días a la semana.
- Reducción significativa en el uso de productos de síntesis en huertas familiares comunitarias e individuales (zero insecticidas y fungicidas químicos).
- Se ha contribuido a incrementar la producción de hortalizas en el centro SISTAGRO, a través del modelo de huerta familiar y de investigación científica.

SUS ORIGENES

En el contexto del cambioclimático, con el objetivo de crear las condiciones necesarias para mejorar la producción hortícola y, como consecuencia, la soberanía alimentaria y la economía familiar, el IILA, en asociación con el Plan Trifinio, ha impulsado el proyecto "Innovación Tecnológica e Investigación Científica para una Horticultura Sostenible y Competitiva en la Región del Trifinio". Con ello, se pretende promover el desarrollo sostenible, una mayor inclusión social y el intercambio de experiencias en los territorios de la Región del Trifinio, ubicados en El Salvador, Guatemala y Honduras.

OBJETIVO

Promover el desarrollo rural sostenible, una mayor inclusión social y el intercambio de experiencias en los tres territorios de la Región Trifinio pertenecientes a El Salvador, Guatemala y Honduras, creando las condiciones para mejorar la seguridad alimentaria en el actual contexto de cambio climático.

TRIFINIO IN

INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN SOSTENIBLE

Financiado por:  Ejecutado por: 

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA UNA HORTICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA EN LA REGIÓN DE TRIFINIO



AVANCES

 **417 AGRICULTORES FORMADOS (57% MUJERES Y 43% HOMBRES)**

 **48 TÉCNICOS FORMADOS EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS**

 **AUMENTO DEL 48% DE LA SUPERFICIE CULTIVADA CON MODELO DE HUERTAS FAMILIARES POR LOS BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

 **ESTABLECIMIENTO DE UNA MESA DE COORDINACIÓN DE SEGURIDAD ALIMENTARIA CON LA PARTICIPACIÓN DE DIVERSOS ACTORES LOCALES E INTERNACIONALES**



RESULTADOS ESPERADOS

- R1.** Fortalecimiento del centro de investigación científica SISTAGRO y de las capacidades profesionales de técnicos y formadores.
- R2.** Mejora de la asistencia técnica y la difusión de tecnología agrícola sostenible.
- R3.** Mejora de las competencias de los agricultores en materia de producción, gestión postcosecha y comercialización de productos agrícolas.
- R4.** Aumento de la capacidad de gobernanza territorial y de los procesos de desarrollo económico por parte de las autoridades y actores locales (ADET y Mancomunidades).

CONTACTANOS

 <https://www.plantrifinio.int/>

 (503) 2263-9870

 Dirección Ejecutiva Nacional de Plan Trifinio El Salvador

 Instalaciones de SISTAGRO, final 13 Av. poniente, Barrio El Calvario, Metapán, Santa Ana, El Salvador, C.A



Figura 11 Innovación tecnológica e investigación científica para una horticultura sostenible y competitiva en la región trifinio.



CONTACTANOS

No dudes en contactarnos para recibir servicios de consultoría agrícola de alta calidad y profesionalismo. Estamos aquí para ayudarte a maximizar tu potencial agrícola. Nuestro equipo está comprometido con el éxito de tus proyectos.

+39 3469666681
<https://www.plantrifinio.int/>
 Barrio Calvario, SISTAGRO Metapán.
 n.michelon@iila-trifinio.org



Financiado por:  Ejecutado por: 

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA E INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA HORTICULTURA SOSTENIBLE Y COMPETITIVA EN LA REGIÓN TRIFINIO

ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN: ¿SON LO MISMO?

No. Alimentarse es elegir los alimentos que consumimos, mientras que la nutrición es el proceso por el cual el cuerpo absorbe y utiliza los nutrientes. Una mala alimentación puede llevar a una nutrición deficiente, afectando la salud.



PLATO SALUDABLE: LA CLAVE DE UNA BUENA NUTRICIÓN

Incluye los siguientes grupos de alimentos:

- ✓ **Leguminosas y cereales (arroz, pan, tortilla):** fuente de energía.
- ✓ **Frutas y verduras:** ricas en vitaminas, minerales y fibra.
- ✓ **Alimentos de origen animal (carne, pescado, huevos, leche, legumbres):** aportan proteínas para el desarrollo y fortalecimiento muscular.

RECOMENDACIONES PARA UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE

- ✓ Prioriza frutas y vegetales.
- ✓ Consume con moderación carnes, huevos y lácteos.
- ✓ Reduce el consumo de sal, azúcar y grasas.
- ✓ Evita los fritos y los alimentos ultraprocesados.
- ✓ Bebe suficiente agua diariamente.
- ✓ Mantente activo y haz ejercicio regularmente.



CONCLUSIÓN



Seguir una dieta equilibrada ayuda a mantener una buena salud, prevenir enfermedades y garantizar un mejor rendimiento físico y mental.

¡COMER BIEN ES CUIDAR DE TI MISMO Y TENER MÁS ENERGÍA CADA DÍA!



Figura 12 Recomendaciones para una alimentación saludable.













Plagas y enfermedades

La aparición de enfermedades y plagas es una de las principales causas de pérdidas en la fase posterior a la cosecha de hortalizas. Las enfermedades y plagas pueden causar desde pequeñas manchas o pinchazos en la superficie de las hortalizas hasta la pérdida total por podredumbre bacteriana o escape de larvas del interior del fruto.

¿Qué es la tecnología postcosecha?

Son todos los cuidados que se prestan desde la recolección hasta la comercialización y el consumo de un producto, con el fin de conservarlo.

Tecnología postcosecha de hortalizas



Diseño y distribución

El diseño y la distribución del laboratorio deben estar orientados al flujo; evitar la contaminación cruzada; simplificar el manejo desde la recepción hasta el envío.



Puestos de trabajo

- Vestuarios
- Área de recepción
- Lavado/limpieza
- Clasificación, procesamiento
- Envasado
- Almacenamiento temporal/frigorífico
- Eliminación de residuos

Punto de recogida

El momento en que se cosechan las hortalizas determina tanto su aceptación por los consumidores como su posterior conservación. Cada especie tiene su propio punto de recolección.

Por ejemplo, la lechuga debe desarrollarse al máximo sin empezar a cuajar, es decir, el alargamiento del tallo que precede a la floración.

Factores biológicos que afectan a la conservación de las hortalizas:

- Pérdida de agua
- Transpiración
- Producción de etileno (gas que interviene en la maduración)
- Cambios en la composición de la planta
- Respiración de las plantas
- Crecimiento y desarrollo de los órganos tras la cosecha

Cuidados durante la cosecha

- Material necesario: rastrillos, cochillos, bidones, desinfectante, canasta.
- Antes de empezar a recolectar las hortalizas, es esencial limpiar y desinfectar el equipo de recolección.
- Utilizar cajas limpias para almacenar y transportar los productos cosechados;
- Almacenar los productos en un lugar fresco y a la sombra;

Cuidados postcosecha

- Limpiar y seleccionar las mejores hortalizas en un lugar adecuado;
- Almacenar las hortalizas en entornos y envases limpios.
- Disminuir el intervalo entre la recolección y el consumo para minimizar las pérdidas, mantiene una buena presentación.

Rótulo

Se considera la tarjeta de visita del productor que representa un trabajo de calidad y mantiene una buena presentación.

Embalaje

El envase no sólo debe servir para transportar el producto, sino también para protegerlo, ya que un envase adecuado contribuye a reducir los costes y las pérdidas durante el transporte y, en consecuencia, la contaminación ambiental.



Contacto

IILA:
Jaime Santamaria
Coordinador Territorial Proyecto Trifinio-In
J.santamaria@iila-trifinio.org
+503 7551 2042

ONU Mujeres:
Jessica Procarioni
Coordinadora Territorial Proyecto MELYT
jessica.procarioni@unwomen.org
+503 7136 1764

Figura 13 Tecnología postcosecha de hortalizas.

FICHA RESUMIDA – DESINFECCIÓN DE HORTALIZAS FRESCAS

Incluye hortalizas de hoja (lechuga, cilantro, cebollín) y de fruto (tomate, pepino, pimiento, berenjena).

1. MATERIALES

1. Agua potable
2. Cloro (hipoclorito al 5%) o bicarbonato de sodio
3. Recipientes limpios
4. Cepillo suave (para frutos firmes)
5. Colador o papel absorbente

2. PASOS DE DESINFECCIÓN

1. Retirar partes dañadas.
2. Lavar con agua potable.
3. Sumergir 5-10 min en solución desinfectante (ver punto 3).
4. Enjuagar con agua potable.
5. Escurrir y secar ligeramente.

3. SOLUCIONES DESINFECTANTES

1. **Cloro:** 1 cucharadita (5 ml) en 1 litro de agua potable.
2. **Alternativa:** 1 cucharada (15 g) de bicarbonato por litro. Remojar 10-15 minutos y enjuagar.

4. RECOMENDACIONES POR TIPO DE HORTALIZA

Tipo	Recomendación
Hoja (lechuga, cilantro)	Muy delicadas. No frotar. Evitar exceso de agua.
Fruto blando (tomate)	No remojar más de 5 min. Tratar con cuidado.
Fruto firme (pepino, berenjena)	Se puede cepillar suavemente.

5. CONSERVACIÓN

1. Refrigerar entre 4-6 °C en bolsas perforadas o envases limpios.
2. Consumir en 2-4 días según el tipo de producto.



BUENAS PRÁCTICAS DE COSECHA, MANEJO Y DESINFECCIÓN DE HORTALIZAS

TRIFINIO IN
INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN SOSTENIBLE

Financiado por



Ejecutado por



CONTÁCTANOS:



+39 346 966 6681

n.michelon@iila-trifinio.org

FICHA TÉCNICA COSECHA HORTALIZAS LECHUGA - CILANTRO – CEBOLLIN



1. ¿CUÁNDO COSECHAR?

Cultivo	Edad de cosecha (días después de la siembra)	Indicadores visuales
Lechuga	35-45 días	hojas firmes
Cilantro	30-40 días	Plantas frondosas de 15-20 cm de altura
Cebollín	60-70 días	Tallos gruesos de 25-35 cm, color verde intenso

2. ¿CÓMO REALIZAR LA COSECHA?

1. Se debe extraer la planta completa con raíz para prolongar la frescura y facilitar su limpieza.
2. Usar las manos o herramientas pequeñas (cuchillo o paleta) para no dañar la raíz.
3. Sacudir el exceso de tierra con cuidado para evitar daños al tallo o raíces finas.
4. El lavado y desinfección debe hacerse en un lugar higiénico antes de la comercialización.

3. MANEJO POSTCOSECHA

1. Clasificar las plantas eliminando hojas amarillentas o dañadas.
2. Colocar en cajas limpias y perforadas, con las raíces hacia abajo y evitando el exceso de humedad.
3. Mantener en sombra y transportar lo antes posible al punto de acopio o comercialización.
4. En refrigeración, puede conservarse a una temperatura de 4° hasta 5-7 días.

4. RECOMENDACIONES

1. Cosechar temprano en la mañana o al final de la tarde para evitar el estrés térmico.
2. Evitar la exposición directa al sol después de la cosecha.
3. No usar agua contaminada en el lavado posterior.
4. Llevar un registro de cosechas y ventas.

5. RECOMENDACIONES ADICIONALES

1. Evitar la acumulación de agua o condensación para prevenir pudriciones.
2. No almacenar cerca de frutas que liberan etileno (como manzanas o bananos).
3. Si no se dispone de refrigeración, usar bolsas húmedas, sombra y buena ventilación para mantener frescura por 1-2 días.

FICHA TÉCNICA COSECHA DE HORTALIZAS DE FRUTO (TOMATE, CHILE, PEPINO Y BERENJENA)

1. MOMENTO ÓPTIMO DE COSECHA

1. **Tomate:** cuando ha alcanzado el color de madurez comercial (verde pinstón a rojo, según destino).
2. **Chile:** puede cosecharse verde o maduro (rojo, amarillo) según preferencia del mercado.
3. **Pepino:** debe cosecharse tierno, antes de que engrose o cambie a tono amarillento.
4. **Berenjena:** debe tener la piel brillante y firme; si se vuelve opaca está sobremadura.

2. CÓMO COSECHAR CORRECTAMENTE

1. Realizar la cosecha en las primeras horas de la mañana o al final de la tarde.
2. Utilizar tijeras de poda o cuchillos limpios para cortar al pedúnculo (evitar tirar).
3. Manipular con cuidado para evitar golpes, rasguños o magulladuras.

3. CONDICIONES RECOMENDADAS DURANTE LA COSECHA

1. Evitar cosechar bajo sol fuerte para reducir estrés en el fruto.
2. Usar sombreros y ropa adecuada; mantener la sombra para los recipientes cosechados.
3. Recolectar en recipientes limpios, no más de 15-20 kg por caja para evitar aplastamiento.

4. MATERIALES SUGERIDOS

1. Tijeras de poda o cuchillo afilado.
2. Guantes limpios (opcional).
3. Canastos o cajas plásticas ventiladas.
4. Toallas húmedas o mantas para cubrir los frutos cosechados.

5. BUENAS PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN

1. Llevar los frutos lo antes posible a un lugar fresco o a sombra.
2. No lavar inmediatamente los frutos a menos que sea necesario.
3. Clasificar por calidad y tamaño antes de empacar o transportar.

6. NOTAS ESPECÍFICAS POR CULTIVO

1. **Tomate:** cuidado con el punto de madurez (evitar sobremaduración en campo).
2. **Pimiento:** cortar con parte del pedúnculo para conservar firmeza.
3. **Pepino:** recolección frecuente para evitar frutos viejos.
4. **Berenjena:** recoger antes que se ponga blanda o pierda brillo.



Figura 14 Buenas prácticas de cosecha, manejo y desinfección de hortalizas.

7. Aprendizajes logrados durante el desarrollo de la pasantía.

7.1 Planificación de los cultivos y rotaciones.

La siembra de cultivos hortícolas en cada cama se realizó de manera estratégica, tomando en cuenta una planificación previa que consideró los principales factores que influyen en el crecimiento y rendimiento de las plantas. En primer lugar, se evaluaron las características del suelo, analizando su textura, estructura, nivel de fertilidad y capacidad de retención de agua, con el objetivo de seleccionar los cultivos más adecuados y aplicar prácticas de manejo que optimizaran su productividad. Posteriormente, se consideraron las condiciones climáticas de la zona, incluyendo temperatura, humedad relativa, radiación solar y régimen de lluvias, ya que estos elementos determinan el desarrollo fisiológico de las hortalizas y su adaptación a la región (Fig. 15)



Figura 15 Planificación de cultivos y rotaciones

7.2 Preparación de hidroponía.

La implementación del sistema hidropónico se llevó a cabo como una alternativa innovadora y sostenible para la producción hortícola, utilizando diferentes tipos de sustratos con el propósito de optimizar la siembra en espacios reducidos y garantizar un manejo más eficiente de los cultivos. Este sistema consistió en cultivar las plantas sin necesidad de suelo agrícola tradicional, reemplazándolo por sustratos inertes o mezclas que brindan soporte físico a las raíces y facilitan la absorción de agua y nutrientes. Entre los sustratos empleados se incluyeron arena, cascarilla de arroz, fibra de coco, tezontle, perlita y vermiculita, cada

uno seleccionado en función de su capacidad de retención de humedad, aireación y aporte a la estabilidad de la planta. (Fig. 16)



Figura 16 Preparación de hidropónico

7.3 Preparación del suelo y selección de sustratos.

La preparación de suelos constituye una de las labores fundamentales en el establecimiento de cultivos, ya que de ella depende en gran medida el éxito del desarrollo de las plantas. En este proceso se llevaron a cabo actividades específicas como el arado, nivelado y deshierbo, con el objetivo de mejorar la estructura del suelo y crear condiciones óptimas para la germinación y el crecimiento de los cultivos (Fig. 17)



Figura 17 Preparación del suelo y selección de sustratos.

7.4 Monitoreo y gestión de prácticas agronómicas (riego, fertilización, control fitosanitario).

Se realizó un proceso constante de monitoreo y ejecución de prácticas agronómicas orientadas al óptimo desarrollo de los cultivos, tanto en la huerta a campo abierto como en el invernadero. Estas actividades estuvieron enfocadas en garantizar que las plantas recibieran las condiciones necesarias para expresar su máximo potencial productivo, mediante la aplicación oportuna de riego, fertilización balanceada y un manejo integral de plagas y enfermedades (Fig. 18)



Figura 18 Monitoreo y gestión de prácticas agronómicas

7.5 Desarrollo de compostaje para abono de cultivos.

Se llevaron a cabo diversas actividades basadas en técnicas agroecológicas con el propósito de transformar de manera eficiente los residuos orgánicos en abonos de alta calidad. Este proceso se realizó siguiendo principios de sostenibilidad y economía circular, donde los desechos generados en la misma unidad de producción fueron aprovechados para reincorporarse al ciclo productivo, en lugar de convertirse en contaminantes del ambiente (Fig. 19)



Figura 19 Desarrollo de compostaje para abono de cultivos

7.6 Preparaciones para demostraciones de cultivos y áreas de trabajo a productores.

Se llevaron a cabo diversas actividades orientadas a la preparación de áreas demostrativas de cultivos y espacios de trabajo, con el objetivo de contar con sitios de referencia adecuados para el desarrollo de capacitaciones dirigidas a productores. Estas áreas se planificaron y acondicionaron de manera estratégica, de modo que pudieran servir como aulas vivas donde los participantes observaran de forma práctica la aplicación de las técnicas agrícolas promovidas (Fig. 20)



Figura 20 Preparaciones para demostraciones de cultivos y áreas de trabajo a productores.

7.7 Mantenimiento de las instalaciones de sistagro.

Se llevaron a cabo diversas actividades de mantenimiento en las instalaciones de Sistagro, con el propósito de garantizar un entorno de trabajo funcional, ordenado, limpio y seguro para todas las operaciones agrícolas. Estas acciones fueron fundamentales para asegurar la continuidad de los procesos productivos, prevenir fallas en la infraestructura y contribuir al bienestar de quienes desarrollan labores en el lugar (Fig. 21)



Figura 21 Mantenimiento de las instalaciones de sistagro

7.8 Manejo de maquinaria agrícola.

Se llevaron a cabo diversas actividades enfocadas en el manejo adecuado de maquinaria agrícola, con el objetivo de garantizar un uso eficiente, seguro y prolongado de los equipos disponibles en las instalaciones. Estas actividades incluyeron la capacitación de los operarios en técnicas correctas de operación, asegurando que cada equipo fuera utilizado de manera adecuada de acuerdo con sus especificaciones y funcionalidades (Fig. 22)



Figura 22 Manejo de maquinaria agrícola

7.9 Monitoreo y limpieza de Pozo.

Se llevaron a cabo diversas actividades de monitoreo y mantenimiento del pozo, con el objetivo de garantizar un suministro de agua constante, adecuado y libre de obstrucciones para todas las áreas de cultivo y operaciones asociadas. Estas acciones se enfocaron en la revisión sistemática de la infraestructura del pozo, asegurando que las bombas, tuberías y sistemas de distribución funcionaran correctamente y sin interrupciones (Fig. 23)



Figura 23 Monitoreo y limpieza de Pozo

7.10 Formación y apoyo a los productores locales.

Se llevaron a cabo diversas actividades de formación y acompañamiento dirigidas a los productores locales, con el objetivo de fortalecer sus capacidades técnicas y promover la adopción de prácticas agrícolas más eficientes, sostenibles y productivas. Estas acciones incluyeron talleres teórico-prácticos, demostraciones en campo y asesorías personalizadas, diseñadas para abordar las necesidades específicas de cada productor y adaptarse a las condiciones locales de cultivo (Fig. 24)



Figura 24 Formación y apoyo a los productores locales.

8. Conclusión

El proceso de identificación con los productores participantes permitió un acercamiento directo para conocer sus necesidades específicas, las limitaciones que enfrentan y las prácticas agrícolas que desarrollan en su cotidianidad. Esto facilitó diseñar estrategias de intervención más contextualizadas, garantizando que las acciones del proyecto respondieran a las verdaderas condiciones del territorio y no a planteamientos generales alejados de la realidad.

La implementación de buenas prácticas en la cosecha y manejo postcosecha permitió optimizar la calidad de las hortalizas recolectadas, garantizando un producto más uniforme, inocuo y con mejores condiciones de presentación para su comercialización y consumo. Esto se tradujo en un mayor valor agregado de la producción agrícola.

La incorporación de instrumentos y equipos apropiados para la recolección, limpieza, selección, embalaje y empaque contribuyó a reducir los daños físicos en los productos, disminuir pérdidas postcosecha y prolongar la vida útil de las hortalizas. Estas prácticas aumentaron la eficiencia en el manejo de los cultivos y reforzaron la importancia del uso de tecnología adaptada a la agricultura familiar.

La elaboración de manuales y cartillas constituyó un aporte fundamental para la sostenibilidad del proyecto, al convertirse en guías prácticas de fácil consulta para los productores. Estos materiales no solo sirvieron de apoyo en las capacitaciones, sino que también garantizan que el conocimiento pueda ser replicado en otras comunidades o transmitido a nuevas generaciones.

En conjunto, las acciones ejecutadas lograron fortalecer las capacidades técnicas y organizativas de los productores, promoviendo una mayor autonomía en sus procesos agrícolas. Estos esfuerzos incidieron de manera directa en la seguridad alimentaria de las comunidades, garantizando productos de mayor calidad, reduciendo pérdidas y sentando bases sólidas para el desarrollo agrícola sostenible en la región.

9. Recomendaciones

Se recomienda continuar realizando procesos de identificación y diagnóstico con los productores de forma periódica, con el fin de actualizar la información sobre sus necesidades, limitaciones y avances. Esto permitirá ajustar las estrategias de intervención en tiempo real, asegurando que las acciones implementadas mantengan pertinencia y respondan a los cambios en la dinámica agrícola y comunitaria.

Es fundamental mantener un enfoque participativo que incorpore de manera sistemática las sugerencias de los beneficiarios en cada fase del proyecto. Esto no solo genera mayor aceptación, sino que también fortalece el sentido de compromiso y corresponsabilidad, asegurando la sostenibilidad de las prácticas impulsadas.

Se recomienda reforzar la capacitación y el acompañamiento técnico en las etapas de cosecha, manipulación, almacenamiento y transporte de hortalizas. Estas prácticas, si son aplicadas de manera constante, pueden contribuir significativamente a reducir pérdidas, mejorar la calidad de los productos y aumentar la competitividad en los mercados locales.

Es necesario impulsar la dotación y el uso de herramientas adaptadas a las necesidades de los productores, con costos accesibles y fáciles de utilizar. Esto incluye no solo equipos básicos para cosecha y empaque, sino también tecnologías de bajo costo para conservación.

Es recomendable actualizar y reproducir en mayor escala los manuales y cartillas elaborados, asegurando que más productores tengan acceso a estas herramientas prácticas. Asimismo, se sugiere incluir materiales audiovisuales y digitales que complementen el aprendizaje y permitan llegar a públicos más jóvenes o con menor nivel de alfabetización.

Finalmente, se recomienda asegurar la continuidad del acompañamiento técnico y formativo, de modo que los conocimientos adquiridos no se pierdan y puedan seguir expandiéndose en las comunidades. Esto implica la formación de líderes locales o promotores comunitarios que den seguimiento a las prácticas y repliquen lo aprendido en otras familias productoras.

10. Bibliografía.

- Araya, M; Calderón, M. (2002). Manual de manejo postcosecha de tomate. Consultado 26 ago. 2025. Disponible en https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/J11-8074.pdf?utm_source
- BCIE (Banco Centroamericano de Integración Económica, El Salvador). (2021). Libro resumen Plan Maestro para la región Trifinio. Colonia San Benito, San Salvador. 69 p. Consultado el 25 ago. 2025. Disponible en: <https://www.bcie.org/novedades/publicaciones/publicacion/libra-resumen-plan-maestro-para-la-region-trifinio>
- Cerdas, M., & Montero, M. (2002). *Manual de manejo poscosecha de tomate*. San José, Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería, FITTACORI, Convenio CNP-UCR, Universidad de Costa Rica. Consultado 26 ago. 2025. Disponible en https://platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/2021/MANUAL%20POSCOS ECHA_min_ed.pdf
- Escalona, V. H., Correa, J., & González, A. (2019). *Manejo postcosecha de tomates y pimientos frescos y de IV gama*. Santiago, Chile: Universidad de Chile. Recuperado de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/175675/Manejo-postcosecha-de-tomates-y-pimientos-fresco.pdf>
- Espinoza, J., Auger, J., & Esterio, M. (1996). *Manejo de cosecha y postcosecha de tomates*. Aconex, (No. 53), 26-32. Consultado 26 ago. 2025. Disponible en <https://biblioteca.inia.cl/items/ccd95f95-3e0d-409d-a0e6-c48468fb4506>
- Fornaris, G. J. (2007). *Cosecha y manejo postcosecha del tomate*. Universidad de Puerto Rico, Estación Experimental Agrícola. Consultado 23 ago. 2025. Disponible en <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/TOMATE-Cosecha-y-Manejo-Postcosecha-v2007.pdf>



Gutiérrez, S. (2023, enero 1). Asistencia técnica y capacitación a productores de café especiales (*Coffea arabica*) en los municipios de La Palma, San Ignacio y Cítala, en el Departamento de Chalatenango. Edu.sv. <https://repositorio.ues.edu.sv/items/8549ed716c1c-4096-8440-ebda4574b15f>

IILA (Organizzazione internazionale italo-latino americana). Objetivo y desarrollo sostenible. Consultado 23 ago. 2025. Disponible en <https://iila.org/es/>

Lardizábal, R. (2014). Manual de producción de lechuga. Pag. 8-34. Primera edición. Consultado 23 ago. 2025. Disponible en https://agronomosabiocom.wordpress.com/wp-content/uploads/2018/02/acceso_produccion_manual_lechuga_nov-2014_oficial.pdf

Quinteros, J. (1977). La lechuga, Hoja divulgadora. Madrid, España. Pag. 3- 4. Consultado 8 jul. 2025. Disponible en https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1977_10.pdf

11. ANEXO.

	Ficha técnica de Tomate	
	Nombre común	Tomate
	Nombre científico	<i>Solanum lycopersicum</i>
		
Datos Generales		
Familia	Solanaceae	
Origen	América Central y del Sur	
Usos	Consumo en fresco, salsa, jugos, deshidratados	
Datos específicos		
Color comercial	Rojo brillante, sin manchas verdes o amarillas	
Diámetro	5 – 8 cm (según variedad)	
Peso promedio	100 – 150 g por fruto	
Grados Brix°	4.0 – 6.5 °Bx	
Estado de madurez	Maduro fisiológico, firme	
Niveles de nitratos permitidos	Hasta 200 mg / kg (según Codex alimentarius).	
Procesos de selección	Se eliminan frutos con daños físicos, enfermedades, sobre maduros o verdes.	
Condiciones sanitarias	Limpio, desinfectado, libre de residuos químicos, plagas, pesticidas.	
Información comercial		
Empaque	Cajas plásticas ventiladas	
Vida útil	7- 10 días a 10-13 °C	
Destino	Supermercados, mercados locales, industria alimentaria	
Otras características		
Cultivados bajo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)		
Certificaciones de inocuidad en proceso		

A- 1 Ficha técnica de tomate.

Ficha técnica de Lechuga

Nombre común	Lechuga
Nombre científico	<i>Lactuca sativa</i>



Datos Generales

Familia	Asteraceae
Origen	Europa y Asia
Usos	Consumo en fresco, ensalada y acompañamientos

Datos específicos

Color comercial	Verde brillante o morado
Diámetro	20 – 30 cm (según variedad)
Peso promedio	300 – 600 g por fruto
Grados Brix°	2.0 – 4.0 °Bx
Estado de madurez	Hojas completas, sin marchitez
Niveles de nitratos permitidos	Hasta 2,500 mg / kg (según Codex alimentarius).
Procesos de selección	Se eliminan hojas marchitas, dañadas o contaminadas
Condiciones sanitarias	Higienizada, libre de residuos

Información comercial

Empaque	Atado o bolsa perforada
Vida útil	4 – 6 días a 5° C
Destino	Supermercados, mercados locales, industria alimentaria

Otras características

Producida bajo sombra parcial y bajo las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)
Compatible con agricultura orgánica

Ficha técnica de Chile

Nombre común

Chile

Nombre científico
Capsicum spp


Datos Generales

Familia	Solanaceae
Origen	América Central y del Sur
Usos	Consumo en fresco, salsa, condimentos, industria

Datos específicos

Color comercial	Verde o rojo según madurez
Diámetro	2 – 5 cm (según variedad)
Peso promedio	30 – 150 g por fruto
Grados Brix°	4.0 – 7.0 °Bx
Estado de madurez	Verde firme o rojo brillante (según uso)
Niveles de nitratos permitidos	Hasta 500 mg / kg (según Codex alimentarius).
Procesos de selección	Descarte de frutos blandos, arrugados o con hongos
Condiciones sanitarias	Limpio, desinfectado, libre de residuos químicos, plagas, pesticidas.

Información comercial

Empaque	Bolsas o cajas
Vida útil	10 días refrigerado a 7 – 10 °C
Destino	Supermercado, plantas de procesamiento

Otras características

Diversidad de grados de picor

Apto para cocina nacional e internacional

Ficha técnica de Pepino

Nombre común

Pepino

Nombre científico
Cucumis sativus


Datos Generales

Familia	Cucurbitaceae
Origen	Asia
Usos	Consumo en fresco, jugos, encurtidos

Datos específicos

Color comercial	Verde oscuro uniforme
Diámetro	4 – 6 cm (según variedad)
Peso promedio	200 – 400 g por fruto
Grados Brix°	2.5 – 3.5 °Bx
Estado de madurez	Maduro fisiológico, firme sin amarillamiento
Niveles de nitratos permitidos	Hasta 400 mg / kg (según Codex alimentarius).
Procesos de selección	Se eliminan frutos con daños físicos, enfermedades, sobre maduros o deformes
Condiciones sanitarias	Limpio, desinfectado, libre de residuos químicos, plagas, pesticidas.

Información comercial

Empaque	Caja de cartón, mallas o sacos
Vida útil	8 días en refrigeración
Destino	Supermercados, mercados locales, industria alimentaria

Otras características

Baja en calorías

Cultivado bajo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Ficha técnica de Cebollín

Nombre común

Cebollín

Nombre científico
Allium fistulosum


Datos Generales

Familia	Amaryllidaceae
Origen	Asia
Usos	Consumo en fresco, condimentos, guarniciones

Datos específicos

Color comercial	Blanco (base), verde intenso (hojas)
Diámetro	0.5 – 1.5 cm base
Peso promedio	30 – 50 g por manojo
Grados Brix°	3.0 – 5.0 °Bx
Estado de madurez	Tallo firme, hojas erectas
Niveles de nitratos permitidos	Hasta 700 mg / kg (según Codex alimentarius).
Procesos de selección	Se eliminan tallos dañados, marchitos o amarillos
Condiciones sanitarias	Limpio, desinfectado, libre de residuos químicos, plagas, pesticidas.

Información comercial

Empaque	Atado con banda elástica
Vida útil	5 días refrigerado
Destino	Supermercados, mercados locales, industria alimentaria

Otras características

Cultivados bajo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Certificaciones de inocuidad en proceso

Ficha técnica de Tomate

Nombre común

Rabano

Nombre científico
Raphanus sativus


Datos Generales

Familia	Brassicaceae
Origen	Europa y Asia
Usos	Consumo en fresco, ensaladas, encurtidos

Datos específicos

Color comercial	Rojo externo, blanco interno
Diámetro	2 -5 cm
Peso promedio	30 – 50 g por unidad
Grados Brix°	3.0 – 4.5 °Bx
Estado de madurez	Firme, sin agrietamiento
Niveles de nitratos permitidos	Hasta 3,000 mg / kg (según Codex alimentarius).
Procesos de selección	Eliminación de raíces con hongos, blandas o rajadas
Condiciones sanitarias	Limpio, desinfectado, libre de residuos químicos, plagas, pesticidas.

Información comercial

Empaque	Atados de 10 unidades
Vida útil	4 – 6 días refrigerado
Destino	Supermercados, mercados locales, industria alimentaria

Otras características

Cultivados bajo Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)

Cultivos de ciclos cortos y compuestos antioxidantes naturales

Manual de Prácticas para Manejo Postcosecha de Hortalizas para Sistema Agroecológico.



Introducción.

El manejo postcosecha es un elemento clave para garantizar la calidad, seguridad e inocuidad del producto, aspectos fundamentales para satisfacer las demandas del mercado actual. Una correcta gestión en esta etapa permite reducir significativamente las pérdidas físicas y económicas, manteniendo el valor nutricional y las características sensoriales del fruto. Además, contribuye a prolongar la vida útil del tomate, facilita su comercialización y mejora su competitividad en mercados locales e internacionales.

Este manual tiene como propósito orientar a los productores, técnicos y demás actores de la cadena agroalimentaria en la adopción de prácticas postcosecha adecuadas, que aseguren un producto de alta calidad, minimizando riesgos y optimizando recursos.

Cosecha.

Las hortalizas de fruto de tipo climatérico, por lo que luego de su cosecha con un estado mínimo de madurez definida como madurez fisiológica, los frutos presentan un alza en la tasa respiratoria y producción de etileno, lo cual les permite madurar a un estado de consumo incluso separado de la planta.

Determinación del grado de madurez y del momento de cosecha.

La escala de madurez utilizada en tomate, que involucran seis estados de maduración, usando por laboratorio y comercializadores a nivel internacional, se indica la equivalencia de esa nomenclatura, manejada por productores e intermediarios en el mercado nacional (Cerdas & Montero 2002).

Grado de madurez	Nomenclatura		Características
	Nacional	Internacional	
1	Sazón	Mature-green	Superficie del tomate del 100% color verde, con cambio del tono y con estrella beige en el extremo donde cae la flor
2	Sazón avanzada	Breaker	Hay cambio de color hasta un máximo de 10% (puede ser rosado o amarillo)
3	Pintón inicial	Turning	Desarrollo de color amarillo, rosado o rojo superior a 10% pero inferior al 30%
4	Pintón medio	Pink	Desarrollo de color amarillo, rosado o rojo superior a 30% pero inferior al 60%
5	Pintón	Light red	Desarrollo de color rosado o rojo superior a 60% pero inferior a 90%
6	Maduro Firme	Red	Desarrollo de color rojo en más del 90%, pero firme

Tabla 1 grados de madures nacional como internacional, fuente: Cerdas & Montero 2002

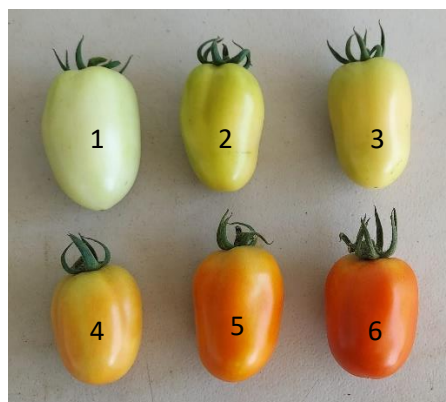


Figura 25 Grado de madures del tomate

Momento óptimo de cosecha

Depende del destino del producto; para mercados locales, se recomienda cosechar en estado pintón o maduro; para exportación, en estado verde maduro. La identificación del momento apropiado de madurez para realizar la cosecha de la hortaliza es una

consideración importante que repercutirá en la vida postcosecha del producto y en su comercialización. Es indispensable distinguir en esta fase entre madurez fisiológica y madurez comercial.

La madurez fisiológica se refiere a la etapa del desarrollo del tomate en el que se ha producido el máximo crecimiento y maduración. La hortaliza está completamente madura. A esta etapa le sigue el envejecimiento. El tomate se debe cosechar en las primeras horas de la mañana, que son las más frescas, y lo ideal es ubicar las cajas sobre tarimas de madera, con el fin de evitar la contaminación del producto por el contacto directo con el suelo (Araya & Calderón, 2002)

Manejo Inmediato Postcosecha

Una vez colocados (no lanzados) los frutos en las cajas, estas se llevan a un lugar donde los frutos sean protegidos del sol (galera, bodega, corredor, camión tapado) porque, de lo contrario, se acelera su metabolismo (aumento en la respiración y cambios en el color, textura y otros atributos) utilizando tijeras o cuchillos limpios para evitar daños.

Debe evitarse formar una "pila" de tomate sobre el suelo o manteado y tirar sobre ella los tomates vaciando la caja. Esta práctica, usada con frecuencia por algunos productores, ocasiona golpes, heridas, reventaduras, raspaduras, por las cuales pueden entrar agentes causales de enfermedades; además, se pierde agua, y las pérdidas de producto durante la comercialización aumentan considerablemente (Araya & Calderón, 2002).

Limpieza (Eliminación de polvo, tierra).

Por ser una hortaliza que se consume cruda en la ensalada, es necesario que, desde la cosecha, se maneje en una forma higiénica. Además, el tomate debe lavarse en agua con cloro, con una concentración de 100 mg/l, que puede prepararse a partir de productos comerciales para el hogar, que tienen una concentración promedio de 3,5% (se agregan 3 ml de cloro comercial por cada litro de agua).

El lavado se puede hacer con aspersores, por cascada o en una pila de lavado (por lotes). Generalmente se recomienda que el contacto con el agua clorada sea de al menos un

minuto. Es importante vigilar que el agua se mantenga tan limpia como sea posible, haciendo los cambios que se requieran, pues la materia orgánica que se remueve de los tomates, que incluye hojas, tierra, residuos de pedúnculos, residuos florales y otros, inactiva el cloro, reduciendo el efecto germicida del lavado (Araya & Calderón, 2002).

Selección y Clasificación

La selección y clasificación del tomate involucra la inspección de los frutos y decisiones de aceptación o rechazo, y separación por calidades. Esta es realizada por los operarios, por lo que para lograr una alta eficiencia en los procesos se requiere proveer un espacio adecuado, con buena iluminación para poder evaluar bien el producto.

se hacen escogiendo producto de las cajas que reúnan las características de calidad requeridas, y colocándolo en otra, así se separan por tamaño, color y se rechazan frutos defectuosos (Escalona & Correa, a. t 2019).

Empaque

El producto que se coloca dentro de los empaques o recipientes que lo llevará hasta el comprador, debe ser de buena calidad, debe estar libre de defectos que perjudiquen su apariencia externa y, principalmente, libre de aquellos daños que aceleren el deterioro y reduzcan la vida útil del producto, tales como golpes, magulladuras, cortes y la presencia de enfermedades. Debe ser un producto de calidad y apariencia uniformes, que cumpla con los requerimientos del mercado al que se dirige (Fornaris 2007)

Para empacar el tomate, se deben utilizar cajas limpias y desinfectadas. El tamaño y grado de madurez del tomate deben ser uniformes en cada una de las cajas. La colocación de los frutos en las cajas debe ser cuidadosa; se puede efectuar al azar o de forma ordenada. Las operaciones o tratamientos que se hagan al producto durante su preparación para el mercado fresco, dependerán en gran medida del origen y calidad del producto que viene del campo, del mercado al que el producto va dirigido, y del tiempo requerido para su comercialización, que puede ser desde unos pocos días hasta varias semanas (Araya & Calderón, 2002).

Las características del empaque por utilizar dependerán también del destino final del producto (ferias del agricultor, mercados mayoristas, cadenas de supermercados, mercados de exportación). Si se dirige a los mercados locales, se deben tomar en cuenta los siguientes aspectos para seleccionar un empaque:

- cantidad de hortalizas que se debe colocar en cada empaque
- forma, tamaño y grado de madurez de la hortaliza por empacar;
- diseño y materiales de empaque (resistencia, rugosidad o suavidad de superficies, tamaño, ventilaciones y otros)
- exigencias del comprador en cuanto al empaque (cajas o empaques para el consumidor, como bolsas, bandejas y otros)
- recuperación de empaques (tiempo que se los deja el comprador, prontitud y seguridad de la devolución);
- compatibilidad con el manejo (tolerancia al contacto con agua, dimensiones, espacio para el almacenamiento del empaque, tiempo y espacio requeridos para armarlo);
- disponibilidad en el mercado local o facilidad de importarlos; costo (inversión, armado, lavado, etc.) y vida útil esperada.

Almacenamiento

Generalmente, las hortalizas es un producto que se comercializa en forma rápida, debido en parte a que su vida útil es relativamente corta a temperatura ambiente (una semana). La temperatura recomendada para su almacenamiento depende de su grado de madurez, debido a que es un producto sensible al daño por frío a temperaturas inferiores a 12,5 °C para frutos sazones, 10 °C para los de color rojo claro, y 7°C para los pintones. No obstante, se pueden enfriar a temperaturas ligeramente menores durante períodos cortos (24 horas), sin que se manifiesten los síntomas del daño por frío.

Problemas comunes

Sistema de daño por Temperaturas. Alteración de la maduración: es la incapacidad para desarrollar completamente el color y el sabor; puede también ocurrir un en suavizamiento prematuro y la aparición irregular del color (manchas). La hortaliza también pierde su aroma y sabor característicos cuando sufre este tipo de daño.

Humedad relativa. La humedad relativa durante el almacenamiento, es otro factor que incide sobre la calidad postcosecha del tomate. Se requiere mantener el producto a una humedad relativa entre 85 y 90%, con lo cual se logra reducir las pérdidas de agua del producto. Algunos autores recomiendan humedades relativas entre 90 y 95%, que, si bien contribuyen a disminuir las pérdidas de humedad, también favorecen el crecimiento de hongos y otros microorganismos, por lo que deben tomarse medidas preventivas para minimizar el riesgo de crecimiento de patógenos, tales como reducir la carga (cantidad) microbiana con un buen manejo en campo y en el empaque, incorporar operaciones de lavado y desinfección con agua clorada (100 mg/l), y vigilar la sanidad e higiene de los operarios y equipo de la planta de empaque.

Almacenamiento en atmosfera modificadas y controladas. El uso de atmósferas modificadas y controladas para el tomate. En general, se reportan buenos resultados y se logra extender la vida útil del producto hasta seis u ocho semanas si se hace conjuntamente con el almacenamiento refrigerado.

El uso de las atmósferas modificadas y controladas, los beneficios del almacenamiento refrigerado aumentan, y se consigue almacenar el tomate durante un mayor tiempo, con características de calidad aceptables para el consumidor (Espinoza & Auger a. t 1996).

Transporte

Buenas prácticas de traslados. Después de preparar las hortalizas, se debe llevar al mercado, que puede ser local o en otro país. En el primero de los casos, el transporte es por vía terrestre, en vehículos de distintas capacidades y características, y generalmente es de corta duración (4-5 horas máximo hasta los principales centros de distribución).

Manejo de Producto. El producto debe inmovilizarse dentro de los empaques (acomodando la fruta en las cajas, sin excesos de esfuerzos de compresión a la fruta y los empaques dentro del vehículo deben también inmovilizarse (con calzas o amarras), de manera que el movimiento de la fruta dentro de los empaques y el deslizamiento de los empaques en cualquier dirección sea mínimo durante el transporte.

Se deben utilizar vehículos con un buen sistema de suspensión, que minimicen el efecto de los movimientos verticales durante el transporte, los cuales resultan en golpes y magulladuras en la fruta. Además, los conductores deben recibir capacitación sobre la importancia del manejo cuidadoso del producto durante el transporte y el efecto de su actuación sobre la calidad del producto, para que conduzcan con precaución y a velocidades moderadas en las carreteras en mal estado, y eviten maniobras repentinas que lleven esfuerzos mecánicos considerables sobre el producto (huecos, vueltas repentinas, frenazos, etc.) con los consecuentes daños (Espinoza & Auger a. t 1996).

Condiciones de transporte. Las condiciones de temperatura a las que se transporta el tomate tienen un efecto directo sobre su calidad y vida comercial. El efecto negativo del sol, la lluvia, la temperatura del ambiente y de la carretera se reduce con medios de transporte que permitan circular el aire (ventilaciones) para refrescar el producto y que lo protejan de las condiciones climáticas.

Para el transporte local, que se lleva a cabo en unas pocas horas, es recomendable transportar el tomate en las horas más frescas del día, en vehículos con protección contra la incidencia directa del sol y la lluvia, con ventilaciones, empaques y acomodo de la fruta dentro del empaque, que permitan una buena circulación de aire y contribuyan a mantener el producto más fresco. Estas recomendaciones adquieren mucha más importancia cuando el transporte se realiza en las horas más cálidas del día, especialmente cuando las distancias y el tiempo de transporte son grandes.

Es importante considerar que el tomate es llevado desde la zona de producción hasta los centros de acopio, desde donde se distribuye hacia todo el país, por lo que los cuidados

antes mencionados se deben tener, tanto en el medio de transporte que trae la fruta del campo, como en el vehículo de distribución (Espinoza & Auger a. t 1996)

Buenas Prácticas de higiene.

Para evitar la contaminación de las hortalizas, se debe seguir algunas recomendaciones.

- Agua: se debe utilizar solo agua de buena calidad microbiológica y química para todas las etapas de campo y postcosecha, incluyendo la que se emplea para la aplicación de agroquímicos, el riego y el lavado de la fruta cosechada, con el fin de evitar la contaminación del producto con microorganismos y residuos químicos dañinos para el consumo humano. Paralelamente, deben efectuarse análisis frecuentes de la calidad del agua utilizada y llevar un registro de ellos, tomando las medidas correctivas que correspondan
- Animales: en la parcela de producción, se debe eliminar la presencia de animales domésticos como gatos, perros, vacas, caballos, cerdos, porque pueden promover la contaminación del producto. El excremento, pelo y suciedad de estos animales atraen moscas y favorecen la contaminación microbiológica y física, directa e indirectamente, del producto, de las aguas y del material de empaque.
- Uso de compost, o fertilizantes de origen orgánico: estos se producen a partir de residuos vegetales o excretas de animales, y requiere completar los procesos de descomposición, pues, de otra manera, constituyen una fuente de contaminación microbiológica. No debe mezclarse el producto terminado con aquel que no se ha procesado, para ello el manejo del abono listo para aplicarse debe ser cuidadoso, y se debe de evitar el uso de herramientas y equipos empleados para el producto en otras etapas; además, se deben mantener tapados para que no se contaminen con excretas de otras aves y roedores.
- Para las hortalizas y otros cultivos, se recomienda el uso de estos fertilizantes durante preparación del terreno y la siembra, y etapas posteriores, pero su uso debe interrumpirse cuando hay frutos en las plantas (Espinoza & Auger a. t 1996).

Manual de Prácticas para Manejo Postcosecha de lechuga para Sistema Agroecológico.



Introducción.

La lechuga es una de las hortalizas de hoja más consumidas a nivel mundial, valorada por su sabor, versatilidad culinaria y aporte nutricional. En los sistemas agroecológicos estos se enfocan en la sostenibilidad. La etapa de postcosecha es crítica, ya que determina la calidad final que llega al consumidor, minimiza las pérdidas económicas y asegura el valor del esfuerzo.

Características de la lechuga

La lechuga cultivada (*Lactuca sativa* L.) es una planta anual de la familia de las compuestas. La duración del cultivo suele ser de 50-60 días para las variedades tempranas y de 70-80 días para las tardías, como término medio, desde la plantación hasta la recolección.

Sus hojas adoptan, al comienzo de su desarrollo, la forma de roseta, para cerrarse más tarde y formar un «cogollo» más o menos apretado, según variedades. Las hojas son lampiñas, ligeramente dentadas y de formas variadas. A medida que se van cubriendo unas a otras desaparece su contacto directo con la luz, por lo que pierden el color verde. Por otra parte, este color verde variable, ocasionalmente teñido con tonalidades rojizas o violáceas, es característico de cada variedad. Atendiendo a su textura, las hojas pueden ser mantecosas o crujientes, con aspecto ondulado, liso o rizado (Quintero, 1977).

Cosecha y Postcosecha.

El manejo postcosecha de la lechuga es importante debido a que las pérdidas pueden llegar a 100% del cultivo por problemas de daño mecánico, pudrición y maduración prematura. Con el manejo correcto y condiciones de transporte y almacenamiento adecuadas, se puede almacenar la lechuga por 3 a 4 semanas (Lardizábal, R. 2014).

Cosecha y recolección.

Normalmente, la cosecha se realiza dos meses después del trasplante. Al momento de la cosecha hay que considerar los siguientes parámetros:

- La altura (el promedio debe ser de 30 centímetros)
- Debe estar libre de daños mecánicos y daños por plagas y enfermedades

- No debe haber comenzado el desarrollo de la inflorescencia.

La madurez está basada en la compactación de la cabeza. Una cabeza compacta es la que requiere de una fuerza manual moderada para ser comprimida y es considerada apta para ser cosechada. Una cabeza muy suelta está inmadura y una muy firme o extremadamente dura es considerada sobre madura. Las cabezas inmaduras y maduras tienen mucho mejor sabor que las sobre maduras y también tienen menos problemas en postcosecha.

La recolección del producto debe hacerse con mucho cuidado, para minimizar el daño mecánico. Se recomienda realizar una selección en el campo, rechazando el producto que presente daños por plagas, enfermedades y con daño mecánico, entre otros (Lardizábal, R. 2014).

Empaque

Para los supermercados el producto puede ser empacado:

- En bolsas
- En canastas plásticas
- En bandejas de espuma ('foam')

Transporte

En camiones: cubierto y ventilado

- En canastas plásticas preferiblemente; con esto se logra minimizar el daño mecánico (si no están sobrellenadas)
- El transporte a granel o en matate no es recomendable, ya que se incrementan los niveles de daño mecánico
- Se debe proteger el producto del sol y la lluvia

Almacenamiento

Las hortalizas se almacenan a 0°C y una humedad relativa mayor de 95%, en estas condiciones se logra optimizar la vida de almacenaje.

Algunas hortalizas son muy sensibles al etileno, por esta razón no es recomendable almacenarla con frutas generadoras de etileno, Durante el almacenamiento pueden

producirse pudriciones blandas bacterianas, lo cual produce una destrucción ligosa del tejido infectado, lo que posteriormente da lugar a la entrada de hongos. La eliminación de los daños exteriores, enfriamiento rápido y una baja temperatura de almacenamiento reducen el desarrollo de las pudriciones blandas bacterianas (Lardizábal, R. 2014).



A- 7 Demostración a vicepresidente de la Republica de El Salvador



A- 8 Recibimiento en Dia de Campo a la Universidad de El Salvador



A- 9 Demostración de huerto en sistagro



A- 10 Cosecha de invernadero de chile dulce en instalaciones de sistagro



A- 11 Exhibición de proyectos Trifinio en Feria ganadera de Metapán



A- 12 Capacitación de desarrollo técnico