

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA



Establecimiento de Huertos Orgánicos en la Región del Altiplano Potosino

Por:

BRISLEY DELGADO CARDONA

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

Presentado como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Saltillo, Coahuila, México

Septiembre de 2019

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

Establecimiento de Huertos Orgánicos en la Región del Altiplano Potosino

Por:

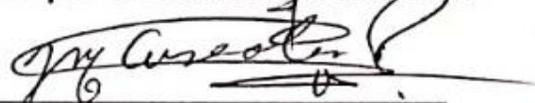
BRISLEY DELGADO CARDONA

TRABAJO DE OBSERVACIÓN

Presentado como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dra. Fabiola Aureoles Rodríguez

Asesor Principal



Ing. Gerardo Rodríguez Gálindo

Coasesor



Dr. Marco Antonio Bustamante García

Coasesor



Dr. Gabriel Gallegos Morales

Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México

Septiembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Terra Mater

Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por permitir formar parte de ella y brindarme la oportunidad de superarme y lograr parte de mis objetivos de vida. Por brindarme tantas gratificaciones personales y con la seguridad de que con esfuerzo y perseverancia podre convertirme en una persona de bien en un profesionista preparado y comprometido, que con la motivación constante poder llevar con orgullo el nombre de la Narro en alto en el agro mexicano para el bien social.

A mis asesores

La Dra. Fabiola Rodríguez Aureoles por brindarme sus amplios conocimientos y asesoría en la elaboración y presentación de este trabajo con el que estoy seguro obtendré el título profesional acto por el que estaré eternamente agradecido.

El Ing. Gerardo Rodríguez Galindo. Por su apoyo y colaboración para la realización de este trabajo y trasmitirme parte de sus conocimientos siempre con dedicación y amabilidad en sus clases cuando fuera su alumno.

Dr. Marco Antonio Bustamante García. Quien presto su tiempo y conocimientos como un granito de arena más para alcanzar un logro tan importante en mi vida.

A mis profesores

A todos aquellos catedráticos ingenieros, maestros en ciencias, doctores, que con su dedicación y empeño trasmitieron parte de sus conocimientos y pusieron su granito de arena para formarme como profesionista, les estaré siempre agradecido.

DEDICATORIAS

Quiero dedicar este trabajo el cual representa para mí el último esfuerzo por culminar una etapa muy importante en mi vida, una de las más bellas etapas pues es la base de mi persona, de mi futuro y de ver alcanzado un logro, el cual fue indispensable la participación de muchas personas que con cariño me brindaron su apoyo incondicional a:

A mis padres

Sr. Juan Antonio Delgado Garza, quien es uno de los pilares en mi vida, una de las fuentes de inspiración para no darme por vencido en la adversidad, pues me ha demostrado ser fiel e incondicional en los momentos más importantes.

Sra. Anastasia Cardona Beltrán, por ser la madre más cariñosa e inspiradora del mundo, la cual, con su interminable valentía, me da la seguridad y confianza para salir adelante, por darme siempre más de lo que puede junto a mi padre siempre.

Mi hermana María del Carmen Delgado Cardona por ser el motivo para que intente siempre ser mejor persona, ser ejemplo de superación, de gallardía, por ser esa fuerza para continuar luchando.

Mis abuelos

Sr. Francisco Cardona de la Rosa quien muy a su manera siempre me ha brindado consejos que llevo presentes, pero sobre todo por darme el coraje necesario para vencer mis miedos e inseguridades y demostrarme que nunca debes darte por vencido.

Sra. Juana Beltrán García por ser una persona llena de luz, quien irradia bondad y cariño.

Sra. Agripina Garza López (+). por ser la piedra angular de mi vida profesional, además de la madre más cariñosa, amable, la mejor persona que pude tener en mi vida, la que más extraño. A ti mi abuelita donde estés sabrás que gracias a todo lo que hiciste por mi logré ser alguien mejor en la vida.

A mis tías

Sra. Silvia Delgado Garza quien representa una guía en mi camino, la representación de rectitud y perseverancia. Claro ejemplo de superación y admiración para mí. Agradezco su paciencia, consejos y apoyo interminable.

Sra. Isidra Delgado Garza por todo su apoyo durante toda mi vida y brindarme tanto cariño, ser ejemplo de fortaleza, siempre tan alegre y amable.

Sra. Norma Delgado Garza por ser la persona más bondadosa, alegre y cariñosa que conozco, admiro su tranquilidad y alegría.

Sra. Yolanda Delgado Garza quien siempre me acompaña aun a la distancia y por brindarle a este mundo los seres más bonitos Keely y Jaqui y convertirte en la mejor hermana mayor.

A mis tíos

Sr. Jorge Silva Tonche, Sr. Jesús Álvarez, Sr. Miguel González Correa, Sr. Francisco Cardona Beltrán. Siempre estaré agradecido por brindarme sus consejos y su ejemplo de vida proyección de superación y dedicación.

A mis primos y primas

Rocío Álvarez Delgado, Silvia Margarita Silva Delgado, Jorge Silva Delgado, Jesús Álvarez Delgado, por siempre ser los mejores amigos y alentarme con mi profesión.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIAS.....	III
ÍNDICE DE CUADROS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO.....	3
Agricultura orgánica.....	5
METODOLOGÍA.....	9
RESULTADOS.....	9
El Altiplano Potosino.....	9
Clima.....	11
Suelo.....	11
Flora.....	11
Fauna.....	12
Actividades económicas de la región.....	12
Establecimiento del huerto.....	13
El terreno.....	13
Dimensiones ideales.....	14
Ubicación.....	15
Cercado.....	16
Preparación del terreno.....	16
Especies a cultivar.....	18
Clasificación de las hortalizas.....	19
Hortalizas de hoja y flor.....	19
Hortalizas de fruto.....	19
Hortalizas de raíz y bulbo.....	20
Programación de siembra.....	20
Patrón de consumo.....	21
Datos técnicos del cultivo.....	21

Siembra y trasplante	22
1. Siembra directa en el lugar donde se quedará la planta.....	23
2. En almácigo o semillero, para luego trasplantar las plantitas a la cama...	23
Establecimiento de almacigo o semillero	24
Trasplante	26
Control de plagas y enfermedades	27
Enfermedades en los cultivos	36
Abonado	36
Construcción de lombricario	38
Composta	41
Composta de bajos insumos.....	42
Otras actividades culturales	45
Riego	46
Deshierbe	46
Tutoreo	46
Blanqueo.....	46
Aporque	47
Obtención de semilla y preparación del terreno para el siguiente ciclo	47
Familia Cucurbitaceae: calabaza y pepino	47
Familia Solanaceae: tomate de cáscara, jitomate, chile	48
Familia Fabaceae: chícharo y frijol ejotero	49
Familia Astereaceae: lechuga.....	49
Familia Amarantaceae: espinaca, acelga	50
Familia Apiaceae: cilantro, y zanahoria	51
Familia Amaryllidaceae: cebolla.....	51
Familia Brassicaceae: rábano, brócoli, col y coliflor.....	52
Conservación de semilla	53
CONCLUSIÓN	54
LITERATURA CITADA	56

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cisterna de ferrocemento para la captación de agua de lluvia y huerto con malla sombra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	4
Figura 2. huerto familiar comunidad de El Milagro, Guadalcazar; SLP. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	5
Figura 3. Panorama del Altiplano Potosino. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	10
Figura 4. Camas con estructura de barrera muerta para la formación de camas de siembra. Fuente: SAGARPA, PESA SLP.	13
Figura 5. Pila de composta de estiércol de ganado y residuos de paja. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	14
Figura 6. El huerto cercano la casa y a la fuente de agua. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	15
Figura 7. Aplicación de composta para mejorar el suelo del huerto. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	17
Figura 8. Marcado y construcción de camas de siembra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP. a) Marcado de camas con cal y rafia. b) Remoción de suelo y formación de camas.	17
Figura 9. La semilla siendo depositada directamente sobre la cama de siembra. Fuente: Architecture blog.	23
Figura 10. Almacigo con plántula de tomate y chile piquín en charola de 200 cavidades. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	23
Figura 11. Preparación de almacigo en charola Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	25
Figura 12. Plántula lista para trasplante. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	26
Figura 13. Trasplante de plántula sobre acolchado plástico. Fuente: ADR. CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	26
Fig. 14 Acolchado plástico sobre la cama de siembra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	27

Figura 15. Siembra de cempaxúchitl para combatir nematodos en el suelo. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	28
Figura 16. Monitoreo de plagas y enfermedades. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	29
Figura 17. Trampas de plástico con aceite para controlar mosca blanca y pulgón. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP. a) trampa de vinil de color amarillo con aceite. b) Botellas de plástico de 3 lt cortadas y pintadas con pintura de aceite de color azul y amarilla.	35
Figura 18. trampas para caracol y babosas secando a la sombra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.....	35
Figura 19. Lombricario con cubetas plásticas para obtener lixiviado. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.	39
Figura 20. Reproducción de lombriz roja californiana en lombricario de cubetas después de 1 mes. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C PESA; SLP Fuente: ADR CIDEAGRO S.C. PESA; SLP.....	40
Figura 21 Elaboración de composta con nopal y estiércol de cabra. Fuente: ADR Cideagro S.C., PESA, SLP.....	43
Figura 22. Composta de bajos insumos lista para abonar los cultivos, Fuente: ADR Cideagro S.C., PESA, SLP.....	44

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro. 1 Datos técnicos de los cultivos. Fuente:(Manual técnico agricultura familiar periurbana, SAGARPA, INIFAP; 2010).	22
Cuadro 2. Asociación de cultivos Fuente: CETAL. Agricultura orgánica a pequeña escala.....	27
Cuadro. 3 tabla de aplicación de composta en hortalizas de hoja y flor. Fuente:(Manual técnico agricultura familiar periurbana, SAGARPA, INIFAP; 2010).....	44
Cuadro 4. tabla de aplicación de composta en hortalizas de fruto. Fuente:(Manual técnico agricultura familiar periurbana, SAGARPA, INIFAP; 2010).....	45
Cuadro 5. tabla de aplicación de composta en hortalizas de bulbo Fuente:(Manual técnico agricultura familiar periurbana, SAGARPA, INIFAP; 2010).....	45

INTRODUCCIÓN

EL presente documento de observación, estudio y obtención de información bibliográfica se realiza para obtener el grado de ingeniero agrónomo en horticultura, ha sido realizado con la experiencia reunida por el autor de este y la investigación documental de varias fuentes gubernamentales como la SAGARPA; FIRCO, etc. y algunas otras científicas. Durante su labor como técnico facilitador en el proyecto estratégico de seguridad alimentaria en el altiplano potosino. Debido a las características de la región y sus pobladores se recurre a la agricultura orgánica como la mejor opción para incrementar la producción de alimento en las familias. Por las características de manejo de este sistema agrícola permite reducir costos de producción y obtener alimentos inocuos.

Este trabajo tiene la intención de ser una herramienta para todo aquel que quiera establecer su huerto y producir sus propios alimentos de forma barata y sana, por lo que se explica los beneficios de tener su propio espacio de producción de hortalizas y cuál es la metodología adecuada para establecer y mantener un huerto orgánico.

En el apartado de resultados se consideró importante mencionar que este trabajo se realizó en el altiplano potosino con características de clima, suelo, flora y fauna muy específicas.

Se menciona también cuales son las características del terreno, sus dimensiones, ubicación, cercado y preparación que se debe tener para el establecimiento de un huerto de traspatio, así como los datos técnicos del cultivo, siembra y trasplante, siembra directa y los beneficios de poder hacer un almacigo o semillero para la producción.

Por otro lado conociendo la función ambiental- urbanística y su relación con el potencial de los huertos por conservar el ecosistema referente a las funciones

ecológicas, culturales y paisajísticas y a la vez controlar las plagas y enfermedades que en ellos se producen se realizó la elaboración de pesticidas a partir de extractos naturales, mencionando entre ellos, el uso de tabaco y jabón, el chile y el jabón el ajo y la combinación de este con otros productos y como alternativa del manejo integrado de plagas se utilizaron las trampas para babosas y caracol y trampas de colores pegajosas.

Otra opción para proporcionar una fuente de nutrientes de origen orgánico como abono a base de desperdicios caseros o agroindustriales se llevó a cabo la construcción de lombricarios y compostas las cuales siguiendo un plan de abonado dan un mayor valor al producto, además de proteger el medio ambiente y contribuir con el bienestar eco-social de las zonas urbano-marginales.

Finalmente, el huerto de traspatio bajo un esquema de agricultura orgánica representa una fuente de alimentos que permiten mejorar la nutrición de las familias y la economía familiar derivada del ahorro por la compra de vegetales y eventualmente la venta de excedentes.

Palabras Clave: Agricultura orgánica, huerto, almacigo, plagas, abono, materia orgánica, hortalizas, agroquímicos, trasplante, composta.

MARCO TEÓRICO

La agricultura familiar o de traspatio está en crecimiento a nivel mundial y se pronostica que será estratégica como proveedora de alimentos. De acuerdo con datos de la Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), este tipo de agricultura es practicada por 800 millones de personas en todo el mundo (SAGARPA-INIFAP, 2010, pag.11).

En México, el consumo per cápita de hortalizas ha disminuido de manera alarmante en los últimos 30 años, condición que contribuye al incremento de enfermedades nutricionales como obesidad y desnutrición en la población nacional.

Las especies de hortalizas más utilizadas en México son: jitomate, cebolla, tomate de cáscara, chile serrano, calabacita, cilantro, lechuga, frijol ejotero, acelga, rábano, espinaca, chícharo, zanahoria, brócoli, col (repollo) entre otras. Estas especies se pueden cultivar en forma artesanal en los hogares rurales, aprovechando espacios desocupados para formar un huerto familiar, que aportará alimentos sanos y motivación a los integrantes de la familia (2/IDEM).

Este modelo de producción permite la incorporación de los integrantes de la familia, su producción se destina principalmente al autoconsumo. Es posible producir hortalizas de forma continua si se realiza un manejo escalonado de siembras. Los alimentos obtenidos del huerto dan garantía de ser de alta calidad, ya que no se utilizan agroquímicos durante su producción. Además de las hortalizas, en el huerto se pueden incorporar especies aromáticas, medicinales, etc.

Con la finalidad de mejorar las condiciones de alimentación e ingreso en México en los sectores rurales en algunos estados se implementó el proyecto estratégico para zonas rurales PESA, donde una de las áreas de intervención es la agricultura de traspatio, apoyada en una metodología estratégica

otorgada por la FAO para llevar a cabo labores como el establecimiento de huertos de traspatio.

Es el caso del estado de San Luis Potosí y específicamente del Altiplano Potosino, con apoyo por medio de la entonces llamada Secretaria de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) por apoyo federal se establecieron huertos con cisterna de ferrocemento para la captación del agua de lluvia como medio para regar el huerto y pequeñas casas sombra, además se realizaba el acompañamiento técnico por medio de facilitadores para que las familias adquirieran los conocimientos necesarios para la producción de alimentos para el autoconsumo y/o venta eventualmente (Figura 1).



Figura 1. Cisterna de ferrocemento para la captación de agua de lluvia y huerto con malla sombra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

El personal técnico que colaboró en el proyecto fue capacitado para sensibilizar y transmitir conocimientos a las familias en el establecimiento y desarrollo de su proyecto de traspatio, así también ayudar en el proceso de producción de hortalizas.

La producción de hortalizas en zonas rurales debido a la lejanía de las comunidades y a que los productores son personas de alta marginación los recursos para trabajar, de cierta manera son limitados, por lo que la agricultura orgánica nos plantea una opción para la producción de vegetales debido a que este sistema agrícola se caracteriza por prescindir de agroquímicos y de formular una serie de métodos y técnicas que pudieran adaptarse a las condiciones productivas en el altiplano potosino.



Figura 2. Huerto familiar comunidad de El Milagro, Guadalcazar; SLP. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Agricultura orgánica

La agricultura orgánica es un sistema de producción que se caracteriza por prescindir del uso de productos de origen sintético (fertilizantes, insecticidas) así como material modificado genéticamente. Sus principios están basados en respetar los procesos biológicos y ecológicos basados en la interrelación de los organismos vivos para la aplicación o diseño de métodos preventivos para el control de malezas, plagas y enfermedades (FAO, 2003, pág. 4).

Este sistema agrícola no excluye totalmente los agroquímicos ya que actualmente se utilizan productos avalados por medio de una certificación la cual asegura que dicho insumo es amigable con el medio ambiente y no dañino para la salud de los consumidores de los productos hortícolas.

Existen requisitos específicos para certificar la producción orgánica de la mayoría de los cultivos, animales, cría de peces, cría de abejas, actividades forestales y cosecha de productos silvestres. Las reglas para la producción orgánica contienen requisitos relacionados con el período de transición de la huerta, granja, etc. (tiempo que los antes mencionados deben utilizar métodos de producción orgánicos antes de que pueda certificarse; que es generalmente de 2 a 3 años). Entre los requisitos están la selección de semillas y materiales vegetales; el método de mejoramiento de las plantas; el mantenimiento de la fertilidad del suelo empleado y el reciclaje de materias orgánicas; el método de labranza; la conservación del agua; el control de plagas, enfermedades y malezas. Además, se han establecido criterios sobre el uso de fertilizantes orgánicos e insumos para el control de plagas y enfermedades. Con respecto a la producción de animales, normalmente hay requisitos sobre la sanidad de los animales, su alimentación, reproducción, condiciones de vida, transporte y procedimientos para sacrificarlos (2/ IDEM).

Inicialmente, la agricultura orgánica les interesaba sobre todo a los pequeños productores y familias del sector rural, sin embargo, con el crecimiento del mercado, algunos grandes productores se han cambiado de la agricultura convencional a orgánica. Esto ha creado una mayor presión competitiva sobre los precios y la calidad de los productos.

La agricultura orgánica puede ser más fácil y más rentable para algunos productores, dependiendo de algunos factores, por ejemplo, si el agricultor utiliza agroquímicos sintéticos de forma intensiva o no, si tiene acceso a mano de obra (la producción orgánica suele requerir más mano de obra), si tiene acceso a fertilizantes orgánicos y a otros insumos permitidos, y si es propietario de su tierra, etc.

Si bien la agricultura orgánica se ha ido estableciendo como un sistema comercial. Para los pequeños productores sigue siendo una alternativa viable para la autosuficiencia de alimentos y nutrición familiar en la cantidad y calidad de productos que consume la familia, donde los niños, niñas y mujeres embarazadas, requieren de una dieta más variada.

La agricultura orgánica de igual manera puede representar una oportunidad interesante para pequeños productores y puede convertirse en una herramienta importante para mejorar su calidad de vida y sus ingresos.

La alternativa de cultivo propuesta de manera orgánica y en modo de traspatio, trae muchos beneficios para la comunidad o familia que lo practica.

La agricultura de traspatio o bien llamados huertos orgánicos son espacios al aire libre, bajo pequeños invernaderos o malla sombra donde se cultiva todo tipo de vegetales y semillas, plantas comestibles, aromáticas, medicinales y frutales durante todo el año, puede tener dos objetivos, autoconsumo familiar o de comunidad y producir hortalizas en casa como proyecto productivo, este último hoy en día un negocio muy redituable, ya que en el mercado los productos orgánicos tienen mayor valor que los tradicionales o productos trabajados con agroquímicos, en este caso ambos se producen de forma artesanal (Frico, 2019).

Beneficios y desventajas para el establecimiento y funcionamiento de un huerto de traspatio:

Beneficios

- El consumo de alimentos frescos e inocuos.
- Impacto económico.
- Una vez alcanzadas las habilidades necesarias puede representar una fuente de ingresos económicos por la venta de excedentes.

- Suficientes alimentos variados para toda la familia durante todo el año o por varios meses.
- Fortalece la integración familiar.
- Representa una producción segura y sana de alimentos.

Desventajas

- Falta de cultura por producir sus propios alimentos.
- En la zona del Altiplano la falta de agua es la mayor limitante.

Para el establecimiento de un huerto es importante realizar un análisis retrospectivo de las ventajas y desventajas que se presentan para iniciar con la producción de hortalizas ya que estas pueden variar dependiendo los recursos con los que se cuenta. Además, teniendo en cuenta las desventajas podemos buscar soluciones apoyándonos en las fortalezas de las familias y los recursos con los que cuentan las personas que quieran establecer un huerto, por ejemplo: agua, suelo, semillas, estiércol, etc. Dependiendo de los insumos disponibles se puede establecer un plan de manejo, se pretende con esto, no caer en la necesidad de obtener insumos que generen un costo elevado.

METODOLOGÍA

La primera etapa consiste en identificar y recabar información documental respecto al establecimiento y manejo de huertos bajo un concepto de agricultura orgánica se revisaron distintos portales de internet, manuales de la FAO, SAGARPA, FIRCO, INIFAP, manuales de otras instituciones internacionales como de Chile y Nicaragua etc. se realizó un análisis retrospectivo de la observación en campo debido a la experiencia como facilitador en el proyecto estratégico para zonas rurales PESA.

En la segunda etapa se considera la redacción y revisión del documento final el cual es revisado por los asesores, realizando las correcciones necesarias y correspondientes para su documentación y posterior presentación.

RESULTADOS

El Altiplano Potosino

La Zona Altiplano es la que ocupa la mayor extensión territorial del Estado de San Luis Potosí con más de 29,100 km² que equivalen a más del 46.50 % de la superficie del Estado y es aquí en la parte septentrional donde cruza el trópico de cáncer. Limita con Zacatecas, Coahuila y Nuevo León. Se ubica en una gran parte del área geográfica conocida como El Salado, tiene una altura media aproximada de 2000 metros sobre el nivel del mar (Figura 3).



Figura 3. Panorama del Altiplano Potosino. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

La región está formada por 15 municipios; los más importantes por su población son Matehuala, Villa de Ramos, Salinas, Guadalcazar y Charcas, en los cuales se concentra 61.9% de los habitantes de la región. Matehuala es considerada la cabecera regional y registra los indicadores de desarrollo más favorables. El Altiplano registra 334 261 habitantes (12.9% de la entidad), que se distribuyen en un total de 1 424 localidades (20.9% del estado); 53% de los pobladores vive en 20 localidades urbanas y el resto, en rurales. Los principales asentamientos poblacionales son Matehuala (con más de 50 mil habitantes); Salinas de Hidalgo, Charcas y Cedral (con más de 10 mil cada uno); Villa de Arista, El Zacatón, Dulce Grande y Venado (con más de 5 mil), Moctezuma, El Barril, Villa de la Paz, Salitral de Carrera, Villa Hidalgo, Vanegas y Hernández (con más de 2 500 habitantes) (INEGI,2010; Anónimo, 2018)

Clima

El clima de esta zona es seco, estepario desértico en el extremo norte; sin embargo, en las áreas de vegetación de mezquiales y cactáceas el clima es templado (Consulta, mayo 2019).

Suelo

En lo que a suelos se refiere predominan en la entidad los de tipo semidesértico y desértico (sierzem), al norte y al oeste de la misma, representando aproximadamente el 40 % de la superficie del estado; los castaños (chestnut), en el sur del estado, abarcando aproximadamente el 15%; los suelos de rendzina (Conagua-Pronacose, 2014).

Flora

La flora predominante es el matorral desértico micrófilo, cubriendo aproximadamente el 40 por ciento de la superficie del estado de San Luis Potosí, caracterizado por arbustos de hojas pequeñas considerando especies como la gobernadora, guayule, candelilla y mezquite. El matorral rosetófilo, que está representado por la yuca, sotol, magueyes, lechuguilla, entre otros, abarcando aproximadamente el 10 por ciento del territorio de la entidad potosina. El matorral crasicaule, integrado por nopales, cardonales y tetecheras se localiza principalmente en los alrededores de la capital de la entidad. Los zacatales, abundan en la región del municipio de Charcas y en el extremo suroeste de la entidad, cubriendo más o menos el 10 por ciento de la superficie estatal. El matorral submontano, localizado en la parte baja del altiplano (Consulta, julio 2019).

Fauna

Hay una gran variedad de insectos, por ejemplo: moscas, mosquitos, mayates, libélulas y abejorros también reptiles como: tortugas, serpientes, lagartijas; batracios como: sapos y ranas en charcos y estanques; aves como: zopilotes, águilas, halcones, cuervos, tordos, palomas, codornices, cenizotes, gorriones, golondrinas y calandrias; entre los mamíferos destacan: rata, conejo, liebre, coyote, gato montés, tlacuache, tejón, zorrillo, ardilla jabalí, armadillo. En las zonas montañosas todavía se puede encontrar: venado, puma, zorra, entre otros (Consulta, julio 2019).

Actividades económicas de la región

En la región del altiplano son importantes varias actividades:

En municipios como Charcas, Guadalcazar, y Real de Catorce destaca la minería, sobre todo la extracción de plata, oro, zinc, mármol y calizas. También es importante el tallado de la fibra de ixtle de lechuguilla, la cría de cabras y ovejas y el cultivo de maíz y frijol y hortalizas; estas últimas en sitios como Villa de Arista y el Barril.

En las zonas rurales habita 23% de la población y presentan un conjunto de condiciones sociales, económicas, geográficas, políticas y ambientales que las vuelven vulnerables y las marginan. Además, considerando que más de 70% de las unidades de producción la representan pequeños productores y que la mayoría pertenece a estas zonas rurales, es necesario afinar la política de consolidación de su actividad productiva, que le otorgue a sus habitantes la oportunidad de aspirar a una calidad de vida mejor. Una manera para contrarrestar este problema es incluyendo cultivos de traspatio en zonas específicas con la finalidad de hacer productivas esas áreas y, así, contribuir en la economía de las familias que viven en el medio rural. (INEGI, 2010).

Establecimiento del huerto

El terreno

El huerto puede ser ubicado en cualquier sitio se hace en un terreno pequeño cercano a la casa para laborar y cuidar los cultivos, si el terreno presenta pendientes es importante reducirla mediante estructuras por ejemplo la construcción de obras de conservación de suelos, Pueden ser barreras vivas, barreras muertas y zanjas de ladera para evitar la erosión del suelo (Figura 4).



Figura 4. Camas con estructura de barrera muerta para la formación de camas de siembra. Fuente: SAGARPA, PESA SLP.

Antes de elegir el espacio, las macetas o camas es importante realizar compost (abono a partir de desechos orgánicos). Por lo tanto, si se decide por hacer composta, es necesario formar una pila de residuos orgánicos acondicionando un contenedor que pueda servir para comenzar con el compostaje (Figura 5). El proceso de composteo se basa en la transformación de la materia orgánica que proporcionará a las plantas abono natural. A lo largo de este proceso se añade los restos de comida, especialmente verduras, y mientras se va obteniendo el abono sirve para utilizarlo como sustrato o bien mejorar las condiciones fisicoquímicas del suelo y hacer más sostenible nuestra producción de hortalizas.



Figura 5. Pila de composta de estiércol de ganado y residuos de paja. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Dimensiones ideales

Las dimensiones para los huertos de traspatio son más bien subjetivas debido a que se recomienda a los productores o las familias que no tienen experiencia en la producción de hortalizas inicien con espacios pequeños donde puedan desarrollar sus capacidades productivas eventualmente incrementar el espacio. Se sugiere disponer de al menos 10 m².

En específico para la zona del altiplano mediante el proyecto PESA se implementaron huertos de 30 m², 60 m² y 70 m² respectivamente por otra parte, la dimensión de las camas se recomienda si son:

Las camas rectangulares establecerlas de 1 a 1.5 m de ancho y el largo lo que permita el huerto.

Ubicación

Es importante que la ubicación del huerto sea cercana a la casa de la familia ya que esto permite su cuidado y protección. Además, se debe considerar las condiciones para el sistema de riego ya que si va ser regado de manera manual con el uso de regaderas es importante tener cerca la fuente de agua, en el caso de los huertos establecidos en el altiplano se han implementado sistemas de riego por goteo, para este caso se recomienda considerar el desnivel que favorablemente debe tener en la fuente de agua respecto al huerto ya que es importante que exista una pendiente para que la gravedad ayude a llevar a cabo un riego uniforme y adecuado (Figura 6).



Figura 6. El huerto cercano la casa y a la fuente de agua. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Cercado

Si el huerto a establecer será a cielo abierto debe estar protegido de animales que puedan perjudicar los cultivos por eso es recomendable utilizar malla pollera o gallinera hexagonal para delimitar el huerto y mantenerlo así seguro de depredadores que se acerquen al cultivo.

Preparación del terreno

Una vez que elegimos el lugar donde colocar el huerto. Es necesario verificar que el suelo sea adecuado o por lo menos que no haya rocas grandes, Si el terreno es rocoso podemos formar poco a poco suelo, por lo que se sugiere hacer canteros o cajones para ahí comenzar a formar suelo, para esto se puede utilizar materiales del lugar como troncos de árboles maderas de desecho o nuevas, piedras etc., cualquier material que funcione para simular un cajón o cama de siembra (Figura 4).

El suelo, al igual que una persona, nace, crece, se alimenta, se puede enfermar y muere. Por eso, antes de poner un huerto, debemos conocer los cuidados y la “nutrición” que requiere el suelo para obtener cosechas sanas y abundantes.

Es recomendable preparar composta para mezclar con el suelo antes de iniciar a preparar las camas o cajones de siembra más aún si el suelo es pobre en nutrientes, en específico en la región del altiplano los suelos se caracterizan por ello (Figura 7).



Figura 7. Aplicación de composta para mejorar el suelo del huerto. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

En la planeación y distribución de las camas de cultivo se debe cuidar que el huerto sea fácil de trabajar para facilitar el trabajo en la construcción de las camas es importante usar alguna rafia o cordel o bien cal (Figura 8, a y b)

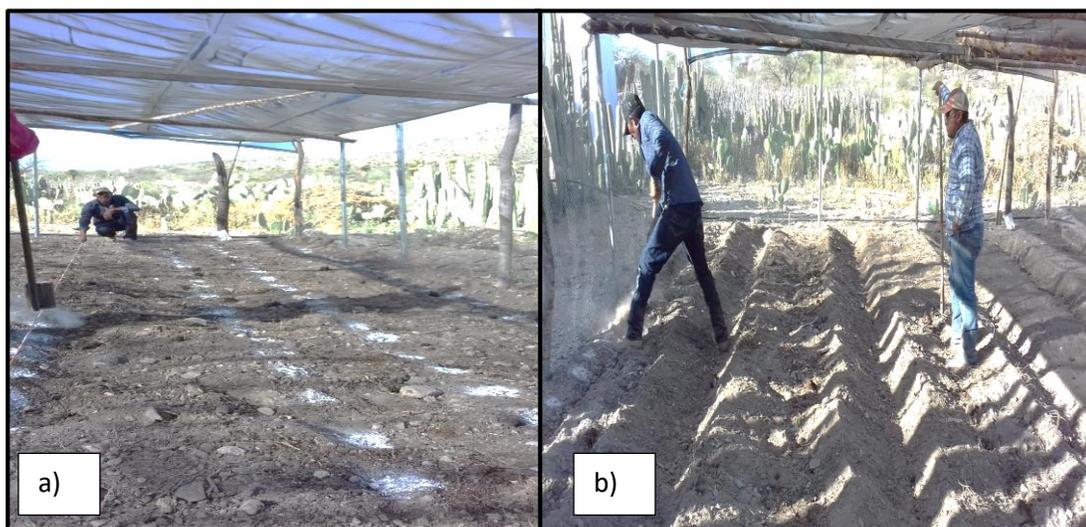


Figura 8. Marcado y construcción de camas de siembra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP. a) Marcado de camas con cal y rafia. b) Remoción de suelo y formación de camas.

Especies a cultivar

Es posible producir muchas hortalizas diferentes. En el momento que se tiene que decidir que hortalizas se pueden sembrar, se determina cuales se ajustan a las condiciones climáticas de la localidad y principalmente cuales son del gusto y consumo de la familia. Es necesario cultivar una variedad de hortalizas que permita aumentar el nivel nutritivo e interés de la familia al comerlos. Las hortalizas difieren en valor nutritivo y el propósito de un huerto es proporcionar valor alimenticio y suficiencia de alimentos durante la mayor parte del año. Se debe planear el cultivo de aquellas hortalizas de hoja verde, ricas en vitaminas A y C, ácido fólico y minerales. Se recomienda plantar una o dos hortalizas nuevas cada año con la finalidad de familiarizarse y aprender a cultivarlas. Hay que considerar, así mismo, que con todas las hortalizas se puede comercializar a pequeña escala.

El huerto es importante que se inicie con las hortalizas de mayor consumo y más frecuente, por ejemplo: el jitomate, cebolla, chile, ajo, zanahoria, etc.

Si se establece el huerto con la finalidad de comercializar en un futuro determinado es importante considerar que hay cierto número de hortalizas producidas a escala comercial, disponibles a buen precio en el mercado, con las que resulta difícil competir por lo que no se recomienda su cultivo. Por eso es importante para esto conocer la demanda de la localidad y precios.

También habrá que tomar en cuenta ciertos aspectos prácticos como son el tiempo que se requiere para obtener una cosecha, el precio de la semilla, los problemas de plagas y enfermedades, etc. El costo de producción debe estar acorde con la economía familiar.

Clasificación de las hortalizas

Hortalizas de hoja y flor

En las hortalizas de hoja, se aprovechan las hojas y pecíolos, el presente manual incluye: albahaca, acelga, cilantro, col, espinaca, lechuga, manzanilla y verdolaga. Entre las hortalizas de flor, se encuentran la coliflor y el brócoli, como las especies más representativas; sin embargo, se puede encontrar la calabaza de la cual además de aprovechar los frutos, también pueden utilizarse las flores para preparar diferentes recetas culinarias. La mayoría de las hortalizas de este grupo se adaptan bien a diferentes condiciones climáticas. En el caso de col, brócoli y coliflor, son especies que requieren de un periodo de frío para la formación y desarrollo de la pella y las cabezas, por lo que se recomienda su cultivo en otoño e invierno.

Hortalizas de fruto

Son muy conocidas y forman parte importante de la dieta, sobre todo en la época de verano que es cuando más se cultivan. Se les denomina así porque se aprovechan sus frutos, los cuales se consumen de diversas maneras. Estas hortalizas pertenecen a tres grandes familias muy conocidas dentro de la horticultura; las solanáceas: jitomate, chile y tomate; la familia de las cucurbitáceas: pepino, calabaza; y las fabáceas: chícharo y frijol ejotero.

La gran mayoría de estas hortalizas requieren para su maduración de climas templados y sol; en contraparte, son afectadas por las heladas.

Este tipo de hortalizas absorben alta cantidad de nutrientes por lo que se recomienda no cultivarlas más de dos años seguidos en el mismo lugar, ya que se corre el riesgo de que los nutrientes en el suelo se agoten y disminuya la producción, por ello se recomienda realizar la rotación de cultivos.

Las semillas se pueden sembrar en semillero a finales del invierno, de esta manera se puede adelantar el cultivo, siempre procurando resguardar estos semilleros de posibles heladas atípicas.

Hortalizas de raíz y bulbo

En las hortalizas de raíz, esta estructura se encuentra muy desarrollada, que actúa como órgano de reserva y tiene la capacidad de dar origen a otra planta si se deja en el suelo. El producto se utiliza en la fase vegetativa y juvenil de la planta, en su etapa de senescencia su calidad disminuye a medida que se aproxima a la floración que tiene lugar en el mismo año, con el tiempo la pulpa de la raíz se va haciendo fibrosa, seca, insípida o agria. En este grupo se encuentran el rábano y la zanahoria.

Las hortalizas de bulbo son aquellas en las que la parte comestible es la base modificada de las hojas, que acumula sustancias de reserva y se transforma en un bulbo, tal es el caso de la cebolla. El tallo se reduce a un disco llamado cuello, del que salen las hojas engrosadas por la parte superior y por la inferior las raíces.

Programación de siembra

Es de suma importancia que antes de realizar la siembra, ya sea directa o en almácigos, se recomienda hacer una programación de lo que se quiere producir a lo largo del año, tanto especies como la cantidad y tomar en cuenta las especificaciones de los cultivos respecto a su mejor estación de siembra. Con un calendario de siembra se busca tener una producción continua, con siembras escalonadas.

Es decir que con la planeación de cultivos en un huerto familiar de traspatio los vegetales a establecerse y cosecharse van a cubrir las necesidades nutricionales de los integrantes de la familia.

Para llevar una programación adecuada es necesario considerar algunos factores a considerar para la elaboración del calendario son los siguientes:

Patrón de consumo

Esto se refiere a que en cada familia es necesario, identificar por especie de hortaliza la frecuencia y cantidad con que la consumen, para que, en función del rendimiento, sean establecidas las plantas que cubran con la necesidad de consumo.

Datos técnicos del cultivo

Es necesario tener en consideración información de los cultivos para realizar la planeación de un calendario de siembra y cosecha ya que esto permite hacer un uso eficiente de los recursos.

Conociendo el patrón de consumo de la familia y datos técnicos de los cultivos (Cuadro 1) por ejemplo días en almácigo o de germinación, periodo de que se establece el cultivo hasta su cosecha, tiempo que dura la cosecha, rendimiento y vida de anaquel, etc. se puede establecer una programación efectiva con la finalidad de satisfacer las necesidades de consumo o de venta de excedentes sin desperdiciar recursos.

Cuadro. 1 Datos técnicos de los cultivos. Fuente:(Manual técnico agricultura familiar periurbana, SAGARPA, INIFAP; 2010).

Cultivo	Establecimiento	DA [€]	DC	PCD	D (Plantas·m ⁻²)	R (kg·m ⁻²)	VA (5°C)
Brócoli	trasplante	35	110	15	4	1.6	14
Calabacita	siembra directa		75	30	4	8	14
Cebolla	siembra directa/trasplante	N/A - 30	100 - 70	30	26	26	30
Chícharo	siembra directa	N/A	85	15	25	1.35	14
Chile serrano	trasplante	40	90 - 120	90	5	6.75	21
Cilantro	siembra directa	N/A	40	15	500	2	14
Col	trasplante	30	110	14	5	3.275	35
Coliflor	trasplante	30	80	14	4	2	21
Acelga	siembra directa	N/A	65	30	80	8.4	14
Frijol ejotero	siembra directa	N/A	100	30	16	1.6	12
Jitomate	trasplante	30	90	30	4	8	10
Lechuga	trasplante	25	45-60	20	12	3.6	14
Pepino	siembra directa	N/A	80	45	2	2	N/A
Rábano	Siembra directa	N/A	30 - 45	7	100	2	14
Tomate de cascara	trasplante	30	70	30	6	2.7	21
Zanahoria	siembra directa	N/A	120	14	400	5	40 - 90
Albaca	trasplante	30	40	15	15	1	14
Verdolaga	siembra directa	N/A	60	15	100	2	14
Manzanilla	siembra directa	N/A	100-120	15	50	0.1	30

[€] DA= Días en almacigo, DC= Días a cosecha, PCD= Periodo de cosecha en días, D= Densidad de plantas por m², R= Rendimiento, VA= Vida de anaquel a 5°C, NA= No aplica

Siembra y trasplante

Idealmente dejamos la cama “descansar” unos 15 días después de su construcción, pero no es estrictamente necesario. La siembra se puede hacer de dos formas:

1. Siembra directa en el lugar donde se quedará la planta



Figura 9. La semilla siendo depositada directamente sobre la cama de siembra. Fuente: Architecture blog.

Para la siembra directa es necesario considerar la manera de distribuir la semilla en la cama y la profundidad de la siembra. La distribución se recomienda, a “tresbolillo” o en forma hexagonal y la profundidad sea igual a tres veces el grosor de la semilla.

Conviene auxiliarse de una varita con la distancia adecuada o un marco de malla de gallinero para poner las semillas en su lugar. Se recomienda utilizar este método para establecer especies de ciclo corto y con semillas grandes, ya que estas tienen menores exigencias en las condiciones para la germinación.

2. En almácigo o semillero, para luego trasplantar las plantitas a la cama



Figura 10. Almacigo con plántula de tomate y chile piquín en charola de 200 cavidades. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP

Los almácigos son pequeños cajones donde se siembran directamente las plantas para facilitar su germinación y se comiencen a desarrollar en las mejores condiciones (Figura 10). La siembra en almacigo es muy ventajosa: las plantas están en un sólo lugar, se pueden cuidar mejor, se gasta menos

agua, tiempo y energía. Como almácigo podemos utilizar charolas germinadoras, cajones o cualquier recipiente (por ejemplo, cajas de Tetra pack, de leche o jugo, cortadas horizontalmente).

Establecimiento de almácigo o semillero

Es necesario que el recipiente de almácigo permita el drenaje del agua mediante agujeros en el fondo.

El sustrato para un semillero debe ser ligero y fértil, uniforme, libre de terrones y con una textura que favorezca un buen drenaje. Para el establecimiento de un almácigo o semillero se requieren los siguientes materiales:

- Contenedores
- Sustrato (Arena, lombricomposta y peat-moss)
- Agua
- Semillas

Procedimiento para la siembra:

- Lavar los contenedores y desinfectarlos con agua clorada.
- Calcular el volumen de sustrato.
- Preparar el sustrato con arena cernida, lombricomposta y peat-moss en proporción (1:2:1).
- Humedecer el sustrato y realizar la prueba del puño, la cual consiste en tomar un puñado de sustrato y cerrar la mano sin presionar demasiado.
- El punto óptimo de humedad es cuando al cerrar la mano solo escurren una o dos gotas, si sale agua en forma de chorro significa que hay un exceso de humedad y se tiene que agregar material seco.
- Llenar los recipientes o la charola con el sustrato húmedo.
- Realizar pequeños orificios con apoyo de un instrumento con punta (lápiz, bolígrafo, etc.) a una profundidad de 0.5 cm.
- Colocar una o dos semillas por orificio.

- Tapar los orificios con el mismo sustrato preparado y húmedo.
- Cubrir los recipientes o la charola con una cubierta de plástico oscuro o con papel periódico.
- Mantener en un lugar fresco, puede ser dentro de la casa para mantener las condiciones favorables para la germinación y emergencia.



Figura 11. Preparación de almacigo en charola Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Revisar el almacigo al cuarto día. Una vez que las plántulas emergen, el almacigo se expone al sol de 4 a 6 horas diarias durante los primeros 5 días y posteriormente se dejan expuestas todo el día.

El almacigo se debe regar con un aspersor o regadera de gota fina que permita un flujo suave del agua. Se recomienda regar las plántulas por la mañana durante los primeros 20 días. Pasado este tiempo, se recomienda regar por la mañana y por la tarde. El exceso de agua en el semillero favorece el complejo *damping off* causado por hongos que causa estrangulamiento de la base del tallo y la muerte de la plántula.



Trasplante

Se realiza aproximadamente a los 30 días después de la siembra, cuando la plántula ya tiene hojas verdaderas y buena cantidad de raíces (Figura 12).

Figura 12. Plántula lista para trasplante. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.



Para realizar un trasplante de manera correcta es necesario extraer la plántula del almácigo o semillero procurando no dañar el tallo y las raíces (cepellón), y se trasplanta en la cama de siembra, en el cual previamente se ha aflojado el suelo y humedecido (Figura 13).

Figura 13. Trasplante de plántula sobre acolchado plástico. Fuente: ADR. CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Es importante también tener en cuenta la asociación de cultivos y cuales podemos sembrar o trasplantar en asociación para que funcionen de mejor manera.

Cuadro 2. Asociación de cultivos Fuente: CETAL. Agricultura orgánica a pequeña escala.

Hortalizas	Compatibles	Incompatibles	Ayudan a control de plagas
Repollo	Cebolla, apio	Tomates, frijol ejotero	Manzanilla, salvia
Coliflor	Papas, zanahorias	Trepadores, frutillas	Romero, orégano
Brócoli	Betabel		
Apio	Cebolla, lechuga, tomates, repollo, puerro, frijol ejotero		
Zanahoria	Tomate, lechuga, chícharo, cilantro, frijol ejotero		Romero, orégano, salvia
Papas	Frijol ejotero, maíz, repollo, berenjena	Tomates, pepino, chícharo	
Frijol ejotero	Maíz, pepino apio, frutillas, rabanito, zanahoria	Cebolla, ajo	

Control de plagas y enfermedades



Fig. 14 Acolchado plástico sobre la cama de siembra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Si bien es cierto que los insectos y las enfermedades pueden destruir a las plantas del huerto, las malezas comienzan a crecer al mismo tiempo o antes que las hortalizas y si no son controlados pueden provocar problemas mucho antes que surjan problemas con los insectos o las enfermedades.

Existe varios métodos para controlar las malezas en un huerto, lo más común consiste en retirar las malas hierbas manualmente con la ayuda de un azadón, particularmente en los huertos de traspatio en el altiplano se probó con

cubiertas para evitar malezas como plásticos (Figura 14) y restos de paja que además esto nos permite reducir la pérdida de agua por evaporación.

Para el control de los insectos en la mayoría de los casos la única solución son los insecticidas, sin embargo, ya que estos huertos se manejan bajo un esquema de agricultura orgánica se recomienda medidas sanitarias que puedan reducir la incidencia de las plagas como evitar la presencia de restos de cosecha infectados por plagas y enfermedades. Es conveniente quemarlos o en su defecto enterrarlos en un lugar alejado del huerto; en caso de que se presenten plagas que afecten a las raíces de las plantas, es conveniente voltear el suelo y mantenerlo expuesto al efecto del sol uno de los métodos utilizados en el altiplano para plagas del suelo como nematodos son animales diminutos en forma de gusano que habitan el suelo. algunos se alimentan de las raíces de los cultivos. el sembrar cempaxúchitl es efectivo para combatir la presencia de estos patógenos (Figura 15).



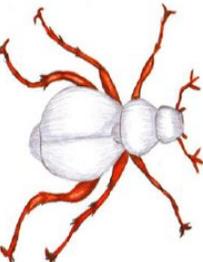
Figura 15. Siembra de cempaxúchitl para combatir nematodos en el suelo.
Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

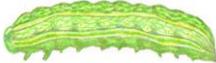
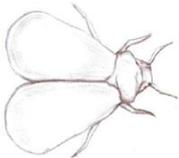
Es importante conocer e identificar plagas y enfermedades por lo que se vuelve indispensable para el control de estas, revisar periódicamente las plantas e identificar daños que estén causando o bien la presencia de algún patógeno insecto, hongo y/o bacteria que eventualmente este afectando el cultivo (Figura 16), para así hacer uso de algún método de control. Un método que se aplicó en los huertos en el altiplano fue el uso de trampas de colores con aceite ver (Figura 17). Esto es una acción de control efectivo ya que nos permite reducir la población de insectos y al mismo tiempo tener un método para identificar la cantidad de patógenos, es importante revisar por debajo de las hojas ya que normalmente es donde se resguardan los insectos y sus huevecillos.

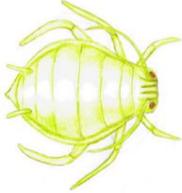


Figura 16. Monitoreo de plagas y enfermedades. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Cuadro 3. Fuente:(Manual técnico agricultura familiar periurbana, SAGARPA, INIFAP; 2010).

Plaga		Daños que causa	Prevención y control
Chicharrita <i>Cicadellidae sp</i>		se comen el follaje (hojas) de las hortalizas	<ul style="list-style-type: none"> • Agua con jabón • licuado de cebolla, ajo y jabón
Diabrotica <i>Diabrotica balteata</i>		Las larvas emergen del suelo y se alimentan del follaje. Los adultos se alimentan de los estigmas de las flores	<ul style="list-style-type: none"> • licuado de ajo y chile • Agua y jabón
Frailecillo <i>Macrodactylus mexicanus</i>		los adultos se alimentan de los estilos de la flor por lo tanto afectan el amarre del fruto	<ul style="list-style-type: none"> • licuado de chile y jabón • Eliminación manual • infusión de tabaco.
Gallina ciega <i>Phyllophaga spp</i>		Se alimentan de la raíz o chupa la savia, causa agallas o perforaciones en la raíz	<ul style="list-style-type: none"> • cal en el suelo • Aplicar ajo y chile al suelo • Trampas de materia orgánica.
Gusano de alambre <i>Agriotes spp</i>		Se alimentan de las raíces de las plantas. Se expresa con un nulo crecimiento. Las hortalizas de raíz, bulbo y tubérculo son las más afectadas	<ul style="list-style-type: none"> • Cal al suelo • infusión de ajo y chile adicionando jabón y aplicarlo al suelo
Gusano medidor <i>Trichoplusia ni Hübner</i>		las larvas se alimentan principalmente del follaje , producen agujeros irregulares de considerable tamaño, se reduce el área foliar	<ul style="list-style-type: none"> • Agua y jabón • Eliminación manual

<p>Gusano soldado <i>Mythimna unipuncta</i></p>		<p>Se alimenta y produce daño considerable en el follaje y los frutos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Licuado de ajo con cebolla y chile • Agua con jabón • Eliminación manual
<p>Gusano trozador <i>Agrotis ipsilon</i></p>		<p>Se alimenta de hojas y frutos. Trozan las hojas y perforan los frutos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Licuado de ajo con cebolla y chile • Agua con jabón • Eliminación manual
<p>Minador de la hoja <i>Phyllocnistis citrella</i></p>		<p>Producen minas continuas en las hojas, las cuales son lineales o irregulares de color blanquecino o verdoso. Cuando la población es grande, pueden dañar la hoja completa y causar defoliación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Control manual de las hojas afectadas • Agua y jabón
<p>Mosquita blanca <i>Bemisia sp</i></p>		<p>se identifica volando en el cultivo cuando se sacude. Miden alrededor de 2 mm. Chupa la savia y es trasmisor de virus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agua y jabón. • Ajo y chile • Ajo cebolla y chile
<p>Oruga de la col (larva y adulto) <i>Pieris brassicae</i></p>		<p>esta plaga ataca principalmente a Brassicaceae (col, brócoli y coliflor). Se alimenta del follaje y si se deja crecer, la población y puede causar pérdida total de la planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación con plantas de jitomate • Agua y jabón • Ajo y chile

<p>Polilla de las crucíferas (larva y adulto) <i>Plutella xylostella</i></p>		<p>Los adultos se alimentan del néctar de las flores de las brasicáceas y las larvas del follaje defolian la planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Asociación con plantas de jitomate • Agua y jabón • Ajo y chile.
<p>Pulgón <i>Aphidoidea sp</i></p>		<p>se identifica como un enchinamiento en las hojas. Se alimentan de la savia de tallos y hojas y el principal problema es que es vector de virus</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agua y jabón • Ajo y chile • Ajo, cebolla y chile
<p>Trips <i>Frankliniella occidentalis</i></p>		<p>raspa y succiona el contenido celular de los tejidos. Produce lesiones superficiales de color blanquecino en la epidermis de las hojas y frutos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Agua y jabón. Ajo y chile • Ajo , cebolla y chile

Como se ha mencionado la agricultura orgánica se caracteriza por prescindir de productos agroquímicos. Afortunadamente existen plantas que poseen propiedades repelentes de algunas plagas con las que podemos realizar el preparado de infusiones, por ejemplo:

Tabaco y jabón

Hervir durante 15 minutos 50 g de tabaco seco en un litro de agua. Colar con tela tipo manta de cielo. Agregar 2 g de jabón que puede ser neutro o Salvo ® líquido verde. Poner en un atomizador y aplicar vía foliar.

Infusión de chile

Hervir durante 15 minutos 100 g de chile del más picante en un litro de agua. Colar con tela tipo manta de cielo. Poner en un atomizador y asperjar al follaje.

Ajo, chile y jabón

En un litro de agua, licuar 100 g de chile y 100 g de ajo, colar con una tela tipo manta de cielo. Agregar 2 g de jabón que puede ser neutro o Salvo® líquido verde. Poner en un atomizador y asperjar al follaje.

Ajo y jabón

En un litro de agua licuar 200 g de ajo. Colar con una tela tipo manta de cielo. Agregar 2 g de jabón neutro. Poner en un atomizador y asperjar al follaje.

Ajo con vinagre

En un litro de agua licuar 200 g de ajo. Colar con una tela tipo manta de cielo. Agregar 10 ml de vinagre. Poner en un atomizador y asperjar al follaje.

Agua y jabón

En un litro de agua, disolver 2 g de jabón que puede ser neutro o Salvo® líquido. Poner en un atomizador y asperjar al follaje.

Cebolla y jabón

En un litro de agua licuar 200 gramos de cebolla. Colar con una tela tipo manta de cielo. Agregar 2 g de jabón neutro o Salvo® líquido verde. Poner en un atomizador y asperjar al follaje.

Todos estos preparados pueden almacenarse y utilizarse hasta por diez días para que sigan manteniendo su efecto.

Trampa pegajosa

Para elaborar estas trampas es necesario cortar cuadrados de 20 cm x 20 cm de plástico de color amarillo y azul sujetar o clavar en estacas del tamaño final del cultivo, esto porque se debe ir subiendo la trampa a la altura del follaje principalmente de la zona de crecimiento ya que es donde existe mayor incidencia de insectos.

Aplicar aceite vegetal en los cuadros de plástico de cada color con ayuda de una brocha. (Figura 17 a).

El color amarillo atrae a la mosca minadora, mosca blanca y pulgón, el color azul atrae trips que son unos insectos que no se ven a simple vista, pero causan daño en nuestros huertos y el color blanco atrae araña roja estos quedan atrapados en la mezcla y mueren.

Como recomendación si llueve o por algún factor se llega a lavar la mezcla pegajosa o se llena de insectos hay que retirarlos o lavarla con agua y jabón y poner nuevamente la mezcla y la trampa.

Puede ser utilizado cualquier plástico de colores incluso se puede utilizar botellas de plástico de 3 litros se les realiza un corte en forma de ventana y con pintura de aceite se pinta el interior para colocarlas en el huerto solo es necesario una estaca y sujetarla con ayuda de alambre, etc.



Figura 17. Trampas de plástico con aceite para controlar mosca blanca y pulgón. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP. a) trampa de vinil de color amarillo con aceite. b) Botellas de plástico de 3 lt cortadas y pintadas con pintura de aceite de color azul y amarilla.



Figura 18. trampas para caracol y babosas secando a la sombra. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

Trampa para caracol y babosas

Disolver piloncillo o panela en agua, posteriormente agregar 100 gr de metaldehído (insecticida para caracol), colocar la harina de cascara de sorgo o de olote de maíz (raquis del maíz, parte central de la mazorca). Sobre el plástico y vaciar sobre ella la mezcla de

panela e insecticida hasta tener una maza posteriormente hacer bolitas y dejarlas secar a la sombra (Figura 18). Tener cuidado siempre utilizar guantes de látex.

Enfermedades en los cultivos

Las enfermedades son causadas por hongos, bacterias y virus en el huerto estas en un huerto son difícil de controlar ya que estos atacan principalmente a los tejidos de las plantas y su control debe ser preventivo y una vez detectemos su presencia debemos eliminar las partes o plantas infectadas.

Los síntomas más comunes de presencia de una enfermedad son necrosamiento de hojas y tallos o aparece moho blanco o marchitamiento en el caso de virosis este último ya no se puede controlar por lo que es importante controlar los insectos que los transmiten principalmente los afidos, por otra parte, para el control de bacterias y hongos podemos realizar como una medida de control general para prevenir y disminuir la frecuencia, es la preparación de sulfato de cobre con cal. En un litro de agua disolver 2 g de sulfato de cobre y 2 g de cal y aplicar cada dos semanas en la época de lluvias en que los niveles de humedad aumentan.

Abonado

La nutrición en las plantas es de gran importancia para tener vegetales sanos y cosechas de buena calidad, así como los humanos necesitamos de nutrientes esenciales para que nuestro sistema funcione correctamente las plantas de igual manera. Particularmente estos minerales se dividen en dos grupos macronutrientes que son: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre (N – P – K – Ca – Mg – S) llamados así porque las plantas los necesitan en mayor medida y los micronutrientes que si bien se requieren en menor cantidad siguen siendo esenciales para los cultivos, estos minerales son el hierro, cobre, zinc, manganeso, boro, molibdeno, entre otros. Los minerales cumplen funciones específicas, por ejemplo:

El nitrógeno es importante en la fase de crecimiento vegetativo y en el desarrollo del fruto. Cuando presentamos una deficiencia de nitrógeno, las

plantas tienden a tornarse amarillentas y reducen su tamaño. Por otra parte, si el nitrógeno se aplica en exceso se corre el riesgo de que las plantas no maduren, es decir, que no produzcan frutos ya que se mantienen en un periodo vegetativo y no reproductivo.

El fósforo favorece el desarrollo radicular y la acumulación de azúcares en los frutos, mejora el color, tamaño y sabor. Aunque todas las plantas requieren fósforo para su desarrollo y crecimiento, existen algunas que lo requieren en mayores cantidades como las leguminosas. Si presentan deficiencia causa aparición de manchas de color rojizo y necrosamiento de los bordes.

El potasio contribuye a proteger a las plantas contra enfermedades y también ayuda a la maduración del fruto. Su deficiencia se manifiesta como quemaduras en los bordes de las hojas.

Un abono está constituido por compuestos orgánicos que aportan nutrientes al suelo. por ejemplo, la composta que por su composición son formadores de humus y enriquecen al suelo por la adición de poblaciones de microorganismos benéficos.

Estas características sitúan a estos abonos como aliados de un aprovechamiento sustentable en el cultivo de vegetales.

La materia orgánica derivada de abonos mejora la estructura del suelo, reduce la erosión del mismo, retiene más humedad, además de que funciona como alimento para una diversidad de microorganismos responsables de la fertilidad del suelo.

Existen distintos tipos de abonos que pueden ser utilizados, por ejemplo, el estiércol compostado su función como abono nitrogenado que se recomienda para el crecimiento vegetativo.

Abonos líquidos lixiviados

Se pueden obtener abonos líquidos de la composta o lombricomposta. El lixiviado contiene sustancias nutritivas solubles que pueden aplicarse vía foliar o en el riego. En el altiplano para fortalecer la productividad de los huertos de traspatio se establecieron lombricarios sencillos para la obtención de lombricomposta y lixiviado de lombriz esto se realizó de la siguiente manera:

Construcción de lombricario

Materiales

- 2 cubetas plásticas de 20 lts de capacidad, con tapa
- 2 kg de estiércol maduro o compostado, tamizado
- ½ Kg de paja de maíz o zacate
- Agua
- Taladro
- lombriz californiana
- Residuos de cocina cascaras de verduras, cascarones de huevo etc. exceptuando cítricos (Naranja, Limón, etc.)

Procedimiento:

Primeramente, se perfora una de las cubetas por el fondo con el taladro de igual modo una de las tapas haciendo varias perforaciones uniformemente. Unir por medio de las perforaciones de la cubeta perforada con la tapa también perforada por el fondo con ayuda de alambre o sujetadores plásticos para cable, las perforaciones se pueden hacer con un cautín colocando la cubeta sobre la tapa y de este modo quedan unidas.

Posteriormente se humedece el estiércol tamizado y se mezcla uniformemente con la paja. El recipiente no perforado quedará en la parte inferior y servirá para captar el lixiviado de lombriz y La cubeta perforada y que estará unida con la tapa será el hogar de las lombrices. En esta depositaremos la mezcla de estiércol y paja. Paso consecuente colocaremos las lombrices en la mezcla que preparamos como si sembráramos una semilla esto lo aremos en un extremo de la cubeta. Después se debe colocar los residuos de comida en el extremo contrario sobre la mezcla.

Finalmente, a la tapa restante se realiza una perforación de 5-7 cm de diámetro en el centro, se coloca un trozo de malla para evitar el paso de hormigas. Esta puede ser pegada con cinta canela por el interior de la cubeta o usar silicón.



Figura 19. Lombricario con cubetas plásticas para obtener lixiviado. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C., PESA; SLP.

La lombriz roja californiana es capaz de transformar los residuos de cocina o en esencia toda la materia orgánica para dejarlo en minerales disponibles que las plantas necesitan para crecer y desarrollarse.

Como ya se mencionó estas producen un líquido que se le denomina

lixiviado de lombriz es un líquido negro que sirve para fertilizar las plantas mediante el riego foliar. La dosis puede ser 3 ml x litro cada 15 días. Para obtener mejores resultados al utilizar este producto se recomienda filtrarlo con una manta y depositarlo en recipientes de vidrio o plástico. Se le agrega melaza y se oxigena por 3-5 días de 10 a 20 min por día. Puede ser con el uso de una manguera, aunque facilita las cosas si se cuenta con una bomba de pecera.

Dentro del cuidado de las lombrices además de alimentar periódicamente con residuos de cocina (cascarones de huevo restos y cascaras de vegetales exceptuando cítricos) es importante mantener la humedad regando con un poco de agua regularmente. Una vez que nuestra cubeta este llena y queramos sacar la lombricomposta es necesario contar con alguna malla pequeña que permita el paso de la lombriz, para realizar el cambio se debe colocar la malla sobre la cubeta y sobre esta colocar estiércol compostado y el alimento que prefieran nuestras lombrices eventualmente ellas subirán y solo resta colocarlas en otro recipiente. Esto se repite unas 3 veces para asegurar que salgan la mayoría. Una vez que esto último haya ocurrido se retira la lombricomposta y se deja secar al sol por un periodo mínimo 5 días y volteándola eventualmente. Ya seca la composta se puede incorporar a las camas del huerto.



Figura 20. Reproducción de lombriz roja californiana en lombricario de cubetas después de 1 mes. Fuente: ADR CIDEAGRO S.C PESA; SLP Fuente: ADR CIDEAGRO S.C. PESA; SLP.

Composta

La fuente de nutrientes más utilizada para el abonamiento de las hortalizas es la composta. Este es un abono orgánico que se forma por la degradación microbiana de materiales acomodados en capas y sometidos a un proceso de descomposición; los microorganismos que llevan a cabo la descomposición o mineralización de los materiales ocurren de manera natural en el ambiente. El método para producir este tipo de abono es económico y fácil de implementar. Una composta, requiere del suministro de desechos orgánicos, que por su origen pueden ser clasificados en desechos domésticos de cocina, de jardín, subproductos agrícolas, forestales y de ganado.

Cuando se cuenta con una mezcla adecuada de desechos orgánicos el proceso de compostaje es lento y el producto final es un material de baja calidad. Para evitar esto, se pueden adicionar otros materiales que mejoran la composición química y la estructura de las pilas de composta. Estos materiales son:

Activadores

Son sustancias que estimulan la descomposición; contienen gran cantidad de proteínas y aminoácidos en general, se caracterizan por tener una relación C/N muy baja. El orín de muchos animales, la urea y otros fertilizantes nitrogenados comerciales.

Inoculantes

Estos son cultivos especiales de bacterias o medios donde se encuentran los organismos encargados de la descomposición de la materia orgánica. Entre estos se pueden señalar a las bacterias del género *Azotobacter*, a la composta madura, fosforita molida, fosfato de calcio y la tierra.

Existen otros factores que deben considerarse en el proceso de composteo como es la temperatura siendo esta la óptima mantenerla entre los 50 – 60 °C. Otro aspecto importante es la humedad, el rango óptimo radica entre el 50 y 70%. La aireación es importante ya que el oxígeno se requiere para el metabolismo anaeróbico, ligado a la oxigenación de moléculas orgánicas presentes en la materia por descomponer. Por ello, generalmente se requiere incrementar la aireación por medio de volteos periódicos al montón de composta, se recomienda hacer un volteo cuando la temperatura es cercana a los 70°C y/o la humedad es mayor de 60%.

Existen diferentes tipos de composta y considerando los factores anteriores se puede plantear muchas variedades las más conocidas y usadas son la lombricomposta, la composta tipo el bocasi etc. En el caso del altiplano por la disposición de insumos con la que cuentan las familias en las comunidades se preparó una composta utilizada en la producción de nopal orgánico en el estado esta composta denominada composta de bajos insumos se realiza de la siguiente manera:

Composta de bajos insumos

Materiales:

- Plástico o lona para cubrir la pila (color negro preferentemente)
- estiércol caprino o bobino (maduro preferentemente)
- nopal picado (sin espinas preferentemente)
- Agua
- Carretilla
- Pala

Procedimiento:

Extender el plástico o lona en el suelo cerca del huerto. Colocar una capa de estiércol en forma de cama sobre la mitad del plástico o lona y humedecer de forma homogénea, colocar el nopal sobre el estiércol en forma de capa y posteriormente sobre este el resto del estiércol humedeciendo nuevamente finalmente se cubre con la mitad sobrante del plástico de tal manera que quede sellado dejar y dejar compostar. Se debe considerar que eventualmente hay que humedecer la composta y voltear con la ayuda de la pala cuando se sienta muy caliente

Esta técnica es de materiales asequibles en la región y no representan un gasto excesivo para las familias y haciéndolo por cada ciclo mejora gradualmente las características físicas de los suelos de los huertos.



Figura 21 Elaboración de composta con nopal y estiércol de cabra. Fuente: ADR Cideagro S.C., PESA, SLP.

El estiércol por si solo mejora mucho la fertilidad de los suelos, de igual manera la retención de humedad, pero el problema que persiste es que puede tener presencia de patógenos, por ejemplo; hongos, bacterias y especialmente nematodos. Por eso es importante compostar para matar estas plagas y poder así abonar nuestro suelo sin problemas y mejor aún si aplicamos el nopal, ya que este acelera la fermentación y la descomposición .



Figura 22. Composta de bajos insumos lista para abonar los cultivos, Fuente: ADR Cideagro S.C., PESA, SLP.

Puede ser utilizado cualquier nopal, aunque si este tiene espinas se recomienda quemarlo para el mejor manejo de preferencia utilizar nopal sin espina. La calendarización de abonado puede ser:

Cuadro 3. Tabla de aplicación de composta en hortalizas de hoja y flor. Fuente:(Manual técnico agricultura familiar periurbana, SAGARPA, INIFAP; 2010).

Etapa fenológica	Siembra	Plántula	Desarrollo vegetativo
Recomendación	1 kg de composta por cada 2 kg de suelo	20 g de composta por planta	50 - 100 g por planta (un puño) de composta cada dos semanas y una fertilización foliar con lixiviado de lombriz.

Cuadro 4. Tabla de aplicación de composta en hortalizas de fruto.
Fuente:(2/IDEM).

Etapa fenológica	Siembra	Plántula	Desarrollo vegetativo	floración y fructificación
Recomendación	1 kg de composta por cada 2 kg de suelo	20 g de composta por planta	50 - 100 g por planta (un puño) de composta cada dos semanas y una fertilización foliar con lixiviado de lombriz.	En la etapa de floración agregar ceniza o cascaron de huevo molido. 50 a 100 g de composta (un puño) cada 3 semanas.

Cuadro 5. Tabla de aplicación de composta en hortalizas de bulbo
Fuente:(3/ibídem, Pag.35).

Etapa fenológica	Siembra	Desarrollo vegetativo
Recomendación	4 a 10 kg de composta o lombricomposta por m ² o de suelo	Hacer una aplicación de composta o lombricomposta. De 2 a 3 kg·m ² .

Otras actividades culturales

Es importante realizar una revisión diaria del huerto, para observar las condiciones de las plantas y realizar las actividades que sean necesarias, tal es el caso de: riego, deshierbe, abonado, tutorio y monitoreo de plagas y enfermedades, que se expresan como cambios de color en las hojas o daños físicos como defoliación, plantas quebradas o trozadas, etc.

Riego

Cada planta tiene necesidades específicas de humedad, por lo que es complicado tener un control específico del riego por especie. Por ello, se recomienda monitorear diariamente la humedad del suelo o sustrato y aplicar un riego ligero cuando comience a secarse, sin esperar a que las plantas presenten signos de deshidratación, el más común es el marchitamiento de las hojas.

Deshierbe

Es importante mantener las camas de cultivo o los contenedores libres de maleza, ya que ésta compite con los cultivos por agua, luz y nutrientes. Preferentemente se debe realizar un deshierbe al menos una vez por semana. El control más eficiente es eliminar las malezas cuando comienzan a emerger del suelo.

Tutoreo

Es una práctica que se realiza en jitomate, pepino, chile y chícharo, que consiste en instalar medios de soporte, que pueden ser estacas con amarres para conducir la planta, o bien, instalar un alambre horizontal elevado para colocar rafia de manera vertical y enredar la planta.

Blanqueo

Es una práctica que se realiza en coliflor. Consiste en que una vez que comience a formarse la cabeza, se amarran las hojas hacia el centro de la planta, con el fin de evitar que la flor o cabeza se torne verde.

Aporque

Se realiza en la mayoría de las hortalizas con excepción de jitomate, pepino y chile, y especialmente importante en hortalizas de raíz y bulbo, que consiste en aterrizar la base del tallo para promover el desarrollo de los bulbos y las raíces.

Obtención de semilla y preparación del terreno para el siguiente ciclo

En las plantas se pueden distinguir de manera general tres tipos de polinización libre (poblaciones o líneas), híbridos y clones. Para la producción de semillas en un huerto se prefieren las variedades de polinización libre y los clones.

Para la producción de semillas es importante seleccionar plantas sanas y vigorosas que presenten en su producción las características que se desean de cada especie, como tamaño y color de las partes de la planta que se aprovecha.

A continuación, se hace una descripción del procedimiento para extracción de semilla en las hortalizas de mayor consumo, donde se precisa el número mínimo de plantas que se deben seleccionar, el momento de la cosecha y la forma de extracción de la semilla.

Familia Cucurbitaceae: calabaza y pepino

Número de plantas

Se puede cosechar semilla a partir de una sola planta.

Momento de la cosecha

Dejar madurar los primeros frutos de la planta para la producción de semilla. El principal indicador de madurez es el cambio de color del fruto de verde a amarillo.

Extracción

En calabaza y pepino, se trocea el fruto, se extraen las semillas con ayuda de una cuchara, se lavan en un colador y se seca a la sombra sobre periódico en un lugar seco y ventilado (FAO, 2011).

Familia Solanaceae: tomate de cáscara, jitomate, chile

Número de plantas

En tomate de cáscara seleccionar al menos dos plantas para producción de semilla. En jitomate, chile y papa, basta una planta para obtener la semilla.

Momento de la cosecha

Dejar madurar los primeros frutos de la planta para la producción de semilla. El principal indicador de madurez es el cambio de color del fruto: los jitomates y chiles se ponen rojos; y los tomates de cáscara, amarillos, morados o anaranjados. También se puede evaluar la madurez de la semilla observando el cambio de color de ésta, de blanco a crema o café claro.

Extracción

En tomate de cáscara, se trocea el fruto, se extraen las semillas con ayuda de una cuchara, se lavan en un colador y se seca a la sombra sobre periódico en un lugar seco y ventilado. En jitomate, se extrae la semilla de la misma manera, pero se coloca en un plato hondo y se deja fermentar un día antes de lavar y

secar. Los chiles se cosechan bien rojos y se dejan secar; posteriormente se abren para extraer la semilla, con ayuda de una cuchara (2/IDEM).

Familia Fabaceae: chícharo y frijol ejotero

Número de plantas

Dado que son especies que se auto fecundan, una planta es suficiente para obtener semilla.

Momento de la cosecha

Se deben cosechar cuando la vaina está completamente seca.

Extracción

Se abren las vainas y se desprenden las semillas manualmente. Debido a su tamaño, es fácil separar la semilla de los restos vegetales. (3/IDEM).

Familia Astereaceae: lechuga

Número de plantas

Una planta es suficiente para obtener semilla, debido a que la lechuga presenta autofecundación.

Momento de la cosecha

Dejar que la planta termine su ciclo completo hasta que genere flores y después frutos. La inflorescencia se debe cortar cuando haya perdido su color verde.

Extracción

Colocar la inflorescencia dentro de una bolsa de papel y dejarla secar colgándola a la sombra en un lugar seco y ventilado. Cuando la inflorescencia esté completamente seca, triturar con la mano dentro de la bolsa. Posteriormente separar la semilla de los restos vegetales de forma manual (IDEM/4).

Familia Amaranaceae: espinaca, acelga

Número de plantas

De epazote, basta una planta, ya que es de autofecundación. La espinaca tiene plantas hembra y macho, por lo que se deben dejar al menos cuatro para incrementar la probabilidad de tener una planta hembra fecundada. Para acelga, se requieren de dos a tres plantas, debido a que son de polinización cruzada.

Momento de la cosecha

Dejar que la planta termine su ciclo completo hasta que genere flores y después frutos. En el caso de acelga, es necesario que pasen por un periodo de frío de al menos cuatro semanas para estimular la floración, por lo que debe pasar un invierno antes de emitir el tallo floral. La inflorescencia se debe cortar cuando haya perdido su color verde.

Extracción

Colocar la inflorescencia dentro de una bolsa de papel y dejarla secar colgándola a la sombra en un lugar seco y ventilado. Cuando la inflorescencia esté completamente seca, triturar con la mano dentro de la bolsa.

Posteriormente separar la semilla de los restos vegetales de forma manual (5/IDEM).

Familia Apiaceae: cilantro, y zanahoria

Número de plantas

Se requieren de dos a tres plantas, debido a que son de polinización cruzada.

Momento de la cosecha

Dejar que la planta termine su ciclo completo hasta que genere flores y después frutos. En el caso de la zanahoria, es necesario que pase por un periodo de frío de al menos cuatro semanas para estimular la floración, por lo que deberá pasar un invierno antes de emitir el tallo floral. La inflorescencia se debe cortar cuando haya perdido su color verde.

Extracción

Colocar la inflorescencia dentro de una bolsa de papel y dejarla secar colgándola a la sombra en un lugar seco y ventilado. Cuando la inflorescencia esté completamente seca, triturar con la mano dentro de la bolsa. Posteriormente separar la semilla de los restos vegetales de forma manual (6/IDEM).

Familia Amaryllidaceae: cebolla

Número de plantas

Dejar al menos dos plantas para producir semilla de cebolla.

Momento de la cosecha

Es necesario que pase por un periodo de frío para estimular la floración, por lo que debe pasar un invierno antes de emitir el tallo floral. Este proceso también puede ser inducido (vernalización). La inflorescencia se debe cortar cuando haya perdido su color verde.

Extracción

Colocar la inflorescencia dentro de una bolsa de papel y dejarla secar colgándola a la sombra en un lugar seco y ventilado. Cuando la inflorescencia esté completamente seca, triturar con a mano dentro de la bolsa. Posteriormente separar la semilla de los restos vegetales de forma manual (7/IDEM).

Familia Brassicaceae: rábano, brócoli, col y coliflor

Número de plantas

Se requieren de dos a tres plantas, debido a que son de polinización cruzada.

Momento de la cosecha

Dejar que la planta termine su ciclo completo hasta que se desarrolle la inflorescencia y forme frutos. Requieren de un periodo de frío para un mejor desarrollo del órgano floral. La inflorescencia se debe cortar cuando los frutos comienzan a secarse y cambian de color.

Extracción

Colocar la inflorescencia dentro de una bolsa de papel y dejarla secar colgándola a la sombra en un lugar seco y ventilado. Esta familia presenta un tipo de fruto llamado silicua, el cual se abre cuando está seco (FAO, 2011).

Conservación de semilla

Se recomienda envasar las semillas en frascos herméticos, con esto se logra que el contenido de humedad de la semilla se mantenga bajo.

Para tener una humedad más baja, se introduce dentro del recipiente una sustancia que absorba la humedad ambiental, como el gel de sílice.

En general, la semilla se debe conservar en lugares frescos y secos, fuera del alcance de los niños (8/IDEM).

CONCLUSIÓN

Considerando la información recabada y la experiencia de trabajo con los huertos de traspatio se concluye que:

- La agricultura orgánica en traspatio es un tipo de agricultura, el cual permite a los habitantes de comunidades de alta marginación, cultivar todo tipo de vegetales, semillas, plantas comestibles, aromáticas, medicinales y frutales durante todo el año, teniendo como objetivos, el autoconsumo familiar o de venta de excedentes.
- La producción de hortalizas orgánicas representa un manejo que se realiza con el uso de abonos e insecticidas naturales y con diversidad de cultivos asociados. Hoy en día todo esto se ha potencializado con el objetivo de cuidar nuestro medio ambiente y a nosotros como seres humanos nos favorece alimentarnos sanamente y de manera barata.
- El trabajo con este tipo de huertos es muy importante en comunidades rurales, ya que se puede transmitir su aprovechamiento y manejo por tradición y por necesidad, aunado a que estos espacios de producción de hortalizas generan un apoyo en la economía de las familias dejando de lado la necesidad de adquirir vegetales que pueden ser caros en las zonas alejadas y escasos además derivado de la venta de excedentes generan ganancias para adquirir otros alimentos como proteínas.
- Por otra parte, debe considerarse la cultura que presentan las familias por producir sus propios alimentos, la necesidad y las ganas que tienen por apropiarse y trabajar en su huerto es un factor de fracaso o éxito de los huertos establecidos en la región.
- Se debe tener claro que si bien se produce en espacios pequeños se requiere de mucha atención y mano de obra para que funcione el huerto por lo que el involucramiento de las familias es de vital importancia para la sostenibilidad del huerto.
- Es muy importante realizar un buen diagnóstico de la capacidad productiva de la persona o familia que va establecer un huerto de

traspatio ya que cada situación es diferente y dependerá de los recursos con los que cuente para establecer su manejo ya sea que cuente con estiércol para hacer composta, suficiente mano de obra, etc. uno de los recursos más importantes sobre todo en la región del altiplano es el agua se debe considerar en función del espacio del huerto la cantidad de este recurso pues esto también es factor de fracaso o éxito contar con una fuente de agua que cubra la demanda de los cultivos.

- Las personas que quieran establecer un huerto deben tener bien claro su objetivo ya sea autoconsumo o venta de hortalizas y estar convencidos de que trabajaran para alcanzarlo ya que si esto no ocurre se desmotivarán pronto y abandonarán su huerto a la vuelta de pocos ciclos de cultivo.
- En la mayoría de los huertos de traspatio trabajan de manera desorganizada sin llevar ningún plan de manejo ni sostenibilidad lo que provoca que sea una actividad aislada sin impacto económico aparente por lo que la mayoría de los huertos que se establecen terminan fracasando.
- Para obtener un incremento en la producción en este esquema de agricultura se requiere de campañas de capacitación, organización y sensibilización dirigidos a productores de traspatio para que siguiendo un plan de manejo productivo puedan acceder a mercados y alcanzar un cambio verdadero.

LITERATURA CITADA

- Anónimo. 2019. El Altiplano potosino.
<https://www.monografias.com/docs/El-altiplano-potosino-F3UH3NCMY>. 13 Julio 2019.
- Anónimo. 2019. El Altiplano Potosino
https://es.wikipedia.org/wiki/Altiplano_Potosino. Mayo de 2019.
- Anónimo. 2017. Como iniciar tu huerto orgánico en el balcón.
<https://www.ecologiaverde.com/como-iniciar-tu-huerto-organico-en-el-balcon-363.html>. Consulta 27
- CONAGUA- PRONACOSE (Programa Nacional Contra la Sequía)- Universidad Juárez del Estado de Durango. 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía en el consejo de cuenca del altiplano. Torreón, Coahuila. Páginas 148.
- FAO (Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación FAO). 2003. ¿Es la certificación algo para mí? - Una guía práctica sobre por qué, ¿cómo y con quién certificar productos agrícolas para la exportación? Costa Rica. Páginas 11.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación)- SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería)- (AECI Agencia Española de Cooperación Internacional). 2005. Manejo del Huerto Integrado. PAGINAS, LUGAR.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2011. Manual técnico: Producción Artesanal de Semillas de Hortalizas para la Huerta Familiar. Santiago de Chile. paginas
- FAO- Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación. 2014. Una huerta para todos. Santiago de chile. Páginas 279.
- FIRCO (Fidecomiso de Riesgo Compartido). 2017. Huerto orgánico de traspatio.<https://www.gob.mx/firco/articulos/huerto-organico-de-traspatio?idiom=es>. 12 de junio de 2017.

- INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federativa. 2010. [http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/fuentes.aspx? c=16877](http://www3.inegi.org.mx/sistemas/biblioteca/fuentes.aspx?c=16877). Julio de 2019.
- INSTITUTO DEL MEDIO AMBIENTE GYLANIA. 2001. Huertos orgánicos “manual para la comunidad”. Santiago de Chile. Páginas 18.
- INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO- MAG (Ministerio Agropecuario)- INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria)- IPSA (Instituto de Sanidad y Protección Agropecuaria). 2016. manual del protagonista, manejo integrado de plagas. Nicaragua. Páginas 87.
- SAGARPA- INIFAP (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)). 2010. Agricultura familiar periurbana y de traspatio. Manual técnico para la producción de hortalizas, huevo de gallina y carne de conejo en unidades de producción familiar. México. Páginas 58.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2009. El huerto familiar biointensivo. México, DF. Páginas 58.
- Universidad Politécnica de San Luis Potosí-Universidad de Guadalajara. Revista internacional de estadística y geografía. 2019. El caso de la jojoba en el Altiplano Potosino. vol. 10. México. Páginas 68.