

HUERTOS SOSTENIBLES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA AGRICULTURA RURAL FAMILIAR

Paola Carolina Gómez Carreño
José Alfonso Aguirre Gómez



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inirap
Instituto Nacional de Investigaciones
Forestales, Agrícolas y Pecuarias

Centro de Investigación Regional Centro
Campo Experimental Bajío
Celaya Guanajuato, México
Folleto para productores Núm.1
Marzo, 2023

ISBN: 978-607-37-1532-4

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

DR. VÍCTOR MANUEL VILLALOBOS ARÁMBULA

Secretario

ING. VÍCTOR SUÁREZ CARRERA

Subsecretario de Autosuficiencia Alimentaria

LIC. IGNACIO OVALLE FERNÁNDEZ

Director General de Seguridad Alimentaria Mexicana

DR. SALVADOR FERNÁNDEZ RIVERA

Coordinador General de Desarrollo Rural

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES, AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

DR. LUIS ÁNGEL RODRÍGUEZ DEL BOSQUE

Encargado del Despacho de los Asuntos de la

Dirección General del INIFAP

DR. ALFREDO ZAMARRIPA COLMENERO

Coordinador de Investigación, Innovación y Vinculación

DR. LUIS ORTEGA REYES

Coordinador de Planeación y Desarrollo

LIC. JOSÉ HUMBERTO CORONA MERCADO

Coordinador de Administración y Sistemas

CENTRO DE INVESTIGACIÓN REGIONAL CENTRO

DR. CRUZ ALFREDO TAPIA NARANJO

Director Regional

DR. ALFREDO JOSUÉ GÁMEZ VÁZQUEZ

Director de Investigación

C.P. MARÍA ISABEL LAGUNES BERNAL

Directora de Administración

DR. LUIS EDUARDO COSSIO VARGAS

Jefe del Campo Experimental Bajío

HUERTOS SOSTENIBLES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA AGRICULTURA RURAL FAMILIAR

M. en C. Paola Carolina Gómez Carreño

Investigadora del Programa de Socioeconomía
Campo Experimental Bajío

Dr. José Alfonso Aguirre Gómez

Investigador del Programa de Recursos Genéticos
Campo Experimental Bajío

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Centro de Investigación Regional Centro
Campo Experimental Bajío
Celaya, Guanajuato, México.
Marzo de 2023

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales,
Agrícolas y Pecuarias
Progreso Núm. 5, Barrio de Santa Catarina,
Alcaldía Coyoacán, C. P. 04010 Ciudad de México.
Teléfono (55) 3871-8700

Folleto para productores Núm. 1

HUERTOS SOSTENIBLES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA AGRICULTURA RURAL FAMILIAR

ISBN: 978-607-37-1532-4

Primera Edición 2023

Hecho en México.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de la institución.

CONTENIDO

	Pag.
1. Introducción	5
2. Antecedentes	6
2.1. Modelo de producción sostenible	8
3. El huerto familiar	9
3.1 ¿Para qué sirve el huerto familiar?	10
3.2 El huerto familiar biointensivo	12
4. Siembra y cosecha del huerto	20
4.1 Consideraciones de importancia	21
4.2 Siembra directa	21
4.3 Cosecha	26
4.4 Rotación de cultivos	27
4.5 Control natural de plagas	28
4.6 Siembra en semilleros	29
4.7 Producción de plántulas	31
4.8 Valor nutrimental de las verduras y hortalizas	32
5. Composta	33
5.1 Composta casera	36
5.2 Lombricomposta	37







1. Introducción

La seguridad alimentaria es una de las principales metas a alcanzar en los objetivos del milenio para poder erradicar el hambre en el mundo; por eso es importante implementar medidas que permitan a la población satisfacer su necesidad de alimentación en forma oportuna para mejorar su calidad de vida.

En México han existido diversas campañas para combatir el hambre en las zonas más marginadas de la población, donde un gran porcentaje pertenece a zonas rurales frecuentemente vinculadas a áreas de cultivo de temporal, donde los alimentos escasean por temporadas ya que dependen en gran medida de las precipitaciones anuales.

El presente folleto va dirigido a atender la inseguridad alimentaria que tienen las personas que viven en zonas rurales de marginación y que cuentan con poco o nulo acceso a una alimentación variada, inocua y nutritiva que les permita satisfacer sus necesidades nutrimentales, así como sus gustos y preferencias. De igual forma contribuye a difundir las técnicas y tecnologías apropiadas para la producción intensiva de hortalizas y verduras para consumo familiar dentro de pequeñas superficies de terreno para abastecer de alimentos a la familia.

El poder contar con un huerto familiar intensivo permite tener una dieta saludable a un bajo costo, de igual forma se logran tener alimentos durante todo el año que finalmente repercuten en una posibilidad de mejora en los ingresos de las familias.



El huerto permite llevar a las personas una alimentación saludable debido a la variedad de alimentos que se pueden cultivar a lo largo del año, asegura la suficiencia de nutrientes que se encuentran en las diversas verduras y hortalizas, así como un balance de proteína vegetal, aceites esenciales, minerales, vitaminas, antioxidantes y agua que a su vez fortalecen los mecanismos de defensa del cuerpo humano para combatir y prevenir enfermedades.

Sin duda otro de los beneficios se encuentra en la inocuidad de los alimentos, al ser libres de químicos como herbicidas, plaguicidas y fertilizantes; con lo cual las personas pueden estar seguras que sus alimentos no contaminan el ambiente y tampoco están contaminados con elementos dañinos para la salud.

Así, el huerto familiar intensivo permite un bienestar a diferentes niveles del desarrollo humano, tanto físicos como económicos.

2. Antecedentes

En México la seguridad alimentaria es un tema que ha recibido gran atención, tanto en el marco de las políticas públicas como en el de las propuestas de las organizaciones de la Sociedad civil. Sin embargo, aún falta camino por recorrer para articular una política de seguridad alimentaria con su promoción y divulgación en la sociedad para que tenga un mejor aprovechamiento.



El modelo económico vigente en México conlleva a la concentración de la industria alimentaria en unas cuantas empresas que, a través del marketing y estrategias capitalistas de distribución, han logrado penetrar en las comunidades rurales, provocando cambios dramáticos en unos cuantos años en los patrones de alimentación de la población con un mayor consumo de comida industrializada, globalizada y de preparación rápida, alta en grasa, sodio y azúcares.

Una buena utilización de los alimentos por el organismo humano requiere no sólo de una dieta diversa y saludable en alimentos nutritivos e inocuos, sino también de condiciones adecuadas de vida, vivienda, sanitarias, agua potable y cuidados de salud. La estabilidad se vincula tanto con la oferta como con el acceso a los alimentos, que las personas no se vean afectadas por los impactos económicos o problemas comerciales.

En este contexto, elaborar un huerto intensivo familiar en zonas de marginación se convierte en una contribución no solo a la seguridad alimentaria sino también al desarrollo sostenible de las comunidades puesto que se busca adaptar los cultivos a las condiciones climatológicas y edafológicas del lugar. Permitiendo así, la conciencia de que una alimentación adecuada es posible con recursos mínimos y el trabajo en familia.



2.1 Modelo de producción sustentable

El trabajo propuesto para el desarrollo de los huertos intensivos surge de un modelo de producción sustentable para agricultura de temporal, basado en la capacitación y seguimiento de los componentes tecnológicos como son: labranza de conservación, nutrición orgánica, la selección de semilla, el manejo ecológico de plagas y el almacenamiento eficiente de semilla. Donde estos componentes permitirán aprovechar al máximo cada recurso que se genera dentro de la Unidad de Producción Familiar.

Se busca entonces aplicar los principios del modelo sustentable para la agricultura temporal, mencionados antes, para el caso particular de los huertos biointensivos familiares dando como resultado un modelo sustentable que incluye el manejo y cuidado del suelo mediante la doble excavación; la incorporación de materia orgánica; obtención y almacenamiento de semillas del propio huerto; el manejo agroecológico de las plagas, aprovechamiento de la captación del agua y participación familiar (Fig. 1). Con lo cual, se busca potencializar cada uno de los aspectos y recursos con los cuales una familia en una zona rural pueda contar, convirtiendo el modelo en una forma fácil y completa de replicar con las personas.



Figura 1. Modelo Huertos Biointensivos Sostenibles.
(Aguirre-Gómez y García-Leaño, 2012)

3. El huerto familiar

El huerto es un área dentro del terreno de la casa que se usa para el cultivo intensivo y orgánico de hortalizas con la finalidad de contribuir a la seguridad alimentaria familiar, puesto que proporciona alimentos nutritivos, variados e inocuos durante todo el año; permitiendo mejorar la economía y la integración familiar al compartir actividades dentro del mismo, fortaleciendo la enseñanza de valores como responsabilidad, comunicación y disciplina a todos los miembros de la familia.

De tal forma que el huerto se convierte en un lugar de enseñanza para la autosuficiencia alimentaria y el cuidado del ambiente para beneficio del individuo, así



como de todos los miembros de la familia que comparten este proyecto en común.

Otro de los beneficios de cultivar las propias hortalizas en casa se relaciona al hecho de usar métodos naturales de control de plagas y nutrición orgánica en el huerto, ya que al tratarse de un espacio pequeño no es necesario recurrir a ningún químico para mejorar las condiciones de siembra y cultivo.

3.1 ¿Para qué sirve el huerto familiar?

Un huerto biointensivo sostenible familiar nos permite tener alimento ininterrumpido de manera segura, inocua, accesible, variada y nutritiva; lo anterior contribuye en gran manera a la autosuficiencia y seguridad alimentaria para combatir el hambre en zonas rurales donde el acceso a alimentos no siempre se encuentra asegurado y/o depende de diversos factores económicos o de comercialización.



Figura 2. Costo-Beneficio del huerto biointensivo familiar.



Entonces, tener un huerto nos permite disponibilidad de hortalizas que mejoran la salud y aportan nutrientes necesarios para el adecuado desarrollo del individuo. Por eso es importante fomentar la conciencia e importancia de contar con un huerto, puesto que, ante una potencial época de escasez o falta de dinero, se tiene la certeza del alimento en casa para todos.

De igual forma, los beneficios económicos son considerables puesto que la inversión es mínima para el cultivo a pequeña escala para el autoconsumo familiar, liberando presupuesto para incluir otro tipo de alimentos que no se pueden producir en el huerto, ya sean carnes o productos varios para la cocina. Cabe mencionar que, de existir un excedente en la producción del huerto, también puede generar un ingreso extra remunerado o bien enfocarse al intercambio por otros alimentos con otras familias que así lo deseen.

Los beneficios de la obtención de alimentos orgánicos también permiten la transformación en productos variados como conservas y alimentos en polvo que pueden ser utilizados tiempo después, de esta forma nada se desperdicia. Incluso los residuos de la cocina se transforman en alimento para animales de traspatio o en composta para el mismo huerto.

La utilidad de un huerto biointensivo también genera un impacto positivo en las personas para su desarrollo personal ya que fomenta valores importantes como la responsabilidad, paciencia, constancia, disciplina y comunicación.



3.2 El huerto familiar biointensivo

Los preparativos para la realización del huerto biointensivo son los siguientes:

1.- Primeramente, se debe definir quién será el responsable del huerto. Éste puede ser mamá o papá, preferentemente en caso de que las y los hijos sean muy pequeños, aunque hacer responsable a algún adolescente o joven sería lo recomendado.

- a) El líder del huerto debe involucrar a la familia completa para llevar a cabo el proyecto.
- b) Es necesario que elabore un cronograma de actividades y estipule la responsabilidad que cada integrante adquiere desde la preparación del terreno hasta la cosecha.
- c) Es conveniente que el líder forme comisiones de trabajo y cuidados que funcionen durante todo el ciclo del huerto, por todo el año.
- d) Es necesario concientizar los integrantes de la familia acerca de la importancia y los propósitos del proyecto para que se involucren y realicen las actividades.
- e) Es primordial que las actividades en el huerto se establezcan horarios para llevar un mejor control de los riegos.

2.- Segundo, seleccionar el espacio en donde se establecerá el huerto biointensivo. Para ello se debe realizar un recorrido por el terreno de la propiedad



para detectar los espacios que se pueden aprovechar. Este ejercicio servirá también para incrementar la conciencia en la importancia del huerto para la familia.

3.- Es conveniente contar con herramientas de labranza: palas, azadones, cernidor, carretilla, pico, barra, rastrillo, etc.

4.- Trazar un mapa del huerto biointensivo familiar. En dicho mapa se deben mostrar todas las opciones posibles de espacios sin uso o mal utilizados, para poder elegir el lugar que ocupará el huerto, se deben considerar los requisitos siguientes:

- a) Estar en terreno plano y cerca de una fuente de agua para facilitar el riego.
- b) Tener disponibilidad de luz solar de 5 o más horas diarias.
- c) El huerto debe estar alejado de caminos y carreteras principales para evitar riesgos de accidentes. De ser factible, que esté en un lugar visible cerca de las ventanas de la casa.
- d) Que sea un lugar visible para los integrantes de la familia.
- e) Que tenga protección para evitar destrozos.

Una vez que se haya tomado la decisión de qué lugar se utilizará para el huerto biointensivo se procede a limpiar el terreno, quitando piedras, basura, ramas etc., para facilitar la formación de las camas que son las superficies destinadas y preparadas para realizar el cultivo.



Es conveniente que las camas tengan entre sesenta centímetros y un metro de ancho para evitar que los integrantes de la familia se vean obligados a invadirlas y compacten el suelo al realizar las labores de labranza.

En cuanto a su longitud éstas se pueden adaptar al espacio con el que se cuente. La diversidad de hortalizas a sembrar se especifica dentro del apartado 4 (ver pág. 16) para precisar las opciones, así como su manejo.

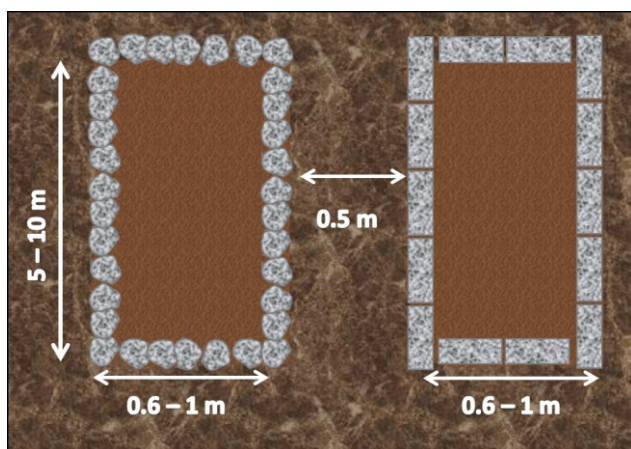


Figura 3. Ejemplo de medidas opcionales para la cama del huerto biointensivo familiar.

Ya limpio el terreno y delimitadas las camas se realiza el método de la doble excavación.

El método de la doble excavación

1. Se agrega una capa de 15 cm de composta o lombricomposta (ver pág. 34) a lo largo de toda el área a preparar.



2. Se excava una zanja a todo lo ancho de la cama de 30 cm de largo por 30 cm de alto, depositando la tierra al frente de ésta (Figura 4).



Figura 4. Preparación del huerto biointensivo familiar.

3. Con una barra se afloja la tierra en el fondo de la zanja sin sacarla de la misma (Figura 5).



Figura 5. Preparación del suelo del huerto biointensivo familiar.



4. Se excava una nueva zanja adyacente. Pero ahora la tierra se utiliza para rellenar la primera excavación (Figura 6).



Figura 6. Elaboración de la zanja del huerto biointensivo familiar.

5. Con la barra se afloja la tierra en el fondo de la segunda zanja.

6. Se repite este proceso en el siguiente tramo de 30 centímetros y así sucesivamente hasta abarcar la superficie total de la cama (Figura 7).

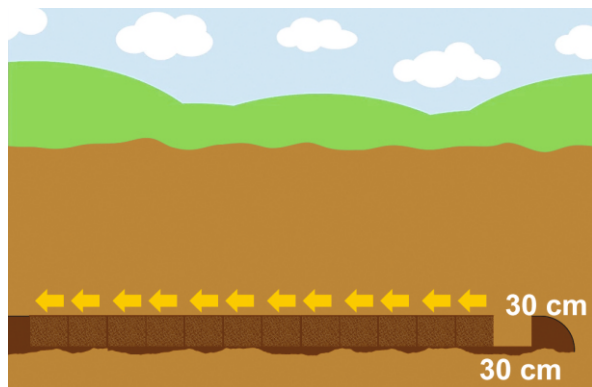


Figura 7. Formación de la cama del huerto biointensivo familiar.



7. Queda una zanja abierta que se rellena con la tierra de la primera zanja excavada (Figura 8).

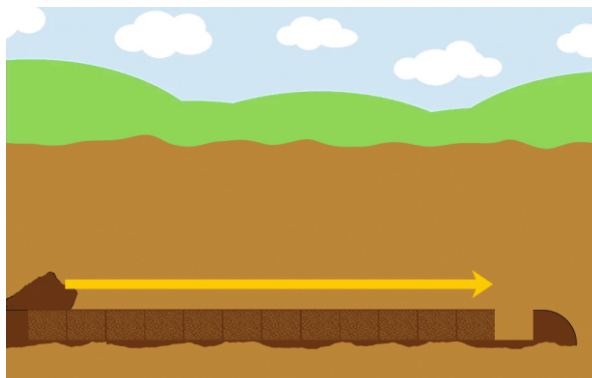


Figura 8. Cierre de la zanja del huerto biointensivo familiar.

8.- Finalmente el proceso de la doble excavación está completo. A continuación, con un rastrillo u otra herramienta similar se nivela la superficie, evitando que la tierra se compacte, pero distribuyéndola en su totalidad sobre el área de la cama (Figura 9).



Figura 9. Arreglos finales del huerto biointensivo familiar.



9. Se agrega una capa de 15 cm de composta o lombricomposta, que cumplirá la función de aportar carbono hidrógeno, oxígeno y nitrógeno (CHON), nutrientes indispensables para el adecuado desarrollo de las plantas.

10. Se mezcla bien la composta o lombricomposta con la capa superior de tierra. La cama ya está lista para la siembra (Figura 10).



Figura 10. Cama finalizada del huerto biointensivo familiar.

Otras alternativas para realizar el huerto

En caso de que no se cuente con una superficie de suelo existen diversas formas de llevar a cabo el huerto familiar. Otras alternativas son: jardineras, llantas, tubos verticales, macetas, etc. (Figura 11).

Lo importante es no limitarse por falta de terreno. Si se quiere, con la motivación adecuada, la creatividad de los miembros de la familia y aplicando los recursos disponibles en casa se puede hacer el huerto familiar.



Figura 11. Alternativas para el huerto biointensivo familiar.

Cuando se usen las jardineras de la casa se deben limpiar perfectamente sacando de ellas la maleza, piedras y basura, antes de adicionarles la composta y/o lombricomposta.

En tubos de cualquier material y troncos secos, en caso de usarlos verticalmente, se debe hacer orificios que permitan que el tallo de las plantas emerja. En su centro se pone un tubo delgado con perforaciones relleno con una mezcla de grava y arena que servirán para regar la siembra. Los tubos y troncos también se pueden utilizar en disposición horizontal si se cortan longitudinalmente por la mitad.

También es posible construir cilindros de plástico grueso, lámina de polipropileno, cartón corrugado, etc. Es práctico hacerlos de 40 cm de diámetro y hasta 2.5 m de alto, y reforzarlos con anillos de alambre por la parte exterior.



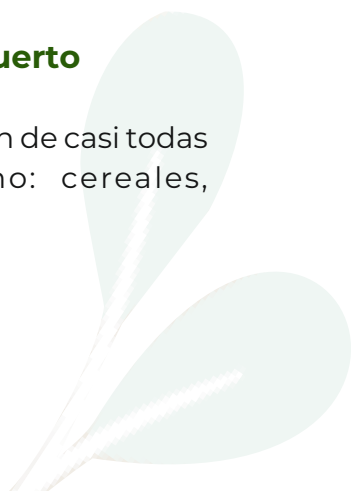
Se deposita tierra en el interior hasta alcanzar 30 centímetros de altura, acto seguido se introduce en el centro un tubo de PVC con perforaciones y se rellena con una mezcla de arena y grava, por último, se termina de rellenar el cilindro con una proporción de 2 a 1 de tierra y abono orgánico. Una vez armada la estructura es preciso abrir varias ventanas de 6 centímetros de profundidad con 10 centímetros de separación entre sí. Al sembrar introduzca 3 semillas en cada ventana.

Si se opta por usar botes y macetas, éstos deben tener orificios para drenar el agua. Se coloca un poco de grava, enseguida tierra preparada. Hay que evitar que la salida de agua sea excesiva o insuficiente, en el primer caso para no desperdiciarla y en el segundo, para que las raíces de las plantas no se pudran.

El uso de llantas para contener la siembra representa una buena alternativa para reutilizarlas, porque proporcionan un volumen suficiente y permiten transmitir un mensaje de protección del ambiente.

4. Siembra y cosecha del huerto

La siembra es el sistema de reproducción de casi todas las plantas herbáceas tales como: cereales, leguminosas y hortalizas.





4.1 Consideraciones de importancia

El primer paso para realizar una siembra exitosa es decidir bien lo que conviene sembrar. Se debe seleccionar especies fáciles de cultivar, que se ajusten al clima prevaleciente, al espacio disponible, a los ciclos agrícolas.

Una vez que se haya decidido qué se va a sembrar se tiene que planear si la siembra se realizará:

- a) de forma directa, esto es colocando las semillas en las camas, teniendo en cuenta que se corre el riesgo de que algunas semillas no germinen.
- b) mediante trasplante de plántulas ya desarrolladas, lo que disminuye el riesgo de que algunas superficies queden sin sembrar.

4.2 Siembra directa



Figura 12. Siembra del huerto biointensivo familiar.



Existen tres métodos manuales de siembra directa: a voleo, a chorrillo y a golpes. En el de voleo se esparcen las semillas en forma de lluvia y se usa en superficies extensas (como el cilantro); en el de chorrillo se deja caer la semilla en forma continua en surcos trazados con algún instrumento de labor como el azadón (zanahoria y rábano) y en el de a golpe hay que enterrar la semilla o bulbo en hoyos que se han realizado previamente (calabaza) (Figura 12).

Un aspecto a considerar es la distancia entre cada planta varía de acuerdo al tipo de vegetal u hortaliza a sembrar, las especificaciones se encuentran en el Cuadro 1.



Cuadro 1. Especificaciones de Siembra.

Hortaliza	Época de siembra	Tipo de siembra	Distancia mínima entre plantas cm	Ciclo vegetal días
Acelga	todo el año	directa	25	60
Ajo	O-I	directa	10	180
Apio	todo el año	trasplante	25-30	180
Betabel	todo el año	directa o trasplante	10	85
Brócoli	todo el año	directa o trasplante	33	85
Calabacita	P-V	directa	50	45
Calabaza	P-V	directa	50	80
Cebolla	todo el año	trasplante	12	120
Chayote	P-V	directa	guía	90-120
Chicharo	todo el año	directa	3	90
Chile	P-V	trasplante	40-50	120
Cilatro	todo el año	directa	3	55
Col	O-I	directa o trasplante	20	110
Coliflor	P-V	trasplante	20-35	90
Ejote	P-V	directa	10	70
Espinaca	todo el año	directa	10-12	45
Jitomate	todo el año	directa o trasplante	25-50	120
Lechuga	todo el año	trasplante	30-35	90-100
Maíz	P-V	directa	30	90-120
Papa	todo el año	trasplante	40	110
Pepino	P-V	directa	30-40	90
Perejil	todo el año	directa	5	80
Rábano	todo el año	directa	3	30
Tomate verde	P-V	directa o trasplante	40	90
Zanahoria	todo el año	directa	3	110

* P-V: Primavera-Verano O-I: Otoño-Invierno

Nota: El trasplante se hace después de realizar la siembra en semilleros. (Ver página 26)



Es importante conocer el volumen de crecimiento de cada especie sembrada para evitar que en su proceso de expansión las plantas se estorben entre sí, inhibiendo su crecimiento al tener que competir por el espacio y la luz solar.

La profundidad de siembra depende del tamaño de la semilla, por regla, debe quedar a una profundidad de tres veces su tamaño. En el momento de la siembra se debe aplicar una pequeña cantidad de composta o lombricomposta que tienen la función de acumular humedad y proporcionar nutrimentos tanto a la semilla como a la plántula.

En el caso de los rábanos la siembra se efectúa a golpe colocando de 1 a 2 semillas por hoyo y se respeta la misma distancia entre surco y surco, pero la distancia entre plantas es de 5 cm (Figura 13).

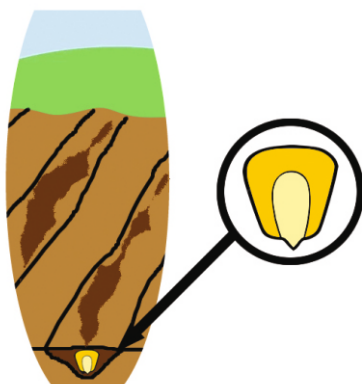


Figura 13. Ejemplo de siembra de una semilla.

Una vez sembrado el terreno se realiza el primer riego para propiciar que la semilla active el proceso de germinación. Este se debe efectuar en forma de lluvia utilizando un aspersor o una regadera para evitar desenterrar la semilla. Es preciso continuar con esta forma de riego durante los cinco días posteriores cuidando que el suelo tenga la suficiente humedad. Posteriormente los riegos se realizan cada tercer día (Figura 14).



Figura 14. Riego del huerto biointensivo familiar.

La escarda consiste en arrimar la tierra al tallo de la planta lo que permite que ésta tenga más soporte y resguarde la humedad. La escarda se realiza en las plantas a los 20 días después de la siembra y se aprovecha este proceso para eliminar la maleza (Figura 15).



Figura 15. Cuidado del huerto familiar biointensivo.



Para las hortalizas de ciclo largo se aconseja realizar la escarda entre 30 a 40 días posteriores a la siembra, siempre bajo la consideración de cuidar los cultivos durante los primeros 40 a 60 días, puesto que resulta de vital importancia durante dicho momento, ya que esto favorece al crecimiento adecuado de la planta.

4.3 Cosecha

Cada cultivo tiene un ciclo vegetativo propio (período desde la siembra hasta la cosecha). Por eso para determinar el momento adecuado para la cosecha, por ejemplo, en caso de que la siembra sea de tubérculos (papa, betabel, rábano, etc.) hay que cubrirlos con tierra en cuanto sean visibles para que sigan creciendo con normalidad (Figura 16).



Figura 16. Cosecha del huerto familiar biointensivo.

En cuanto a la labranza hay tareas indispensables de realizar desde un inicio y hasta el momento de la cosecha, estas son: riego, deshierbe y control de plagas.



4.4 Rotación de cultivos

Para evitar que el suelo pierda sus nutrientes (agotamiento) y conseguir cosechas de buena calidad es importante que en ciclos sucesivos de siembra se utilice el método de rotación de cultivos, que consiste en alternar plantas. Con este método se aprovecha mejor el abono orgánico, se controla la maleza y disminuyen los problemas de plagas y enfermedades.

Se recomienda considerar **cinco grupos** para realizar la rotación:

Frutos, por ejemplo: fresa, calabaza, sandía, melón, jitomate.

Hojas, por ejemplo: espinaca, acelga, cilantro, lechuga, col.

Hojas y tallo, por ejemplo: apio, brócoli, coliflor.

Raíces, por ejemplo: papa, camote, betabel, rábano, zanahoria.

Granos y leguminosas, por ejemplo: chícharo, haba, garbanzo, frijol ejotero.



Cuadro 2. Calendario recomendado de siembra.

Verduras y hortalizas de temporada					
enero		febrero		marzo	
Acelga Betabel Cebolla Col	Coliflor Espinaca Lechuga Rábano Zanahoria	Acelga Betabel Cebolla Col Coliflor Chícharo	Ejote Espinaca Lechuga Rábano	Acelga Cebolla Col Coliflor Chayote Chícharo Ejote	Espinaca Lechuga Rábano Zanahoria
abril		mayo		junio	
Acelga Apio Calabaza Cebolla Coliflor Chayote Chícharo	Ejote Espinaca Jitomate Lechuga Papa Pepino Zanahoria	Acelga Apio Calabaza Cebolla Coliflor Chayote Chícharo Chile	Espinaca Jitomate Lechuga Pepino Verdolaga Zanahoria	Acelga Apio Calabaza Cebolla Coliflor Chayote Chícharo Chile	Ejote Espinaca Jitomate Lechuga Pepino Verdolaga Zanahoria
julio		agosto		septiembre	
Apio Calabaza Cebolla Col Coliflor Chayote Chícharo Chile	Ejote Maíz Jitomate Lechuga Pepino Rábano Verdolaga Zanahoria	Apio Betabel Calabaza Cebolla Col Coliflor Chayote Chícharo	Chile Poblano Maíz Jitomate Papa Pepino Tomate Zanahoria	Acelga Betabel Calabaza Cebolla Col Coliflor Chícharo Chile	Ejote Espinaca Jitomate Lechuga Papa Pepino Tomate Zanahoria
octubre		noviembre		diciembre	
Ajo Acelga Betabel Calabaza Col Ejote	Espinaca Jitomate Lechuga Tomate Verdolaga Zanahoria	Acelga Betabel Calabaza Chícharo Ejote	Ajo Espinaca Papa Zanahoria	Acelga Betabel Calabaza Col Brócoli	Espinaca Lechuga Zanahoria Cilantro

4.5 Control natural de plagas

Un procedimiento útil para el control de plagas y establecer balances ecológicos dentro de los huertos



es sembrar, en medio del cultivo o a su alrededor, plantas aromáticas (hierbabuena, orégano, ruda, albahaca, etc.) y flores de olor (manzanilla, flor de cempasúchil, etc.) que repelen algunos insectos. Otros insectos benéficos como la catarina, el caballete, la avispa se alimentan de otros insectos, lo cual permite un control natural de algunas posibles plagas.

Para evitar la proliferación de plagas puede utilizarse cal diluida en agua que aplicada en los tallos de las plantas permite repeler insectos y desecar hongos. Otras alternativas son: agua con jabón, con ajo o con chile, rociadas con un aspersor.

Nota: Cuando se siguen estas recomendaciones se obtiene un producto de excelente calidad.

4.6 Siembra en semilleros

El semillero es el lugar de inicio de la vida productiva y reproductiva de una planta y se puede realizar en recipientes (vasos, bandejas, charolas planas, etc.) debidamente adecuados para depositar las semillas y brindarles las condiciones óptimas de luz, temperatura, fertilidad y humedad, a fin de obtener la mejor emergencia durante sus primeros estados de desarrollo, hasta el trasplante.

La producción de plántulas es un procedimiento de vital importancia para lograr éxito en el cultivo, pues el futuro de la planta, su crecimiento y producción de fruto dependen de la calidad de ésta.

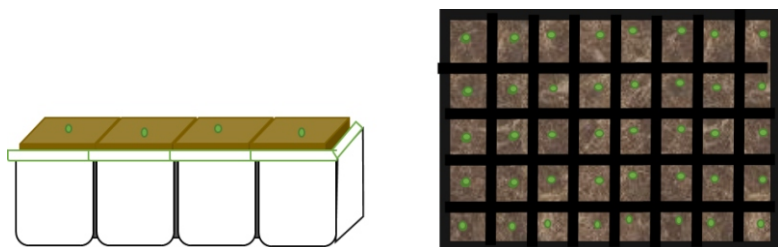


Como en los semilleros viven plantas jóvenes, cuyos tejidos tiernos efectúan una gran actividad fotosintética y son muy sensibles a los cambios bruscos de temperatura y humedad, deben estar ubicados donde se les pueda brindar los máximos cuidados, ya que las plántulas crecen con rapidez y cualquier alteración de las condiciones ambientales incide en su desarrollo.

Lo más conveniente es ubicar el semillero bajo una cubierta plástica o donde sea posible controlar los cambios de temperatura, la posible humedad del ambiente, el agua de lluvia, los insectos y plagas, las enfermedades y la entrada de animales.

Deben también tener agua disponible y suficiente, debido a que la semillas y plántulas requieren riegos cortos y frecuentes, realizados preferentemente por aspersión.

Existen diversas formas para la producción de plántulas, algunas opciones son: charolas de germinación o semilleros elaborados con cajas de cartón de huevo o plásticos reutilizados, que funcionan de forma similar para la germinación (Figura 17).



Semillero de botes reciclados Charola de germinación

Figura 17. Ejemplo de tipos de semillero.



4.7 Producción de plántulas

La producción de plántulas brinda ventajas como: ahorro de semillas, mejor planificación de siembras, desarrollo uniforme, calidad de plántulas y desarrollo radicular dirigido.

El procedimiento es como sigue:

1.- Preparación del sustrato. Los semilleros se pueden hacer con suelo, sustratos orgánicos, sustratos artificiales o con una mezcla apropiada de éstos. Siempre se debe lograr un sustrato con característica físicas, químicas y biológicas propicias que faciliten la germinación. Algunos de los sustratos más comunes son: composta, humus, cascarilla de arroz, fibra de coco, aserrín y turba, que se deben utilizar mezclados entre sí o con arena, y perfectamente humedecidos antes de llenar los recipientes.

2.- Llenado de semilleros. Los recipientes se colocan sobre una mesa o superficie alta y plana para facilitar la labor de llenado con la mezcla de sustrato. Se deben golpear suavemente contra una superficie dura, para que no queden cámaras de aire dentro de los alvéolos, sino que, por el contrario, el sustrato se distribuya uniformemente por todas las cavidades. Luego se pasa una regla de madera por encima a fin de retirar los excesos.

3.- Siembra. Es necesario hacer en el centro del semillero un orificio de 0.5 cm de diámetro y de 2 o 3 mm



de profundidad. Se tapa con una capa fina de la mezcla de sustrato y se pasa una regla de madera para retirar los sobrantes.

4.- Riego. Se rocía agua con un aspersor (regadera o atomizador) para evitar desenterrar la semilla hasta que la tierra quede perfectamente mojada. Cuando la planta tiene 3 o 4 hojas, se puede realizar el trasplante, porque en esa etapa la plántula ya tiene el sistema radicular (las raíces) bien desarrollado y el área foliar (las hojas) produce su propio alimento. Una vez hecho el trasplante se continúa con el mismo cuidado que en el caso de siembra directa.

4.8 Valor nutrimental de las verduras y hortalizas

Las verduras y hortalizas al igual que las frutas son alimentos nutritivos ya que su principal aporte lo constituyen minerales, vitaminas y fibra; por lo cual ayudan a regular diversas funciones que se producen en el cuerpo humano. (Cuadro 3).

Cuadro 3 Aportes por color de las hortalizas.

Color	Aporta	Hortaliza
Rojo	Vitamina A y C Potasio	Jitomate Rábano
Verde	Vitamina C/ Complejo B Magnesio/Hierro	Apio/Lechuga/Perejil Acelga/Espinaca/Brócoli Pepino/Ejote/Cilantro
Blanco	Complejo B/Potasio	Ajo/Cebolla/Coliflor
Naranja	Vitamina C/Potasio	Zanahoria
Morado	Vitamina C/Complejo B Potasio	Betabel



En general, la cocción hace desaparecer el contenido de vitaminas en la mayoría de las verduras y hortalizas, sobre todo la vitamina C. Por ello es aconsejable consumirlas crudas, aunque bien desinfectadas. Se recomienda utilizar desinfectante comercial bajo las instrucciones correspondientes del producto.

De no ser posible la compra del desinfectante, éste se puede elaborar de la siguiente forma: diluir 10 gotas de cloro en 1 litro de agua para posteriormente sumergir las verduras u hortalizas durante 5 minutos y escurrir pasado el tiempo.

Sin embargo, el cocinarlas con aceite suele hacer que aumente la disponibilidad de las vitaminas A y C, por lo que resulta ideal consumir una parte cruda y otra cocinada.

5. Composta

La composta le da vida al huerto proporcionándole nutrientes, es el abono natural que toman las plantas directamente del suelo y las hace crecer.

La elaboración de composta es, además, una excelente manera de enseñarle a las niñas y niños la clasificación, separación y reutilización de residuos orgánicos, transformándolos en abono con la ayuda de algunos organismos (lombrices, hormigas, caracoles y microorganismos como bacterias u hongos) (Figura 18).



Se reduce la producción de basura a través de la separación de materiales inorgánicos y orgánicos. La elaboración de la composta se utilizan los residuos orgánicos de la cocina (frutas, vegetales, cascarones de huevos, residuos de café, bolsitas de té, servilletas usadas), de jardinería (hojas, pasto, yerbajos) y otro (material leñoso, cenizas de madera no tratada, estiércol y aserrín) (Figura 19).



Figura 18. Beneficios de la composta en el huerto familiar biointensivo.

Hay dos tipos de **procesos para elaborar composta**:

a) **Aerobia**. Los microorganismos que participan en el proceso de degradación de la materia orgánica, organismos y microorganismos (bacterias y hongos) actúan en presencia de aire.

b) **Anaerobia**. Se lleva a cabo en ausencia de aire (bacterias y hongos) y se realiza en recipientes cerrados.



Figura 19. Materia orgánica para la composta en el huerto familiar biointensivo.

Para que la materia orgánica se convierta en composta tienen que ocurrir los siguientes procesos:

Degradación. La materia orgánica es degradada, conforme los microorganismos consumen las proteínas y carbohidratos que la constituyen y la temperatura aumenta.

Conversión. Se forma una sustancia rica en nutrientes de color oscuro y semejante a la tierra.

Curación. La actividad microbiana se reduce, la temperatura de la composta disminuye y ocurre un regreso gradual de los insectos, lombrices de tierra y ácaros.

Procedimiento:

1. Se establece el lugar donde se hará la composta.
2. Se deposita una capa de residuos orgánicos.
3. Se cubren los residuos con una capa de tierra (Figura 20).



Figura 20. Elaboración de la composta en el huerto familiar biointensivo.

4. Se deposita otra capa de residuos que también se cubre con tierra. Este proceso se repite cuantas veces sea necesario.
5. Se adiciona una cantidad suficiente de agua para conservar húmedo el proceso.
6. Conforme los organismos y microorganismos actúan, la temperatura en el interior incrementa considerablemente (más de 45 °C), por lo que requiere voltear la composta para agregar agua cada semana, para enfriarla, adicionarle oxígeno y evitar que los microorganismos mueran, esto se hace durante un lapso de 6 a 8 semanas.

5.1 Composta casera

El recipiente para la composta debe tener orificios que permitan el intercambio de aire, pero no el paso de ratones. Es importante que el recipiente compostero tenga una sección removible en la parte inferior para extraer la composta después de 45 días o más, esto dependerá del clima y de los materiales que se mezclan.



Para la elaboración de la composta se coloca una capa de residuos orgánicos (paja, césped podado). Posteriormente se coloca una capa de tierra y un poco de agua, así sucesivamente.

Aparecerán dentro del recipiente compostero los organismos y microorganismos como gusanos, lombrices, hongos, etc. Cada uno cumple una función diferente en el proceso de descomposición e irán desapareciendo conforme madure la composta.

Cuando la composta se encuentra lista se puede usar como abono natural para la producción de plantas orgánicas en el huerto biointensivo.

5.2 Lombricomposta

Es un fertilizante orgánico biorregulador y corrector de suelos que por su estabilidad no da lugar a fermentación o putrefacción, actualmente está considerado como uno de los alimentos más completos y de más rápida absorción por las raíces de árboles, hortalizas y todo tipo de plantas.

Además, produce ácidos húmicos (abono foliar) que son los escurrimientos obtenidos del proceso de producción de la lombricomposta. Los nutrientes de este producto se absorben rápidamente cuando se aplica rociándolo con un aspersor sobre las hojas o a través del sistema de riego.

Cuando se agrega materia orgánica como el excremento de los animales de granja, pasto y papel, se



procesan en un sistema de precomposta durante 30 días para que se “cocinen” y los organismos patógenos se destruyan. Se sugiere cubrirla con un plástico negro para que la temperatura se eleve.

Una vez concluido este proceso y que la precomposta se haya enfriado, se agregan las lombrices (siembra) para generar la lombricomposta que es el producto resultante de la transformación digestiva que ejercen éstas sobre la materia orgánica, convirtiéndola en un abono extremadamente fértil, mucho mejor que el que podría lograrse usando fertilizantes químicos.

Los excrementos de las lombrices contienen 7 veces más fósforo, 5 veces más potasio y 2 veces más calcio que el material orgánico que ingirieron. Para adquirir algún tipo de lombriz puede recurrir a un punto de venta de semillas o material para agricultura.

Beneficios de la lombricomposta:

- ✓ Aporta cantidades equilibradas de nutrientes.
- ✓ Beneficia el suelo con millones de microorganismos.
- ✓ Favorece la asimilación de los micronutrientes debido al alto contenido enzimático.
- ✓ Aumenta la porosidad del suelo y lo protege de la erosión logrando una mejor aireación al modificar su estructura.
- ✓ Ayuda a germinar las semillas.
- ✓ No existen inconvenientes de sobredosis.
- ✓ Mejora la salud de la planta, haciéndola más resistente a plagas y agentes patógenos, previniendo enfermedades.



- ✓ Aumenta la retención de agua, por lo que disminuye el consumo de agua en los cultivos.
- ✓ Por su capacidad de absorción neutraliza presencias eventuales de algunos contaminantes (herbicidas).
- ✓ Reemplaza los fertilizantes inorgánicos (sales minerales).

Características de las lombrices californianas.

- Dan de 1 a 5 huevecillos, que se incuban por 17 días.
- Llegan a la adultez en 90 días.
- Su período de copulación dura de 7 a 10 días.
- Son hermafroditas y producen 1,000 lombrices al año.
- Son fotofóbicas (sensibles a la luz).
- Del 100 % del alimento que consumen excretan entre el 50 % y el 60 %.
- El 70 % de su peso en seco son proteínas con un porcentaje de aminoácidos.
- Su respiración es cutánea.

Condiciones óptimas de siembra de las lombrices:

- Alimento bien precompostado.
- Temperatura entre 14 y 27 °C (la ideal es de 21 °C).
- Humedad de 70 a 90 %.
- pH de 6.5 a 7.5.



Sugerencias:

La lombricomposta se puede elaborar en cajas de plástico o de madera y contenedores de cemento que deben tener cierta inclinación para que escurran los ácidos húmicos.

Para retener y multiplicar las lombrices hay que evitar la escasez y el exceso de agua y también las temperaturas extremas.

No es conveniente agregar muchas cáscaras de cítricos porque aumenta la acidez.

En caso de presentar acidez en la lombricomposta se puede utilizar un poco de ceniza o cal para controlarla.

Procedimiento:

Se agrega la precomposta o abono orgánico (desechos de cocina) y se cubre con tierra.

Después de una semana se siembran las lombrices para que empiecen a transformar la materia orgánica en lombricomposta.

Se continúa añadiendo materia orgánica mientras las lombrices se reproducen, se alimentan de los desechos en putrefacción y van excretando la lombricomposta y los ácidos húmicos.

En un lapso de 2 a 3 meses, cuando la lombricomposta adquiere el olor característico a tierra húmeda, se puede retirar el abono de la parte inferior del



contenedor y como las lombrices se encuentran en la parte superior es muy fácil su traslado a otro recipiente. El abono se deja secar al sol hasta que alcance una humedad de 45 % a 50 %.





La cita correcta de este folleto es:

Gómez Carreño, P.C. y Aguirre Gómez, J.A. 2022. Huertos sostenibles para la seguridad alimentaria en la agricultura rural familiar. INIFAP. Centro de Investigación Regional Centro. Campo Experimental Bajío. Celaya, Gto. México. Folleto para Productores Núm.1. 44 p.



Comité Editorial del CIRCE

Dr. Cruz Alfredo Tapia Naranjo
Presidente

Dr. Venancio Cuevas Rojas
Secretario

Dr. Enrique Buendía Rodríguez

Dr. Eliel Martínez Cruz

Dra. Blanca Moreno Gómez

Dr. German Buendía Rodríguez

Dra. María Guadalupe Herrera

Dr. Jesús Soria Ruíz

Dr. Luis Antonio Mariscal Amaro

Dr. Víctor Pecina Quintero

Vocales

Comité Editorial CIR-Centro

Edición

Formación y Diseño

Lic. Leticia Zaldivar Reza

Pilar Alamilla Gómez

Imágenes y Fotografía

M.C. Paola Carolina Gómez Carreño

Código INIFAP

MX-0-310301-52-06-29-10-01

La presente publicación se terminó
el 30 de marzo de 2023 en el
Campo Experimental Bajío

Distribución electrónica - internet

https://vun.inifap.gob.mx/BibliotecaWeb/_Conten

www.gob.mx/inifap

Centros de Investigación y Campos Experimentales del INIFAP



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

inifap
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN FOLICULAR

CENTROS DE INVESTIGACIÓN REGIONAL

NOROESTE

- 1 Valle de Mexicali
- 2 Todos Santos
- 3 Costa de Hermosillo
- 4 Dr. Norman E. Borlaug
- 5 Valle del Fuerte
- 6 Valle de Culiacán

NORTE CENTRO

- 7 La Campana
- 8 Oaxtecas
- 9 Valle del Guadiana
- 10 La Laguna
- 11 Zacatecas
- 12 Pabellón

NORESTE

- 13 Saltillo
- 14 Río Bravo
- 15 General Terán
- 16 Las Huastecas
- 17 San Luis

PACÍFICO CENTRO

- 18 Santiago Ixcuintla
- 19 Centro - Altos de Jalisco
- 20 Tecoman
- 21 Valle de Apatzingán
- 22 Uruapan

CENTRO

- 23 Bajío
- 24 Valle de México

PACÍFICO SUR

- 25 Zacatepec
- 26 Iguala
- 27 Valles Centrales de Oaxaca
- 28 Centro de Chiapas
- 29 Rosario Izapa

GOLFO CENTRO

- 30 San Martínito
- 31 Cotaxtla
- 32 La Prota
- 33 Itzacuaco
- 34 El Palmar
- 35 Huimanguillo

SURESTE

- 36 Edzná
- 37 Mucochá
- 38 Chetumal

CENTROS NACIONALES DE INVESTIGACIÓN DISCIPLINARIA

- 39 AF (Agricultura Familiar)
- 40 SAI (Salud Animal e Inocuidad)
- 41 PyMA (Fisiología y Mejoramiento Animal)
- 42 RASPA (Relación Agua, Suelo, Planta, Atmósfera)
- 43 COMEF (Conservación y Mejoramiento de Ecosistemas Forestales)
- 44 CNRC (Centro Nacional de Recursos Genéticos)

- Sede de Centro de Investigación Regional
- Campo Experimental
- Oficinas Centrales



AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



www.gob.mx/inifap

HUERTOS SOSTENIBLES PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA EN LA AGRICULTURA RURAL FAMILIAR: El presente folleto va dirigido a atender la inseguridad alimentaria que tienen las personas que viven en zonas rurales de marginación y que cuentan con poco o nulo acceso a una alimentación variada, inocua y nutritiva que les permita satisfacer sus necesidades nutrimentales, así como de gustos y preferencias.

El objetivo de este trabajo es difundir las técnicas y tecnologías apropiadas para la producción intensiva de hortalizas y verduras de consumo familiar dentro de pequeñas superficies de terreno para abastecer de alimentos a una pequeña familia.

