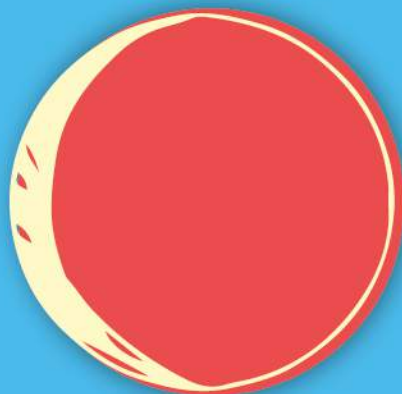


MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
UNA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

ORGÁNICA BIOINTENSIVA



CENTRO DE ESTUDIOS PARA
EL DESARROLLO RURAL

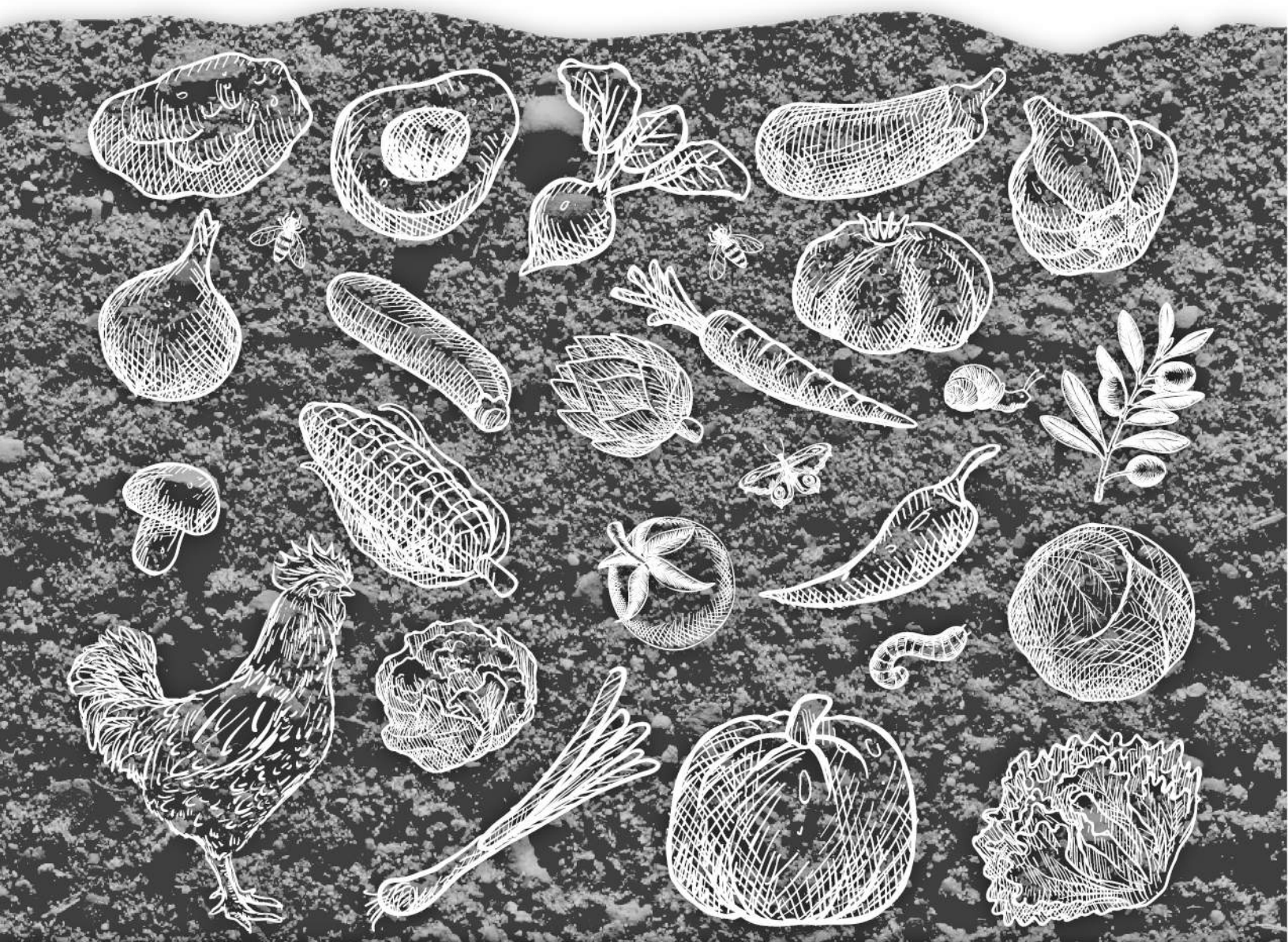


MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
UNA UNIDAD DE PRODUCCIÓN

ORGÁNICA BIOINTENSIVA



CENTRO DE ESTUDIOS PARA
EL DESARROLLO RURAL



MANUAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA UNIDAD DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA BIOINTENSIVA

2017

Unidad de Producción Orgánica Biointensiva



Este manual es una publicación conjunta entre el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural A.C. y el Merendero de Papel como casa editorial con el sello editorial Labrando en común.

Autor: **Juan Martínez Lobato**

Colaboradores:

Alonso Gutiérrez Navarro

Luis Bracamontes Nájera

Ilustración: **Elizabeth Campos Sánchez**

Contacto:

CESDER: Domicilio conocido Rancho Capolihtic s/n, Zautla, Puebla

CP 73740 México,

vs.cesder.prodes@gmail.com

Merendero de Papel: elmerenderodepapel@riseup.net

FB: Merendero de Papel

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	4
1.1 ¿Qué es el CESDER?	4
1.2 ¿Qué perspectiva de Desarrollo persigue el CESDER?	5
1.3 Línea agroecológica del CESDER	5
1.4. Problemáticas de la región	6
1.5. Centro Experimental “La Cañada”	7
1.6. Unidad de Manejo Biointensiva	8
II. LA UNIDAD BIOINTENSIVA	9
2.1 ¿Qué es una Unidad Biointensiva?	9
2.2 ¿Cuáles son los principios de la UBI?	9
2.2.1 Aprovechar todos los recursos	10
2.2.2 Reciclar materiales y nutrientes	10
2.2.3 Reacomodar los espacios	11
2.2.4 Aumentar la diversidad	12
2.2.5 Cumplir varios propósitos al mismo tiempo: autoconsumo, generación de recursos	12
III. PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN DEL HUERTO BIOINTENSIVO	13
3.1 ¿Dónde ponemos el huerto biointensivo?	13
3.2 ¿De qué tamaño hacemos el huerto?	14
3.3 ¿Cómo delimitamos el huerto y preparamos las camas?	15
3.4 ¿Cómo escogemos los cultivos que vamos sembrar?	17
3.5 ¿Cómo sembramos nuestras hortalizas?	19
3.5.1 Siembra en almácigo	20
3.5.2 Siembra de asiento	21
3.6 Asociación y rotación de cultivos	24
3.7 Planeación de la siembra	26
3.8 Cuidados durante el periodo de cultivo	28
3.8.1 Riegos	28
3.8.2 Detección y control biológico de insectos	29
3.8.3 Aclareo	29
3.8.4 Deshierbe	30
3.8.5 Abonado	31
3.8.6 Escarde	32
3.8.7 Aporque	32
3.8.8 Cosecha	33
3.9 Cuidados después de la cosecha	33
3.10 Obtención de semillas	34
3.11 Tareas del huerto y fases de la luna	36
IV. EXPERIENCIAS DE PRODUCCIÓN EN LA UBI	36
4.1 El proceso productivo	36
4.2 El proceso formativo	41
V. LOGROS, RECOMENDACIONES, REFLEXIONES Y CONCLUSIONES	43

I. INTRODUCCIÓN

1.1 ¿Qué es el CESDER?

El Centro de Estudios para el Desarrollo Rural (CESDER) es una asociación civil que realiza acciones educativas y de promoción social en la región de la Sierra Norte del estado de Puebla. El Centro está registrado como asociación civil con la denominación de Promoción y Desarrollo Social (PRODES, A.C.). Para cumplir con sus finalidades, obtiene apoyo de particulares, empresarios, además del apoyo y aportación de las comunidades campesinas y los y las jóvenes que participan en los programas de la institución.

Es una organización con 26 años de experiencia en el campo, reconocida nacional e internacionalmente por su labor. El CESDER lleva a cabo su intervención comunitaria a través de equipos comunitarios, ubicados en cinco zonas de impacto que se dividen por razones geográficas, climáticas, de ocupación y culturales. Los equipos son grupos de promotores que realizan las acciones de desarrollo de los comités y grupos comunitarios de las poblaciones de dichas zonas y son formados en el CESDER en la licenciatura de desarrollo rural.

En el contexto de condiciones de extrema pobreza de la región Zautla-Ixtacamaxitlán, el CESDER se define como:

- Un sistema de educación rural que articula diferentes modalidades educativas con el propósito de responder a las necesidades de la zona y que se organiza desde la idea de participación y respeto a la identidad cultural propia de la región.
- Un complejo regional promotor del desarrollo de las comunidades, a través del establecimiento de relaciones de diálogo, apoyo y asesoría entre comunidades, núcleos organizados de campesinos y promotores del Centro.
- Una estructura organizativa que facilita los procesos de investigación participativa, experimentación de opciones de producción y de tecnologías apropiadas, recuperación de la historia y la cultura regional y caracterización de los procesos y estructuras sociales y económicas de la región, con la finalidad de apoyar y asesorar a los campesinos en su lucha por una vida mejor.
- Una estructura educativa flexible para la calificación de técnicos y profesionistas en promoción del desarrollo, en el manejo de procesos productivos agropecuarios y como centro de capacitación para las y los productores de la región.

El CESDER define su quehacer como “el impulso de procesos de desarrollo sostenidos a partir de acciones colectivas, promovidas en organizaciones locales comunitarias por recursos humanos de las mismas comunidades”.

Se autodefine como: una estructura compleja, rica, dinámica que está integrada por:

- 1) Una base de recursos materiales modestos pero significativos (patrimonio del Centro).
- 2) Un equipo de trabajo con tres cualidades, entre las que destacan: está integrado por gente buena que no disputa posiciones desde fines personales de poder, gente muy calificada en su quehacer, con una composición mayoritariamente local y de jóvenes (de edad y corazón).
- 3) Con un esquema organizativo que propicia a pensar, crear y a no depender de soluciones dadas.

El territorio identificado para conformar un área de desarrollo se ubica en el municipio de Zautla, en la sierra norte de Puebla. Este municipio es uno de los 217 que integran el Estado de Puebla y cuenta con una población de 19, 048 habitantes que viven en 47 comunidades, 46 de ellas con menos de 3,500 habitantes, donde el 54.1% de la población en las comunidades seleccionadas es indígena y representa el 67% de la población indígena del municipio. La propuesta de desarrollo del CESDER tiene como objetivo 14 comunidades y a una población meta de 12, 219 personas al inicio del proceso, en 1999, y de aproximadamente 14, 400 en el año 2010.

1.2 ¿Qué perspectiva de Desarrollo persigue el CESDER?

El concepto de desarrollo del CESDER apuesta por el replanteamiento del imaginario social del desarrollo, no sólo en términos de un debate teórico-conceptual, sino en la construcción desde la práctica; no desde un desarrollo alternativo, sino de alternativas al desarrollo.

Una concepción de desarrollo diferente a la hegemónica, que rescate lo propio de los habitantes de las zonas rurales como calidad de vida en un marco de derechos, de equidad, de nuevas relaciones económicas, de dinamización de la economía local sin la pretensión de mirar hacia afuera. El desarrollo es un proceso de largo plazo que se funda en el fortalecimiento de la capacidad grupal para definir y trabajar en torno a proyectos colectivos de felicidad que se propongan el logro de una vida digna para los individuos, las familias y las comunidades.

El desarrollo rural se organiza en tareas para:

- a) Redefinir la relación con la naturaleza, buscando un aprovechamiento sustentable y racional de potencial de recursos.
- b) Lograr formas de inserción menos desventajosas en los mercados y relaciones más justas en la sociedad.
- c) Fortalecer las posibilidades de vida buena y digna de las familias y las comunidades.

Como parte de este enfoque, se encuentra la línea agroecológica que el CESDER ha venido desarrollando desde diferentes actividades y procesos junto con las comunidades del área de influencia.

1.3 Línea agroecológica del CESDER

La producción de alimentos en la actualidad, sigue siendo uno de los problemas a nivel mundial y que tiene repercusiones, cada vez mayores en el ámbito local produciendo deterioro de los recursos naturales e inseguridad alimentaria en las familias.

Este problema va de la mano de una disminución en la capacidad de integración productiva, económica y social de la vida campesina, lo que tiene consecuencias en la alimentación y la salud, pero también en la conservación de los recursos naturales y de las economías locales.

Una gran preocupación de las familias campesinas, y del CESDER, es asegurar que se produzcan más alimentos con mejor calidad y conservando la tierra en buenas condiciones. El posible desarrollo en regiones de pobreza extrema tiene como soporte fundamental la seguridad alimentaria.

Elevar los niveles de producción de alimentos posibilita a las familias campesinas el aprovechamiento múltiple de los recursos para construir seguridad alimentaria y acceder de manera menos desventajosa al mercado de productos.

El CESDER ha encontrado en el marco de la agroecología (como una ciencia, un conjunto de prácticas y una lucha por sistemas alimentarios justos) principios, enfoques y herramientas útiles para alcanzar los objetivos anteriores. Por esto hemos venido trabajando diferentes programas y espacios desde lo agroecológico como talleres, líneas en investigación y docencia, desarrollo de obras de control de erosión y captación de agua de lluvia, huertos, viveros, invernaderos, bancos de semillas y un espacio de experimentación integral denominado Centro Experimental “La Cañada”.

1.4. Problemáticas de la región

Como en muchas partes del país, la agricultura campesina en la región se enfrenta a varias problemáticas que disminuyen su producción y que van haciendo que deje de ser una opción viable para las y los campesinos.

Una de las principales es que cada vez cuesta más trabajo sostener económicamente esta actividad ya que los insumos como semillas, fertilizantes y herbicidas suben constantemente de precio y por otro lado, los productos en el mercado se venden muy baratos. Esto genera que muchas personas salgan de la comunidad en busca de un empleo que les permita enfrentar los gastos familiares.

Por otro lado, los recursos naturales como suelo, semillas y agua se ven disminuidos o deteriorados debido a ciertas prácticas como la deforestación, el uso excesivo de fertilizantes y herbicidas, los monocultivos, entre otras. Así mismo muchas de las prácticas, conocimientos y recursos (como semillas) propios de la agricultura tradicional de la región van siendo desplazados por la imposición de otras prácticas de manejo, paquetes tecnológicos y semillas, más orientadas a producir cosas para vender que para la alimentación y desarrollo local.



Ilustración 1. Condiciones ecológicas de la región.

Otro factor importante es el cambio en los hábitos alimenticios debido a la introducción de alimentos procesados que a veces son más fáciles de comprar que producir, así como la publicidad que se hace de estos productos en los medios de comunicación. Un papel importante en estas problemáticas lo tiene la educación oficial que muchas veces no reconoce, valora, o promueve la vida campesina y que va desplazando poco a poco la lengua, el amor por el campo, la identidad cultural, la alimentación, entre otras.

Todo esto en conjunto, genera que las relaciones y prácticas comunitarias como el trabajo colectivo y las decisiones en asamblea se vayan debilitando, lo cual también afecta la forma de vida campesina y por lo tanto, la producción agrícola.

1.5. Centro Experimental “La Cañada”

Como parte de los esfuerzos por fortalecer la agricultura campesina con un enfoque agroecológico, desde hace 15 años se viene trabajando en el Campo Experimental “La Cañada”, el cual se ubica en la comunidad de Ocotsingo del municipio de Zautla en el estado de Puebla. En este espacio se llevan a cabo prácticas de experimentación agropecuaria y conservación de aguas y suelos con las y los alumnos de la licenciatura y otros grupos del CESDER.

“[El huerto de la UBI] es para la producción de hortalizas, son mil metros cuadrados, 35 por 35, hay doce camas de 30 por 1. Fue una propuesta de un asesor de Chapingo, la idea es producir hortalizas para detener la gente que migraba; en el 98-2000, la gente migraba en la región. Así podíamos dar empleo y también generar un excedente para la venta”. JML.



Ilustración 2. Primeras experiencias del método biointensivo en la región.

En “La Cañada” se cuenta con una estación meteorológica propia (única en la región), un laboratorio para el análisis de suelos, insectos y plantas, un banco de semillas, un invernadero con sistema de riego, un vivero forestal, infraestructura para el manejo del agua, el suelo y el control de la erosión (jagüeyes, barreras vivas y muertas, zanjas, curvas a nivel, desarenadores, filtros y tinacos), así como chiqueros y un huerto de traspatio que integran la Unidad Biointensiva (UBI).

1.6. Unidad de Manejo Biointensiva

En “La Cañada” se ha venido desarrollando e investigando alrededor del modelo “Unidad Biointensiva” (UBI) como una propuesta de desarrollo para el aprovechamiento de los recursos locales. Así mismo, ha servido como un espacio para la construcción de conocimientos teóricos y prácticos para alcanzar los objetivos que se proponen desde la línea agroecológica. Uno de los objetivos finales es construir una alternativa que sirva como ejemplo para la replicación y adecuación del proceso en otros espacios y convertirse en una estrategia de desarrollo local y autónomo.



Ilustración 3. Compañeras y compañeros trabajando en "La Cañada".

II. LA UNIDAD BIOINTENSIVA

2.1 ¿Qué es una Unidad Biointensiva?

La Unidad de Producción Orgánica Biointensiva (UBI) es una propuesta para la agricultura campesina que busca el buen aprovechamiento de los recursos naturales disponibles en la región. Una UBI hace un manejo integrado del agua, suelo, abonos, cultivos, animales, plagas y enfermedades, es decir, que en vez de trabajarlos por separado, los pone a trabajar en equipo. No se requieren grandes extensiones de terreno y se puede realizar en el traspatio o en la parcela. La UBI también busca que toda la familia pueda integrarse al trabajo.



Ilustración 4. La UBI en "La Cañada"

Esta propuesta de trabajo quiere contribuir a la mejora de las condiciones de vida de las familias campesinas, en comunidades indígenas de extrema pobreza, aumentando los beneficios de la agricultura campesina a través del buen manejo de los recursos naturales y del trabajo familiar. Además busca aprovechar la mano de obra familiar en la obtención de recursos económicos para la sobrevivencia de las familias campesinas.

2.2 ¿Cuáles son los principios de la UBI?

El sistema UBI no es un conjunto de recetas que se tengan que aplicar al pie de la letra, más bien se vale de principios que se van adaptando a las condiciones y necesidades locales. Estos principios son:

- Aprovechar todos los recursos
- Reciclar materiales y nutrientes
- Reordenar los espacios
- Aumentar la diversidad de cultivos, conocimientos, herramientas.
- Cumplir varios propósitos al mismo tiempo.



Estos elementos no funcionan de manera aislada sino que en la práctica se entretajan. Por ejemplo, el uso de algunos residuos de la cosecha, como rastrojos, en la realización de una composta que involucra el buen aprovechamiento de recursos pero también el reciclaje de nutrientes.

A continuación, se explican cada uno de estos principios con mayor detalle.

2.2.1 Aprovechar todos los recursos

La agricultura industrial utiliza recursos que no son locales, no pueden ser producidos por los campesinos y generalmente se tienen que comprar o son condicionados por el gobierno como los abonos químicos, las semillas híbridas, los plaguicidas y tractores. A su vez, muchos materiales que se generan en la parcela se consideran inservibles y se busca deshacerse de ellos. Para el manejo de la UBI y, en general, desde el punto de vista de la agroecología, casi todos los elementos que existen y se generan en la parcela pueden ser útiles, por ejemplo, las piedras pueden servir para construir barreras contra la erosión; las malezas o arvenses pueden tener usos alimenticios, medicinales, o pueden servir para mejorar la calidad del suelo, etcétera. Los recursos disponibles en un sitio determinado dependen de procesos de regeneración lentos o son escasos. Esta limitación nos lleva a desarrollar formas eficientes de aprovecharlos como la captación de agua de lluvia, el uso de semillas nativas o la producción de abonos orgánicos con base en recursos locales.

2.2.2 Reciclar materiales y nutrientes

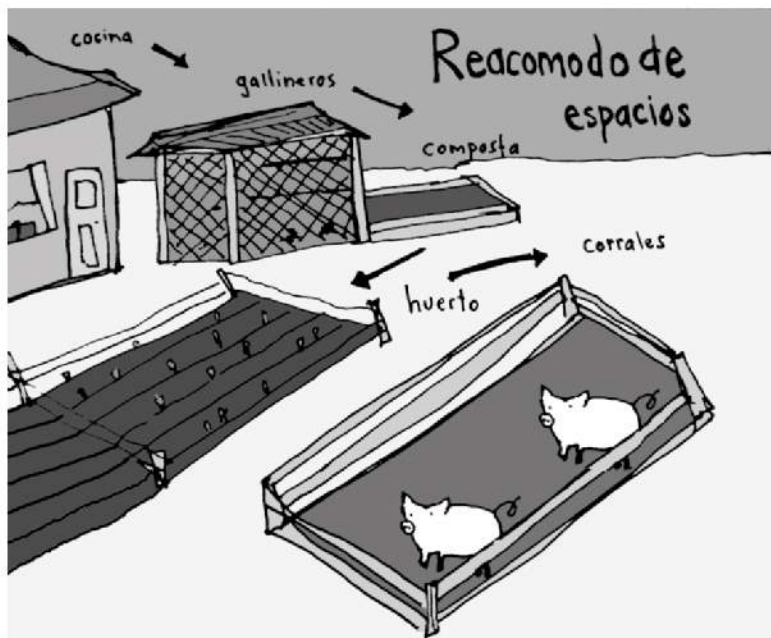
De forma natural, todos los recursos se reciclan, por ejemplo el agua o los nutrientes de la tierra, lo cual permite que estos no se agoten. La agricultura biointensiva o agroecológica busca entender estos ciclos y aprovecharlos para que los recursos puedan estar presentes por mucho tiempo. Cuando sembramos un cultivo podemos agregar estiércol proveniente de nuestros animales. Al final, cuando cosechamos, una parte de la producción la destinamos a nuestro consumo y los residuos, como hojas, tallos o cáscaras pueden servir como alimento para las vacas o los cerdos; los animales luego producen estiércol y el ciclo se cierra.



Ilustración 5. El estiércol de los animales se puede reciclar a través de la preparación de compostas.

2.2.3 Reacomodar los espacios

El reordenamiento espacial significa acomodar de otra forma los distintos espacios en la casa y la parcela, como el huerto, los gallineros, los corrales y la cocina, para facilitar el trabajo y circular los residuos y aprovecharlos. Un ejemplo de esto sería que al estar cerca la cocina de los gallineros, la basura de la comida puede depositarse en los comederos; si la composta está cerca del gallinero, entonces el estiércol puede servir para preparar abono; el abono queda cerca de los cultivos y es fácil aplicarlo; finalmente los residuos de los cultivos pueden alimentar a los cerdos, etcétera.



2.2.4 Aumentar la diversidad

La agricultura industrial tiende a centrarse en pocos o solamente un cultivo, como forma de aumentar la producción al hacer más simple el manejo; así surge el monocultivo y el uso de máquinas y con ello el uso de herbicidas, plaguicidas y abonos químicos. Es una agricultura orientada a producir para vender, no para comer. El sistema UBI, como ya se mencionó, busca mejorar la calidad de vida de las comunidades campesinas con base en sus propios recursos, conocimientos y trabajo local por medio de la producción de diversas frutas y verduras de la región.

La existencia de diversos cultivos permite aprovechar mejor el espacio, se pueden generar relaciones ventajosas entre los diferentes cultivos y animales, así como la estabilidad en la parcela a largo plazo. Un buen ejemplo es la milpa. Los tres cultivos principales ocupan la parcela de formas distintas, el maíz crece alto y permite al frijol enredarse en él, la calabaza crece por debajo, cubriendo el suelo, y evita que crezcan las hierbas, el frijol puede dar nitrógeno a la tierra que queda para otros cultivos. Cuando por el mal tiempo o las plagas o enfermedades un cultivo no sale bien, otros cultivos pueden cubrir esta carencia. Por ejemplo, en algunas regiones se siembran diversas variedades de maíz; algunas que funcionan bien si llueve mucho, otras que sirven si llueve poco, otras si tarda mucho en llover, otras que son muy rendidoras cuando la temporada es buena. Algunos cultivos atraen polinizadores para otras plantas o insectos que se comen a las plagas, unos proporcionan sombra a otros.

2.2.5 Cumplir varios propósitos al mismo tiempo: autoconsumo, generación de recursos.

La propuesta UBI quiere mejorar la vida de las personas que la usan. Esto tiene dos caminos; por un lado la producción de alimentos para el consumo familiar y por el otro, los sobrantes que pueden venderse en el mercado y con ello, dar ingresos que sirvan para comprar aquello que no se puede producir. Otros propósitos que puede cumplir la UBI son la conservación de cultivos de la región y su uso en la alimentación, disminuir los daños en el ambiente en comparación a la agricultura industrial, ser un lugar para el trabajo familiar y proporcionar experiencias agradables.

III. PLANEACIÓN Y REALIZACIÓN DEL HUERTO BIOINTENSIVO

Establecer un huerto biointensivo en nuestra casa o parcela es fácil pues usamos los recursos de la región y el trabajo familiar, no se necesitan grandes inversiones ni comprar equipos costosos. Con base en los principios mencionados anteriormente podemos tener un huerto productivo y saludable.

Antes de comenzar hay que asegurarse de que se tengan los materiales necesarios:

“Primero tener todos los materiales como el agua, el espacio (suelo), los abonos (materia orgánica), los animales, las herramientas como la pala, rastrillo, talacho, azadón. Recipientes para almácigos, regaderas, tener el conocimiento para el control de plagas y enfermedades y tener un calendario de siembra (también tener semillas) y también es importante tener la mano de obra [..]” JML

A continuación se explica paso a paso, de acuerdo a la experiencia de “La Cañada”, cómo planear y establecer el huerto dentro de la UBI.

3.1 ¿Dónde ponemos el huerto biointensivo?

El lugar para el huerto debe tener ciertas características para obtener buenos resultados por lo que se recomienda tomar en cuenta:

a) El terreno debe ser accesible. El terreno que se destine para el huerto debe estar lo más cerca posible a la casa, para poder cuidarlo bien y facilitar el riego, la cosecha de hortalizas y la realización de las labores de cultivos. El difícil acceso no debe ser una de las desventajas que hagan difícil el buen desarrollo y cuidado del huerto.

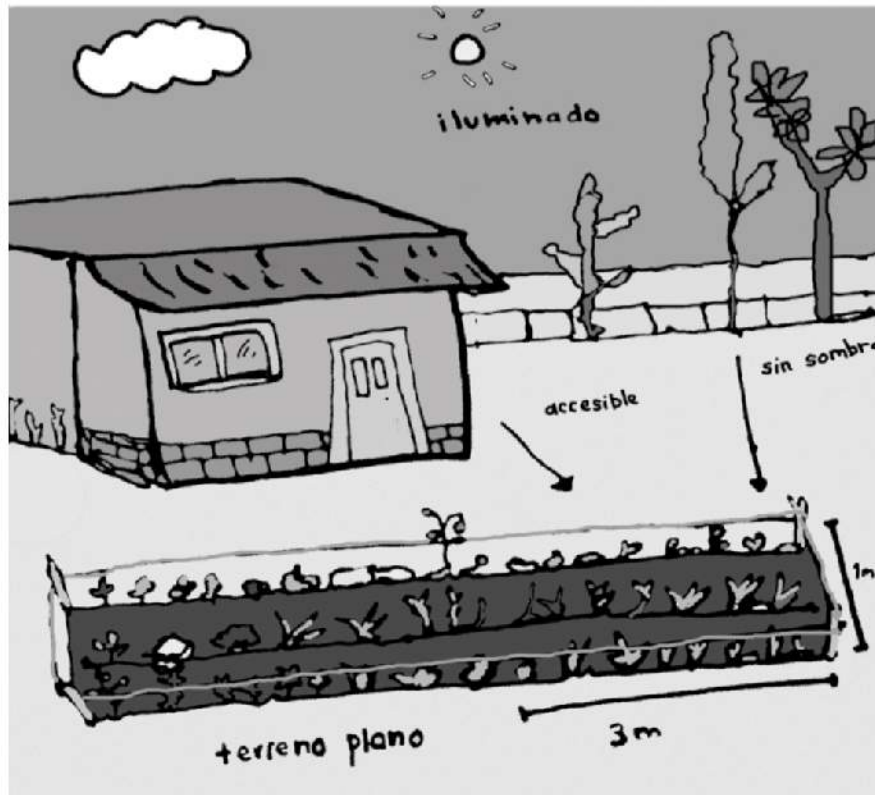
b) Asegurar el agua. Esto es muy importante porque si no el huerto no se mantiene durante todo el año y no se pueden instalar sistemas de riego. Por eso el huerto, dentro de la UBI debe estar acompañado siempre que se pueda de un acceso al agua o de obras de captación como cisternas o jagüeyes que le suministren este recurso.

c) Forma del terreno. El terreno debe ser lo más plano posible, sin pendientes pronunciadas. Las áreas inundadas, las zonas de heladas y las laderas con pendiente excesiva no son buenas para poner el huerto familiar. Sin embargo, si no se tiene un terreno de estas características, será necesario realizar obras de conservación de suelo como siembra en curvas de nivel, zanjas, barreras vivas y muertas.

d) Tipo de suelo. El tipo de suelo más adecuado es el de tierra franca, es decir, ni muy arenoso ni muy arcilloso. Es importante que haya una buena cantidad de materia orgánica que se ve cuando la tierra es negra y fácil de trabajar. La suavidad del suelo, capacidad para retener el agua y la aireación son cosas que se deben tomar en cuenta al poner el huerto. Sin embargo, como nos muestra la experiencia, podemos poner el huerto en cualquier terreno malo o de difícil acceso.

e) Iluminación. No hay que poner el huerto donde haya muchos árboles ni construcciones cercanas, debido a que estos sombrean mucho el terreno y no permiten el buen crecimiento de los cultivos. Es mejor que los terrenos para el huerto familiar sean soleados, para que las plantas cuenten con suficiente luz. El huerto se debe localizar en un lugar que al menos reciba seis horas de sol directo cada día. Es recomendable orientar las camas de cultivo de norte a sur, para evitar que los cultivos se hagan sombra entre ellos.

Huerto Biointensivo



3.2 ¿De qué tamaño hacemos el huerto?

El tamaño del huerto familiar va a depender del número de personas que forman la familia, además del número de personas y el tiempo que ellas puedan trabajarlo. **Si es muy grande y hay pocas personas en la familia se va a descuidar y no vale la pena, y si es muy pequeño y hay mucha gente que alimentar pues entonces no va alcanzar bien la comida y no se va a aprovechar bien en el trabajo.**

Un factor muy importante es la disponibilidad de agua. Si bien el huerto puede ser de temporal, se le puede sacar más provecho al espacio si se puede regar todo el año (aún más si se tiene un sistema de riego). El huerto también se tiene que planear en relación a la cantidad de agua disponible. Si el agua disponible no es suficiente, se pueden construir obras de captación de agua de lluvia. Para esto, puede ver alguno de los manuales que el CESDER ha realizado sobre conservación de agua y suelos.

También es importante considerar el tamaño del huerto en relación a la mano de obra:

“Por ejemplo con 6 personas se pueden atender 1000 metros cuadrados. La mayoría de las familias tiene entre 250 y 500 metros cuadrados. Una persona podría manejar hasta 500 metros cuadrados”. JML

De acuerdo con datos empíricos tomados en el huerto biointensivo de la UBI en “La Cañada”, en 360 metros cuadrados, se pueden producir vegetales para una familia de 6 personas. Por otro lado, es conveniente sembrar un poco más terreno que el necesario, con la finalidad de vender el sobrante de verduras y obtener un ingreso extra, o bien conservarlas para ser consumidas después, cuando escaseen o están caras en el mercado, por ejemplo, a través de la elaboración de conservas o deshidratación.

3.3 ¿Cómo delimitamos el huerto y preparamos las camas?

En “La Cañada” se puso un huerto de aproximadamente 1000 metros cuadrados. Para delimitarlo se usó tela de gallinero para protegerlo de los animales y se plantaron diferentes árboles y plantas alrededor. Como el huerto se encuentra en una pendiente, los árboles más altos se sembraron en la parte más alta de la pendiente, al norte, y al sur se sembraron unos más bajos para evitar que hicieran demasiada sombra.

Se sembraron árboles frutales como durazno, pera, manzana y limón, árboles maderables como ocote y sabino y árboles de retama. La retama es una planta pariente del frijol, sus flores atraen a los polinizadores y hace media sombra a algunos cultivos que lo necesitan. Las hojas de la retama aportan abono al suelo y junto con los demás árboles y plantas altas como la caña, protegen el huerto del viento, lo que evita que tire las plantas y que el huerto mantenga mejor la humedad.

Una vez delimitado el espacio, hay que trazar las camas. A diferencia de la siembra en campo, ya sea con yunta o tractor, que sólo aprovecha los primeros 30 centímetros de suelo, las camas de la UBI son más profundas para aprovechar mejor el suelo. Con camas de excavación profunda o de doble excavación, se puede sembrar más pegado porque las raíces de los cultivos pueden crecer hacia abajo y aprovechar más nutrientes, cuando las camas no son profundas, las raíces de los cultivos crecen más hacia los lados y entonces compiten unos con otros. Así, podemos tener mayor producción en un menor espacio.

Cuando el terreno es inclinado, las camas se marcan siguiendo las curvas de nivel del mismo. Para conocer cómo hacer las curvas a nivel se puede consultar alguno de los manuales que el CESDER ha realizado sobre conservación de suelo. Cuando el terreno es plano, las camas se marcan de sur a norte, esto evita que los cultivos altos hagan sombra a los cultivos bajos.

En la preparación de las camas se siguen los siguientes pasos:

1. Trazar las camas. Mida la cama, clave estacas en las cuatro esquinas y delimite con hilo. Se recomienda que el ancho de la cama o camellón no sea de más de 1.2 m para trabajar sin pisarla; el largo puede variar según las necesidades, aunque se recomienda no hacer camellones tan largos, así no será necesario dar largos recorridos para ir de un camellón a otro.

2. Deshierbar el camellón trazado y sacar los 30 cm superficiales de tierra; hay que quitar también las raíces grandes y las piedras. Si el terreno es difícil de trabajar, después de deshierbar, se puede regar un día antes para aflojarlo.
3. Aflojar la capa del fondo con el pico a una profundidad de 30 cm, cuidando no pisar lo trabajado.
4. Agregar y distribuir un bulto de composta (saco de 50 kg), abono de monte o cualquier tipo de estiércol maduro por cada metro lineal de la cama.
5. Agregar dos terceras partes ($\frac{2}{3}$) de la tierra que sacamos y al tercio restante revolverle, por cada 3 metros lineales, un bulto de composta, abono de monte o cualquier tipo de estiércol maduro y reintegrarlo.
6. Moldear la cama o camellón con ayuda de un rastrillo hasta conseguir una superficie uniforme y bien desmenuzada. Está listo para sembrarse.

Preparación del terreno



Es importante conocer las características del suelo donde se va a cultivar, ya que esto ayuda a decidir cuándo se va a sembrar, barbechar y deshierbar. A veces el suelo está muy mojado o muy seco para poder trabajarlo y entonces es necesario conocer su textura para decidir cuándo realizar estas tareas.

Esta tarea es de las más pesadas para poner el huerto, sin embargo sólo se realizará una vez, al principio. Luego, cada dos años se le da mantenimiento, aflojando la cama con el pico e incorporando composta, abono de monte o estiércol maduro. El abono junto con los residuos de cultivo devolverá los nutrientes que se sacan del suelo cuando cosechamos nuestras hortalizas.

3.4 ¿Cómo escogemos los cultivos que vamos sembrar?

Es conveniente conocer la forma en que se cultivan diferentes plantas para poder escoger cómo, dónde y cuándo sembrarlas. También es importante pensar en las verduras que más gustan y se consumen en la casa.

Para escoger qué cultivos sembrar, es necesario conocer:

- Qué verduras le gustan a la familia o son nutritivas.
- Qué cultivos locales se sembraban y se siguen sembrando en la región. Estos cultivos tienen la ventaja de que ya están probados y adaptados.
- Qué época es mejor para los cultivos, algunos se pueden sembrar todo el año, otros funcionan mejor cuando hace calor y otros cuando llueve poco.
- Qué cultivos se pueden sembrar juntos y cuáles no. También qué cultivos sembrar antes y después que otros.

Parte de esta información se presenta en las siguientes tablas, la cual fue obtenida a través de la experiencia de trabajo en el Centro Experimental “La Cañada”:

MESES RECOMENDADOS PARA LA SIEMBRA DE DIVERSOS CULTIVOS												
CULTIVO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Acelga												
Apio												
Betabel												
Brócoli												
Calabacita												
Cebolla												
Chícharo												
Chile												
Cilantro												
Col												
Coliflor												
Ejote												
Espinaca												
Lechuga de bola												
Lechuga orejona												
Melón												
Pepino												
Perejil												
Rábano												
Sandía												
Jitomate												
Tomate												
Zanahoria												

Tabla 1. Meses recomendados para diferentes cultivos de la UBI

De este modo, podemos diferenciar dos temporadas de siembra:

• **Hortalizas de estación fría**

Incluye a aquellas plantas que se pueden sembrar en otoño y cultivar durante el invierno como: **acelga, apio, betabel, brócoli, cebolla, col, coliflor, espinaca, lechuga, rábano y zanahoria.** La col, la coliflor, el brócoli y la lechuga orejona que se inician en almácigos de dos a seis semanas antes de las fechas de plantación al aire libre se ven favorecidas con el clima frío del inicio de la primavera. Las espinacas, betabeles y zanahorias son menos tolerantes a las heladas. Si bien, estas hortalizas pueden cultivarse durante el invierno, prosperan bien durante todo el año.

• **Hortalizas de temporada cálida**

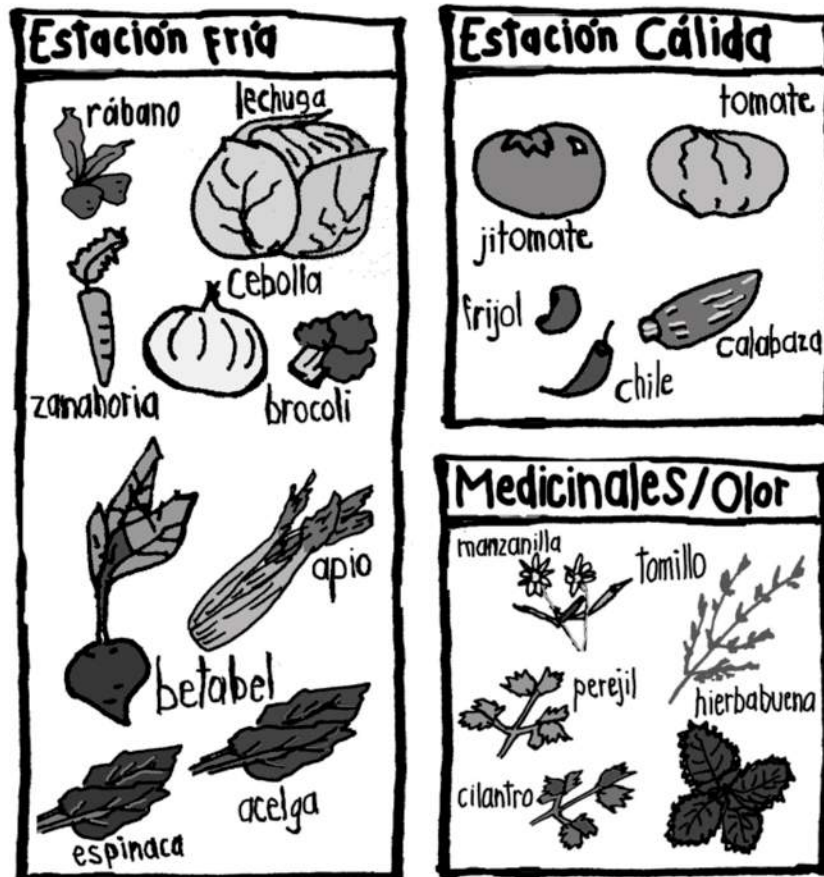
Incluye a aquellas que se siembran o plantan después de que pasa el peligro de las heladas como son: el **fríjol ejotero, chícharo, cilantro, perejil y calabacitas** por un lado, y por otro aquellas que se pueden iniciar en el interior para lograr una producción más temprana y alargar la estación de crecimiento, práctica común en el caso del **jitomate, el tomate, melón, sandía, chile y pepino.** Estas hortalizas sólo se siembran en primavera y se cultivan durante el verano pues no resisten las heladas.

Un consejo práctico para el inicio de cualquier huerto es elegir pocas variedades de hortalizas y de fácil manejo e ir diversificando y aumentando el número de especies conforme se va teniendo experiencia.

También es recomendable incorporar dentro del huerto familiar plantas de olor o aromáticas así como plantas medicinales, ya que además de aportar beneficios a la familia disminuyen la posibilidad de presencia de plagas en los demás cultivos del huerto. Dentro de las plantas que se pueden mencionar son: **menta, hinojo, ruda, orégano, ajeno, epazote, tomillo, manzanilla, té cedrón,** entre otras.

Es importante contar con algunas especies frutales que para esta región pueden ser: **capulín, ciruela, chirimoya, durazno, higuera, manzano, nogal, peral, zapote, aguacate y limón.** Estos nos ofrecerán alimentos para la familia, excedentes para su venta o la preparación de conservas.

Elección de cultivos



3.5 ¿Cómo sembramos nuestras hortalizas?

Una vez elegidos las hortalizas con las que quisiéramos empezar nuestro huerto, hay que conocer cuál es la mejor forma para su siembra. Algunas pueden sembrarse directamente (siembra de asiento) y otras, primero hay que germinarlas en almácigos y luego trasplantarlas:

- Plantas que se siembran en almácigos: acelga, apio, betabel, brócoli, cebolla, chile, col, coliflor, espinaca, lechuga, jitomate y tomate.
- Plantas que se siembran directo o siembra de asiento: calabacita, chícharo, cilantro, ejote, melón, pepino, rábano y zanahoria.

3.5.1 Siembra en almácigo

La siembra de almácigo es buena para algunas hortalizas como el jitomate, la cebolla, la coliflor, el chile, la col, la lechuga y el brócoli ya que necesitan mayor cuidado en sus primeros días como cierta temperatura y humedad. Además algunas especies que se pueden sembrar directamente también es recomendable sembrarlas en almácigo ya que de este modo se aprovechan mejor en tiempo y espacio, como: acelga, betabel y espinaca. Esto es, antes de cosechar un cultivo podemos estar germinando estas plantas que ya habrán crecido un poco cuando llegue el momento del trasplante.

El almácigo puede construirse de dos formas: en cajas de madera, llenas con el sustrato preparado y directamente en una parte del terreno. Su tamaño dependerá de la cantidad de plantas que sea necesario germinar. El procedimiento para construirlo es el siguiente:

1. Mezclar o revolver una parte de arena, otra de tierra común y una más de estiércol y pasarlos por una criba de un centímetro, para quitar piedras y raíces de hierbas.
2. Una vez preparado el sustrato indicado, se procede a llenar el almácigo si es de caja; si es directo se levanta un bordo en el terreno y se le echa encima el sustrato preparado.
3. Posteriormente se realiza la siembra en surcos separados a una distancia de 10 centímetros.
4. Por último es importante mantener humedad constante pero moderada en el almácigo de manera que ni le sobre ni le falte humedad y protegerlo de la lluvia, vientos y sol, sin embargo no debe quedar en un lugar sombreado porque entonces nuestras plantitas empezarán a alargarse.



Ilustración de almácigo

Entre cuatro y seis semanas después de la siembra o bien cuando las plántulas tengan una altura de entre 10 y quince centímetros, se tendrán plántulas listas para trasplantarlas al terreno definitivo previamente preparado.

El trasplante se recomienda hacerlo durante las horas frescas del día, tomando estas precauciones:

- Regar suficientemente el terreno o la caja del almácigo, sin sobrepasarse
- Desenterrar las plántulas a trasplantar con sus raíces rodeadas de tierra (no desnudas).
- Preparar los agujeros o surcos donde se colocarán las plántulas con su tallo vertical y sus raíces bien extendidas, cuidando que el cuello de la raíz quede al nivel de la superficie del terreno.
- Proporcionar sombra a las plántulas recién trasplantadas hasta que se recuperen totalmente.



3.5.2 Siembra de asiento

Por otro lado, la siembra de asiento se realiza directamente sobre la cama preparada. La siembra se puede hacer en surco, dejando caer al chorrillo la semilla o bien en forma de dominó o tresbolillo, lo que permitirá aprovechar bien el espacio.

La siembra de asiento es recomendable para algunas hortalizas de semillas grandes, como las de la calabaza, frijol ejotero y chícharo. También se pueden sembrar directamente algunas hortalizas de semillas pequeñas como la acelga, betabel, espinaca, rabanito y zanahoria o bien todas aquellas que no resisten al trasplante.

Siembra de asiento



Ya sea siembra de asiento o trasplante de almácigos, existen algunas recomendaciones para saber qué distancia dejar entre planta y planta o entre surcos, la profundidad a la que se siembra la semilla en la cama o en los almácigos, el tiempo que tarda en salir la plantita y el tiempo que tarda hasta que está lista para cosecharse, esto se muestra en la siguiente tabla:

CULTIVO	Distancia entre plantas (cm)	Distancia entre surcos (cm)	Profundidad de siembra (cm)	Tiempo de germinación (días)	Tiempo hasta la cosecha (días)
Acelga (familia del amaranto)	25	75	1.5	8	60
Apio (familia de la zanahoria)	10-20	50-104	0.3	21	110
Betabel (familia del amaranto)	2-10	46-60	2	8	75
Brócoli (familia de la col)	13-25	60-100	1.25	10	80
Calabacita (familia de la calabaza)	92-104	92-104	3.5	7	50
Cebolla (familia de la cebolla)	5-8	46-60	1.25	10	150
Chicharo (familia del frijol)	3-8	60-92	3.5	8	65
Chile (familia del jitomate)	40-46	46-75	0.4	10	110
Cilantro (familia de la zanahoria)	3	40	0.1	15-20	65-70
Col (familia de la col)	30-46	60-92	1.25	10	90
Coliflor (familia de la col)	46-60	60-75	1.25	10	80
Ejote (familia del frijol)	10-20	60-92	2.5	7	60
Espinaca (familia del amaranto)	8-15	30-46	2	8	60
Lechuga de bola (familia de la lechuga)	30-40	46-60	0.6	7	65
Lechuga orejona (familia de la lechuga)	20-27	46-60	0.6	7	65
Melón (familia de la calabaza)	60-92	104-240	3.5	7	90
Pepino (familia de la calabaza)	30-92	92-180	3.5	7	80
Perejil (familia de la zanahoria)	10-20	30-46	0.6	21	90
Rábano (familia de la col)	2.5	30-46	0.4	7	30
Sandía (familia de la calabaza)	60-92	180	2.5	8	90
Jitomate (familia del jitomate)	60-180	92-210	0.4	8	120
Tomate (familia del jitomate)	75	75	1.2	15	120
Zanahoria (familia de la zanahoria)	3-8	46-60	1.25	8	90

Tabla 2. Indicaciones para la siembra de diversos cultivos en la UBI

3.6 Asociación y rotación de cultivos

La asociación se trata de cultivar al mismo tiempo y en la misma parcela dos o más hortalizas, es decir, es un medio para obtener mayor producción de un área determinada y especialmente en aquellos casos en los que la cantidad de terreno disponible para el huerto es uno de los factores que limitan su realización. Por otro lado a veces las asociaciones pueden ser benéficas para uno de los cultivos o ambos.

En la siembra de cultivos asociada es importante evitar la competencia de los cultivos entre sí, lo cual se puede lograr asociando cultivos de ciclo corto con cultivos de ciclo largo, ya que los cultivos de ciclo corto se cosechan y eliminan antes de que crezcan lo suficiente para competir por espacio, humedad o nutrientes. Existen varios principios para realizar buenas asociaciones:

- Que las plantas que se siembran juntas sean de diferentes familias, así hay menos riesgo de que una plaga las afecte a ambas o que tengan las mismas necesidades de nutrientes, por ejemplo, no sembrar juntas una calabaza y un melón pues son de la misma familia, pero si una calabaza y un frijol ejotero.
- Que las plantas que se siembran juntas ocupen espacios distintos y sean diferentes en cuanto a aquello que aprovechamos. Por ejemplo, no sembrar juntas dos plantas que nos comamos la raíz, como papa y betabel o la hoja como lechuga y espinaca. De este modo, también disminuimos menos la competencia por espacio y cultivo.

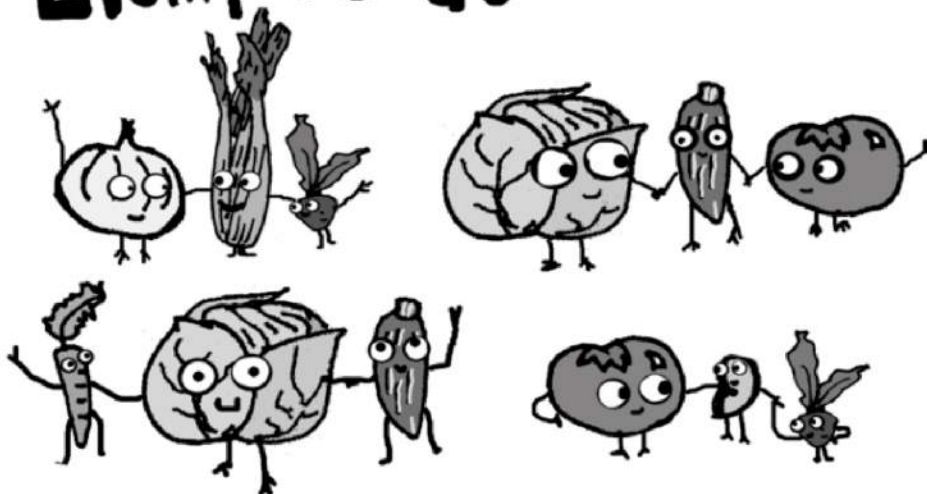
“En cada cama hay tres cintillas, en las laterales sembramos calabaza, tomate o lechuga y la de en medio es de ciclo corto y que no haga mucha sombra como cebolla, cilantro, ajo que además son plantas aromáticas que pueden ayudar a controlar plagas. El rabanito también puede entrar y sale antes de que los otros cultivos empiecen a dar sombra. Las plantas altas quedan a las orillas, como tomate, calabaza, jitomate, acelga, brócoli, coliflor, chile. Zanahoria, rabanito, cilantro, lechuga en medio; a veces se siembra una cama de una sola cosa. Otros cultivos que hemos sembrado son espinaca, en menor cantidad se consumen apio, perejil, coles, betabel, coliflores y brócoli, culturalmente no se consumen mucho en las comunidades.

Algunas asociaciones buenas son ejote en las orillas y lechuga en medio, calabaza en las orillas y haba en el centro, lechuga en las orillas y el ajo en el centro, tomate en las orillas y rábano en medio o con ajo o cebolla, haba con tomate. Hemos metido otros cultivos como camote y la jícama, cacahuete, papas, fresas, pero son plantas que no hay en la región y se han metido como experimento”. JML

Algunas familias botánicas



Ejemplos de asociaciones

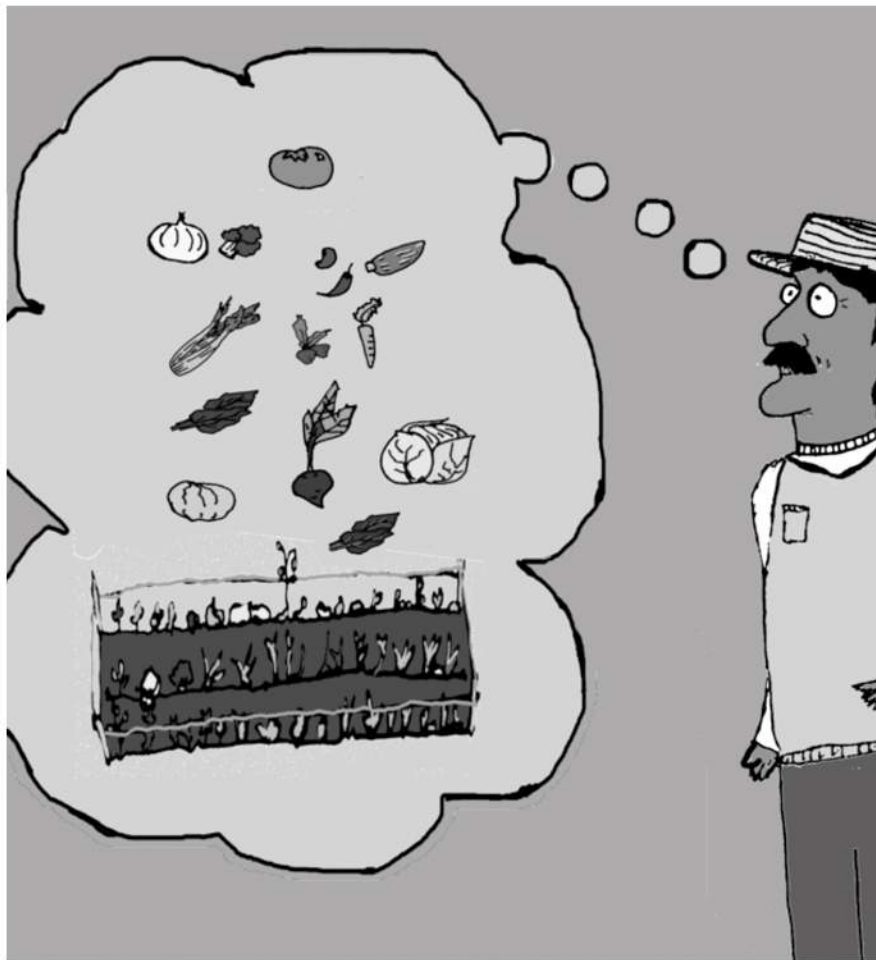


Además de realizar la siembra de cultivos en el huerto de manera escalonada y asociada, se recomienda realizar la rotación de cultivos que consiste en cultivar un cultivo y luego otro diferente con necesidades nutrimentales y plagas distintas. Así podemos aprovechar los nutrientes que el primer cultivo no usó, podemos evitar que las plagas y enfermedades sigan teniendo alimento para continuar con su ciclo de vida.

“Rotaciones funcionan cuando incluyen leguminosas como chícharo, ejote y haba y se rotan con todas las demás. Por ejemplo, dos cultivos no leguminosos y luego una leguminosa”. JML

3.7 Planeación de la siembra

La siembra de hortalizas y verduras dentro del huerto puede planearse de tal forma que se puedan ir cosechando diferentes cultivos a lo largo del tiempo, así dispondremos de alimentos para la familia por más tiempo. Una forma de lograr esto es realizando la siembra de cultivos de manera escalonada y/o asociada.



Como cada cultivo tiene un tiempo para ser cosechado, podemos planear cuándo sembrar cada uno para que no se nos junten todos al mismo tiempo, esto es, escalonar las siembras.

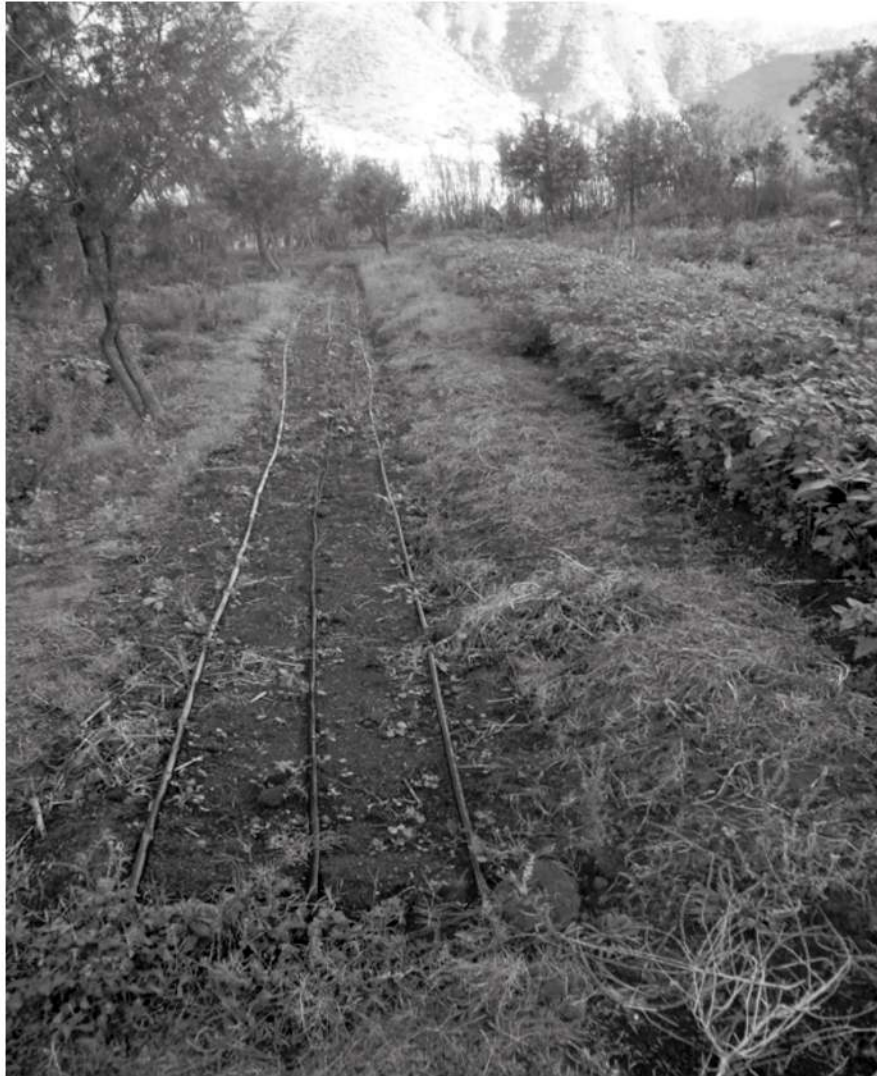
Para esto es necesario consultar las tablas que se compartieron antes. Un ejemplo de esto es:

	CULTIVOS	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15
1	Rábano	S/A		D			C	S/A		D			C	S/A		D
	Acelga	T/A		D		D/A			C/D	C	C	C/D	C	C/D	C	C/D
2	Brócoli	T/A		D		D		D/A		D		C	T/A			D
	Cilantro	S/A			D		D			C	C	S				D
3	Zanahoria	S/A		D		D		D/A		D			C	C	S/A	
	Pepino	T/A		D		D		D/A		D		C	C	C	T/A	
4	Cebolla	T/A		D		D		D		D		D		D		D
	Tomate	T/A		D		D		D		D		D/A		D		C

*Tabla 3. Ejemplo de la planeación de un huerto.
S=Siembra, T=Trasplante, A=Abonado, D=Deshierbe, C=Cosecha.*

En la tabla anterior se muestran las tareas que se realizaron en cuatro camas, entre el mes de febrero y junio. Los cultivos de cada cama se escogieron para que fueran de diferente familia, tiempos de cosecha y distintas partes de aprovechamiento de la planta.

Con los diferentes tiempos de cosecha podemos tener hortalizas desde la sexta semana y hasta el final de las 15 semanas. Es importante planear de esta forma los cultivos para poder aprovechar mejor el tiempo y el espacio así como para tener cosecha por más tiempo, en vez de que se nos junte.



3.8 Cuidados durante el periodo de cultivo

3.8.1 Riegos

Es muy importante proporcionar a los cultivos la humedad adecuada para su buen crecimiento, desarrollo y productividad, cosa que podemos lograr a través del riego. La cantidad de agua y la periodicidad del riego dependen de lo que requiera cada hortaliza, según el momento en que se encuentren, de las condiciones climáticas y del tipo de suelo.

Actualmente existen varios sistemas de riego como por aspersión, por escurrimiento e infiltración y por goteo. De estos, el riego por goteo resulta ser la técnica más adecuada para terrenos de cultivo en que el agua es escasa y que estén sujetos a grandes pérdidas por evaporación, como los terrenos de nuestra región.

El sistema de riego por goteo consta de un depósito donde está el agua, válvulas o llaves para regular su paso y cintillas perforadas por donde el agua llega hasta los cultivos. A falta de depósitos más grandes, hemos utilizado botes de 20 litros. También hemos utilizado cintas alternativas como plásticos para empaques de “bon ice”. Lo importante es que usemos nuestro ingenio para desarrollar un sistema con los recursos que tengamos a la mano.



Ilustración 6. Sistema de riego. En vez de tinaco, podemos usar un bote de 200 litros y regar por gravedad.

3.8.2 Detección y control biológico de insectos

Como ya hemos dicho, a través de la diversidad de cultivos en asociación y rotación podemos disminuir mucho la presencia de plagas. Las plantas aromáticas pueden ayudar a ocultar los cultivos con su olor y también a repelerlos.

En el huerto de la UBI de “La Cañada” se tienen pocas plagas, como dice JML:

“Los productos que hemos aplicado son caldo bordelés para hongos y palomilla blanca, pero los hemos usado poco, no ha habido tanta necesidad. Alguna vez aplicamos ajo molido con chile o con cebolla”.

3.8.3 Aclareo

El aclareo es necesario cuando en el trasplante o la siembra las plantas en la cama quedan muy juntas y se estorban entre sí. El aclareo es necesario ya que permite a las plantas tener un crecimiento más verde y robusto. De lo contrario al estar demasiado apretujadas pueden crecer descoloridas, delgadas y mal nutridas por falta de espacio.

El aclareo debe practicarse cuando la planta haya alcanzado como mínimo tres centímetros de altura y haya producido por lo menos cuatro o cinco ramas con hojas. Resulta conveniente regar abundantemente pero con mucho cuidado el cultivo al que se le va realizar el aclareo algunas horas antes. Las plantas que se aconseja arrancar son aquellas que presentan algún daño o que están mal desarrolladas para que así vaya consiguiendo un cultivo de plantas sanas, vigorosas y bien desarrolladas. La labor del aclareo se puede hacer cuantas veces sea necesario siempre que sea para obtener un cultivo regular y ordenado.

3.8.4 Deshierbe

Debido a la competencia que tienen las hierbas no sembradas en el huerto, es muy importante eliminar toda clase de hierbas presentes que no sean benéficas para la familia, ya que de lo contrario estas pueden retrasar el crecimiento de las hortalizas y verduras sembradas ya que extraen nutrientes, aire y sol. Además, son las principales responsables de la difusión de enfermedades y plagas.

Para eliminar las hierbas, se recomienda hacerlo de manera manual, con ayuda de la herramienta más adecuada. No se recomienda utilizar herbicidas ya que se tiene una serie de desventajas como: aumento del costo de producción de las hortalizas, disminución de la calidad sanitaria de la producción a obtener, riesgos a la salud a quien aplica los herbicidas y de los que consumen la producción y la eliminación o disminución de microorganismos del suelo y además el deterioro de la calidad del suelo. Las hierbas que se quitan, se pueden dejar sobre la cama para que sirvan como una cubierta, la cual protege al suelo, mantiene humedad y cuando se va descomponiendo va nutriendo la cama.



3.8.5 Abonado

Por lo regular todo tipo de plantas o cultivos requieren para su buen desarrollo y producción de la fertilización o abonado, labor que se puede realizar de dos formas, con la utilización de fertilizantes químicos o abonos orgánicos naturales. A diferencia de los fertilizantes químicos que sólo aportan nutrientes que se disuelven rápidamente, los abonos naturales aportan nutrientes que se liberan lentamente en el suelo, mejoran sus características físicas y benefician la actividad de los microorganismos que reciclan la materia orgánica.

Sin embargo es importante destacar que para el caso del abonado en el huerto familiar es mejor emplear los abonos orgánicos naturales ya que resultan más baratos y accesibles a la gran mayoría de familias en la región y se pueden producir en casa.

La aportación de estiércol al terreno del huerto constituye el fertilizante más adecuado de todos los abonos orgánicos gracias a sus funciones como el mejoramiento de la estructura del suelo, aumento del poder de retención de calor y mantiene la humedad en su grado justo, transforma el terreno en un depósito de fertilizantes impidiendo su pérdida por lavado y cediéndolos a la planta gradualmente y mejora la eficiencia de los abonos químicos, necesarios para complementar la dotación de elementos minerales del estiércol.

Aún cuando la forma de abonar el huerto varía según las exigencias de la especie cultivada, se deben realizar tres tipos de abonado: a) abonado de fondo, el cual se hace junto con las labores de preparación del terreno de cultivo; b) abonado de mantenimiento realizado al inicio de cada ciclo de cultivo con la finalidad de mantener la fertilidad del suelo y c) abonado de producción realizado durante el ciclo vegetativo y productivo de las hortalizas con la finalidad de mantener y estimular el crecimiento de los cultivos.

Es muy importante enterrar los abonos aprovechando las labores de presembrado o de pre-trasplante, o bien esparcirlos superficialmente a lo largo de las hileras o al pie de cada planta (en pequeñas pilas) evitando en cualquiera de las dos formas el contacto directo del abono con el sistema de raíces.

“El abono para siembra directa lo ponemos al chorrillo y en almácigos va mateada. Cuando movemos el suelo de la cama también podemos ver si hace falta meter más abono”.

“Hay que aprovechar bien el abono, por ejemplo si lo tiramos en la parcela también estamos abonando las arvenses y por eso es mejor usarlos focalizadamente, a las plantas que queremos y que lo requieren. Lo mismo es con el agua, regar las plantas que queremos que produzca y por eso se utiliza el riego por goteo. También con el rastrojo, en vez de tirarlo se puede procesar para mejorar su uso, por ejemplo para hacer compostas, siempre procesarlo, no aplicarlo directamente”.

“Podemos mezclar los abonos de dos especies y eso tiene una función, no es lo mismo que una sola”.

“Usamos abonos orgánicos líquidos y sólidos, por ejemplo los bioles, compostas, lombricompostas y bocashi”.

“Una de estas técnicas [técnicas de producción de abonos] es el bocashi, el cual es una composta orgánica elaborada con algunos materiales que podrían considerarse desechos de la actividad propia de un rancho, pero que aquí se aprovechan al máximo. Los materiales utilizados son la tierra negra que se encuentra en los cultivos, materia orgánica (paja de trigo, avena, maíz, etc.), melaza (azúcares que ayudan a las bacterias a descomponer la materia orgánica más rápido), abono de ganado, aves, caballos, u otros animales, ceniza, carbón (retiene la humedad), harina de rocas (que aporta minerales) y levadura (favorece la fermentación).

El uso de este tipo de técnicas toma relevancia ya que en esta zona no se presentan altas temperaturas ni humedad por lo que la materia orgánica se descompone lentamente; en este caso en particular el bocashi ayuda a acelerar el proceso. Aunque el bocashi requiere más trabajo y más cuidados, se puede obtener hasta una tonelada en un tiempo relativamente corto (15-20 días), lo cual sería imposible en la lombricomposta, por lo que es más eficiente para satisfacer las necesidades de cultivo de los productores de la zona.

El bocashi puede ser usado para la siembra de jitomate en bolsa. Se utiliza al momento del trasplante de la plántula a la bolsa o a la cama de cultivo usando un puño de abono para cada plántula, pero se puede usar en muchas otras hortalizas como la lechuga, frijol, espinaca, cebolla o en la milpa aplicada directamente al suelo de cultivo que rodea a cada planta”.

3.8.6 Escarde

Consiste en realizar una labranza ligera y superficial del terreno cultivado, con la finalidad de impedir la formación de costras y eliminar las malas hierbas que entorpecerían el crecimiento de las raíces superficiales de las hortalizas.

3.8.7 Aporque

Consiste en arrimar un poco de tierra alrededor del pie de cada planta con la finalidad de aumentar la estabilidad de las plantas, protegerlas del frío y mantener la humedad alrededor del pie de la planta, evitar encharcamientos de agua y para el blanqueamiento de algunas hortalizas.



3.8.8 Cosecha

La cosecha es uno de los momentos más gratificantes para la familia ya que es en este momento donde se pueden ver reflejados los esfuerzos realizados para lograr producir verduras frescas y de calidad. Sin embargo es muy importante realizar la cosecha en el momento oportuno y así mismo evitar que se pierdan las características alimenticias y el buen aspecto de las hortalizas. Para poder determinar el momento de la cosecha, observe bien los cultivos, por ejemplo su tamaño, la formación de flores (en muchos cultivos esto es señal de que ha pasado el mejor momento de cosecha). También puede auxiliarse de la Tabla 2 donde se muestran las fechas de cosecha para distintas hortalizas de la UBI.

3.9 Cuidados después de la cosecha

Debido a que el calor, las heladas y la exposición a la luz disminuyen el valor nutritivo y vitamínico de las hortalizas, se sugieren algunos consejos prácticos, especialmente para aquellas familias que no puedan adoptar ningún sistema de conservación eficiente, lo cual nos permitirá mantener al máximo la calidad organoléptica y nutritiva de las verduras recién recolectadas:

- Cultivar la cantidad justa y necesaria para el consumo inmediato y cocinarlas lo más pronto posible.
- Guardarlas en un lugar fresco y húmedo, lavándolas (sí es necesario) lo más pronto posible.
- No dejarlas durante mucho tiempo en agua.
- Utilizar una olla a presión para la cocción de las hortalizas.
- Recolectar las hortalizas cuando están secas por la mañana temprano o al atardecer en las estaciones calurosas, y durante el día de invierno.
- Conservarlas a temperaturas de entre 3 y 4 grados centígrados.



3.10 Obtención de semillas

Sin semilla no se puede sembrar, entonces asegurarse de tener las suficientes es muy importante. Actualmente muchas semillas de hortalizas se pueden conseguir comprándolas, sin embargo esto significa depender de los precios que dan las tiendas además de que no sabemos si la semilla que compramos se va a adaptar bien a nuestra región. La mayoría de las semillas compradas no se producen orgánicamente y se le ponen sustancias para evitar que se piquen, además, muchas tampoco se pueden sembrar dos veces, es decir, que la planta que sembramos nace con semillas que no sirven o si sirven ya no se da igual el cultivo.

Por todo esto, es necesario dejar algunas de nuestras plantas para que lleguen hasta la etapa en que echan semilla y antes de que la semilla caiga al suelo, recolectarla. En las siguientes imágenes podemos ver las flores y semillas en formación de algunas plantas cultivadas en la UBI.



Figura 1. Flores de cilantro.



Figura 2. Semillas de cilantro en formación.



Figura 3. Flores de zanahoria



Figura 4. Vainas con semillas de brócoli en formación



Figura 5. Flores de lechuga



Figura 6. Flores de betabel y semillas en formación

La línea agroecológica del CESDER se ha esforzado por promover la obtención y conservación de semillas locales, por ejemplo, se tiene un banco de semillas refrigerado y se realizan diversos eventos para coleccionar, promover y difundir las semillas locales:

“Tenemos pequeñas muestras de semillas en los refris, en los estantes tenemos las que se usan para agricultura y dependiendo de la cantidad las vamos poniendo en recipientes más grandes. Luego van saliendo a las comunidades, las traemos porque se han estado perdiendo y en las parcelas de aquí las reproducimos, hemos dado talleres en relación a esto, la gente que nos pide les damos y las volvemos a sembrar. Las que ya se han ido a las comunidades son trigo, centeno, alverjón y algunos frijoles. La intención de este espacio es reproducir las semillas para que no se pierdan y evitar que entren los híbridos y los transgénicos. Los híbridos han querido entrar a través de las instituciones de gobierno. En este banco podría haber contaminación de híbridos, pero transgénicos es menos probable. Aquí no funcionan los híbridos porque necesitan de paquetes tecnológicos, en esta región no hay, ni tampoco tractores; esas parcelas han fracasado.

Hacemos ferias para coleccionar e intercambiar semillas, la gente lo ha hecho, se vende, se intercambia porque le gustan las semillas o compran. Las hacemos en septiembre”. JML.

3.11 Tareas del huerto y fases de la luna

A través de la observación durante muchas generaciones, campesinos y campesinas se han dado cuenta de que las fases de la luna afectan los cultivos y que, por lo tanto, su manejo tiene que considerar sus distintas fases. De acuerdo con la experiencia generada en el CESDER, es mejor realizar ciertas prácticas del huerto en las siguientes fases lunares.

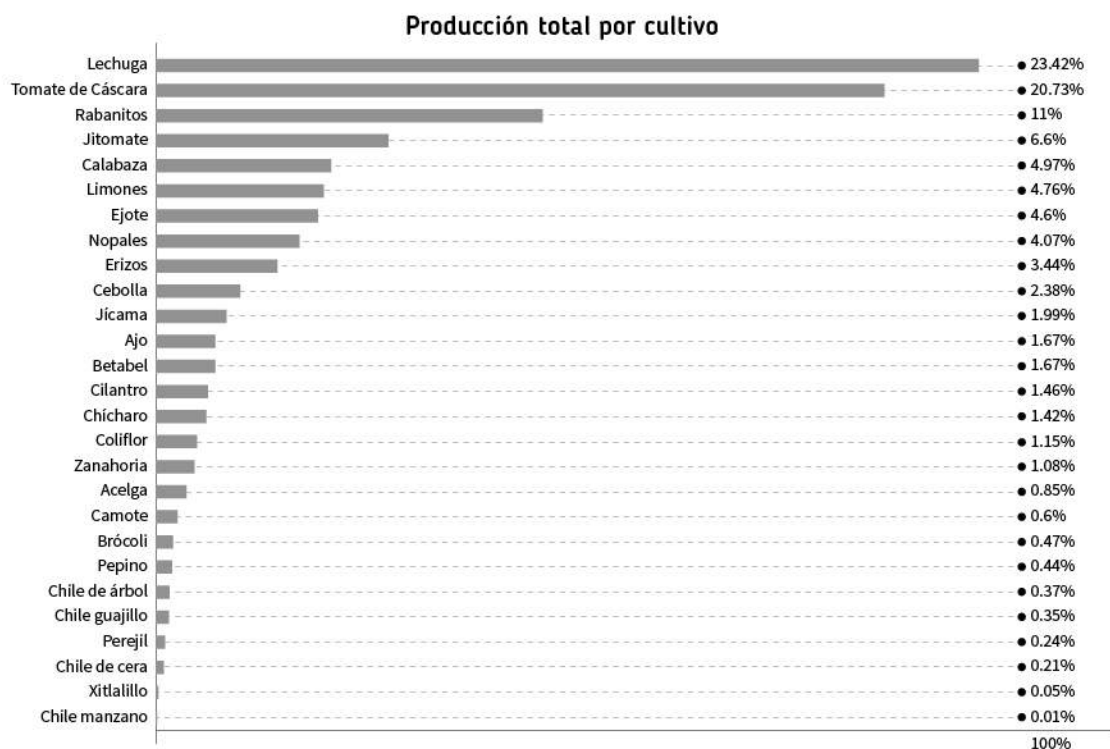
FASE DE LA LUNA	 LUNA LLENA	 LUNA CRECIENTE	 LUNA NUEVA
TAREA	<ul style="list-style-type: none"> · Cosecha de semillas y frutos y almacenamiento (por ejemplo, calabaza) · Siembra de almácigos · Siembra directa de hortalizas con fruto arriba. 	<ul style="list-style-type: none"> · Poner almácigos · Trasplantar almácigos · Siembra de plantas de frutos arriba 	<ul style="list-style-type: none"> · Siembra de plantas de raíz · Trasplante y siembra de tubérculos y raíces

IV. EXPERIENCIAS DE PRODUCCIÓN EN LA UBI

4.1 El proceso productivo

Durante ocho años (de 2005 a 2012), Juan Martínez Lobato, encargado del Centro Experimental “La Cañada”, ha trabajado el huerto biointensivo de la Unidad de Producción Orgánica Biointensiva. De forma detallada, él registró diariamente las fechas y volúmenes de cosecha de los cultivos que ahí se produjeron, así como el precio de venta que cada uno tenía en el mercado. Con base en esta información, construimos algunas gráficas y tablas que nos ayudan a entender las dinámicas de producción y precios de diferentes cultivos durante estos años.

En la primera gráfica se muestra la participación de cada cultivo en el total producido en los ocho años. Cabe mencionar que el total producido fue de 6,994 unidades (kg, rollos, piezas).



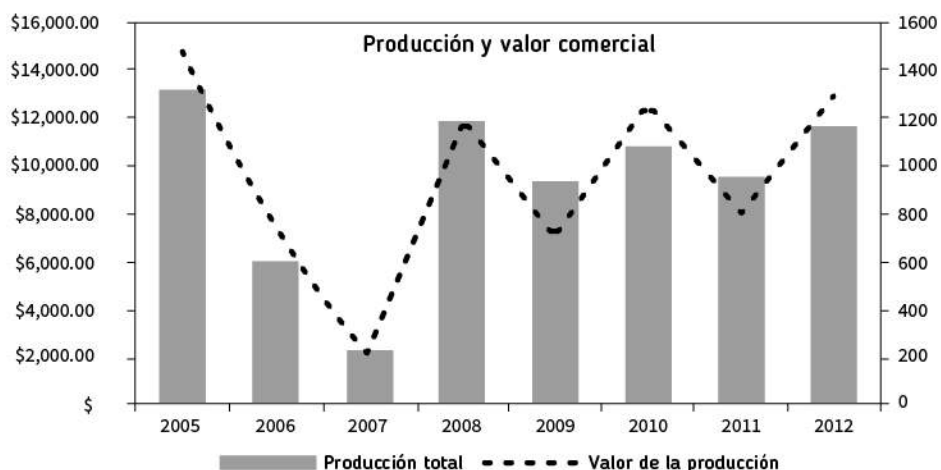
Gráfica 1: Participación de cada cultivo en la producción total 2005-2012.

En la tabla de abajo, se muestra la producción y valor de catorce cultivos destacados:

CULTIVO	PRODUCCIÓN TOTAL	PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL	VALOR TOTAL	PORCENTAJE DEL VALOR TOTAL
AJO	125	1.7%	\$2,500.00	3.25%
BETABEL	125	1.7%	\$1,744.00	2.27%
CALABAZA	372.5	5.3%	\$3,847.00	5.01%
CEBOLLA	178	2.5%	\$1,694.00	2.2%
CILANTRO	109.2	1.5%	\$2,553.00	3.32%
EJOTE	344.5	4.9%	\$4,232.00	5.51%
ERIZOS	257.5	3.7%	\$1,545.00	2.01%
JÍCAMA	149	2.1%	\$984.00	1.2%
JITOMATE	494.5	7.1%	\$7,417.50	9.67%
LECHUGA	1,754	25.2%	\$11,575.00	15.09%
LIMÓN	356.25	5.1%	\$3,935.00	5.13%
NOPAL	304.5	4.3%	\$3,304.00	4.3%
RÁBANO	824	11.8%	\$5,748.00	7.49%
TOMATE DE CÁSCARA	1,552.75	22.3%	\$18,512.00	24.13%
TOTAL	6,946.7 kg	100%	\$69,590.50	90.58% DE TODA LA PRODUCCIÓN

En la gráfica 1 anterior se observa que a lo largo de ocho años se sembraron 27 cultivos distintos. Más de la mitad de la producción correspondió a sólo tres cultivos: tomate, lechuga y rábano y su valor promedio, de acuerdo al mercado local fue de \$62,173.

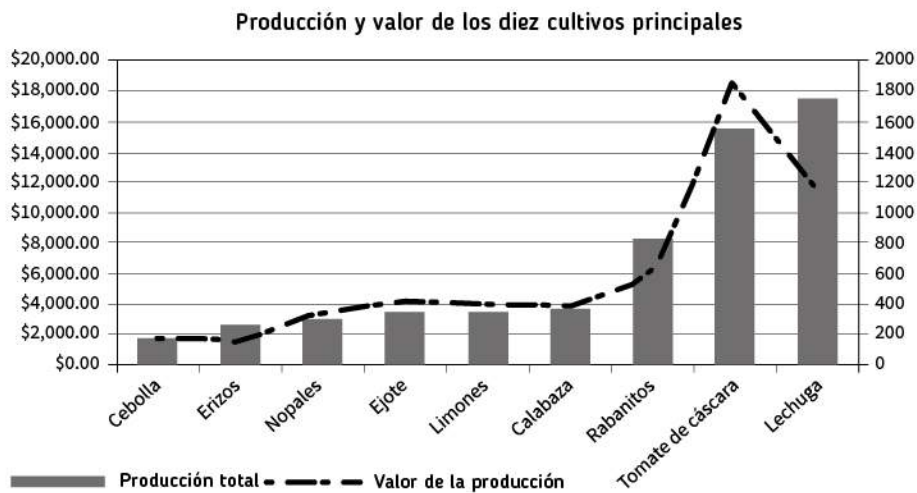
En la siguiente gráfica, se muestra el volumen de producción y el valor de esa producción de acuerdo a los precios que los cultivos tuvieron durante ese año en el mercado local:



Gráfica 2. Producción y valor comercial total de la producción 2005-2012. El eje vertical izquierdo marca unidades producidas y el derecho valor comercial de la producción.

Esta gráfica nos permite ver que en años como 2005, 2010 y 2012 el valor de la producción fue más alto en relación a la producción debido al cultivo de ciertos productos con buen precio en el mercado como tomate, ajo, chile y limones.

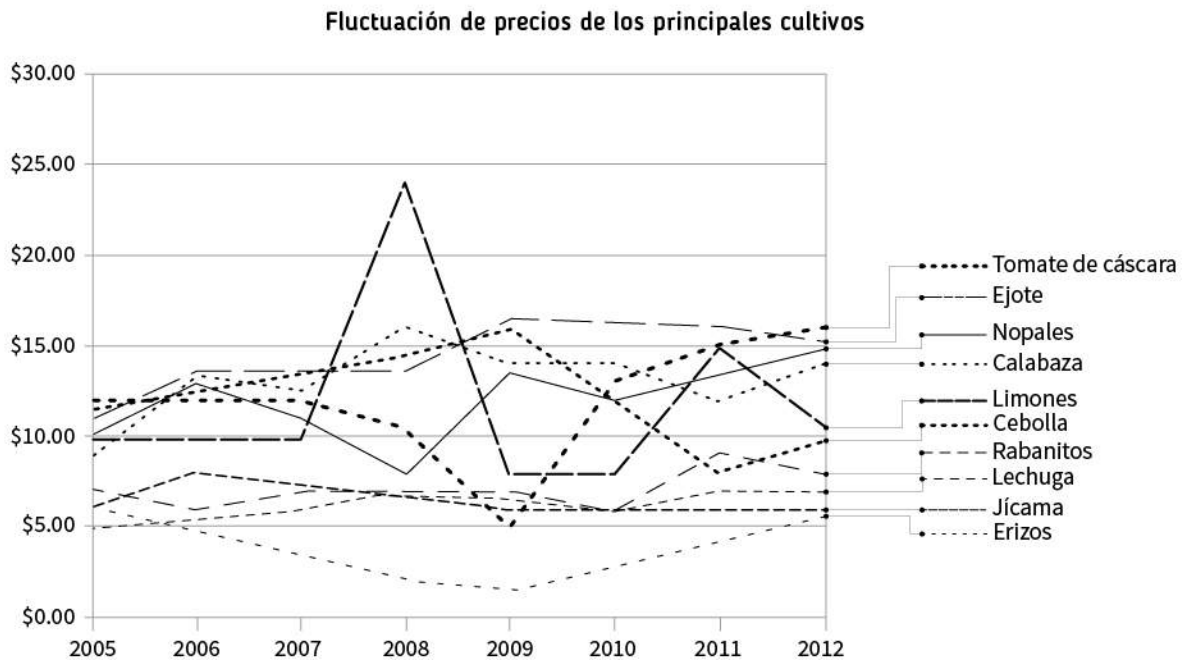
En la siguiente gráfica, se muestra la producción total durante los ocho años de los diez cultivos más producidos así como el valor comercial total de su producción por los ocho años.



Gráfica 3. Volumen de producción de los cultivos más producidos y su valor comercial. El eje vertical izquierdo expresa kg y el derecho, pesos.

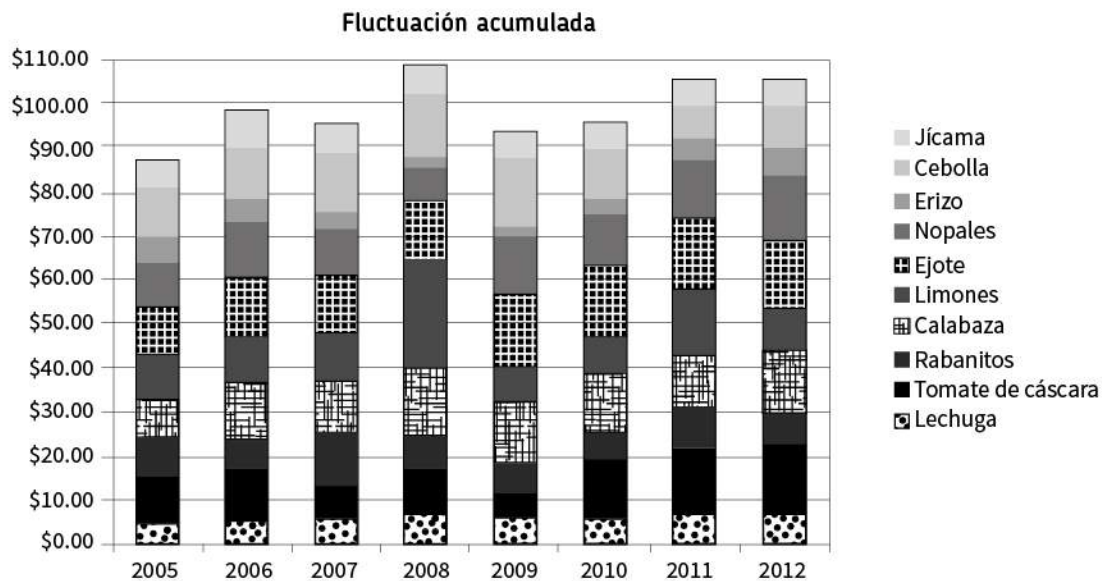
En esta gráfica podemos observar que la relación producción-valor comercial es diferente para diferentes cultivos. Por ejemplo, con mayor cantidad de lechugas se gana menos que con el tomate. Cultivos como calabaza, limones y ejote presentan buenos precios. Sin embargo, haría falta para sacar la ganancia real, restar al valor de la producción de cada cultivo los costos de producción. **Ganancia= Precio de venta-Costo de producción**

En la siguiente gráfica, se muestra como fueron cambiando los precios por unidad de los cultivos más producidos a lo largo de los ocho años de registro.



Gráfica 4: Cambio en los precios de los principales cultivos acumulados por año.

En esta gráfica podemos ver que la mayoría de los productos aumentaron su precio a lo largo de los ocho años, destacando el ejote (aumentó \$4), el tomate (aumentó \$4), el nopal (aumentó \$5) y la calabaza (aumentó \$5). Sólo la cebolla disminuyó en \$1.5. En la siguiente gráfica, se muestra el cambio en los precios de forma apilada y en color por cultivo, es decir que para cada año, se sumaron los precios de cada color y cada cultivo corresponde a un cultivo.



Gráfica 5. Cambio en los precios de los principales cultivos acumulados por año.

En esta gráfica podemos observar que si sumamos los precios de los cultivos más producidos, los precios van oscilando pero subiendo poco a poco, destacando el año 2008 por el alto precio del limón. Si comparamos el año 2005 con el 2012, los precios de estos alimentos experimentaron un aumento de 21%.

Con base en las gráficas mostradas podemos hacer algunas consideraciones sobre el proceso de producción en el Centro Experimental “La Cañada” durante el periodo 2005-2012:

- Es necesario restar los costos de producción a la producción para obtener el valor real de la producción, incluyendo mano de obra, que en este caso, fue suministrada por los estudiantes del CESDER. **G= PV- CP**
- El precio de mercado registrado corresponde a productos de producción no orgánica, habría que sumar el valor agregado por el cultivo orgánico. El producto orgánico cuesta más en los mercados.
- La producción agrícola local es una opción importante frente a la continua alza de precios en los alimentos, más aún si los costos de producción pueden ser asumidos con base en recursos locales.
- Cultivos no anuales como el limón, nopal y erizos (chayote) representan una parte importante de la producción total. Sería conveniente establecer otros cultivos de este tipo dentro de la UBI, particularmente frutales adaptados a la región.
- Es necesario generar estrategias que combinen la siembra de cultivos alimentarios dentro de la UBI y otros cultivos que impliquen bajos costos de producción y buen precio comercial como chiles, tomates, calabazas, limones y ajo.

- La diversidad de cultivos del huerto biointensivo permite obtener alimentos para la alimentación familiar y la venta. Ésta diversidad también permite aprovechar relaciones ecológicas, como la asociación y rotación de cultivos, aprovechamiento de diferentes estratos del suelo
- De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, anualmente una persona tendría que consumir 147 kg de frutas y verduras al año. Con la producción de la UBI se puede cubrir la necesidad de 6 personas anualmente en promedio, es decir, el tamaño promedio de una familia.

4.2 El proceso formativo

El huerto biointensivo del Centro Experimental “La Cañada” fue establecido con dos propósitos. El principal fue el de formación, como un espacio demostrativo y un lugar para realizar prácticas con los alumnos y talleres con los productores de la región. En segundo plano quedó su aspecto productivo. En palabras de Juan Martínez Lobato:

“Lo que hacemos lo hacemos con dos objetivos para la formación y la alimentación. Si no hemos hecho algo más grande es porque le hemos dado el peso a la formación, las prácticas siempre están asociadas a talleres de formación. Como es una práctica no usamos el espacio de forma exhaustiva, no lo vemos como espacio de producción; yo lo veo bien, nos formamos, nos capacitamos y producimos un poco para el consumo”.

Gran parte del desarrollo en la UBI se ha debido al trabajo de estudiantes y productores durante los talleres y prácticas. De este modo, a través de la práctica se desarrollan los aspectos teóricos, se puede experimentar para generar nuevos conocimientos y el espacio se construye de forma colectiva. A continuación se presentan algunas imágenes de este proceso.



Ilustración 7: Estudiantes elaborando un fertilizante orgánico en el invernadero de la UBI.



Ilustración 8: Estudiantes trabajando en la UBI.



Ilustración 9: Taller de curvas a nivel con estudiantes y productores.

V. LOGROS, RECOMENDACIONES, REFLEXIONES Y CONCLUSIONES

- Es importante seguir trabajando en las UBI por el consumo de alimentos, normalmente los productos vienen de fuera y no sabemos cómo se produce. Además el alza de precios cada domingo en los mercados hace que se dificulte conseguir estos alimentos. Es importante que las familias sepan producir alimentos, les viene bien, a nivel económico y alimenticio.
- Es importante avanzar en las formas de cocinar los alimentos y aprovechar todos las hortalizas producidas.
- Un tema que resulta difícil para la zona es el riego, es una limitante el sistema de riego por goteo porque se taponean rápido los orificios donde sale agua y no se distribuye bien en toda la cama.
- La rotación y la asociación de cultivos ha salido bien pero hace falta incorporar más plantas aromáticas justo como lo trabaja el método biointensivo, lo cual tiene un control en las plagas y además para los usos que le de la familia.
- El reordenamiento ha sido importante ya que se completó el sistema con la ganadería de traspatio cercano a la unidad biointensiva para el uso del estiércol para abonar la tierra. Ése ha sido un logro reciente que nos ha venido muy bien.
- Quien quiera empezar una UBI necesita considerar que uno de los puntos más difíciles es hacer las camas. Hay que decir que esta experiencia está construida en las condiciones más adversas. Si quieres construir una UBI, seguramente si consideras varios de los aspectos señalados en el manual será más fácil para ti. A Juan Martínez Lobato para empezar con la UBI le tocó romper tepetate, aplicar materia orgánica, traer agua. Esta UBI ha rendido frutos por más de 15 años en las condiciones climáticas, de suelo y escasez de agua, lo más adverso posible. Lo que demuestra es que se puede trabajar en la construcción de estas unidades en otros lados de la región.
- Después de esta experiencia nos damos cuenta que a través de la práctica cambian las relaciones en la familia, las formas de ver las cosas y las formas de pensar la alimentación.
- En la experiencia de una familia la construcción de la UBI modificó el lugar donde producen los alimentos, el hombre en la familia estaba dedicado al cultivo abierto y en grandes terrenos pero cuando vio que su esposa producía hortalizas en la UBI, él modificó sus prácticas y ahora se dedica a ayudar en las tareas de la unidad biointensiva. Ha ayudado en el proceso de organización de la familia. También ayuda en lo económico, la mujer que mantiene la UBI vende mucha cebolla y esto le ayuda a mantenerse económicamente. Producir sus verduras hace que no gasten en la compra de ellos y lo inviertan en otra cosa.
- Además uno sabe que se está comiendo y que es de manera saludable. La seguridad de las personas está en que ya saben cómo hacerlo y eso les ayuda en su economía y alimentación.

Este manual se terminó de imprimir
en días de mayo y calentamiento global del 2017
en el taller autónomo del proyecto editorial

En cortito que's pa' largo
Querétaro, México

Contacto:
encortitoquespalargo@gmail.com



Este manual es una publicación conjunta entre el Centro de Estudios para el Desarrollo Rural A.C. y el Merendero de Papel como casa editorial con el sello editorial de Labrando en común.

2017

Autor: Juan Martínez Lobato

Colaboradores:

Alonso Gutiérrez Navarro

Luis Bracamontes Nájera

Ilustración: Elizabeth Campos Sánchez

Portada: Rebeca Torres Castanedo

Contacto:

CESDER: Domicilio conocido Rancho Capolihtic s/n, Zautla, Puebla

CP 73740 México,

vs.cesder.prodes@gmail.com

Merendero de Papel: elmerenderodepapel@riseup.net

FB: Merendero de Papel