

Se recomienda además colocar algún tipo de identificación indicando la fecha de siembra, cultivo, variedad, número de plantas. Esta información servirá de respaldo para planificar cuando se haga el trasplante, fertilización o supervisar el desarrollo normal de la planta. Esta señal se puede hacer con un pedazo plástico atravesado por un alambre o un pedazo de madera (Foto 33).



Foto 33: Día de campo "Producción de plántulas" (R. Andrango)

Para los cultivos que se siembran directamente en la cama tenga en cuenta la humedad, distancia de siembra, frecuencia de riego y material para cubrir las semillas. Cuando las semillas son muy pequeñas existe la posibilidad de moverlas del lugar o profundizarlas, por esto protéjalas de la lluvia o riego hasta que germinen con algún material que disminuya el golpe de las gotas de agua.

Para los cultivos que se siembran directamente en la cama se hace en sentido transversal de la cama (Foto 34), sembrando desde el camino hacia el centro de la cama. La distancia de siembra depende del cultivo, pero se sugiere colocar las semillas más seguidas y después ralear para dejar parches sin cultivo.



Foto 34: Siembra directa en cama. (R. Andrango)

Asociación de cultivos

Como las personas, las plantas tienen también sus propias preferencias sobre la compañía a su alrededor, dependiendo de sus características será la asociación. Cuando la planta está pequeña establece una estrecha relación con las que le rodean (Figura 12).

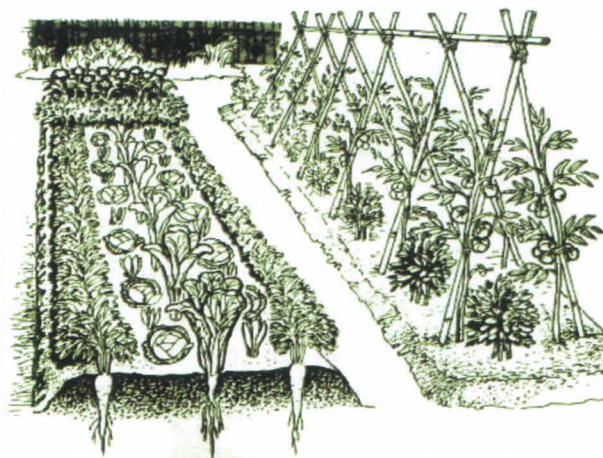


Figura 12: Asociación de cultivos. (R. Andrango)

Este principio se refiere a la relación que pudiese haber entre los cultivos, por ejemplo las leguminosas fijan nitrógeno atmosférico que el cultivo vecino puede aprovechar, o la protección que otro cultivo le puede ofrecer como por ejemplo: el marigol (flor de muerto) ofrece protección a la zanahoria de los nemátodos. También se puede pensar en relaciones físicas como en el caso del maíz y el frijol de enredadera, en este caso el maíz servirá de tutor para el frijol, esto se puede hacer también con el pepino y arveja en ves del frijol.

Pensando en el aprovechamiento del espacio de la cama coloque cultivos de raíz profunda en el centro de la cama (zanahoria, remolacha, papa), las de raíz corta (apio, culantro, albahaca) en la orilla de la cama y los de raíz intermedia entre las de raíz larga y corta (cebolla, rábano) (Figura 13).



Figura 13: Distribución de cultivos de acuerdo al crecimiento de sus raíces (R. Andrango)

La asociación de cultivos es todavía un principio experimental en el que se debe investigar los factores que intervienen y que pueden ser cruciales tales como edad, proporción y distancia de siembra.

El uso de este principio puede orientarse en varios sentidos:

- Salud
- Nutrición
- Complementariedad física y relaciones con hierbas, insectos y animales.

CULTIVO	PLANTAS AFINES	PLANTAS ANTAGÓNICAS
Apio	Cebolla, tomate, frijol, coliflor, repollo	
Berenjena	Frijol, papa	
Remolacha	Cebolla	Frijol de guía
Cebolla, ajo	Remolacha, fresa, tomate, lechuga, manzanilla	Frijol de guía
Cebollina	Zanahoria, tomate	
Crucíferas (repollo, brócoli, coliflor)	Plantas aromáticas, papas, apio, eneldo, manzanilla, menta romero, remolacha, cebolla	Fresa, tomate, frijol
Arvejas (pitipoas)	Zanahoria, rábano, pepino, maíz, frijol, plantas aromáticas	Cebolla, ajo. Papa, cebollina
Espinaca	Fresa	
Fresa	Frijol, espinaca, lechuga, cebolla	Repollo
Frijol	Papa, zanahoria, pepino, coliflor, repollo, plantas aromáticas	Cebolla, ajo, cebollina
Girasol	Pepino	Papa
Tomate	Cebollina, cebolla, perejil, zanahoria	Papa, hinojo, repollo
Lechuga	Zanahoria, y rábano, fresa pepino, cebolla	
Maíz	Papa, arveja, frijol, pepino, ayote,	

Cuadro 5: Plantas Afines y plantas antagónicas de las hortalizas comunes

Donde hay variedad de cultivos las abejas y las mariposas juegan un papel muy importante en el ciclo de vida de las plantas, así el huerto se beneficiará si se incluye los alimentos preferidos de estos insectos (perejil, eneldo y cilantro).

Algunos socios se utilizan para controlar el gusano del repollo (*Plutella xylostella*), Gusano rayado del repollo (*Leptophobia aripa*):

Asocio de repollo con zanahoria

Al establecer un socio de repollo con zanahoria se debe sembrar 10 días antes la zanahoria y luego establecer el semillero de repollo, para que cuando este listo para trasplante la protección sea efectiva en ese tiempo la zanahoria se encontrará desarrollada.

Distancias de siembra de los cultivos

El repollo se debe establecer a una distancia de un metro entre surcos y 40 a 45 cm entre plantas, en el caso de la zanahoria se establecen dos surcos entre el repollo a una distancia de 30 centímetros entre surcos y 6 a 7 cm entre plantas.

Asocio de repollo con remolacha

Al establecer un socio de repollo con remolacha, esta se debe establecer 15 días antes de la siembra del semillero de repollo para que cuando este para trasplante la protección sea efectiva pues ya se encontrara desarrollada.

Distancias de siembra de los cultivos

El repollo se debe establecer a una distancia de un metro entre surcos y 40 a 45 cm entre plantas, en el caso de la remolacha se establecen dos surcos a una distancia de 25 cm entre surcos y 8 a 10 cm entre plantas.

Asocio de repollo con tomate

Al establecer un socio de repollo con tomate los semilleros de tomate deben establecerse 5 días antes que los semilleros de repollo, para que coincidan al momento de trasplantarlos, si la siembra del tomate es directa debe realizarse al menos 20 días antes del trasplante del repollo.

Distancias de siembra de los cultivos

El repollo se debe establecer a una distancia de 1.25 m entre surcos y 40 a 45 centímetros entre plantas y el tomate un solo surco en el centro a una distancia de 35 a 40 cm, esta distancia estará determinada por la variedad que se va a establecer.

Rotación de cultivos

Una de las principales causas del agotamiento del suelo, es sin duda la práctica del monocultivo, es decir cultivar una sola familia (Figura. 14).

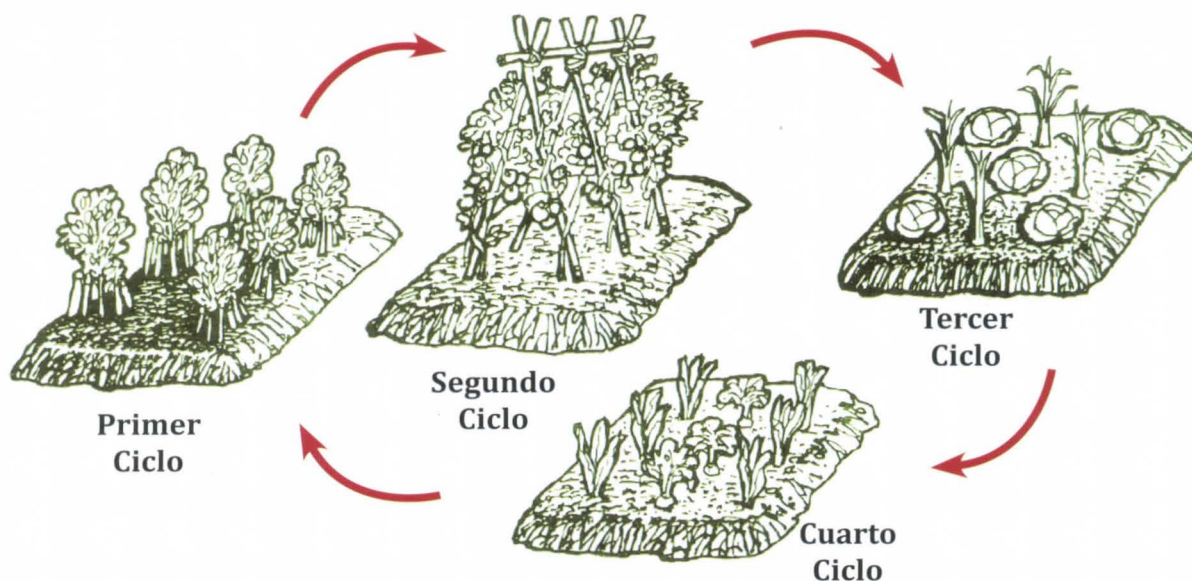


Figura 14: Rotación de cultivos.

Las camas del huerto podrían tolerar dos veces la siembra de un mismo cultivo. Lo mejor es rotar los cultivos para no agotar o cansar el suelo y evitar plagas. Si tuvo problemas (insectos, hongos, bacterias) con un cultivo y vuelve a sembrar el mismo o de la misma familia tenga la seguridad que nuevamente se contagiará. La solución es romper el ciclo del patógeno sembrando otro cultivo, (Figura 14).

Hay que tomar las siguientes consideraciones para saber que hortalizas se debe sembrar.

1. En una cama recién preparada se deben sembrar cultivos considerados consumidores, voraces, entre ellas la acelga, repollo, pepino, ayote, espinaca, lechuga y maíz; todas estas necesitan muchos nutrientes.
2. Una vez cosechados estos cultivos es necesario devolver a la tierra los nutrientes que tomaron de la cama como fósforo, potasio y nitrógeno. Esto se hace aplicando composta, si el suelo es muy pobre hacer dos aplicaciones una a la siembra y la otra en el periodo de crecimiento del cultivo.
3. Para devolver nitrógeno al suelo siembre cultivos donantes como las arvejas (pitipoas), frijoles o habichuelas. Estas plantas forman parte de la dieta, también aportan nitrógeno que lo fijan del ambiente o se puede sembrar frijoles de cobertura que pueden ser material verde para composta o alimento para animales.
4. La tierra cultivada necesita recuperarse por ello se debe planificar la siembra de cultivos llamados consumidores ligeros como: camote, remolacha, zanahoria, cebolla (Figura 15).

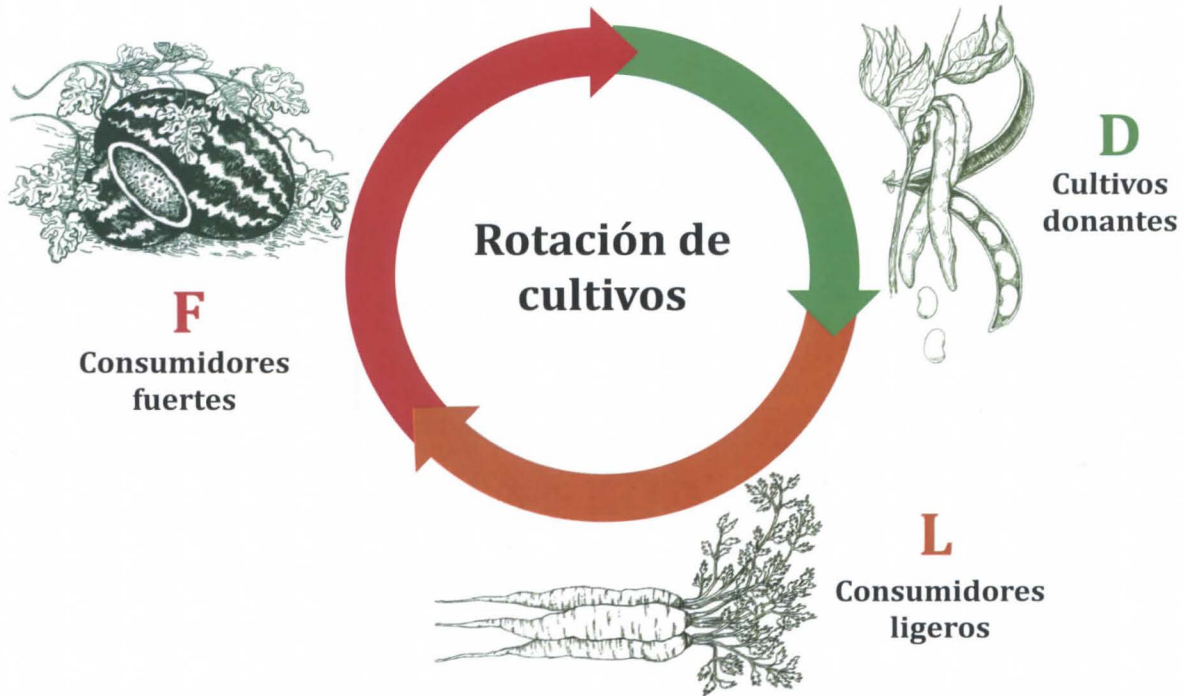


Figura 15: Secuencia de siembra de acuerdo a la extracción del cultivo (J.M. Martínez)

Cultivos como fuente de material para composta

Los cultivos para composta son aquellos que se siembra para obtener material (biomasa) para la elaboración de composta como: maíz, sorgo, trigo también de éstos se aprovecha los granos que producen y sirven de alimento para la familia.

Además de los nutrientes, que la composta proporciona. Los cultivos para composta agregan materia orgánica indirectamente al suelo mediante las raíces que quedan después de cosechar las plantas, esta es una forma especial y valiosa de materia orgánica (Foto 36). El principal insumo del huerto es la composta (Foto 37), de la suficiente cantidad de materiales dependerá la elaboración continua de composta. Es por eso que este principio recomienda cultivar especies que tengan alta capacidad de almacenar carbón y que al mismo tiempo puedan proporcionar algún beneficio.

Si el principal objetivo es cosechar lo que más se puede sin importar cuanto se degrade la fertilidad del suelo, se está olvidando que el suelo tiene fertilidad limitada. Se debe cultivar el suelo de una manera sostenible, solo así podrá producir abundantemente sin incorporar insumos externos.

Una alternativa que ayuda a la sustentabilidad consiste en cultivar en el huerto especies que produzcan suficiente cantidad de material para composta, de manera que cuando se aplique composta se recupere en alguna medida los nutrientes que los cultivos han extraído y que además provean suficiente humus para alimentar a los microorganismos del suelo.



Foto 36: Cultivo de maíz para composta. (R. Andrango)



Foto 37: Rastrojo de maíz en bulto de composta. (R. Andrango)

Cultivos como fuente de calorías

Si realmente se quiere suplir los alimentos necesarios para la dieta familiar se debe sembrar cultivos altos en calorías, como el frijol, maíz, papas y granos.

Una dieta nutricional bien equilibrada debe incluir cantidades adecuadas de calorías: éste es el elemento nutritivo más importante y representa un reto cultivarlo en área pequeña. Sí en una dieta variada se incluyen suficientes calorías, se puede asegurar que se ingiere suficientes proteínas.

Se debe considerar que se necesita cultivar especies que aporten tantas calorías como sea posible en cierta área. Los frijoles pueden proveer muchas calorías por kg, pero ocupan mucho espacio en el huerto para producir suficiente cantidad para satisfacer toda o casi todas las calorías necesarias.

Se puede conseguir más calorías con otros cultivos como papa, camote, cebolla, ajo, puerro. Para utilizar eficientemente un espacio pequeño y para producir alimento tanto para la familia como para el suelo, el agricultor debe distribuir el área de cultivo de la siguiente manera Figura16.

1. Dedicar aproximadamente el 50% del área al cultivo de especies que produzcan grandes cantidades de biomasa para la composta y que también produzcan alimentos ricos en calorías por ejemplo: maíz, sorgo, girasoles.
2. Destinar el 30% del área a cultivos de raíces especiales que aporten grandes cantidades de calorías: zanahorias remolachas, rábano, papa, ajo, cebolla.
3. El 20% restante se debe destinar a cultivos de hortalizas para obtener vitaminas y minerales.

Cultivo biointensivo Mini granja sustentable

Porcentaje de área de cultivo aproximado para sustentabilidad

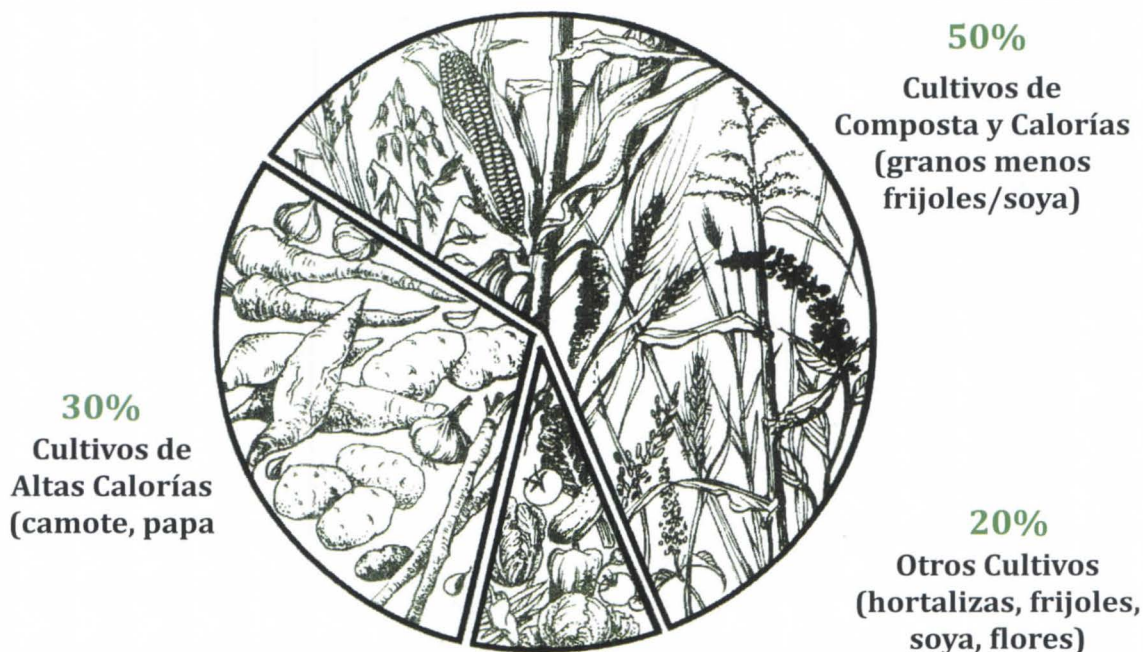


Figura 16 : Área sugerida de tipos de cultivos en el huerto (J.M. Martínez)

Uso de semillas de polinización abierta

Un factor limitante es la disponibilidad de semilla, el agricultor está acostumbrado a la semilla que viene en un sobre (variedad, híbrido, transgénica). Esta tiene un costo muy elevado y están diseñadas para sistemas intensivos de producción de alta fertilización, monocultivos y uso de agroquímicos.

Esto hace que el pequeño agricultor no tenga oportunidad para adquirir las semillas para su huerto y si lo hace será de una sola variedad. Además de estos cultivos no se puede dejar semillas para sembrar nuevamente, tiene que volver a comprarlas, haciéndolos dependientes de las agropecuarias.

La solución para este punto es utilizar semillas de polinización abierta (Foto 40), que son semillas que se pueden guardar para sembrar nuevamente obteniendo plantas iguales a sus progenitores, estas se polinizan con el viento y con los insectos (abejas, mariposas, abejorros) también no son exigentes en la fertilización y producen bien con composta.



Foto 40: Semilla criolla de maíz (R. Andrango)

Si utiliza semillas de polinización abierta, se puede sacar semillas para el siguiente ciclo de cultivo, además se puede seleccionar año tras año para obtener plantas cada vez más sanas y productivas.



Figura 17: Planta de polinización abierta.

¿Cómo producir semillas de polinización abierta?

Al principio será difícil conseguir semillas de polinización abierta, hay que comenzar con las semillas que se disponga y poco a poco incluir nuevas especies, muchas veces el agricultor tiene en su jardín particular, pero no la utiliza en forma productiva.

1. Una vez sembrada las semillas, se trasplantan en las camas y de estas se escogen las plantas más fuertes, sanas con características deseables, estas se marcan de manera que no sean utilizadas para consumo
2. Se cuidan y monitorean hasta que florezcan y maduren, para evitar cruzamiento entre plantas de la misma especie y conservar las mismas características de los padres se puede hacer lo siguiente:
 - Sembrar una sola variedad.
 - Aislar por un tiempo, sembrar primero una variedad y luego otra para que no coincida su época de floración.
 - Aislar mecánicamente con algún material como bolsas, jaulas, etc.
 - Hacer polinización manual, poniendo directamente el polen en el estigma de la flor femenina y luego aislar la flor con alguna barrera física.
3. Una vez formadas las semillas, tener cuidado de que la planta no empiece a tirar las semillas.
4. Cosechar las frutas o vainas cuando estén secas o bien maduras. En el caso del tomate requiere de nueve horas de fermentación (Foto 41), luego se lava y se seca (Foto 42).



Foto 41: Proceso de fermentación semillas tomate (J.M. Martínez)

5. Separar las semillas de las vainas o de la fruta, lavar si es necesario.
6. Secar las semillas a la sombra.
7. Guardar las semillas en un frasco seco y sellado, en un lugar fresco y que no haya cambios bruscos de temperatura, se debe rotularlo indicando variedad, fecha y origen.

Para conocer la viabilidad de las semillas, es recomendable hacer una prueba de germinación:

- Humedecer papel periódico
- Colocar 20 semillas
- Enrollar el papel periódico con las semillas e introdúzcalas en una bolsa plástica
- Colocar la bolsa en un lugar cálido, después de 8 días contar el número de plantas germinadas y determinar el % de germinación.

Integridad del método Biointensivo®

Este principio recomienda la utilización de todas las prácticas en conjunto y no por separado.

Si se utilizan las prácticas por separado o se deja por fuera alguna, es probable que se tenga buenos resultados, pero en uno o dos ciclos de cultivo se agotará el suelo, efectivamente el método biointensivo está concebido para producir altos rendimientos siempre y cuando se usen todas las prácticas, si al contrario se utiliza solo siembra cercana en una cama sin doble excavación, se obtendrán plantas débiles y enfermizas, una cama doble excavada y con siembra cercana pero sin composta agotará rápidamente el suelo.



Foto 42: Semillas de tomate secándose (J.M. Martínez)

Salud del huerto

Los agricultores ya tienen en su mente un control de plagas basado en la exterminación del insecto utilizando plaguicidas, en cultivos extensivos es una actividad normal, pero por el uso inadecuado de los plaguicidas han provocado resistencia en los insectos, enfermedades, bacterias y contaminación al medio ambiente.

En el huerto familiar se pretende convivir, minimizar, prevenir la presión de las plagas y enfermedades a través del manejo integrado de cultivos, teniendo en cuenta que el huerto es manipulado y dirigido por mujeres y niños generalmente, esto hace que la utilización de plaguicidas sea una alternativa incompatible, por lo cual se plantea la utilización de un manejo integrado de plagas y enfermedades en el huerto, el mismo que comprende la suma de varias prácticas y actividades que se hacen durante todo el ciclo del cultivo, reduciendo la incidencia y severidad de las plagas y enfermedades. Se debe entender que estas prácticas son complementarias y no funcionan por separado.