

Actividades previas al doble excavado

Se debe hacer un reconocimiento del tipo de suelo y la humedad presente, de estos factores depende el grado de dificultad para hacer el doble excavado, si el suelo está muy seco se debe regar con dos o tres días de anticipación, luego al segundo día probar introducir el biello y observar si la humedad ha pasado los primeros 30 cm, si no ha filtrado remover la primera capa y regar nuevamente, dejar 2 días más hasta que la humedad descienda. No trabaje en suelos encharcados. Quitar el pasto y maleza de la parcela para facilitar el trabajo.

Si la parcela tiene topografía accidentada trazar curvas a nivel y sobre ellas establecer las camas elevadas (Foto 13).

Para trazar las camas use estacas y cabuya, ésta sirve de limite hasta donde se doble escavará y desde donde se tomarán las medidas para hacer la siembra, coloque las estacas firmemente porque serán permanentes.

Las medidas sugeridas son: 10 m de largo por 1.20 m de ancho, esta medida es porque permite trabajar cómodamente desde fuera de la cama, no pisotear y compactar el suelo doble excavado, el número de camas depende de la necesidad y el ánimo para incrementar el número de camas doble excavadas.

Pasos para el doble excavado

- Una vez delimitada el área para doble escavar, colóquese en el extremo de la cama y mida 30 cm desde una esquina, tomando como referencia la cabuya utilice el largo de la hoja de la pala, mueva el tablero hasta esa medida.
- Con la pala sacar los primeros 30 cm de suelo para el frente de manera que se forme una zanja de 30 cm x 30 cm (Fig.3), cuando haga esta actividad retire las raíces de las malezas y controle insectos de suelo (gallina ciega, gusano alambre, no-cherro). La tierra que saco de la primera zanja y que quedo fuera de la cama se utilizará para elaborar la composta y el sustrato para semilleros.



Foto 13: Trazo de curvas a nivel (R. Andrango)



Foto 14: Primera zanja de la cama (R. Andrango)

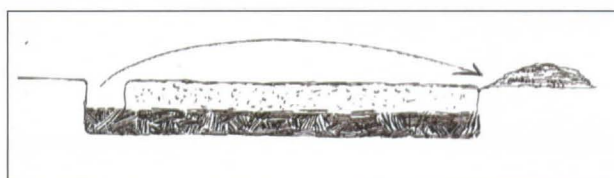


Figura 3: Esquema de la primera zanja.

- Una vez hecha la zanja de 30 cm con el bieldo (trinche) se remueve los siguientes 30 cm, sin sacar la tierra únicamente removiendo la porción correspondiente (Foto 16), esta capa presentará resistencia, apóyese en la herramienta y con el peso de su cuerpo presionar la herramienta, una vez introducida hale para atrás, este movimiento aflojará el suelo, no saltar sobre la herramienta tampoco utilizar la fuerza de sus brazos para introducir la herramienta.



Foto 16: Aeración de capa interna con el bieldo (R. Andrango)

- A continuación se mide nuevamente con la pala recta los siguientes 30 cm, se mueve el tablero hasta la medida y nuevamente con la pala recta se mueve la porción de tierra sobre la primera zanja acomodando todo el volumen en la zanja (Fig.5).
- Nuevamente con el bieldo remover los 30 cm inferiores, si en esta capa se encuentran piedras es recomendable sacarlas y utilizarlas para obras de conservación.
- Siga repitiendo el doble excavado hasta terminar la cama. Se recomienda nivelar con el rastrillo cada tres zanjas esto permite distribuir uniformemente la tierra (Foto 17).

- Removida la capa inferior de la primera zanja se observa que esta se ha esponjado y ha aumentado su volumen (Fig.4).

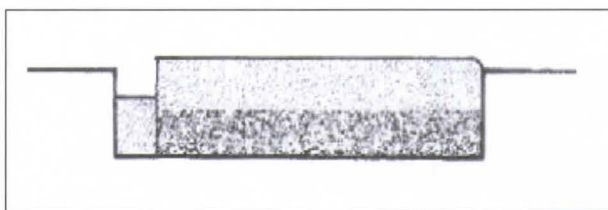


Figura 4: Corte transversal, mostrando la capa interna aireada.(J. Jeavons)



Figura 5: . Corte transversal de la cama, pasando la capa superior.(J. Jeavons)



Foto 17: Camas en proceso de doble excavado. (R. Andrango)

- Terminado el doble excavado de la cama nivélela con el rastrillo. En suelos rojos (ácidos) se recomienda incorporar 700 gr de ceniza o cal, también puede incorporar carbón (1000 gr) para una cama de 10 m, este material sirve para retener humedad, nutrientes pero los libera con facilidad cuando la planta los requiere.



Foto 18: Midiendo compost para la cama (R. Andrago)



Figura 6: Incorporando el compost (Manual del Cultivo Biointensivo)

- Luego aplique composta madura de 6 a 10 cubetas de 20 litros por cada 10 m, incorporarlo en el suelo con el biello o un rastrillo a una profundidad de 5 a 10 cm (Foto 18)

Siembra cercana

Con las camas elevadas listas proceda a la siembra. Se debe entender del porque se puede sembrar tan cerca las plantas. En el sistema tradicional solo los primeros 30 cm han sido removidos y preparados, cuando la raíz llega hasta allí no profundiza y su crecimiento es a los costados razón por la cual se distancian las plantas unas de otras (Fig. 6).

En el caso de las camas altas doble excavadas, la preparación profunda, incorporación de aire y el uso de la composta permite a las raíces crecer verticalmente, sin competir por agua o nutrientes con las plantas cercanas, esto permite tener mayor densidad por área lo que al final se refleja en una cosecha hasta cuatro veces mayor por unidad de área (Fig. 7).



Figura 7: Preparación tradicional de suelo.

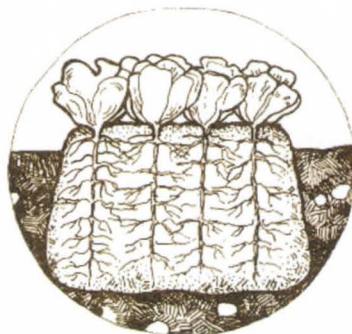


Figura 8: Cama doble excavada.

La siembra cercana se hace por medio del sistema tresbolillos. La distancia entre planta está dada por el tamaño que podría tener el cultivo cuando crezca. Las plantas al crecer deben traslaparse y cubrir la totalidad del espacio que ocupan. (Foto 20).

Procedimiento

Dependiendo del cultivo será la medida del espaciamiento, para explicar el procedimiento se tomara como ejemplo el cultivo de lechuga:

- Con la ayuda de tres varitas de 30 cm forme un triángulo, el mismo que servirá para indicar el lugar donde se colocarán las plantas, las varitas pueden ser utilizadas sueltas pero es mejor si las une amárrelas o clávelas, se recomienda hacer varios triángulos de diferentes medidas para cada cultivo.
- Para la marcación se mide desde la cabuya que delimita la cama doble excavada, con un metro, mida la mitad de la barita (30 cm/2) y desde el vértice de la cama, marque ésta medida en las dos líneas que forman la esquina de la cama (Foto 21).

Una vez marcado los 15 cm en cada lado proyecte la línea de manera que se forme un cuadrado (Foto 22).

Haga el mismo procedimiento del otro extremo de la cama y desde esos puntos proyecte la primera línea de cultivo y sobre esta línea se coloca la base del triángulo (Foto 22) marque los tres vértices en la superficie de la cama doble excavada, en cada marca irá una planta, luego traslade el triángulo y marque hasta el final de la línea (Foto 24).



Foto 20: Sistema siembra cercana. R. Andrago



Foto 21: Medida para primera línea de cultivo (R. Andrago)



Foto 22: Proyección de la primera fila de cultivo. (R. Andrago)

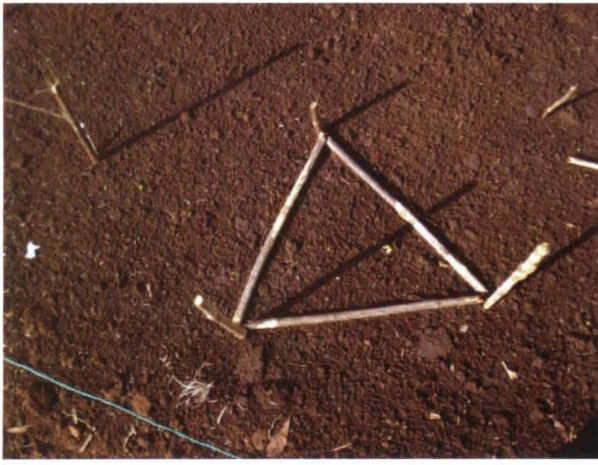


Foto 23: Triángulo guía para siembra. (R. Andrango)



Foto 24: Marcas en donde irán las plantas. (R. Andrango)

Al utilizar esta técnica se tiene las siguientes ventajas:

1. Hay más plantas por metro cuadrado.
2. Conserva la humedad del suelo, la cama elevada actúa como una esponja liberándola de acuerdo a la necesidad de la planta, sumado a esto el sol no seca la superficie de la cama por estar siempre cubierta.
3. Como las plantas están tocando sus hojas, poca luz pasa a la superficie del suelo y las malezas no pueden prosperar, posiblemente se haga uno o dos deshierbes a lo largo del cultivo.
4. Generalmente los insectos colocan sus huevos en el envés, pero con la siembra cercana las hojas sellan todos los espacios por donde podrían pasar los insectos hay menos posibilidad de que los adultos pongan huevos.
5. La sombra que se da debajo de las plantas y la humedad que se mantiene en el suelo, crea un ambiente agradable que favorece al crecimiento de ellas.

Luego de marcar en donde irán las plantas se recomienda hacer un hoyo con una vara de madera que tenga punta. Llene el hoyo con la solución arrancadora (Foto 25), esta práctica se hace con el objetivo de disminuir la pérdida de plantas haciendo que las raíces y las partículas del suelo se unan quedando firmes y en un ambiente húmedo, se observa que las plantas trasplantadas con solución arrancadora no se marchitan (Foto 27,) se puede incluir a la solución arrancadora trichoderma o microorganismos benéficos, estos cubren el área radicular y protegen la raíz de hongos patógenos.



Foto 25: Aplicación de solución arrancadora. (R. Andrango)

Para preparar la solución arrancadora mida 20 L de agua en un balde y aplique una copa Bayer de trichoderma, disuelva bien, llene los hoyos con ésta solución y luego trasplante. Cuando no se cuenta con este producto se puede hacer té de composta, en un recipiente de 50 L colocar ½ saco de composta, dejarlo sumergido en suficiente agua, a la mañana siguiente utilizar el agua como solución arrancadora sin diluir.

Trichoderma son microorganismos vivos, razón por la cual se debe hacer la cantidad necesaria de solución, no se puede guardar el sobrante.



Foto 26: Transplante sin solución arrancadora



Foto 27: Trasplante con solución arrancadora

CULTIVO	DISTANCIAMIENTO (cm)	CULTIVOS	DISTANCIAMIENTO (cm)
Acelga	20	Haba	20
Ajo	10	Lechuga	25
Arroz	10	Lenteja	10
Betabel	10	Maíz	40
Brócoli	38	Melón	38
Cacahuete(maní)	23	Mijo	18
Calabacita	46	Nabo	10
Camote	25	Okra	30
Cebada y centeno	13	Papa Irlandesa	25
Cebolla de rabo	7.5	Pepino	30
Cebolla común	10	Perejil	13
Chile	30	Quinoa	30
Col de Bruselas	45	Rábano	5
Coliflor	38	Repollo	38
Espinaca	15	Soya	15
Frijol rojo o negro	15	Tomate	10
Garbanzo	10	Trigo	13

Cuadro 3: Distancias para la siembra cercana.

Producción de plantas

Antes de comprar la semilla decida que cultivos se establecerán y cuales se sembrarán directamente y cuales en un almácigo.

Los agricultores que se capacitaron habían tenido algunas experiencias produciendo plantas y en algunos casos con otros proyectos solo habían recibido las plantas listas para sembrar. Con la metodología Biointensiva® es primordial que ellos hagan sus propias plantas usando insumos locales.

Procedimiento

El vivero se hace con la finalidad de proveer condiciones favorables para que las plantas se desarrollen sanas, fuertes, uniformes.

Se puede construir con materiales de la zona, con postes de bejuco, bambú o madera rolliza y cubrir los postes con el plástico ténselo haciendo un techo de dos aguas. El área depende de la cantidad de plantas que se producirán (Foto 28).



Foto 28: Estructura para protección para producción de plantas. (R. Andrango)

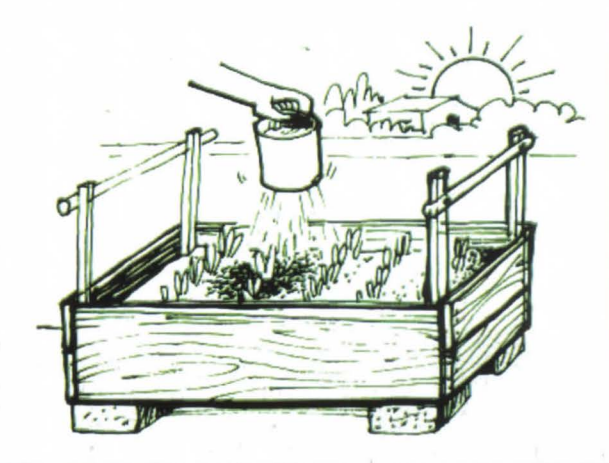


Figura 9: Protección y riego de almácigos. (Manual del Cultivo Biointensivo)

SEMILLA	SIEMBRA DIRECTA	SEMILLAS EN CAJAS	DOS SISTEMAS	PARTE VEGETATIVA
Frijol			x	
Maíz			x	
Zanahoria	X			
Repollo		X		
Brócoli		X		
Rábano	X	X		
Coliflor		X		
Apio		X		
Alverja		X	x	
Cebolla		X		
Espinaca		X		
Yuca		X		x
Albahaca		X		
Culantro		X	x	
Acelga		X		
Remolacha		X		
Ajo		X		x
Chile		X		x
Camote		X		x
Tomate		X		x
Papa				x
Berenjena				x
Pipian (zapallo)				

Cuadro 4: Sistema de siembra de los principales cultivos.

Hay semillas que se pueden sembrar directamente en la cama doble excavada y otras en contenedores, esto se hace cuando se ocupa poca cantidad de plantas y se quiere asegurar la supervivencia, para luego ser trasplantadas, por ejemplo brócoli y coliflor.

Las semillas que no se siembran directamente en las camas, se las germinan en contenedores, generalmente se lo hace en bandejas plásticas con algún tipo de sustrato.

La metodología Biointensivo® promueve la utilización de materiales locales para la obtención de plántulas, si los agricultores adoptan esta práctica no dependerán de insumos externos (bandejas, sustratos) y podrán hacerlo nuevamente cuando lo ocupen.

Siembra en cajas

Consiste en sembrar las semillas en una caja (Foto 29), ésta puede ser construida con madera (restos de cortes de carpintería), caña guadua o algún material que se pueda hacer una caja, las medidas sugeridas son:

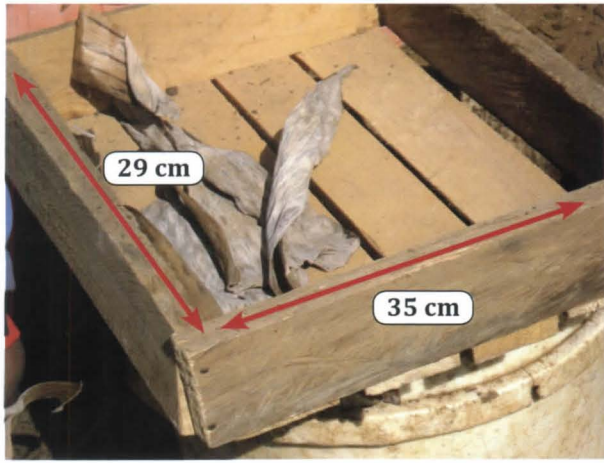


Foto 29: Caja para germinar. (R. Andrango)



Foto 30: Tapando espacios para llenar de sustrato. (R. Andrango)

La utilización de las cajas tiene varias ventajas que hacen rápida la adopción:

- Fácil cuidado de las plantas.
- Usa menos agua y menor frecuencia de riego.
- Ahorra tiempo y trabajo al colocar la semilla.
- Pueden sembrar en la misma caja otro cultivo.
- Mejor desarrollo de la raíz.

Las cajas presentan ciertas aberturas por donde cae el sustrato, para cubrir esas aberturas puede hacerlo con hojas de huerta (musáceas) u hojas de roble (Foto 30).

Para la elaboración del sustrato se utiliza la tierra que sobró en las cabeceras de las camas doble excavadas, ésta debe ser colada retirando la basura, piedras y restos vegetales. El otro material es el compost, de igual manera se debe colar retirando todo material grueso.

Una vez listos los dos materiales, mézclelos en una proporción de 50% de cada uno, humedad uniformemente y llene las cajas hasta el borde. Se puede inocular previamente con trichoderma (hongo benéfico), o microorganismos de montaña, esto se hace para controlar hongos patógenos, para que una vez que germine la semilla, la raicilla sea colonizada por estos hongos y esté protegida.

Sobre el sustrato humedecido se colocarán las semillas, con la ayuda de un marco que lleva adherida malla de gallinero (Foto 31), en cada hexágono coloque una semilla, cada una tendrá su espacio para germinar, no se hará raleo y se sabrá exactamente cuántas plantas hay por caja. Las semillas se colocan dependiendo su diámetro se recomienda tres veces su tamaño, las largas deben colocarse acostadas.



Foto 31: Bastidor para colocar las semillas. (R. Andrango)

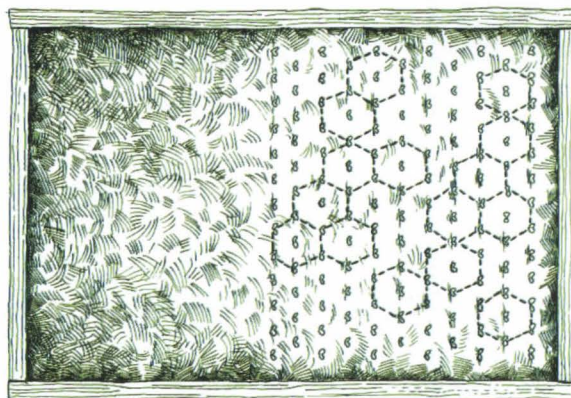


Figura 10: Plántulas trasplantadas en tres bolillo.

Luego de depositar las semillas sobre el sustrato tápelas con una ligera capa de composta (Foto 32). Para evitar que las semillas se muevan de su lugar cuando se riega se puede cubrir la caja con papel periódico, zacate cortado, hojas de erul, éste material detendrá el impacto directo de las gotas del riego. Observe periódicamente y cuando inicia la germinación quitar el material.



Foto 32: Capa de composta sobre las semillas. (R. Andrango)