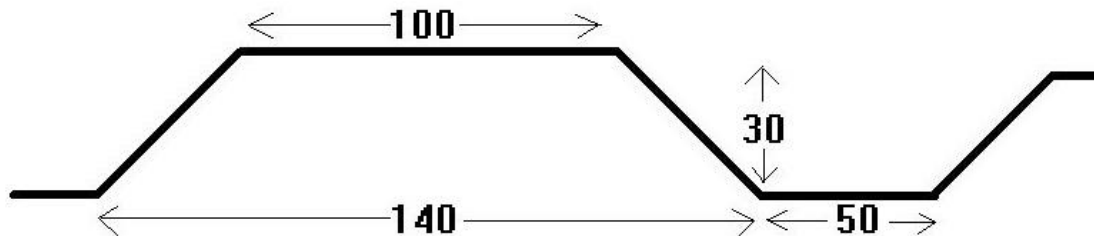


# Construcción y ubicación de los bancales

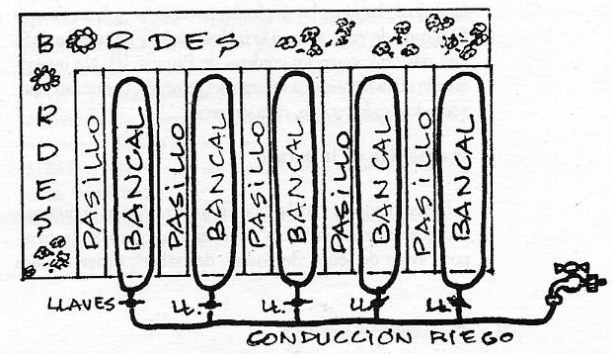
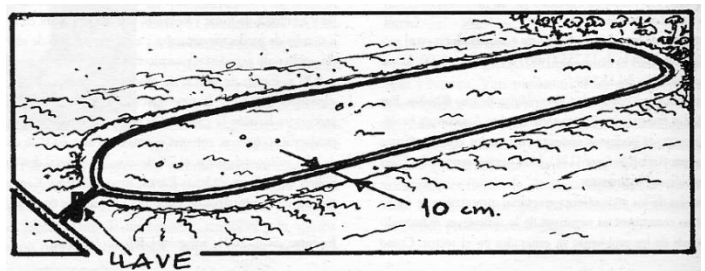
Los bancales elevados permiten crear caminos dedicados que protegerán el suelo en formación de la compactación, pero también nos permiten aprovechar el suelo de calidad de los que serán los caminos, para los cultivos. El ancho es determinado teniendo en cuenta la facilidad de alcanzar el centro del bancal sin tener que pisarlo.



Los bancales se realizan amontonando la tierra de la capa superficial del suelo (los primeros 20-30cm) de los caminos asociados. Es conveniente que no superen los 8 m. de largo. Esta construcción se realiza una sola vez para crear las mejores condiciones posibles en las que el suelo pueda encontrar su equilibrio natural.

## Riego

- Se coloca por encima del bancal después de su construcción y antes de colocar el acolchado.
- Tener en cuenta las dimensiones del huerto y su desnivel: si está en pendiente hacer sectores de riego.
- Utilizar la goma más económica ( $\varnothing$  12mm) y sin agujeros: los haremos nosotros cada 25-30 cm. Se fijan con alambre a la tierra.
- Cada sección/bancal tendrá una llave para controlar la llegada de agua del tubo principal.
- NO REGAR/MOJAR la parte aérea de las plantas ni mojar el acolchado



## Material de acolchado

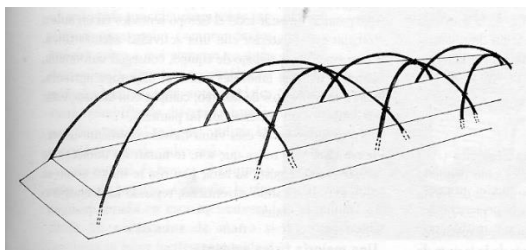
- LA PAJA (de trigo u otros cultivos) es excelente: durante su descomposición permite el desarrollo de micelios para la prot. de las plantas cultivadas. La celulosa = alimento para los microorganismos terrestres + desarrollo de bacterias benéficas para el crecimiento de las plantas. No debe estar prensada para evitar aislar excesivamente la tierra del calor (iría bien en un clima frío).
- Las CAÑAS y PLANTAS ACUATICAS troceadas cortándolas 1 o 2 veces al año
- HOJAS DE ARBOLES todas menos de eucalipto. Agujas de pinos para cultivos de fresas o tierra con pH muy básicos
- hojas de castaño, encina, roble y nogales mezcladas con otras hojas de árboles,
- broza de bosques o setos,
- residuos de poda triturados,
- residuos de vinificación,
- plumas de aves,
- lana de oveja,
- papel de periódico triturado,
- cartones,
- serrín de madera: primero lo echaremos en los pasillos, cuando esté oscuro se puede añadir al acolchado de los bancales

Acolchar los pasillos y en lugares muy secos llenarlos hasta arriba para evitar que los bancales pierdan humedad por los lados

El acolchado solo se aparta para sembrar semillas pequeñas y para que se caliente el suelo y puedan germinar

## Tutores permanentes

Después de terminar los bancales y antes de sembrar o plantar se instalan unos tutores permanentes. Estos pueden ser unas **varillas metálicas de construcción** de Ø 12 mm. y 6m. de largo haciendo arcos. **O** se puede construir estructuras parecidas **con cañas o bambú**. Estas estructuras se atan entre ellas con alambres o cuerdas y de ellas cuelgan cordeles que sirven de guías para los tomates



## Cultivos de hortalizas por familia de pertenencia

Familia	Hortalizas
<u>Solanáceas</u>	Tomate, patata, pimiento, berenjena, tomate cherry
<u>Crucíferas</u>	Col, coliflor, brócoli, nabo, rábano, col rizada, mostaza, berro de agua, coles de Brúcelas, colinabo, col china
<u>Cucurbitáceas</u>	Cantalupo, melón, sandía, melón honeydew, melón cassaba, calabaza, pepino, calabacín, choko
<u>Leguminosas</u>	Judías, judías verdes, habas, guisantes, lentejas, garbanzos
<u>Umbelíferas</u>	Zanahoria, pastinaca, hinojos, apios
<u>Liliáceas</u>	Cebolla, chalote, ajos, cebollinos
<u>Gramíneas</u>	Maíz dulce
<u>Quenopodiáceas</u>	Remolacha, acelgas

## Esquemas de plantado

Parte esencial del sistema de Emilia es la utilización de unos esquemas de plantado que se basan sobre la sucesión de cultivos de:

- **leguminosas, que reabastecen el suelo de N,**
- **de gramíneas para el carbono,**
- **hortalizas de raíz de la familia de las crucíferas para el labrado** y el acondicionamiento profundo del suelo,
- **el control de plagas y enfermedades, además de**
- **la segregación o de la combinación de plantas de las familias de las solanáceas (patatas), cucurbitáceas (calabazas) y la mostaza (crucíferas);** interplantando plantas de la familia de las liliáceas, la menta, las umbelíferas y las margaritas.

En cada bancal se cultivan al menos 3 familias de plantas simultáneamente

En la producción de hortalizas a pequeña escala las rotaciones dadas se pueden mezclar, mientras que en superficies mayores o comerciales las rotaciones se hacen más ordenadas y siguen más estrictamente los esquemas dados a continuación.

**En cuanto el bancal esté construido debe colonizarse con plantas: para la tierra tener raíces en su seno es como para las plantas recibir la luz solar**

Cuando las plantas se reponen después de cosechar, es aconsejable trasplantarlas un poco desplazadas con respecto a donde se encontraba el último cultivo, de manera que toda la tierra quede ocupada por raíces: algunas de ellas vivas, otras en fase de descomposición y cada una dejando en el suelo sustancias diferentes

## BORDES

Las plantas que crecen en los bordes serán las mismas independientemente de los cultivos elegidos para la superficie principal.

Se acostumbra a plantar allí plantas de la familia **Allium** porque exudan **fungicidas naturales**, **antibióticos** e **insecticidas** que ayudan a proteger los demás cultivos. Se pueden plantar entremedio de los cultivos de crecimiento rápido como las lechugas y las endibias y con cultivos fijadores de N como las lentejas y los garbanzos.

En la **divisoria entre el borde y la superficie plana**, se puede plantar una fila de judías de mata baja o de guisantes trepadores.

Plantas para los bordes	Orientación
Ajos	Sur, Este y Oeste
Cebollas	Norte y Este
Puerros	Sur, Este, Oeste
Cebollinos	Cualquiera
Chalotes	Cualquiera
Lechugas	Cualquiera
Endibias/escarolas/witloof	Cualquiera
Lentejas/garbanzos	Cualquiera

# Sucesión de los tomates

## 1º Año

Tomateras en 3 filas

A 40cm de distancia, y 80cm entre plantas en cada fila

En cada fila, girasoles a 20cm de cada tomatera.

Sembrar las filas centrales remanentes con judías a 20 cm de las tomateras y 30cm entre ellas.

Plantas beneficiosas: albahaca, caléndula, borraja, melisa. Para ahuyentar insectos, en los bordes plantar ajenojo, nicotinia.

A finales de verano, ir plantando habas, en la superficie central, entre las tomateras, en grupos de 3 habas cada 60cm y zanahorias entre las judías verdes de mata baja: 2 filas de 20cm de ancho. Cortar las plantas

Anteriores por encima del suelo y usar como acolchado.

## 2º Año

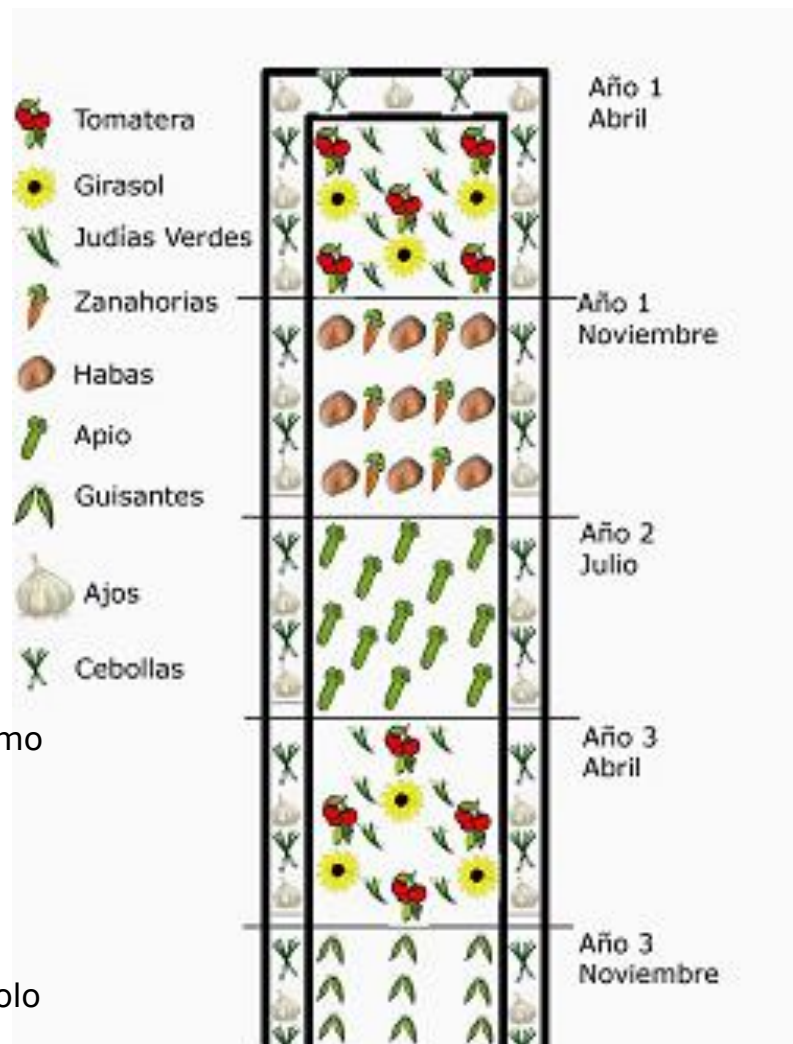
Se siembra apio en las 5 filas correspondientes a los cultivos anteriores acolchándolo mientras crece y cosechándolo con continuidad.

## 3º Año

Cortar el apio justo por debajo del suelo para matarlo y transplantar las tomateras, las judías de mata baja y los girasoles pero esta vez distanciando cada conjunto tomatera Girasol de 40cm dentro de la fila con respecto al cultivo del año 1. A partir de finales de verano cuando los cultivos empiezan a marchitarse, sembrar los guisantes densamente dentro de las filas de tomateras y nabos y rábanos entre las filas de judías verdes.

## 4º Año

Se reinicia el cultivo de tomates y plantas asociadas



## Bancales permanentes

En Permacultura como en agricultura sinérgica un objetivo es reducir el trabajo y dejarlo a la naturaleza, para ello se hace hincapié en los cultivos perenne o buscamos maneras de hacer perennes o permanentes cultivos que no lo son.

A continuación veremos como implantar un cultivo de tomates perennes en el mismo bancal.



## Sucesión permanente del tomate

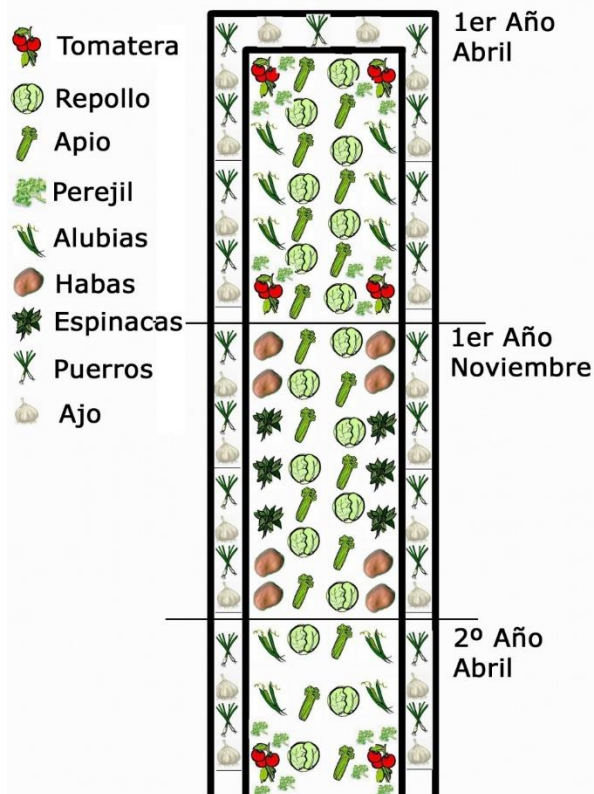
Trasplantar los tomates cada 1,4 m. sembrándole perejil muy cerca; las judías verdes de mata baja dentro de cada fila llenando los espacios vacíos entre tomateras y formando pequeños grupos a 30 cm. de distancia entre ellos.

Los repollos, entre las filas de tomateras cada 80 cm. alterándolos con apios.

Hacia el invierno el bancal se siembra con habas o guisantes y las judías verdes se pueden sustituir con espinacas. En las esquinas entre en borde y el centro se pueden sembrar guisantes de enrame.

Esta rutina se puede repetir anualmente, desplazando las tomateras de 70 cm cada año para aprovechar el lugar donde habían crecido las judías fijadoras de N, desplazando las demás plantas teniendo en cuenta la posición de las tomateras.

Los repollos se pueden sustituir por otras brasicas como coles de Bruselas, la mostaza, la colza, la col rizada o la coliflor



## Bancal permanente de perejil

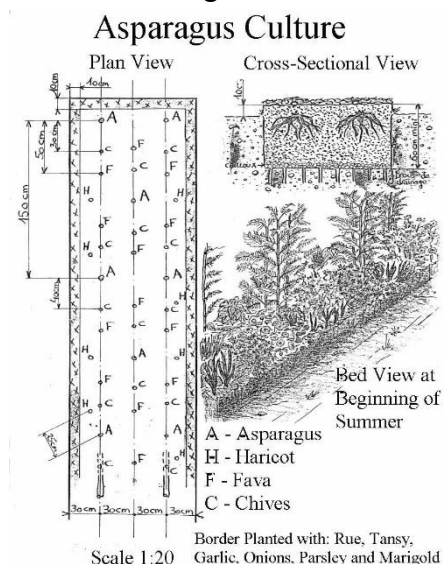
Se aprovecha que el perejil es bienal y va a flor durante el 2º año, y se usan pares de bancales. Estos bancales se pueden intercalar con los bancales permanentes de tomates.

**1er año** Se siembra completamente la superficie del 1º bancal con perejil sin acolchar ni cultivo de cobertura. Se mezclan las semillas con arena (1 a 2) y se esparcen por toda la superficie. Se siembran puñados de judías trepadoras en las divisorias a 2 m. de distancia entre ellas. Se hacen trepar por encima de los bancales por las cañas y proporcionar sombra a este cultivo. Este bancal entrará en producción en verano y se puede ir cosechando cortando cada planta a 10 cm. del suelo, procurando no cortar la corona, donde se manifiesta el crecimiento nuevo.

**2º año** Seguir cortando mientras salgan hojas nuevas hasta que las plantas vayan a flor. Sembrar y trasplantar los bordes y la parte central del 2º bancal como el primero. Durante el primer año que uno de los 2 bancales no tiene perejil, se puede sembrar con un cultivo anual de judías. Si el suelo es pobre o está cubierto de maleza se puede sembrar un abono verde de crotalaria u otra leguminosa.

## Producción permanente de espárragos

**1er Año:** Los espárragos se acoplan a la perfección a este estilo de producción permanente porque en verano, se les puede plantar entremedio cebollinos y judías verdes y en invierno habas o guisantes. Es posible poner en marcha otros bancales con cultivos perennes principales tales como alcachofas, cardos, tupinambos y fresas.



<b>Añ</b>	<b>Bancal 1</b>	<b>A</b>	<b>Bancal 2</b>	<b>A</b>	<b>Bancal 3</b>	<b>A</b>	<b>Bancal 4</b>	<b>A</b>	<b>Bancal 5</b>
1	<b>Mayo</b>	1	<b>Mayo</b>	1	<b>Mayo</b>	1	<b>Julio</b>	1	<b>Marzo</b>
1	Melones	1	Calabacines	1	Pimientos	1	Broccoli	1	Coles
1	<b>Octubre</b>	1	Judías Verdes	1	Guisantes	1	Judías Verdes	1	Guisantes
1	Cebollas	1	<b>Septiembre</b>	1	<b>Septiembre</b>	1	Cebollas	1	<b>Junio</b>
1	Guisantes	1	Espinacas	1	Cebollas	2	<b>Mayo</b>	1	Puerros
2	<b>Junio</b>	1	<b>Noviembre</b>	2	<b>Julio</b>	2	Tetragone	2	<b>Abril</b>
2	Remolacha	1	Guisantes	2	Rucula	2	Guisantes	2	Guisantes
3	<b>Marzo</b>	1	Ajo	2	Judías Verdes	2	<b>Agosto</b>	2	<b>Junio</b>
3	Espinacas	2	<b>Julio</b>	2	<b>Septiembre</b>	2	Rabanos	2	Apionabo
3	Habas	2	Acelgas	2	Lechugas	3	<b>Marzo</b>	3	<b>Marzo</b>
3	<b>Julio</b>	2	<b>Noviembre</b>	2	Endivias	3	Guisantes	3	Espinacas
3	Repoll Brusel	2	Habas	3	<b>Marzo</b>	3	Lechugas	3	Habas
3	Puerros	3	<b>Julio</b>	3	Chirivias	3	Endivias	3	<b>Julio</b>
4	<b>Abril</b>	3	Mostaza	3	Guisantes	3	<b>Agosto</b>	3	Lettuce
4	Lechugas	3	<b>Septiembre</b>	3	<b>Septiembre</b>	3	Puerros	3	Endivias
4	Judías Verdes	3	Colinabo	3	Espinacas	3	Nabos	4	<b>Mayo</b>
4	<b>Junio</b>	3	Nabos	4	<b>Mayo</b>	4	<b>Marzo</b>	4	Acedera
4	Rabanos	4	<b>Marzo</b>	4	Pimientos	4	Habas	4	Guisantes
4	Perifolio	4	Guisantes	4	Judías Verdes	4	Lechugas		
		4	<b>Mayo</b>						
		4	Judías Verdes						
		4	Calabacines						

## Abonos verdes y cultivos de cobertura

Nos ayudan a acelerar el restablecimiento de los suelos degradados y pobres en nutrientes, aportando biomasa tanto por debajo como por encima del suelo. Los microorganismos asociados a la rizosfera solubilizan para las plantas los nutrientes, tanto orgánicos como minerales, que se encuentran en la tierra. Se consideran abonos verdes las leguminosas que fijan el N.

La M.O. muerta realiza una primera fermentación y sus residuos se van acumulando en la tierra (**que no se tiene que voltear**) formando un humus residual o humus estable. Este humus da a la tierra fertilidad a largo plazo con una relación C/N equilibrada.

Es fundamental **NO ENTERRARLOS NUNCA**, para no provocar una liberación rápida de fertilizante mineralizado para favorecer a los cultivos sucesivos.

### Gestión adecuada de los abonos verdes

- Preferiremos plantas anuales porque desarrollan su sistema radicular más rápidamente que las plantas vivaces y una vez hayan cumplido su función es más fácil “eliminarlas”
- Las bianuales que se usan pertenecen en su mayoría a las que tienen raíces forrajeras carnosas y es fácil eliminarlas durante el 1er año.
- Se sembrarán en bancales que inicialmente pueda que no sean mucho más altos que el nivel de los pasillos.
- En tierras muy agotadas o pobres por monocultivo de cereales es mejor emplear crucíferas y el trigo sarraceno.
- Muy importante tener en cuenta el pH de la tierra: con tierra muy básica, por ej. no pondremos altramuces.
- En tierras pobres y deterioradas, donde no haya habido leguminosas, es posible que sea necesario inocular las semillas con bacterias simbióticas para asegurarse que las plantas puedan fijar el N atmosférico
- Tener en cuenta la posibilidad de tener que regar si nos encontramos en zona árida.
- Se escogerán 2 o 3 plantas de familias diferentes, que aporten biomasa aérea y subterránea complementarias para cada bancal y se cambiarán las combinaciones de plantas con cada siembra sucesiva.

## Algunos cultivos de cobertura

**Crucíferas:** muy rústicas, sus raíces penetran tierras muy duras y compactadas y utilizan los minerales que encuentran aunque estén en forma inutilizable para otras plantas, acumulándolos en sus partes aéreas.

**Mostazas** (*Sinapis alba* & *S. nigra*): crecen muy rápidamente. Se pueden segar 40 o 60 días después de la siembra justo antes de la floración. Tiene efecto nematocida.

**Colzas forrajeras** (*Brassica napus oleifera*) anuales.

Las hay de primavera e invierno. De crecimiento rápido. Se siegan después de ir a flor. La variedad de invierno es muy resistente al frío y se puede sembrar hasta el otoño.

**Coles forrajeras** (*Brassica oleracea acephala*) se puede sembrar muy

apretada impidiendo el crecimiento de adventicias. Tiene var. de primavera e invierno y se pueden empezar a segar 3 meses después de la siembra. Se cortan a ras de tierra para evitar que rebroten.

**Naba forrajera** (*Brassica campestris oleifera*) anual; con raíces radiales, puede penetrar la tierra a mucha profundidad. Var. de primavera e invierno. Se puede segar varias veces si se corta a 5-7 cm. de altura y antes de florecer (si se cortan las plantas anuales después de la floración no vuelven a crecer)

**Jaramago** (*Eruca sativa*) Se puede sembrar en tierras pobres, calcáreas y pedregosas. Crece rápidamente y se pueden hacer varios cortes si no se hacen muy a ras de tierra y antes de la floración

## Abonos verdes de raíz carnosas

Desarrollan raíces muy gruesas en la zona de la rizosfera y algunas incluso en la superficie. No mucha biomasa aérea, pero mucha en tierra. En tierras muy compactadas y duras estas raíces las hacen literalmente estallar, las cantidades enormes de m.o. que dejan en la tierra son digeridas sin haber tenido que alterarla enterrándolas, sin provocar bloqueos de nitrógeno ni de ningún otro elemento. Se cortan cuando hayan alcanzado un volumen de raíz óptimo o segándolas bajo el cogollo o a ras de tierra, según si sobresalen mucho o poco.

**Rábano forrajero** (*Raphanus raphanistrum*) anual, de crecimiento muy rápido. Se puede segar en 8 semanas. Siembra todo el año en clima cálido y hasta agosto en clima frío.

**Daikon** (*Raphanus sativus longipinnatus*) anual, japonés var. de primavera y otoño. Crece muy rápido y en 6 semanas se pueden cortar dejando mucha biomasa en la tierra. Necesitan agua para desarrollarse bien. La variedad Ta mei Hwa puede dar rábanos de 2Kg.

**Rábano chino** (*Raphanus campestris*) anual, muy similar al daikon.

**Nabo forrajero** (*Brassica rapa rapifera*) bianual, siembra de primavera hasta principio de otoño. Hay diversas var. de tipo forrajeros. Si no se encuentran var. locales pedir "Civasto" y "Gros Long d'Alsace", que producen raíces de 35 cm. de largo y 8 cm. de grosor.



## Quenopodiáceas

**Remolacha forrajera y azucarera** (*Beta vulgaris crassa*) las forrajeras crecen la mitad o  $\frac{3}{4}$  fuera de la tierra y nos son siempre las más idóneas para que dejen dentro de la tierra el máx. de biomasa. Las ricas en azúcar, industriales, aunque más pequeñas crecen en su totalidad dentro de la tierra y son más convenientes. Se dan mejor en tierras arenosas pero no les gustan con pH bajo (ácidas). Necesita riegos regulares en climas secos.

## Umbelíferas

**Zanahoria forrajera** (*Daucus carota*) bianual; son de varios colores y raíces más grandes y fibrosas que las de mesa. También crecen algo fuera de la tierra, necesitan riego y en tierras pobres y duras no se harán tan grandes como podrían serlo en tierras buenas. Las var. “Blanche à collet vert” y “Flakkee Long Flacoro”, que en tierras en buenas condiciones pueden alcanzar los 60 cm. de largo.

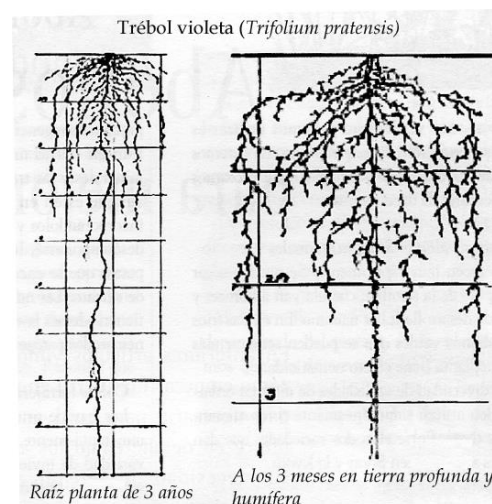
## Leguminosas

**Treból violeta** (*Trifolium pratensis*) para tierra de pH neutro o ácido, necesita lluvia o riegos abundantes, no soporta situaciones de ambiente seco.

Crece lento a principio, una vez instalado impide el crecimiento de otras hierbas.

**Meliloto** (*Melilotus spp*) puede ser también bianual. No se da en tierras ácidas pero es una planta excelente para cualquier otra clase de terrenos, sean arenosos o arcillosos y/o completamente “muertos”. raíces pivotantes muy fuertes. Soporta cortes repetidos.

**Alfalfa** (*Medicago sativa*) Muchas variedades, y según el clima. *M. falcata* de Europa central resiste al frío y crece en terrenos áridos. No sirve ni en tierras ácidas ni en suelos muy compactados o encharcados. Raíces hasta 2m de profundidad.



<u>Cultivos de invierno no leguminosas</u>	<u>Leguminosas de invierno</u>
<i>Lolium multiflorum</i> (Ryegrass italiana)	<i>Vicia faba</i> (Haba, Haba forrajera)
<i>Lolium perenne</i> (Ryegrass perenne)	<i>Trifolium subterraneum</i>
<i>Secale cereale</i> (Centeno)	
<i>Triticum aestivum</i> (Trigo de invierno)	<u>Leguminosas de verano</u>
<i>Rafanus sativum</i> (Rábano forrajero)	<i>Vicia villosa</i> (Veza) (también se puede usar como cultivo de primavera y de invierno)

	<i>Vicia villosa</i> var. <i>daisycarpa</i> (Veza)
<b><u>Cultivos de verano no leguminosas</u></b>	<i>Vigna unguiculata</i> (Guisante)
<i>Sorghum bicolor</i> x <i>Sorghum bicolor</i> var. <i>Sudanensis</i> es un híbrido entre dos variedades de sorgo ('x' quiere decir 'cruce')	<b><u>Leguminosas perennes</u></b>
<i>Chicorium intybus</i> (Achicoria)	<i>Medicago sativa</i> (alfalfa) <i>Medicago Lupulina</i>
<i>Panicum Milliaceum</i> (Mijo)	<i>Melilotus officinalis</i> , <i>M. Alba</i> (trébol dulce) biannual
<i>Sinapis alba</i> (Mostaza blanca)	

## Control de plagas

Jerarquía de intervenciones		
1	No hacer nada	Puede que la plaga no sea peligrosa
2	Biológica	Fomentar o introducir deliberadamente insectos beneficiosos, colocando en los alrededores plantas que los atraigan
3	Física	Eliminar por ej. los pulgones con los dedos o nebulizar con agua y jabón
4	Química	Utilizar pesticidas químicos Seguro que hay algún desequilibrio!!!

(1 = más deseable, 4 = menos deseable)