Rotación de cultivos

Cuando nos planteamos cultivar un huerto con métodos naturales hay muchos factores a tener en cuenta para sacar el máximo partido de nuestro terreno respetando los procesos naturales. Se suele poner mucho énfasis en el tema del abonado orgánico y en el efecto del compost y es cierto que su efecto es innegable y de una gran importancia pero si nos limitáramos a eso, a la larga, no sería suficiente. Por ello, cualquier cultivo tiene que realizarse sumando a esa práctica un sistema básico y fundamental para una buena "salud" del terreno: la rotación o alternancia de cultivos.

Como anécdota, podemos señalar que este sistema no es, ni mucho menos, algo nuevo sino que se remonta a los comienzos mismos de la agricultura. De hecho hay datos históricos que nos hablan de rotaciones de cultivos en culturas como el antiguo Egipto, Babilonia, etc.

Una adecuada rotación de cultivos conseguirá, en muy poco tiempo:

- Disminución de las plagas
- Aireación y mullido de la tierra
- Protección eficaz contra hierbas adventicias
- Mantenimiento de una fertilidad estable
- Mejora notable de las cosechas
- Aprovechamiento racional del terreno
- Un descenso muy elevado de la erosión del suelo
- Remedia la "fatiga del suelo"b
- Mejor uso de los recursos (agua, maquinaria)
- Menor riesgo que los monocultivos
- Mejor organización y gestión de la mano de obra

Por descontado que la rotación no se aplica únicamente a las hortalizas sino que se utiliza con igual efectividad en todo tipo de cultivos.

FACTORES A TENER EN CUENTA

1. Observar y evaluar el terreno para establecer posibles diferencias entre cada suelo y tratarlos de acuerdo a sus condiciones

2. Tener como objetivo que el suelo esté siempre cubierto, sea por un cultivo o por un abono verde.

3. Elegir diferentes familias de plantas para evitar dificultades
   - Ver cuadro nº 2 –

4. Alternar los cultivos teniendo en cuenta la parte aprovechable (Hoja, raíz, fruto) - Ver cuadro nº 4 –

5 Seleccionar las plantas teniendo en cuenta cuales se llevan muchos nutrientes del terreno y cuales ayudan a nutrirlo.

6 Asociar las plantas en función de sus necesidades de luz, agua y nutrientes.

7 Elegir en cada rotación plantas con raíces diferentes

- Ver cuadro nº 3 -

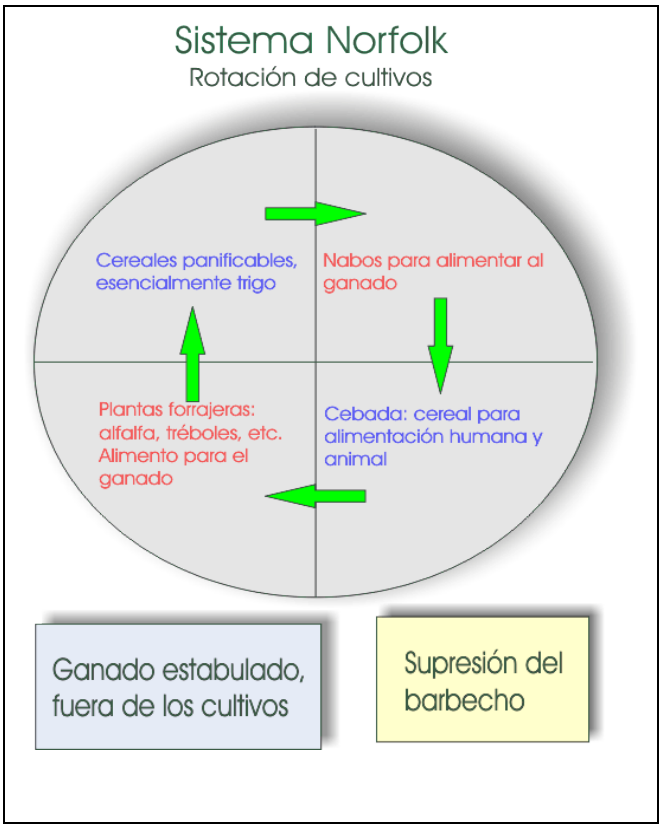
8 Tener en cuenta los problemas que atacan a cada planta, evitando las que sufran de las mismas plagas

9 Tener siempre muy presente la rotación con leguminosas y/o abonos verdes.

Uno de los ejemplos más conocidos del efecto de las rotaciones, es el Sistema Norfolk.

La práctica del barbecho -que parecía algo aparentemente inamovible- exigía que, tras un cultivo, la tierra quedara sin utilizar durante toda una temporada, para dar margen a que recuperase parte de la nutrición perdida.

En 1740, Lord Townsend, un vizconde inglés, comenzó a poner en práctica un tipo de rotación cuatrianual que supuso una verdadera revolución, tanto para la agricultura como para la ganadería.



EL COMIENZO

Para plantearnos como empezar con el sistema de rotaciones habrá que tener muy en cuenta de que tipo de terreno partimos. Como ejemplo podríamos hablar de un terreno de tipo medio que ha tenido abonados regulares. Un buen método sería comenzar el primer año con una buena aportación de compost u otro abono orgánico y poner a continuación un cultivo que demande bastantes nutrientes como por ejemplo tomates, calabazas, coles o patatas.

En esa parcela, el segundo año, pasaríamos a cultivos con exigencias de nutrientes de tipo medio como por ejemplo zanahorias, espinacas o lechugas. Si el terreno es un poco pobre cambiaríamos el cultivo por una leguminosa como las judías, las habas, la soja o los guisantes. Y la razón para elegir las leguminosas es que sus raíces suelen ser colonizadas por unas bacterias (Las *Rhizobium o rizo bacterias)* que pueden absorber hasta un 20% de los azúcares producidos por la planta. A continuación usan la energía de esos azúcares para capturar el nitrógeno atmosférico y transformarlo después en compuestos asimilables por la planta.

Pero la cosa no acaba ahí, porque de todo el nitrógeno que las bacterias “atrapan” la leguminosa sólo utiliza una parte y el resto, unido a los nódulos de las raíces, pasa a la tierra cuando están se descomponen y de ahí a las plantas adyacentes. Cuando se acaba la cosecha los compuestos nitrogenados que aún contengan las distintas partes de la planta siguen aprovechándose al usarlos como cobertura o incorporarlos al compost.

Continuemos con la organización de las rotaciones: si hemos plantado el segundo año los cultivos de exigencia media, el tercer año pasaríamos a las leguminosas o a los abonos verdes.

El sistema que propone Claude Aubert -uno de los especialistas en agricultura natural- para cultivos a gran escala, es que, una vez terminada la recolección de las hortalizas de verano, se siembre una mezcla de cereal (centeno, avena, etc.) y leguminosa (veza, habas o guisantes forrajeros, etc.) El

inconveniente que presenta este método es que hay que dejar el tiempo suficiente para que las plantas alcancen su madurez y eso implica que no se podrá utilizar esa parcela hasta pasados unos meses, es decir que no se puede usar para cultivos tempranos.

Hay también una experiencia interesante realizada en Alemania por la señora Gertrud Franck que consiste en alternar espinacas y hortalizas. El sistema que emplea es plantar las espinacas en líneas a unos 50 cms una de otra y poner en medio las hortalizas. Al año siguiente las hortalizas ocupan el sitio donde estaban las espinacas. Por supuesto que, además, va rotando los diferentes tipos de cultivos.

Un aspecto muy importante, sin duda alguna, es poder diseñar nuestro huerto de modo que la rotación resulte relativamente sencilla. Una de las formas más simples y eficaces de conseguirlo, es dividiendo el huerto en distintas "hojas" o parcelas y llevar a cabo la rotación en cada una de ellas. Hay que tener en cuenta sin embargo, que no solamente cultivamos en primavera/verano sino que también hay cultivos que permanecen en el huerto en otoño e invierno y esto nos facilita una rotación más diversificada. Pasado un cierto número de años (Dependiendo del tipo de cultivo utilizado) repetiríamos de nuevo todo el proceso.

Hay diversos enfoques a la hora de planificar una rotación pero lo más eficaz suele ser tener en cuenta tres factores (que quedan reflejados en los cuadros 2, 3 y 4): familia a la que pertenecen, profundidad de sus raíces y parte aprovechable.

A continuación hemos elaborado un esquema de rotación de un bancal u hoja, durante diez años. Es muy importante tener en cuenta que no todos los cultivos ocupan el mismo espacio. Por ejemplo, salvo casos excepcionales, nadie planta tantas zanahorias como patatas o pimientos. Por otra parte, una sola planta de calabaza, dos de calabacines o tres de pepinos, ocupan mucho más espacio que 200 puerros. Si, además, tenemos en nuestro huerto plantas que permanecen en el mismo lugar durante años (cardos, alcachofas, espárragos…) hay que ajustar las rotaciones teniéndolo en cuenta.

Otro factor a considerar es la diferente altura de cada planta y la orientación de nuestro huerto. Cometeríamos un grave error colocando una planta de porte bajo y de abundante necesidad de luz (un pimiento, por ejemplo), detrás de un cultivo de maíz o de judías de enrame, porque eso impediría que la planta que fuera detrás se desarrollase debidamente.

Con todo esto, queremos hacer hincapié en que lo que hemos reflejado en el esquema debe tomarse como un punto de partida y ES IMPRESINDIBLE, adaptarlo a nuestra situación en particular. Al igual que con toda la información de este CD, esta debe tomarse como una referencia de trabajo, como una herramienta que después usaremos como mejor convenga a nuestros intereses.

Vale la pena insistir en un punto que, aunque ya se ha mencionado en otras ocasiones, es de suma importancia.

Cualquier actividad en nuestra vida requiere (o ha requerido) un aprendizaje previo. Ese aprendizaje nos ha llegado de muy distinto modo: nuestros padres, la escuela…, pero, sin la experiencia, se trataría de algo baldío, de algo que, sin la menor duda, quedaría cojo. En este caso es exactamente igual: tenemos la información necesaria para llevar a cabo el aprendizaje pero, a menos que la pongamos en práctica, que la experimentemos, nunca pasará de ser más que palabras.

Por lo tanto, a la hora de planificar nuestro huerto, no debemos seguir al pie de la letra los datos que hemos reflejado (ni en este ni en ningún otro esquema o gráfico), sino elaborar nuestra propia plantilla, emplear un poco de tiempo en diseñar una rotación que se adapte lo mejor posible a nuestro terreno, a nuestros cultivos y que nos deje un margen de flexibilidad porque es casi imposible prever todas las contingencias que pueden presentarse.

Teniendo todo esto muy presente, veamos ahora el esquema:

Primavera/verano

PLANTA – FAMILIA – RAÍZ - PARTE APROVECHABLE

PRIMER AÑO

Tomate – Solanáceas – Profunda – Fruto

SEGUNDO AÑO

Lechugas – Compuestas – Superficia. - Hoja

TERCER AÑO

Calabaza – Cucúrbita. – Profunda - Fruto

CUARTO AÑO

Vainas – Leguminosa – Media - Fruto

QUINTO AÑO

Patata – Solanáceas. – Superficial – Tuberc.

SEXTO AÑO

Zanahoria, Perejil – Media – Bulbo, Hoja

SEPTIMO AÑO

Pepino – Cucúrbita. – Profunda - Fruto

OCTAVO AÑO

Cebolla – Liliáceas – Superficial - Bulbo

NOVENO AÑO

Calabaza – Cucúrbita. – Profunda - Fruto

DECIMO AÑO

Lechugas – Compuestas – Superficia. - Hoja

Otoño/invierno

PLANTA – FAMILIA – RAÍZ - PARTE APROVECHABLE

PRIMER AÑO

Puerro – Liliáceas – Superficial. - Tallo

SEGUNDO AÑO

Habas – Leguminosa – Media - Fruto

TERCER AÑO

Ajo – Liliáceas – Superficial - Bulbo

CUARTO AÑO

Coliflor – Crucíferas – Superficia. - Hoja

QUINTO AÑO

Abono verde

SEXTO AÑO

Puerro – Liliaceas – Supercificial – tallo

SEPTIMO AÑO

Guisante – Leguminosa – Media - Fruto

OCTAVO AÑO

Abono Verde

NOVENO AÑO

Ajo – Liliáceas – Superficial - Bulbo

DECIMO AÑO

Habas – Leguminosa – Media - Fruto

Si tenemos nuestro huerto dividido en, bancales, hojas o parcelas, este esquema muestra UNA SOLA de todas ellas. La forma de extender la rotación a las demás sería ir pasando de una a otra el mismo cultivo. Veamos otro esquema de los cambios en la totalidad del huerto.

PRIMER AÑO – PRIMAVERA/VERANO

Bancal 1 Tomate	Bancal 2 Lechuga	Bancal 3 Calabaza	Bancal 4 Vainas	Bancal 5 Patata	Bancal 6 Zanahoria	último bancal .....

.

PRIMER AÑO – OTOÑO/INVIERNO

Bancal 1 Puerro	Bancal 2 Habas	Bancal 1 Ajo	Bancal 1 Berza	Bancal 1 Guisante	Bancal 1 Escarola	Bancal 1 Puerro

SEGUNDO AÑO – PRIMAVERA/VERANO

último bancal	Bancal 1 Tomate	Bancal 2 Lechuga	Bancal 3 Calabaza	Bancal 4 Vainas	Bancal 5 Patata	Bancal 6 Zanahoria

SEGUNDO AÑO – OTOÑO/INVIERNO

último bancal	Bancal 1 Puerro	Bancal 2 Habas	Bancal 3 Ajo	Bancal 4 Berza	Bancal 5 Guisante	Bancal 6 Escarola

Los esquemas de rotación que se señalan son únicamente un ejemplo para mostrar las posibilidades y las opciones de que disponemos en cualquiera de nuestras huertas. Es evidente que, en cada caso, habremos de adaptar nuestros cultivos en concreto al esquema rotatorio más adecuado.

En algunos casos resulta difícil cambiar por completo todos los factores: familia, profundidad de raíz y parte aprovechable, de manera que, cuando se dé una situación semejante, la prioridad a seguir sería:

1. Familia de plantas – Alternar las distintas familias de plantas es muy importante, dado su gran efecto beneficioso sobre plagas y hierbas adventicias. Como ya se ha señalado en otros monográficos, cada familia de plantas tiene sus "huéspedes" (tanto plagas como hierbas) que están perfectamente adaptados para crecer y prosperar al lado de dichas familias Y NO DE OTRAS. Por ejemplo, un hongo tan "popular" como el mildiu (la roña de los tomates, patatas, ajos, etc.) sobrevivirá año tras año con mucha facilidad si, cosecha tras cosecha, le proporcionamos aquellas familias de plantas en las que puede asentarse y, por el contrario, disminuirá notablemente su presencia si alternamos dichas familias con otras en las que no puede sobrevivir.

2. Parte aprovechable – Por regla general (con la excepción de las leguminosas) cuando la parte aprovechada es el fruto eso nos indica que la planta ha consumido gran cantidad de nutrición y, por tanto, debemos tenerlo muy presente a la hora de la rotación. A pesar de que podemos intervenir para nutrir el suelo después de la cosecha de una de estas "grandes consumidoras", el ideal es que la tierra se autorregule y que nuestra intervención sea la mínima posible. Lograr esto, manteniendo así una fertilidad estable, es uno de los objetivos fundamentales de las rotaciones.

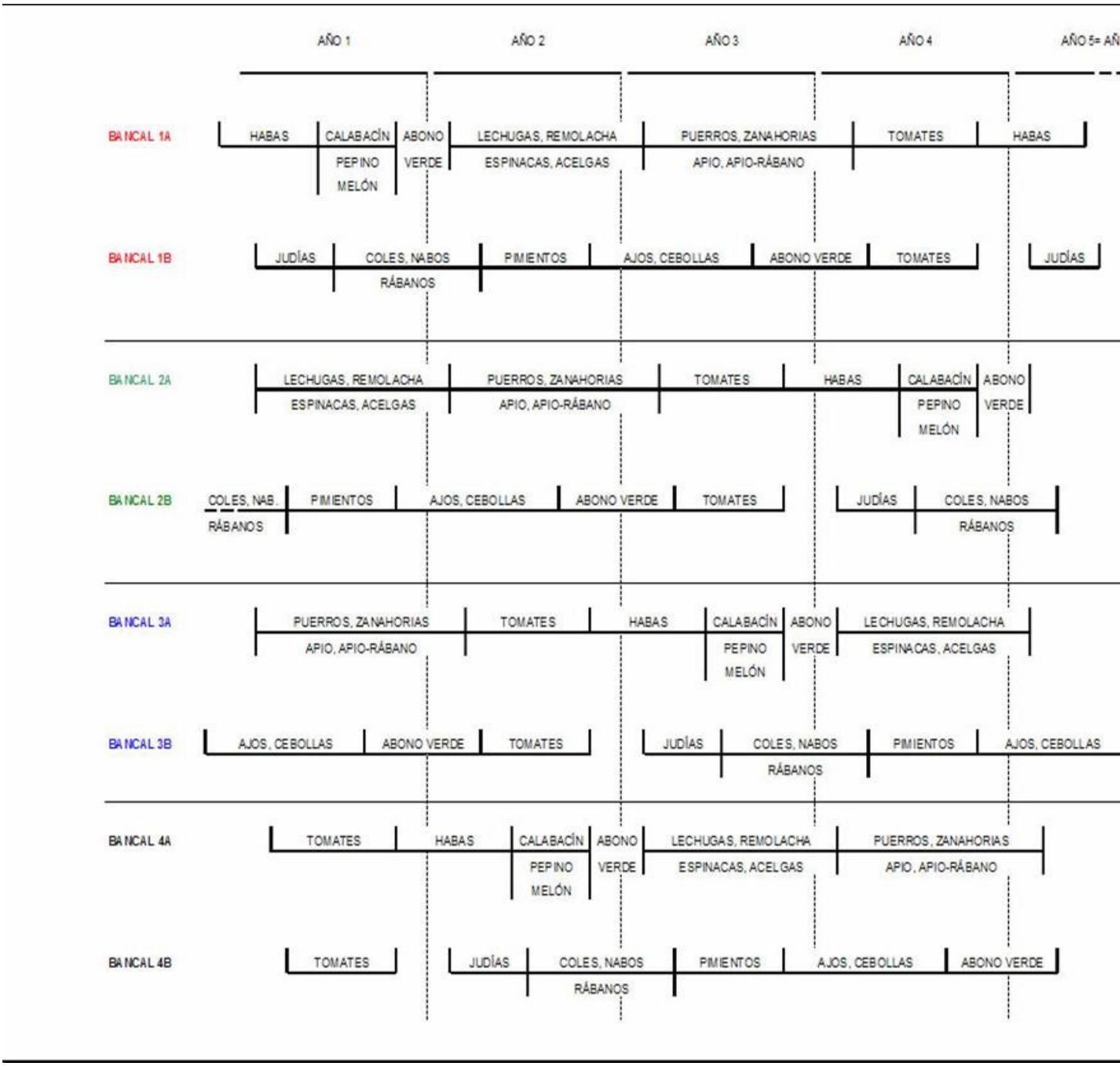
3. Profundidad de las raíces – Aunque vaya en último lugar eso no significa que sea de menor importancia que los factores anteriores ya que las raíces "cavan" y airean la tierra constantemente. Por esa razón, si tenemos presente ir alternando cultivos de distinta profundidad de raíces, tendremos un terreno cavado en toda su extensión, tanto en anchura como en profundidad. La razón de relegarlo al tercer lugar es que esta labor podemos desempeñarla nosotros, aunque no lo hagamos ni tan concienzudamente ni durante tanto tiempo como lo llevan haciendo las raíces desde hace miles de años.

   Un esquema, similar al que ya hemos reflejado, que tiene en cuenta la principal prioridad (la familia a la que cada planta pertenece) sería el siguiente:

Para facilitar aun más el diseño de la rotación se muestra en el cuadro 1 que plantas van mejor delante o detrás de otras en una rotación y cuales son menos adecuadas.

En la mayoría de los casos se han tenido en cuenta los factores anteriores, pero aquí juega además un importante papel la experiencia de muchos años de los campesinos, que han podido ser testigos que como una planta se comportaba mejor y daba excelentes resultados si se plantaba a continuación de otro cultivo en concreto o, por el contrario, de los malos resultados de una cosecha cuando la cosecha anterior no era la adecuada.

En ningún caso deben tomarse estos datos como de una exactitud científica incuestionable porque no se trata de eso. Sencillamente, vamos a aprovechar la experiencia de muchas personas que, pacientemente, han dejado constancia de sus “experimentos”.



Un gráfico más, que muestra otra opción de diseño de una rotación.
Podemos ver al mismo tiempo, los distintos cultivos para cada bancal y en cada temporada de cultivo.

CUADRO Nº 1

	Puerro	Ajo	Cebolla	Lechuga	Patata	Tomate	Pimiento	Calabaza	Calabacín
BIEN Detrás de		Patata Col Espinaca	Habas Guisante judías	Pepino Calabacín Tomate Pimiento zanahoria		Puerro Lechuga Cebolla Judía guisante	Judía Agua Guisante Cebolla Puerro		Tomate Pimiento Judía Lechuga
MAL Detrás de	Ajo Cebolla Remolacha maíz	Puerro cebolla remolacha maíz	Col remolacha ajo Puerro maíz	Judía nabo col		Pepino Pimiento patata	Tomate patata		Pepino calabacín
BIEN Delante de	Tomate zanahoria pimiento pepino calabaza calabacín habas guisantes judías	Zanahoria col cebolla nabo rábano pepino calabaza calabacín habas guisantes judías	Igual que el ajo			Habas guisantes judías	Lechuga judías guisantes habas	Habas guisantes judías	
MAL Delante de	Ajo cebolla	Cebolla Puerro	Ajo Puerro			Col nabo rábano pepino calabaza calabacín	Tomate	Pepino calabacín	pImiento tomate pepino calabaza
TENER EN CUENTA						No repetir cultivo	Exigente en materia orgánica		Consume mucho. Elimina bastante las malas hierbas

	Pepino	Acelga	Espinacas	Remolacha	Zanahoria	Perejil	Col	Judías	Habas
BIEN Detrás de	Tomate Pimiento Judía Lechuga			Judía Habas guisantes	Ajo Cebolla Puerro maíz		Ajo Cebolla Puerro espinacas	Ajo Cebolla Puerro Tomate pimiento	
MAL Detrás de	Pepino calabacín		Acelgas remolacha		Remolacha		Coliflor nabo rábano zanahoria judías pepinos tomate		
BIEN Delante de	Habas guisantes judías		Col Nabo rábano		Habas guisantes judías				
MAL Delante de		Espinacas		Zanahorias espinacas	Col nabo rábano		Col,nabo, rábano habas guisantes	Col,nabo rábano habas guisantes	Guisantes judías
TENER EN CUENTA	Mejora el terreno								

NOTA SOBRE EL CUADRO Nº 1: Coliflores nabos y rabanitos tienen similares características a la col, es decir deben aplicarse los mismos criterios que en su caso. Añadir en el caso de los nabos y los rabanitos que, además de las plantas ya señaladas, tampoco van bien delante de lechugas.

Con los guisantes aplicar los mismos criterios que en las habas o las judías.

El maíz va muy bien delante de la zanahoria.

Los siguientes cuadros son una ayuda para establecer las distintas familias de plantas, la profundidad de sus raíces y sus partes aprovechables.

CUADRO Nº 2 FAMILIAS DE PLANTAS

compuestas	Crucíferas	cucurbitáceas	gramíneas	leguminosas	liliáceas
Achicoria	Col	Calabacín	Cereales	Cacahuete	Ajo
Alcachofa	Nabo	Calabaza	Maíz	Garbanzo	Cebolla
Cardo	Rábano	Melón		Guisantes	Chalota
Escarola		Pepino		Habas	Espárragos
Girasol		Sandía		Judías	Puerro
Lechuga				Lentejas	
				Soja	

quenopodiáceas	rosáceas	solanáceas	umbelíferas
Acelga	Fresas	Berenjenas	Apio
Espinacas		Boniato	Chirivía
Remolacha		Patatas	Hinojo
		Pimientos	Perejil
		Tomate	Zanahoria

CUADRO Nº 3 PLANTAS AGRUPADAS SEGÚN LA PROFUNDIDAD DE SUS RAÍCES

superficiales (45-50 cms)			Intermedias (80-120 cm.)		Profundas (+ 120 cm.)	
Ajo	coliflor	Patata	Berenjena	Pepino	Alcachofa	Sandía
Apio	Endivía	Puerro	Guisante	Pimiento	Boniato	Tomate
Brécol	Espinacas	Rábano	Judías	Remolacha	Calabaza	Cardo
Cebolla	Lechuga		Melón	Zanahoria	Chirivía	
Col	Maíz		Nabo	Habas	Espárrago	

CUADRO Nº 4 PLANTAS AGRUPADAS SEGÚN SU PARTE APROVECHABLE

Raíces y tubérculos	Flores, semillas y frutos			Hojas	Bulbos y tallos
Patata	Judías	Coliflor	Sandía	Lechuga	Cebolla
Zanahoria	Guisantes	Fresa	Melón	Escarola	Ajo
Remolacha	Habas	Calabaza	Alcachofa	Col	Puerro
Rábano	Tomates	Calabacín		Berro	Espárrago
Nabo	Pimientos	Pepino		Acelga	Hinojo
	Berenjenas			Espinacas	Colinabo
				Apio	

				Cardo	

Como adición a los cuadros anteriores, hay que decir que otra de las razones de no repetir plantas de la misma familia en una rotación se debe a las sustancias tóxicas que sus raíces segregan y que afectan principalmente (aunque no solamente) a las plantas de la misma familia. A este respecto podrían diferenciarse tres tipos de plantas según su mayor o menor tolerancia hacia dichas sustancias.

- Tolerantes: arroz, maíz, altramuz, cáñamo y tabaco
- Medianamente tolerantes: trigo, cebada, centeno, lenteja, guisante, patata, remolacha, sandía, melón, pepino, calabaza, zanahoria, pimiento y tomate
- Intolerantes: alfalfa, habas, espinacas, alcachofa, lechuga, ajo, rábano, espárrago y cacahuetes,

Es decir, si no nos quedara más remedio que volver a poner plantas de la misma familia en el mismo sitio, debemos considerar a que grupo pertenecen. Por ejemplo sería menos problemático volver a sembrar maíz en el mismo lugar, que repetir un cultivo de habas.

Elaborado por Francisco Sáenz
milengrama@yahoo.es