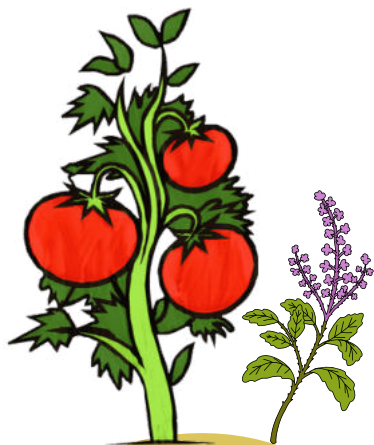


# Guía de métodos de asociación y rotación de cultivos



Esta guía ha sido desarrollada bajo la coordinación del Departamento de Educación Ambiental.

PROGRAMA MUNICIPAL  
DE HUERTOS URBANOS  
COMUNITARIOS  
DE MADRID



**MADRID**

Urbanismo,  
Medio Ambiente  
y Movilidad

# 1. INTRODUCCIÓN

Las rotaciones y asociaciones de cultivo son **dos prácticas ancestrales que se han aplicado en algunas culturas desde hace siglos** para no agotar los nutrientes del suelo y por los beneficios que reportan. Prueba de ello es la siembra de centeno y mostaza tras la cosecha en los valles del Éufrates-Tigris, de trébol en el antiguo Egipto o la asociación precolombina conocida como "milpa" en América.

Las rotaciones cayeron en el olvido a mediados del siglo XX con la aparición de fertilizantes químicos (**revolución "verde"**) que, en un principio, permitían el monocultivo en el espacio y el tiempo a costa, eso sí, de necesitar cada vez más productos químicos para combatir los desequilibrios que se producen a medio-largo plazo en los agroecosistemas.

Sin embargo, gracias al **auge de la agricultura ecológica** de las últimas décadas, se ha vuelto a poner el foco en una agricultura que busca el equilibrio con el ecosistema, utilizando la biodiversidad como gran aliada para mantener el rendimiento sin mermar la salud ni la sostenibilidad. Y dentro de esta práctica se han recuperado y puesto en valor las rotaciones y asociaciones, dos de sus pilares. Pero veamos por separado en qué consiste cada una.

## 2. ROTACIONES

Es la sucesión de cultivos diferentes en una misma zona. **Objetivos:**

- **Mantener la fertilidad del suelo.**

El monocultivo o la insuficiente rotación de cultivos provoca el agotamiento de la tierra, ya que cada especie requiere unos determinados elementos minerales. Además puede provocar cambios en la estructura o el pH.

- **Control de plagas y enfermedades.**

Si los cultivos hospedadores de ciertos patógenos se alternan con otros que no lo son, se puede reducir la transmisión de plagas y enfermedades, sobre todo las de origen edáfico: hongos, nemátodos e invertebrados.

### PRINCIPIOS

#### 1. No repetir cultivos con la misma parte comestible,

ya que suelen requerir los mismos nutrientes. Las hortalizas de raíz, flor o fruto necesitan más potasio y fósforo mientras que las de hoja necesitan más nitrógeno.

#### 2. No repetir especies de la misma familia botánica,

ya que comparten exigencias nutricionales o debilidades frente a las mismas plagas y enfermedades.

#### 3. Alternar plantas con sistemas radiculares de distinta profundidad.

##### Raíces **superciciales:**

Ajo, apio, brócoli, cebolla, repollo, coliflor, maíz espinaca, lechuga, patata, puerro, rábano.

##### Raíces **intermedias:**

Berenjena, guisante, haba, judía, melón, nabo, pepino, pimiento, remolacha, zanahoria.

##### Raíces **profundas:**

Alcachofa, boniato, calabaza, cardo, chirivía, espárrago, sandía, tomate.

#### 4. Rotar cultivos más exigentes con otros menos demandantes.

##### Poco exigentes:

Ajo, cebolla, guisante, haba, judía, nabo, rabanito, rúcula, zanahoria.

##### Medianamente exigentes:

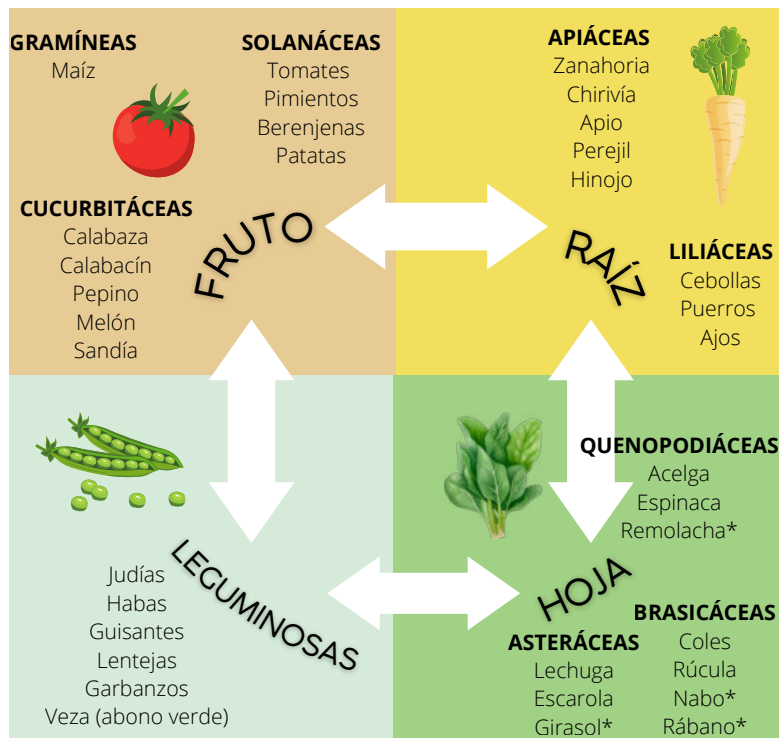
Apio, fresa, chirivía, escarola, espinaca, lechuga, perejil, puerro, remolacha.

##### Muy exigentes:

Acelga, alcachofa, berenjena, calabacín, calabaza, coles, girasol, espárrago, maíz, melón, patata, pepino, pimiento, sandía, tomate.



## ESQUEMA DE ROTACIÓN





















\*El girasol se debe considerar semilla y por tanto rotarse como un fruto.

\*Los rábanos, nabos y remolachas deben considerarse raíces en la rotación.

- Es un modelo de rotación de cultivos por la **parte comestible** y las **familias botánicas**.
- Este esquema está planteado por **semestres** como temporada de cultivo.
- Se puede **seguir el ciclo de rotación en cualquiera de los dos sentidos**, ya que después de los cultivos más voraces (frutos, todas las coles y patata) o de exigencia media (asteráceas, quenopodiáceas y puerro) vendrán siempre los cultivos menos exigentes (de raíz y leguminosas).
- Por coles se entiende todas sus variedades y especies: repollo, brócoli, coliflor, lombarda, romanescu, berza, kale, coles de Bruselas o pac choi.
- Dentro de fruto incluimos las hortalizas con flores, frutos y semillas como parte comestible, además de la patata y el boniato, que comparten las altas exigencias nutricionales de este grupo.
- Es recomendable introducir un **abono verde** cada 3 o 4 años.
- Los **cultivos plurianuales** no están incluidos en este modelo puesto que habría que rotarlos cada más tiempo: al cabo de 4 o 5 años. Así que fresas, alcachofas, cardos, tupinambos o espárragos **los situaremos en una parcela aparte**.

## EJEMPLO DE ROTACIONES

/ = a elegir

zona	1º año		2º año	
	otoño-invierno	primavera-verano	otoño-invierno	primavera-verano
A				
B				
C				
A	3º año		4º año	
			 lenteja (abono verde)	
			 guisante (abono verde)	
C			 veza (abono verde)	

### 3. ABONO VERDE

Consiste en el cultivo de **plantas enriquecedoras del suelo** para mejorar su estructura y fertilidad. No se llegan a cosechar sino que cuando aparecen las primeras flores o brotes florales, **se siegan a ras de suelo e incorporan al terreno**, enterrándolas superficialmente (10-15 cm aproximadamente). **También se puede dejar en superficie como acolchado**. En zonas de climas húmedos y fríos y donde los suelos sean pesados y muy húmedos es conveniente dejar secar dos semanas las plantas segadas antes de enterrarlas, para evitar fermentaciones perjudiciales. En cambio, en suelos ligeros, aireados, pedregosos o muy cálidos (bien soleados) sólo habrá que dejar pasar un día o dos desde la siega o trituración hasta su incorporación al terreno.

Tiene los siguientes beneficios:

- Actúa como **cobertura vegetal**, protegiendo la tierra de la radiación solar y de las heladas.
- Evitan la proliferación de **hierbas adventicias**.
- **Mejora la estructura del suelo** con su sistema de raíces, aireándolo y drenándolo en caso de suelos húmedos y compactos o reteniendo la humedad en suelos secos y sueltos.
- **Evita la erosión y el lavado de nutrientes**.
- Genera un buen hábitat para las **bacterias** descomponedoras y las **micorrizas**: hongos que viven en simbiosis con la mayoría de las raíces de las plantas y les ofrecen minerales asimilables.
- La actividad bioquímica que sucede en torno a las raíces **inhibe el desarrollo de bacterias y hongos patógenos**, nemátodos y virus.
- **Enriquece el suelo con nitrógeno** y otros nutrientes. Las raíces de las leguminosas realizan una simbiosis con bacterias fijadoras del nitrógeno atmosférico (género *Rhizobium*). Forman unos **nódulos** blancos que se puede observar a simple vista. Gracias a esta ayuda, 1ha de judías o de lentejas puede fijar hasta 500kg de nitrógeno al suelo durante su cultivo.

### ÉPOCA DE SIEMBRA

Se suele sembrar en otoño para aprovechar las lluvias y regenerar el suelo después de los cultivos más exigentes del verano. Otro momento apropiado es de febrero a abril para incorporarlo en primavera y mejorar el suelo de cara a los cultivos de la época estival. Podemos reducir el marco de plantación aconsejado para estos cultivos, ya que no las vamos a emplear para consumo.

### ESPECIES APROPIADAS

Una mezcla habitual es leguminosa (60%) con gramínea (40%). Ejemplos: veza o guisante con avena (la avena hará de tutor), trébol blanco con centeno o cebada (como hacía Masanobu Fukuoka).

#### Leguminosas

Lenteja, guisante, garbanzo, haba, judía, trébol, veza, altramuza o alfalfa.

Fijan nitrógeno y airean la tierra con sus raíces: la raíz de alfalfa puede llegar hasta 5 o 6 metros de profundidad.

#### Gramíneas

Avena, centeno o cebada. Se las usa por su capacidad para ablandar el terreno y hacer buena asociación con las leguminosas. La avena inhibe el crecimiento de hierbas adventicias, incluso en forma de paja.



Veza (*Vicia sativa*)



Avena (*Avena sativa*)

### Brasicáceas

Nabo/rábano/remolacha forrajeras, mostaza blanca. Producen en poco tiempo una abundante vegetación y se dan bien en terrenos pobres. Además sus raíces, largas y ramificadas, les permite extraer nutrientes de las capas más profundas.



Mostaza blanca (*Sinapis alba*)

La **mostaza blanca** ahuyenta a babosas, caracoles y nemátodos y enterrada tras la siega elimina el hongo Verticillium. Se puede combinar con veza, guisante, habas o avena.

## OTRAS PLANTAS ADECUADAS

### Consuelda

Fuente de materia orgánica para la compostera, de acolchado (aporta nitrógeno y potasio), como abono líquido en forma de purín o como mejorante de las plantas a las que acompaña. Esto se debe a su potente raíz que puede llegar a **1,8 m de profundidad, elevando nutrientes del subsuelo.**



*Symphytum officinale*

### Facelia

Mejora la estructura del suelo con sus profundas raíces (la deja más esponjosa) y desarrolla **gran masa vegetal**. Es muy melífera, por lo que atraerá a fauna beneficiosa. Si la sembramos en septiembre, podemos intercalar una línea de facelia entre dos de repollo.



*Phacelia tanacetifolia*

## TIPOS DE ABONO VERDE

- **Para cultivos anuales:** Iría bien una cubierta que podamos acabar con ella con una simple siega y **no suela rebrotar:** avena, haba, zanahoria o mostaza. Dejaremos un montón de materia orgánica en superficie y todas las rizosferas llenas de microorganismos bajo el suelo.
- **Para especies perennes:** Podría ir bien **una cubierta más persistente** como veza, trébol, alfalfa o equinácea silvestre. En frutales el abono verde se voltea en el momento de la apertura de yemas florales o en la fructificación.

## 4. CUBIERTAS VEGETALES

Tienen los mismos beneficios que los abonos verdes y se diferencian en que permanecen durante más tiempo: **al menos un año**, por ello se suelen poner **a la vez que los cultivos**. Usaremos plantas perennes o que rebroten con facilidad: veza, trébol, equinácea, alfalfa, *Dichondra repens*, etc.

La **alfalfa** tiene múltiples ventajas: sus raíces exploran el suelo y lo airean en profundidad, es una leguminosa, por lo que fija nitrógeno al suelo y además es una planta melífera: atrae a polinizadores y depredadores de plagas. Por todo ello estimula el crecimiento de las hortalizas.



Cubierta vegetal de alfalfa (*Medicago sativa*)

## 5. ASOCIACIONES DE CULTIVO

Consiste en cultivar en el mismo espacio y al mismo tiempo dos o más especies vegetales que pueden ser hortalizas u otras plantas que les beneficien: aromáticas, condimentarias, medicinales, ornamentales, etc.

Son varias las **ventajas** de los cultivos asociados frente al monocultivo:

- Se **aprovechan mejor los recursos** del suelo (raíces a distinta profundidad) y del aire (distintas alturas).
- **Reducción de hierbas adventicias** por la mayor ocupación del suelo.
- **Menor vulnerabilidad a los ataques de plagas** y por tanto menor necesidad de fitosanitarios.
- Rendimientos que pueden **aumentar hasta en más del 50%**.
- **Cosecha escalonada**, aprovechando los diversos ciclos de cultivo.
- Mayor seguridad para el/la hortelano/a ya que **no depende de un solo cultivo** para la cosecha.



Asociación Las tres hermanas o milpa

Proviene de los pueblos indígenas de América, consiste en cultivar juntas:  
**Maíz:** hace de tutor natural de las judías verdes y da sombra a las calabazas.  
**Judías verdes:** trepan por el maíz y aportan nitrógeno al suelo.  
**Calabaza:** de porte rastrero, se beneficiará de la sombra generada por los otros dos y evitará el crecimiento de hierbas indeseadas (cobertura natural).

### CRITERIOS

Ciclo corto (1 a 2 meses)	Ciclo medio (3 a 4 meses)	Ciclo largo (4 A 6 meses)
Acelga, nabo rabanito y rúcula.	Calabacín, escarola, espinaca girasol, guisante, haba judía, lechuga, melón, perejil remolacha y zanahoria.	Ajo, berenjena, calabaza, coles, cebolla, maíz patata, pimiento, pepino, puerro, sandía y tomate.

1

Combinar plantas de **crecimiento rápido** (ciclo corto) con plantas de **crecimiento lento** (ciclo largo).



2

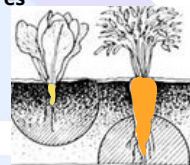
Asociar plantas con **requerimiento alto de nutrientes**, con otras de **menos exigencias nutricionales**.  
Ejemplos: Espinaca - habas, col - lechuga, tomate/ calabaza/ maíz/ girasol - judías.



3

Juntar plantas con sistemas **radicales y foliares diferentes**:

- Hortalizas de **raíz con hoja**.
- Aprovechar **diferentes alturas**: milpa, tomate con tagetes o albahaca.



4

Incluir **plantas auxiliares o acompañantes**: **Repelentes** de posibles parásitos o aquellas que atraen **fauna auxiliar**: polinizadores y depredadores de plagas.





Hortaliza	Asociación favorable	Asociación desfavorable
<b>Acelga</b>	Cebolla, judía de mata baja, lechuga, nabo, rábano, zanahoria.	Albahaca, espinaca, espárrago, puerro, remolacha, tomate.
<b>Ajo</b>	Berenjena, cebolla, fresa, lechuga, pepino, pimiento, tomate.	Col, guisante, haba, judía, puerro.
<b>Albahaca</b>	Judía, pepino, pimiento, tomate.	
<b>Alcachofa</b>	Cebolla, col, haba, lechuga, guisante.	Patata
<b>Apio</b>	Col, guisante, judías, lechuga, pepino, puerro, rábano, tomate.	Zanahoria, patata.
<b>Berenjena</b>	Ajo, borraja, cebolla, col, escarola, espinaca, lechuga, puerro.	Patata, pepino, pimiento, tomate.
<b>Calabacín Calabaza</b>	Albahaca, cebolla, col, guisantes, judías, lechuga, maíz.	Patata
<b>Cebolla</b>	Fresa, chirivía, lechuga, puerro, perejil, tomate, remolacha, zanahoria.	Guisante, haba, judías, patata.
<b>Col</b>	cebolla, espinaca, pepino, guisante, lechuga, judías, remolacha, tomate.	Fresa, haba.
<b>Escarola</b>	Ajo, berenjena, cebolla, col, fresa, nabo, puerro.	

## TABLAS DE ASOCIACIONES DE CULTIVOS

El olor de las **cebollas** aleja a las babosas de las **acelgas**.



Si se asocian las **habas** con **espinacas** serán menos atractivas al pulgón negro.



"Entre col y col, **lechuga**", facelia o mostaza.

Hortaliza	Asociación favorable	Asociación desfavorable
<b>Espárrago</b>	Guisante, lechuga, perejil, pepino, puerro, rábano, tomate.	Acelga, cebolla, remolacha.
<b>Espinaca</b>	Apio, berenjena, borraja, col, escarola, fresa, haba, pimiento, rábano, puerro.	Acelga, remolacha.
<b>Fresa</b>	Ajo, borraja, cebolla, espinaca, judías, lechuga, nabo, puerro, tomillo.	Col
<b>Girasol</b>	Calabaza, judías, pepino.	Lechuga, tomate, maíz
<b>Guisantes</b>	Apio, pepino, lechuga, col, nabo, rábano, zanahoria.	Ajo, cebolla, judías, puerro.
<b>Habas</b>	Apio, espinacas, lechuga, maíz, patata, zanahoria	Ajo, col, puerro.
<b>Judías</b>	Calabacín, calabaza, col, fresa, lechuga, rábano, maíz, tomate, zanahoria.	Ajo, cebolla, guisante, haba, puerro, remolacha.
<b>Lechuga</b>	Ajo, cebolla, fresa, nabo, tomate, judías, rábano, col, remolacha, zanahoria.	Perejil, apio, girasol.
<b>Maíz</b>	Calabacín, calabaza, guisante, judías, pepino, melón y sandía.	Remolacha, girasol, patatas y apio.
<b>Melón Sandía</b>	Ajo, cebolla, col, espinaca, guisante, judía, lechuga, maíz, puerro, rabanito.	Calabacín, pepino, calabaza
<b>Nabo</b>	Col, espinaca, guisante, lechuga, puerro, pepino, remolacha, zanahoria.	Rabanito



Hortaliza	Asociación favorable	Asociación desfavorable
<b>Patata</b>	Ajo, apio, col, espinaca, guisante, haba, judías, maíz, rábano, zanahoria.	Berenjena, pepino, calabaza, maíz, remolacha, tomate.
<b>Pepino</b>	Ajo, albahaca, apio, col, judías, guisante, girasol, cebolla, lechuga, rábano.	Patata, tomate.
<b>Perejil</b>	Berenjena, cebolla, espárrago, pimienta, rábano, tomate.	Guisante, lechuga.
<b>Pimiento</b>	Ajo, albahaca, berenjena, col, lechuga, rábano, tomate, puerro.	Patata, pepino.
<b>Puerro</b>	Apio, espinaca, espárrago, fresa, tomate, zanahoria.	Ajo, col, guisante, haba, judías, lechuga, rábano, remolacha.
<b>Rábano</b>	Calabacín, col, espinaca, fresa, guisante, lechuga, judías, perejil, pepino.	Nabo, puerro.
<b>Remolacha</b>	Apio, ajo, cebolla, col, judías de mata baja, lechuga, puerro, pepino.	Zanahoria, espinaca.
<b>Rúcula</b>	Berenjena, cebolla, pepino, pimienta, tomate, zanahoria.	Col, rábano, nabo.
<b>Tomate</b>	Albahaca, cebolla, perejil, apio, judías, puerro, col, ajo, lechuga, zanahoria.	Patata, pepino.
<b>Zanahoria</b>	Cebolla, guisante, judías, lechuga, rábano, patata, puerro, tomate.	Remolacha, apiáceas.

sustancias que segregan las plantas para inhibir o favorecer el crecimiento de otras.



## ASOCIACIONES DESFAVORABLES

Como ya hemos visto también hay incompatibilidades de cultivos, plantas que por diversas razones es mejor no juntar:

- **Leguminosas con liliáceas.** Debido a que las liliáceas (ajo, cebolla y puerro) inhiben la acción de las bacterias fijadoras de nitrógeno presentes en las raíces de las leguminosas.
- **Cultivos exigentes:** melón, sandía, tomate, berenjena, calabacín, calabaza.
- **Lechuga y perejil.** El perejil produce un olor y unos exudados que le son perjudiciales a la lechuga. También sucede si plantamos lechuga donde antes hubo perejil.
- Debajo de un **nogal** o al lado del **hinojo** o **ajenojo**, no deben cultivarse hortalizas, por los **compuestos alelopáticos** que estas producen. Pasa lo mismo con la **salvia**, que es mejor colocarla alejada de los cultivos, a excepción de las coles o zanahorias a las que beneficia.

## PLANTAS ACOMPAÑANTES

**Ajo:** insecticida y fungicida. Protege a la mayoría de las plantas de plagas y enfermedades. Repele pulgones, ratas, ratones y topillos.

**Apio:** Crece bien con puerros, tomates, coliflores, repollos, judías y espinacas.

**Albahaca:** repelente de pulgones, mosca blanca, trips y mosquitos. Por ello se pone junto a pimientos, tomates, berenjenas o judías.

**Borrajá:** atrae a polinizadores (melífera) y a fauna depredadora de plagas, repele a los nemátodos. Su riqueza en silicio refuerza la resistencia de las plantas cercanas. Sus hojas como acolchado repelen a las babosas.

**Caléndula:** repele a los nemátodos de las solanáceas y frutales y atrae a fauna auxiliar: mariquitas, crisopas, chinches depredadoras, abejas y sírfidos. Vigorizante de coles y tomates. **Planta trampa** de pulgones: los atrae y así los mantiene alejados de los cultivos.



## PLANTAS ACOMPAÑANTES

**Consuelda:** contra babosas y caracoles. Fertilizante natural.

**Cosmos:** atrae polinizadores y depredadores de plagas que de adultos se alimentan de polen: crisopas, sírfidos o avispas. Repele a los nemátodos del tomate. Su olor despista a la mariposa de la col.

**Dimorfoteca:** atrae polinizadores y tolera la sequía. Mejor ponerla fuera del bancal porque se extiende fácilmente.

**Gallardia:** atrae polinizadores y tolera la sequía.

**Gazania:** atrae a polinizadores. Plurianual.

**Hierbabuena:** Atrae a polinizadores, ahuyenta a la polilla y mosca blanca de la col, pulgones, hormigas y roedores.

Hay que controlarla porque es invasiva.

**Hinojo:** repele pulgones y liebres. Planta huésped de fauna auxiliar: mariquitas, arañas, taquínidos (moscas parásitas), avispas cazadoras, sírfidos. Habrá que colocarla aparte por su efecto alelopático, hasta 1m de distancia.

**Lavanda:** repelente de mosquitos, moscas, hormigas y a los pulgones de los rosales. Atrae polinizadores.

**Manzanilla** dulce: atrae a fauna auxiliar (mariquitas, crisopas, sírfidos y abejas). Repelente de pulgones, hongos y nemátodos.

**Menta:** repele a la mariposa blanca de la col, pulgón negro, mosca de la zanahoria y hormigas. Aumenta la calidad y producción de las coles. Atrayente de polinizadores (melífera). Dada su propiedad expansiva, es mejor situarla en una zona aparte del bancal.



Cosmos



Gallardia



Milenrama



Zinnia

**Melisa:** Melífera. Repelente de pulgones, mosquitos, mosca blanca y hormigas. Puede ser invasiva, por lo que habrá que controlarla.

**Milenrama:** Planta huésped de insectos auxiliares: sírfidos, crisopas, mariquitas, avispas parásitas del pulgón, de la cochinilla o de la mosca blanca.

**Mostaza:** repele al escarabajo de la patata y antifúngica.

**Orégano y mejorana:** repelen a las hormigas, a los pulgones y son melíferas.

**Ortiga:** es una planta que prolonga la vida de las plantas vecinas y las protege de enfermedades producidas por hongos. Planta trampa de pulgones.

**Romero:** alimenta con su polen y néctar y cobija insectos depredadores de plagas: arañas o avispas parasitarias. Estimula el crecimiento de zanahorias (repele su mosca), coles y judías.

**Ruda:** repelente de gatos, topes, babosas, moscas, mosquitos, nemátodos y del escarabajo japonés. Puede provocar alergias.

**Salvia:** atrae insectos polinizadores (melífera) y repele la mosca blanca, mariposa blanca y polilla de la col, mosca de la zanahoria.

**Tagete:** planta trampa del pulgón, pero no le afecta. Repele a nemátodos, gusanos, mosca blanca y polillas. Atrae polinizadores.

**Tanacetum:** repele hormigas, moscas y polillas. Atrae fauna auxiliar.

**Tomillo:** Atrae polinizadores, aleja a la mariposa blanca de la col, pulgones y orugas. Favorece a berenjenas, coles, patatas y tomates.

**Zinnia:** alimento de abejas, mariposas y otros polinizadores. Efecto nematocida.

## 6. BIBLIOGRAFÍA



- Bueno, M (2014). El huerto familiar ecológico. Nueva edición revisada y ampliada. RBA integral.
- Aubert, C. (2017). Asociar cultivos en el huerto ecológico: ejemplos de asociaciones y diseños de cultivos. La fertilidad de la tierra.
- Red de huertos escolares sostenibles del Ayuntamiento de Madrid. Salud del huerto 1.
- WEB: - Artículos de la revista *La fertilidad de la tierra*: "Rotaciones para conservar la fertilidad", "Asociar cultivos en el huerto ecológico", "Benéficos y regeneradores abonos verdes" y "La melífera facelia, un abono verde a descubrir": [www.lafertilidaddela tierra.com/hemeroteca/](http://www.lafertilidaddela tierra.com/hemeroteca/)  
- <https://latanina.com/asociacion-de-cultivos/>