

EL HUERTO ECOLÓGICO

Introducción a la AGROECOLOGÍA

Ernesto Suárez Carrillo



Contiene CD con recursos didácticos

Medio ambiente



Instituto
de
Estudios
Almerienses



EL HUERTO ECOLÓGICO
Introducción a la AGROECOLOGÍA

Ernesto SUÁREZ CARRILLO

Instituto de Estudios Almerienses
2010

INSTITUTO DE ESTUDIOS ALMERIENSES

Colección Medio Ambiente. Nº3

El huerto ecológico. Introducción a la Agroecología

© Texto: Ernesto Suárez Carrillo

© Ilustraciones 1-29: Ángeles Vázquez Arranz

Láminas 1-8: Gloria Seiquer Carasa

Flores 1 y 2: Francisca Carrillo Medina

© Editan: Instituto de Estudios Almerienses

www.iealmerienses.es

Junta de Andalucía. Consejería de Educación. Centro de Profesorado de Almería.

www.cepalmeria.org

ISBN: 978-84-8108-471-9

Dep. Legal: Al-707-2010

Primera edición: Abril-2010

Diseño y maquetación: Amando Fuertes. Servicio Técnico del IEA

Imprime: Imprenta Provincial. Diputación de Almería

Impreso en España

*Los sueños, como los horizontes... como la utopía de
Eduardo Galeano, al tratar de conseguirlos, nos hacen
avanzar.*

Ernesto Suárez Carrillo

Agradecimientos:

Teresa Claramunt Vallespi.
Antonia López-Gay Lucio-Villegas.
Manuel Carmona Powell.
Luís Guerrero Alarcón.
Jesús Quereda Rodríguez-Navarro.
Francisco Valle Tendero.

Gracias por estar siempre.

También a todas aquellas personas, que directa o indirectamente han colaborado en la elaboración de este libro. En especial a Amando Fuertes. Gracias.

Nota: A lo largo del texto se incluyen **Actividades en el huerto** y apartados complementarios como: **Recordando** donde se retoman conceptos básicos de interés; **Aprendiendo ecología** para el estudio del agroecosistema; **Para saber más** para orientar o ampliar la información; y **Sugerencias** sobre trabajos complementarios que ayudan y facilitan el aprendizaje. Se cubre así un amplio campo de conocimiento desde los niveles mínimos, según los intereses de la persona que aprende. En cada uno de los apartados pueden incluirse fichas bibliográficas y la TIC¹, aquí se evitan direcciones de Internet ya que a través de los buscadores se accede con facilidad a la información que se solicita.

¹ Tecnología de la Información y Comunicación: búsquedas por Internet

ÍNDICE

1. Conceptos previos.....	13
2. La Agricultura ecológica y la Agroecología	19
3. La organización del huerto ecológico	19
3.1 Localización y orientación	20
3.2 El clima	20
3.3 El suelo	25
3.4 El agua	29
3.5 La fertilidad del suelo	333
3.6 Las malas hierbas o adventicias como indicadoras del suelo.....	35
4. La planificación del huerto	37
4.1 La zona de hortalizas	37
4.2 La zona de árboles frutales	38
4.3 El jardín de aromáticas, flores y rocallas	38
4.4 El invernadero, el secadero, el semillero.	39
4.5 El riego	39
4.6 El cajón de compostaje.....	40
4.7 La caseta de herramientas y aperos	42
4.8 El cañaveral	42
4.9 La empalizada, los setos vivos y el prado natural	43
4.10 La charca o alberca y otras instalaciones	43
5. Aperos y herramientas	46
6. Labores generales de mantenimiento	49
7. La fertilización: los abonos orgánicos y minerales.....	50
7.1 Los nutrientes principales y oligoelementos	51
7.2 Los aportes minerales	54
7.3 La materia orgánica	55

8. Otras técnicas y procedimientos para el cultivo	63
8.1 El acolchado.....	63
8.2 La asociación y rotación de los cultivos.....	63
8.3 La poda y los injertos	64
8.4 Las adventicias: utilidad y control	65
8.5 El acodo.....	69
8.6 Las micorrizas	69
8.7 La lucha biológica.....	71
9. Sanidad.....	71
9.1 La prevención	73
9.2 Tratamientos. Preparación de purines y decocciones	73
9.3 Los amigos del huerto: la lucha biológica (LB)	80
9.4 Los enemigos del huerto: daños y tratamientos	88
10. El cultivo de hortalizas, frutales y aromáticas.....	91
10.1 El cultivo de hortalizas. Generalidades	100
10.2 El cultivo de árboles frutales. Generalidades	126
10.3 El cultivo de aromáticas. Generalidades	148
10.4 Setos vivos, pradera natural y rocallas	159
11. Bibliografía.	166
12. Modelos de fichas y estadillos para los cultivos.	169
13. Otros apartados de interés.	169
14. Galería de fotos. (Anexo).	170

INTRODUCCIÓN

Nuestra generación está viendo desaparecer formas de vida humanas que habían permanecido cientos de años sobre la Tierra. Algunas, sobre todo en las zonas rurales, se habían mantenido casi semejantes desde el nacimiento de la agricultura y la ganadería integradas en el paisaje, de forma armónica, como una especie más de la Biosfera¹. Desde este ámbito podemos considerar que los seres humanos han vivido hasta el siglo XVIII como un elemento más en equilibrio con la Naturaleza.

La economía insolidaria, junto al desarrollo tecnológico a partir de la Revolución Industrial, y la explosión demográfica, parecen ser las causas de la situación actual que está creando grandes desajustes sociales, como pobreza y hambre, y ambientales al contaminar la tierra, el aire y el agua, que además de afectar a la salud y calidad de vida de las personas, están alcanzando niveles globales, acelerando, al parecer, el llamado Cambio Climático.

Con estos datos, ya sabemos que el ser humano no puede seguir por ese camino y a nosotros nos toca, a falta del acuerdo del clima², poner en práctica las soluciones que ya están sobre la “mesa” gracias a las Conferencias Internacionales sobre Medio Ambiente y Desarrollo, promovidas desde la concienciación ciudadana.

Se puede vivir de forma saludable y respetuosa con el medio ambiente y con las personas. Para comprobarlo vamos a poner en marcha “un pequeño huerto ecológico” donde cultivaremos hortalizas, como pimientos, tomates, cebollas, puerros, acelgas, espinacas, etc., y frutas como ciruelas, peras, higos, manzanas, membrillos, nísperos, albaricoques, etc. Incluso crearemos un pequeño jardín con flores diversas y plantas aromáticas. Se trata de conocer que es importante el equilibrio y la diversidad de los seres vivos para que estos se desarrollen en las mejores condiciones. Por ejemplo, si cultivamos flores habrá abejas, y las abejas nos ayudarán en el huerto al polinizar las plantas que queremos cultivar. Vamos a utilizar todos

¹ Ecosfera o ecosistema global.

² Considerada por los movimientos ecologistas y sociales como un auténtico fracaso. El País 18,19, 20 y 23- Diciembre-2009. El País 2-Diciembre-2009: pp. 29. “El macabro vodevil de Copenhague” . José Vidal-Beneyto.



los recursos que nos proporciona la propia Naturaleza sin necesidad de utilizar productos químicos sintéticos ni venenos.

Estaremos aprendiendo a vivir en armonía con la Naturaleza dentro de un modelo de desarrollo que pretende equilibrar el ámbito económico, con el social y con el ambiental, de manera que ninguno prevalezca sobre los otros y resulte un desarrollo solidario y ético. Un modelo propuesto en la primera Cumbre de la Tierra o Conferencia de Río en 1992³ a partir del informe Brundtland⁴ de 1987, "Nuestro futuro común".

³ Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Tuvo lugar en Río de Janeiro del 3 al 14 de Junio de 1992.

⁴ Nombre de la que fue Primera Ministra de Noruega, presidenta de la comisión.



EL HUERTO ECOLÓGICO

❖ 1. Conceptos previos

Para organizar el huerto ecológico recordamos brevemente como funciona el Planeta Tierra.

Desde las Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente se plantea el estudio de la Tierra como un **Sistema**, formado por la Atmósfera, Hidrosfera, Biosfera y Geosfera que interaccionan entre sí. Un **Sistema es un conjunto de partes o elementos que interaccionan entre sí, comportándose como un todo, de manera que el Sistema no es la suma de las partes sino el resultado de su interacción**⁵. Por eso se explica que puedan aparecer nuevas propiedades⁶ que no se manifiestan en las partes. De igual forma se puede explicar que una alteración o cambio en una sola de sus partes, puede modificar todo el sistema⁷.

El planeta Tierra como Sistema puede ser considerado como un sistema abierto con entradas y salidas de materia y energía, recibe aporte de energía procedente del Sol y de materia procedente del espacio y meteoritos, y pierde energía en forma de calor. Se trata de un sistema que autorregula su temperatura, manteniendo una media de unos 15° C gracias al efecto invernadero, el cual permite la existencia de agua en estado líquido y por ello la posibilidad de vida.

Entre todos los subsistemas del Sistema Tierra existe una relación muy estrecha. La vida en la Tierra (Biosfera) depende de la existencia y funcionamiento de los otros tres subsistemas (Atmósfera, Hidrosfera y Geosfera) y estos no tendrían su configuración actual si no existiera la vida⁸. Si no existieran los seres vivos, la atmósfera tendría una composición similar a los gases que emiten los automóviles (MARGALEF. 1998).

⁵ Desde la Física "Solamente, el todo es igual a la suma de las partes cuando las partes se ignoran". Almudena Grandes en "El corazón helado".

⁶ Propiedades emergentes, ejemplo: el Sistema Climático.

⁷ La Dinámica de Sistemas nos permite conocer su estructura y prever su evolución.

⁸ La Hipótesis Gaia, (LOVELOCK, J. L. & MARGULIS, L. 1972) va más allá al proponer que los seres vivos o en su conjunto la Biosfera tienen la capacidad de controlar el Medio Ambiente global para su propio beneficio: la Biosfera regula la concentración de oxígeno de 21%, la ideal para la vida; la conversión del ión nitrato en nitrógeno gaseoso, proceso "cuesta arriba" (con gasto de energía) requiere la presencia de la vida; el mantenimiento constante de la





ILUSTRACIÓN 1. EL SISTEMA TIERRA RECIBIENDO MATERIA Y ENERGÍA DEL ESPACIO EXTERIOR Y LIBERANDO ENERGÍA EN FORMA DE CALOR.

En el estudio de la Biosfera los seres vivos se interrelacionan entre sí y con el medio formando parte de un sistema denominado **Ecosistema**, constituido por el medio (biotopo), las poblaciones (biocenosis), y las relaciones entre las poblaciones, y entre estas y el medio donde habitan. Recibe energía procedente del sol y materia de la tierra, del agua, y del aire. Ambas, la materia y la energía, fluyen a través de

temperatura de la Tierra desde hace 3.500 millones de años solo puede explicarse con un sistema como el de la Biosfera; la atmósfera actual tiene un origen biótico.



ILUSTRACIÓN 2. LOS ECOSISTEMAS NATURALES SE AUTORREGULAN MANTENIENDO UN EQUILIBRIO DINÁMICO.

una cadena alimentaria (cadena trófica) que se establece entre los seres vivos al comerse unos a otros. La materia se recicla al pasar de inorgánica a orgánica y viceversa y la energía debe tomarse de nuevo del Sol al perderse en forma de calor.

El huerto formará parte de un ecosistema, el **Agroecosistema**, donde trataremos de respetar los procesos naturales o en todo caso facilitando que estos tengan lugar en las mejores condiciones siguiendo las pautas del Desarrollo Sostenible. "Un modelo de desarrollo solidario con las personas y con el medio ambiente porque plantea la utilización de los recursos naturales sin agotarlos, absorbe o minimiza los impactos ambientales que puedan producir las actividades humanas y evita que estas induzcan riesgos naturales. Permite satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin hipotecar la posibilidad de que las generaciones futuras puedan satisfacer las suyas".



Más en **CD: Texto, apartado 2.**

Según Ludevid Anglada, M. (1997), los cambios en los sistemas naturales han sido continuos desde la formación de la Tierra. Con la aparición de la humanidad, hace ahora más de dos millones de años.⁹ Los cambios debidos a ella, se habían mantenido a escala local y en pequeña magnitud. Es desde hace 200 años cuando la influencia humana se está dejando notar y desde la segunda mitad del siglo pasado, hace ahora 60 años, los seres humanos hemos alcanzado la capacidad de modificar el Medio Ambiente a escala global, entendiéndolo por Medio Ambiente como el medio natural humanizado.

En un breve repaso sobre la historia de la humanidad, diferenciamos tres etapas: en la 1ª, Cazadora-Recolectora, que comienza hace más de 100.000 años (Homo sapiens sapiens) no hay transformación del entorno, su influencia apenas supera a la de cualquier especie. Con la 2ª etapa, Agrícola-Ganadera, hace entre 10.000 y 8.000 años, surgen los primeros asentamientos y construcciones habitables y nacen los pueblos y ciudades. La tecnología se pone en marcha (rueda, arado) y aunque comienza la acción humana sobre el medio, todavía no afecta a la dinámica global de la Tierra.

Es en la 3ª etapa, Industrial-Tecnológica, que va desde el siglo XVIII hasta la actualidad, cuando la acción humana sobre el medio está afectando a la dinámica global de la Tierra. El precio es grande, no sólo por el efecto provocado sobre el medio ambiente, sino porque, a pesar de todo este avance tecnológico, no se ha resuelto el problema del hambre en el mundo. La Tierra humanizada está transformada en un sistema económico insolidario (SHIVA, V. 2003), donde solamente el 20% de la población mundial se beneficia, utilizando el 80% de los recursos. La contradicción, inmigración por la supervivencia y la inducción hacia el cambio climático por el derroche de los países desarrollados. Es por ello por lo que las sociedades desarrolladas deberíamos modificar hábitos y formas de vida si queremos ca-

⁹ El pequeño gran hombre de Flores. J. Sampedro. El País 25-October-2009: pp. 34-35





ILUSTRACIÓN 3. EL MEDIO AMBIENTE ALCANZA SU MÁXIMO DESARROLLO EN EL MEDIO RURAL Y URBANO.



ILUSTRACIÓN 4 Y 5. LA TRANSFORMACIÓN DEL ENTORNO COMIENZA CON LA ETAPA AGRÍCOLA Y GANADERA CON DESCUBRIMIENTOS COMO EL ARADO, LA RUEDA ETC. PERO AUN ASÍ, PUEDE CONSIDERARSE QUE EL SER HUMANO MANTIENE EL EQUILIBRIO EN EL SISTEMA TIERRA.



ILUSTRACIÓN 6. ROTO EL EQUILIBRIO EL SISTEMA TIERRA CON LA BIOSFERA, IMPONDRÁ SUS CONDICIONES.

minar hacia la justicia y solidaridad entre los pueblos. Sólo de esta forma estaremos en el camino de solucionar el problema del hambre y de injusticia en el mundo y, a la vez, luchando contra el cambio climático¹⁰ inducido, que ya está en marcha.

 Más en **CD: Texto, apartado 3.**

¹⁰ Ver “Para saber más” en el apartado 3.2

❖ 2. La Agricultura ecológica y la Agroecología

La Agricultura Ecológica (AE) puede definirse como aquella que se practica en los sistemas agrarios respetuosos con el medio ambiente y con las personas, que consigue alimentos libres de residuos químicos y sin manipulación genética, utilizando técnicas de producción naturales y tradicionales no contaminantes, propiciando la fertilidad del suelo, la lucha biológica, la biodiversidad y la utilización sostenible de los recursos naturales. Es un ejemplo de actividad sostenible cuyos productos deben llegar a todas las personas.

En la actualidad, está cobrando importancia la **Agroecología**¹¹ como una nueva propuesta o paradigma de conocimiento, al plantear el estudio y desarrollo de la Agricultura Ecológica desde una base científica. Surge a partir de ésta, al considerar los sistemas agrarios como ecosistemas (agroecosistemas), y ésta se nutre de los fundamentos de aquella. Nosotros iniciaremos el estudio de la Agroecología considerando que nuestro huerto es un **agroecosistema**. La propuesta aquí es que se consideren como tales a los sistemas agrarios sostenibles, dejando el término agrosistema para cualquier sistema agrario. Más en **CD: Texto, apartado 2.3**.

Para saber más:

Historia de la Agroecología

Fichas bibliográficas: Gleissman, S. R., (2002, pp. 14-16); Altieri, M. A., (1999, pp. 17-30).

Comenzamos desde “cero” con la elección del lugar y la organización y planificación del huerto ecológico. Este enfoque nos permite ir descubriendo la importancia del clima, del suelo, del agua, de los seres vivos y sus relaciones, etc., en la dinámica del huerto.

❖ 3. La organización del huerto ecológico

Para organizar el huerto empezaremos por seleccionar el lugar donde lo vamos a situar; seguiremos definiendo las características del clima, del suelo y del agua, para posteriormente pasar a planificar las zonas que vamos a diferenciar para el cultivo.

¹¹ Según Altieri, M. (1999) " en un sentido más restringido, la agroecología se refiere al estudio de fenómenos netamente ecológicos dentro del campo de cultivo, tales como relaciones depredador-presa, o competencia de cultivo-maleza. Se centra en las relaciones ecológicas en el campo y su propósito es iluminar la forma, la dinámica y las funciones de esta relación.



3.1 Localización y orientación

Buscamos un lugar soleado, orientado al sur y si es posible protegido del viento.

Tendremos que considerar los setos, los edificios cercanos y el arbolado ornamental, que nos proyectarán sombras. También la posibilidad de reconversión del terreno si el lugar elegido ha sido cultivado anteriormente. En cualquier caso nada será un obstáculo para poder organizar el huerto. Ver **CD galería de fotos**. Los primeros años: pp. 1-10.

La orientación del huerto, determinando las horas de insolación y diferenciando las zonas de solana y umbría, será la primera actuación que realicemos para organizarlo. Sabiendo cuales son estas zonas, a la hora de planificar y distribuir las diferentes parcelas, podremos seleccionar las más idóneas para cada cultivo.

Recordando

Podemos recordar la forma de orientarnos: mirando hacia la salida del Sol tendremos el ESTE, a nuestra espalda el OESTE, a nuestra derecha el SUR y a nuestra izquierda el NORTE.

También, si por la noche sabemos encontrar la estrella polar¹, nos situamos mirándola de frente. Tendremos al frente el NORTE, a nuestras espaldas el SUR, a nuestra derecha el ESTE y a nuestra izquierda el OESTE.

La estrella Polar la localizamos a través de la Osa Mayor. Ver pie de ilustraciones 7a y 7b.

¹ Localizando la Osa Mayor y recorriendo cinco veces la distancia entre las estrellas 6 (Merak) y 7 (Dubhe) o estrellas puntero. Si proyectamos esa distancia cinco veces, nos encontramos con la estrella polar.

3.2 El clima

El clima se puede definir como el conjunto de fenómenos meteorológicos que se producen en una zona geográfica, más o menos extensa, durante un largo periodo de tiempo¹². Viene determinado por los factores climáticos, temperatura y precipitación.

A escala global, el clima es el principal responsable de la distribución de los seres vivos sobre la Tierra, porque éstos sólo pueden vivir dentro de unos límites de tolerancia de temperatura y humedad, pero en el caso de los vegetales es aún más determinante por su inmovilidad.¹³

¹² La península Ibérica está dentro de la zona de climas de latitudes medias. Su clima está controlado por el anticiclón de las Azores y por el Frente Polar.

¹³ La Bioclimatología es la ciencia que estudia las relaciones entre los seres vivos y el clima. RIVAS MARTÍNEZ (1987)





ILUSTRACIÓN 7 A. DE DÍA NOS ORIENTAMOS SABRIENDO QUE EL SOL, COMO TODOS LOS ASTROS Y ESTRELLAS, SALE POR EL ESTE DEBIDO AL MOVIMIENTO DE ROTACIÓN DE LA TIERRA.

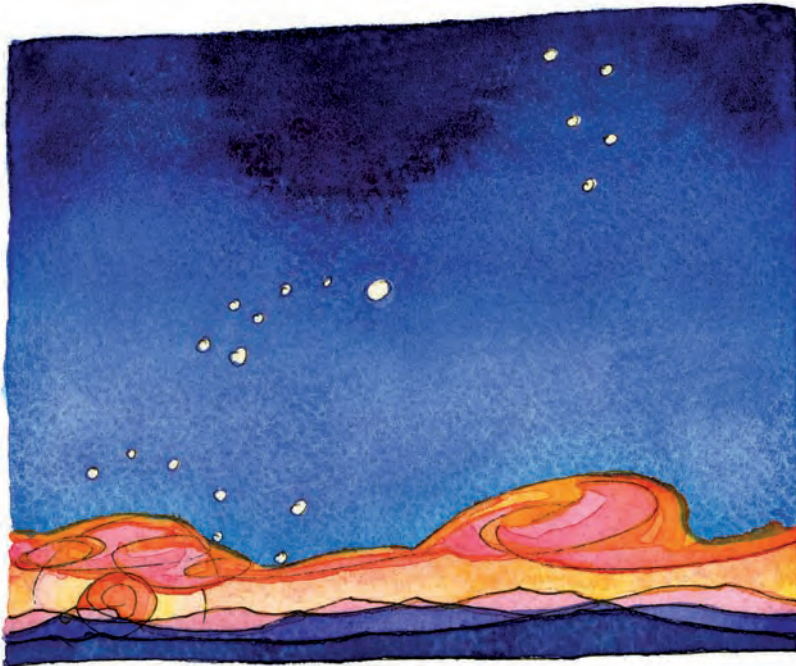


ILUSTRACIÓN 7 B. DE NOCHE LOCALIZANDO LA ESTRELLA POLAR, QUE INDICA EL NORTE. UTILIZAMOS COMO PUNTERO LA LÍNEA ENTRE LAS ESTRELLAS MERAK Y DUBHE DE LA OSA MAYOR. PROYECTANDO ESA LÍNEA 5 VECES NOS ENCONTRAMOS CON LA POLAR. PODEMOS APROVECHAR PARA CONOCER EL CIELO NOCTURNO Y LA LUNA.

Para el cultivo del huerto es importante conocer las características climáticas de la zona donde nos encontramos porque nos van a definir las temperaturas medias y extremas, las épocas de lluvia, el viento, la insolación, las estaciones, etc., incluso van a condicionar el tipo de suelo. Características de gran importancia para seleccionar los diferentes tipos de hortalizas y frutales que deseamos cultivar, así como para saber el momento adecuado de su cultivo que nos permita obtener el máximo rendimiento. Por ejemplo, hay hortalizas de invierno y hortalizas propias del verano, frutales diferentes, unos adaptados a climas húmedos y otros a climas más áridos. Si nuestro huerto está situado en la costa mediterránea donde el clima es benigno con inviernos suaves, no será igual que si está en zonas del interior o de montaña, donde las condiciones climáticas serán más extremas.

En cualquier caso como muchas de las plantaciones, en los primeros años, las vamos a realizar mediante plantones comprados en los semilleros o mercados, allí nos aconsejarán sobre las especies adecuadas y el momento de la plantación. Más tarde aprenderemos a seleccionar nuestras propias semillas y a plantar nuestros semilleros de hortalizas y frutales.

Recordando

La distribución de las temperaturas y precipitaciones dependen de la radiación solar recibida, de las masas de aire y de la humedad. La radiación solar, a su vez, está condicionada por el ángulo de incidencia, la duración del día y la noche y por las estaciones, y todas ellas por la latitud. Según las zonas climáticas de la Tierra definidas por la latitud, nos encontramos en la Zona Templada, comprendida entre 30° y 60° de latitud norte.

A modo de orientación, en nuestra zona climática podemos diferenciar seis tipos de climas o dominios climáticos¹⁴:

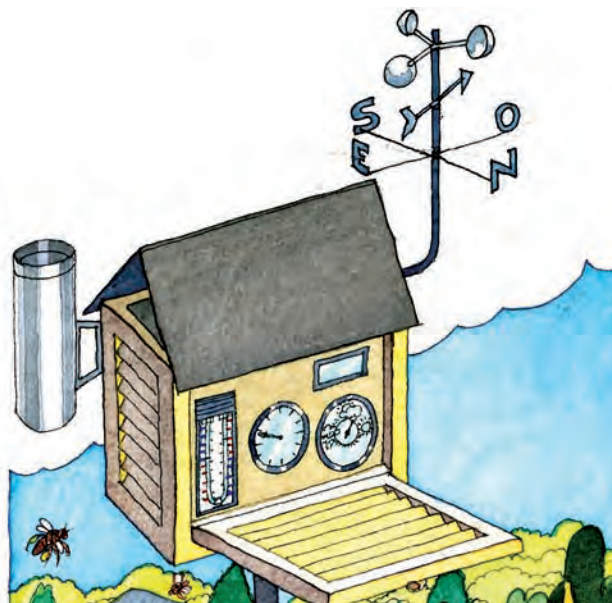
Clima atlántico: veranos e inviernos suaves, lluvias abundantes, humedad ambiental y suelos ácidos: Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco.

Clima continental: inviernos fríos con heladas y veranos muy calurosos, primaveras y otoños irregulares, con periodos de sequía y lluvias torrenciales. Las dos Castillas, Valle del Ebro y áreas continentales de las comunidades de Cataluña, Valencia, Murcia y norte de Andalucía.

Clima mediterráneo: veranos calurosos y secos e inviernos suaves, primaveras y otoños lluviosos con periodos de sequía. Área litoral de Cataluña, Valencia, Murcia, Andalucía y Baleares.

¹⁴ Se refieren a las variaciones climáticas según la influencia atlántica o mediterránea y altitudinales.





CON LA CASETA METEOROLÓGICA OBTENDRE-
MOS INFORMACIÓN SOBRE LAS CONDI-
CIONES ATMOSFÉRICAS Y MICROCLIMA
DEL AGROECOSISTEMA.

Clima árido: veranos muy calurosos e inviernos suaves y secos, primaveras y otoños irregulares. Pocas lluvias o torrenciales y ambiente seco. Parte de las islas Canarias, de Murcia, de Almería y de Granada.

Clima de montaña: La altitud marca las diferencias climáticas, ya que la temperatura, además de la latitud, depende de la altitud. Así podremos encontrar variaciones de las condiciones climáticas a medida que ascendemos, que vayan desde climas áridos y secos, templados y lluviosos, hasta fríos y muy fríos con precipitaciones o sin ellas. En general para nuestra latitud podemos considerar el clima de montaña definido por inviernos fríos y veranos calurosos donde el régimen de lluvias viene determinado por la orientación atlántica o mediterránea.

Podemos instalar una pequeña **estación meteorológica** y aprender a utilizarla, para el seguimiento de las variaciones climáticas en nuestros cultivos; prevenir los cambios de tiempo, etc. Medimos: la **presión atmosférica** mediante el barómetro, en milibares ($1 \text{ mb} = 0,75 \text{ mm. de Hg}$), las bajas presiones nos indicarán mal tiempo (borrasca) y las altas buen tiempo (anticiclón); la **temperatura** del aire con el termómetro, en grados centígrados, los cambios bruscos de temperatura, fijándonos en las nubes y en el viento nos pueden aproximar a la evolución del tiempo; las **precipitaciones** mediante el pluviómetro, en l/m^2 ($1 l/m^2 = 1 \text{ mm}$), importante para evitar daños y programar riegos; la **humedad** con el higrómetro, el aumento de humedad nos indicará empeoramiento del tiempo y el descenso nos permitirá programar el riego y evitar el estrés por sequía; la **velocidad y dirección del viento**, con el anemómetro y la veleta en km/h ($1 \text{ km/h} = 0,28 \text{ m/s}$), igualmente nos permite evaluar el posible cambio de tiempo atmosférico.

Para saber más

Horas/frío. / Climogramas

Un dato interesante a tener en cuenta es la medida de horas/frío. Se refiere al número de horas totales que la T° C está por debajo de 7° C en el periodo de reposo invernal de las plantas, que suele durar de 3 a 5 meses. Dependerá del clima y de las oscilaciones climáticas. Con inviernos cálidos sin apenas horas/frío, las especies no florecen en primavera.



Para climogramas, ver **CD: Texto, apartado 4.1.2.**

Para saber más

Del Sistema Climático al Cambio Climático.

El Sistema Climático surge como una propiedad emergente del Sistema Tierra, consecuencia de las interacciones entre la Atmósfera, Hidrosfera, Geosfera y Biosfera. Está controlado, en primer lugar, por la dinámica y física atmosférica, motor del sistema por su papel esencial en la regulación de la temperatura de la Tierra mediante la evaporación, nubes, viento, lluvia, etc. En segundo lugar, por la dinámica oceánica, que disminuye los gradientes de temperatura entre los polos y el ecuador, gracias a las corrientes oceánicas. Y, por último, por la energía y humedad terrestre que enfría la superficie terrestre por evapotranspiración. Se constituye así la máquina de calor global que tiende a igualar la temperatura del planeta y de él depende el clima de la Tierra a escala global.

El Cambio Climático. Las actividades humanas están produciendo cambios en la dinámica atmosférica y oceánica lo suficientemente importantes como para alterar, según el (IPCC)¹, el Sistema Climático responsable del clima de la Tierra, induciendo por ello al Cambio Climático.



Más en **CD: Texto, apartado 4.1.2.**

¹ Panel Intergubernamental del Cambio Climático. Agrupación de más de 2000 científicos y científicas en el ámbito mundial, que estudian las posibles causas del Cambio Climático actual.

3.3 El suelo

El suelo es un sistema vivo, formado por agua, aire, materia mineral, materia orgánica y seres vivos. Se forma a partir de las rocas, por acción de los agentes geológicos externos (agua, lluvia, viento) y por los seres vivos, y tarda cientos de años en formarse.

En su composición sólida, se pueden diferenciar una fracción mineral y una fracción orgánica.

La fracción mineral o materia inorgánica del suelo constituye la base de la textura y estructura de este. En ella se diferencia una fracción mineral sin alterar y otra fracción fina, formada por minerales alterados, sobre todo de arcilla, junto con óxidos e hidróxidos, denominada **complejo de alteración**.

La fracción orgánica está constituida por la materia orgánica procedente de los restos de seres vivos que se acumulan en el suelo. Parte de esta es mineralizada por acción microbiana, en compuestos inorgánicos solubles (nutrientes), que pueden ser asimilados directamente por las plantas.

El resto es transformado por los microorganismos del suelo, mediante la **humificación**¹⁵, en moléculas orgánicas complejas de naturaleza coloidal¹⁶ y color oscuro, llamado **humus o mantillo**. Si está poco transformado se denomina “humus joven o bruto”, y si está totalmente transformado, “humus elaborado”.

Para saber más

El humus y el complejo de cambio.

El complejo de alteración, junto con el humus, forman el **complejo adsorbente** o **complejo de cambio**, de gran importancia para la fertilidad del suelo y nutrición de las plantas, al actuar como reserva de nutrientes en el suelo. Se conoce también como “complejo órgano-mineral” o “complejo húmico-arcilloso”. Ver esquema 1.

Finalmente, el humus sufrirá una mineralización lenta que lo irá transformando en sustancias inorgánicas sencillas.



Más en **CD: Texto, apartado 4.1.3.**

3.3.1 La textura y la estructura del suelo: propiedades físicas

La textura es una propiedad física del suelo que viene definida por el tamaño de las partículas o granos:

¹⁵ Proceso de degradación biooxidativo de la materia orgánica.

¹⁶ Medio con una fase líquida y una fase sólida dispersa no disuelta en suspensión.



Cuando el tamaño del grano oscila entre 2-0,02 mm., son **arenas** que formarán suelos arenosos, muy permeables, aireados, con escasa retención de agua, pobre en nutrientes y sueltos. De fácil laboreo.

Cuando el tamaño oscila entre 0,02-0,002 mm., son **limos** y formarán suelos limosos, poco permeables, poco aireados, retienen agua, pobres en nutrientes y apelmazados. De difícil laboreo.

Si el tamaño es inferior a 0,002 mm, son **arcillas** y formarán suelos arcillosos, impermeables, con poca aireación, retienen agua, ricos en nutrientes y suelos compactos. De difícil laboreo.

Cuando el tamaño es superior a 2 mm son **gravas** y **cantos** presentes en suelos poco evolucionados.

La estructura es una propiedad física del suelo que indica la disposición y estado de agregación o cohesión de los componentes sólidos del suelo. Hace referencia a la manera en que las partículas del suelo se agrupan en fragmentos mayores. Si el estado de agregación es alto se dice que la estructura es estable; si es bajo, la estructura es particular. Depende de los coloides¹⁷ del suelo.

La porosidad y permeabilidad son propiedades físicas del suelo condicionadas por la textura y la estructura.

La porosidad se refiere al volumen de huecos o espacios vacíos expresado en tanto por ciento del volumen total. Debe oscilar entre 30-60%, valores por debajo del 10% impiden el desarrollo de las raíces. Se diferencia entre macro y microporosidad.

La permeabilidad se refiere a la velocidad de infiltración del agua de gravitación expresada en cm /seg.

Un suelo poroso no tiene por qué ser permeable sino todo lo contrario. Dependerá de que los poros estén o no comunicados entre sí. Así los suelos arenosos son muy permeables y sin embargo la porosidad total es baja (macro > micro) retienen poca agua. Por el contrario, los suelos arcillosos son poco permeables y muy porosos (micro > macro) retienen mucho agua.

Las dos, textura y estructura, van a determinar que un suelo sea o no apto para el cultivo. Los suelos idóneos para los cultivos son los suelos francos con una textura equilibradas entre arena-arcilla-limo.

Nosotros podemos comenzar observando algunas características del suelo del lugar que hemos seleccionado para situar nuestro huerto, realizando análisis físicos sencillos con el fin de obtener información sobre su composición, textura y estructura.

¹⁷ Un coloide o suspensión coloidal está formada por una fase líquida, el agua, y una fase dispersa, no disuelta, en suspensión. No son verdaderas disoluciones por estar las partículas dispersas y suspendidas en el medio dispersante. Tampoco son verdaderas suspensiones en las que las partículas dispersas precipitan en reposo. Los coloides del suelo que actúan como cementantes son arcillas, compuestos húmicos, óxidos de hierro y aluminio, carbonato cálcico precipitado muy importante para la retención de los nutrientes. Ver apartado 3.4.1: Recordando.



Por ejemplo, con un examen visual podemos fijarnos en el color de la tierra. El color del suelo no sólo nos va a orientar sobre el tipo de suelo, sino también nos va a permitir conocer algo sobre la historia de su formación (GLIESSMAN, S. R. 2002).

Cuanto más **oscura** sea, más cantidad de materia orgánica tendrá y eso será bueno para nuestro huerto e indicativo de un buen suelo. Podemos comprobarlo tomando una muestra de la capa superior; si al añadir agua oxigenada produce efervescencia, tiene materia orgánica. En general los colores oscuros indican un alto contenido en materia orgánica.

Si el color es **amarillento rojizo**, puede que tenga mucha arcilla que retendrá el agua y se encharcará fácilmente, pero que podemos corregir mezclando arena y caliza. Se compacta porque su textura es de grano muy fino. En general estos colores pueden indicar contenidos altos de óxidos de hierro que hacen referencia a las condiciones de aireación y buen drenaje en las que se formó.

Si por el contrario es de color **grisáceo**, puede contener limos con granos finos, que se apelmazan con facilidad; o bien pueden ser suelos arenosos, con granos de cuarzo más gruesos, incapaces de retener agua, al ser muy permeables. En los suelos arenosos la materia orgánica se descompone muy rápidamente debido a la abundancia de oxígeno. Se corrigen añadiendo arcillas y materia orgánica.

En general, los **colores pardos amarillentos y grises** pueden indicar mal drenaje y falta de aireación donde el hierro es reducido a formas ferrosas.

Los colores **claros y blancos** indican la presencia de carbonatos o yesos.

Los **suelos calizos** podemos determinarlos tomando una muestra y añadiendo ácido clorhídrico o vinagre. Observaremos que la reacción produce efervescencia al liberar dióxido de carbono y calcio. Se corrigen añadiendo azufre, arcillas o bentonita y materia orgánica.

Actividades en el huerto

Determinación de la textura del suelo.

Tomamos una muestra de tierra del lugar donde queremos organizar el huerto, profundizando hasta 20 cm en el suelo; la mezclamos con agua en un frasco de cristal cilíndrico, lo cerramos y agitamos bien y lo dejamos reposar unas horas. Pasadas estas, observamos que los materiales más gruesos, arenas, se han depositado en el fondo, a continuación los de tamaño medio, limos, y en la zona superior estarán los más finos, arcillas. Viendo el espesor de cada capa podemos saber su textura. Con estos análisis podemos realizar las correcciones necesarias para conseguir un suelo equilibrado o franco. Si sobre la superficie del agua hay materiales flotando, puede indicar la existencia de materia orgánica. Ver ilustración 8.





ILUSTRACIÓN 8. DE FORMA SENCILLA Y RÁPIDA PODEMOS SABER EL TIPO DE SUELO DE NUESTRO HUERTO.

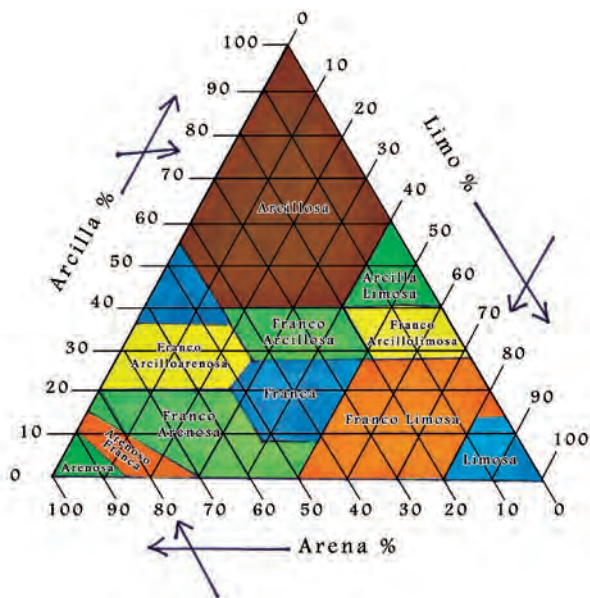


LÁMINA 6. TIPOS DE SUELO. SABIENDO LOS % DE ARENA, LIMO Y ARCILLA, CON EL DIAGRAMA DE PIPER CONCRETAMOS EL TIPO DE SUELO.

Para saber más:

El triángulo textural o diagrama de Piper.

Es un diagrama en forma de triángulo equilátero de triple entrada, en el que cada lado del triángulo corresponde al porcentaje que puede contener un suelo de 1 a 100, de arena, arcilla y limo respectivamente. Sabiendo las proporciones de cada una de ellas y observando las intersecciones de estas en el triángulo, nos define el tipo de suelo. En nuestra experiencia anterior, determinadas ya las proporciones de arena, arcilla y limos, podemos comprobar y ajustar la clasificación establecida. Ver **lámina 6**.

Según las proporciones, el diagrama da más de 10 tipos de suelos.

- Suelo franco 50% arena-30% limo-20% arcilla.
- Según varíen las proporciones podrá ser franco-arcilloso, franco-arenoso, franco-limosos, etc.
- Arenosos, arcillosos, limosos, arcillo-limosos, arenoso-arcilloso, etc.



3.4 El agua

Debido a la permeabilidad y porosidad, el agua se filtra en el suelo por acción de la gravedad. La principal vía de llegada es el agua de las precipitaciones y en ocasiones las subterráneas.

En el suelo el agua se desplaza, entre los macroporos, hacia abajo por acción de dicha fuerza gravitatoria y es retenida, entre los microporos, por las llamadas **fuerzas matriciales**, de tal forma que para extraerla se necesita una presión que recibe el nombre de **potencial matricial pF**. Se expresa con valores numéricos comprendidos entre 0-7. Cuanto mayor es el valor del potencial, con más fuerza se encuentra retenida y con mayor dificultad podrán absorberla las plantas.

Para saber más:

Atendiendo a estas circunstancias, el agua en el suelo se puede encontrar como:

Agua gravitacional o gravífica, ($pF < 2,5$). Es el agua no retenida que se desplaza hacia el fondo por acción de la gravedad, no es utilizable por las plantas y arrastra los nutrientes.

Agua higroscópica ($pF = 2,5 = 1/3$ atmósfera). Es el agua que queda retenida ocupando los huecos.

Agua pelicular, ($pF = 4,2 = 15$ atmósferas), agua que se encuentra formando una lámina que rodea a las partículas sólidas y al agua higroscópica; no puede desplazarse por gravedad y las plantas no pueden absorberla porque se necesitan fuerzas de succión superiores a las que ejercen las raíces. Por eso se denomina agua de "marchitamiento".

Agua capilar o agua útil ($pF 2,5 < 4,5$). Es el agua que queda retenida por capilaridad entre los pequeños huecos y canalículos del suelo. Es la única agua útil para las plantas al poder absorberla.

3.4.1 El agua y el pH: propiedades químicas

Al hacer referencia al pH interesa recordar o aprender algunos conceptos químicos sencillos que vamos a manejar:

El pH del medio nos informa de la acidez del agua del suelo y de riego; se expresa mediante el $pH = -\log (H^+)$ e indica la concentración de iones de hidrógeno con unos valores que oscilan entre 0 y 14; de 0-7 ácido, nos informa de la abundancia de cationes; 7 neutro indica equilibrio iónico y de 8-14 básico nos informa de la abundancia de aniones. Es importante porque interviene en la solubilidad y movilidad de los nutrientes del suelo para ser absorbidos por las



Recordando

Los átomos o elementos químicos en su disolución con el agua se disocian formando los iones o electrolitos. Los iones con carga positiva se denominan **cationes** y los de carga negativa **aniones**.

Una **disolución** es una mezcla homogénea de dos sustancias.

Una **mezcla homogénea** es aquella en la que todos sus puntos tienen las mismas propiedades.

Cuando la **disolución** es entre un sólido y un líquido, llamamos disolvente al líquido y soluto al sólido. Cuando es entre un líquido y un gas, el soluto es el gas.

Una **suspensión** es una mezcla heterogénea en la que las partículas dispersas son muy grandes y precipitan en reposo.

Un **coloide** o suspensión coloidal es un caso intermedio; es una mezcla heterogénea en la que las partículas dispersas están suspendidas, no disueltas, en el medio dispersante pero son tan pequeñas que no llegan a precipitar.

plantas. La mayoría de los elementos químicos son solubles entre un pH comprendido entre 5-7.

Es interesante porque la mayoría de los seres vivos son activos a un pH comprendido entre 6 y 8. Varía según la textura: el pH óptimo de los suelos arenosos suele estar entre 6- 6,5, en los suelos arcillosos entre 6,5-7,5 y en los suelos calizos el pH es superior a 7,5.

Los valores de pH ácidos favorecen la absorción de aniones (-); por el contrario, los valores de pH básico favorecen la absorción de cationes (+).

Actividades en el huerto

Determinación del pH del suelo.

También, lo podemos valorar de forma sencilla: Recogemos muestras de suelo del huerto y se disuelven en agua destilada, se filtran con filtro de papel y se introduce a continuación un papel indicador o papel de tornasol. El color con el que se tiñe el papel nos indicará el valor del pH. El color azul nos indicará un pH básico o alcalino (superior a 7) y el rojo indicará un pH ácido (inferior a 7). Las diferentes gamas de colores entre el azul y el rojo permitirán ajustar los valores. Un valor intermedio indicará un pH neutro o de equilibrio iónico que se marca con un 7.



3.4.2 El agua y la salinidad

Se refiere a la cantidad de sales disueltas. En estos análisis previos de reconocimiento, nosotros también podemos determinar la salinidad del suelo y del agua, muy importante para el cultivo de muchas variedades de hortalizas y frutales. Las hay resistentes a la salinidad, como algunas variedades de espárrago, tomate, espinaca, brécol o brócoli, etc., y otras muy sensibles como cítricos, pepino, pimiento, etc. También está relacionada con la nutrición de las plantas al intervenir en los procesos osmóticos¹⁸.

Se realiza, de forma indirecta, midiendo la **conductividad eléctrica del agua** (CE) que indica la capacidad de ésta para conducir la corriente eléctrica. Será tanto mayor cuanto mayor sea la cantidad de sales (iones) disueltas en agua. La medida nos informa de la cantidad de sales no del tipo de sales.

Se mide mediante un **conductímetro**. Los que existen en el mercado miden la conductividad (inversa de la resistencia¹⁹), en uS/cm (microsiemens/cm). Valores menores a 100uS/cm indican poca salinidad; valores medios entre 300-600uS/cm y valores elevados a partir de 1000uS/cm. También puede expresarse en mmohm (miliohmios)/cm a 25° C, unidad de medida de la resistencia eléctrica.

El agua natural o de riego con exceso de sales, cloruros, carbonatos etc. no sólo puede interferir en el crecimiento de las plantas, sino que además puede modificar la porosidad y permeabilidad del suelo por costras salinas y dispersión de las arcillas.

Se consideran suelos salinos cuando contienen niveles altos de sales neutras, NaCl y NaSO₄, y no son buenos para las plantas debido al desequilibrio osmótico que provocan en el proceso de nutrición.

Las zonas áridas y semiáridas, debido a las pocas precipitaciones y alta evaporación, suelen acumular exceso de sales.

Actividades en el huerto

Determinación de la salinidad del agua del huerto.

Metodología: medida de la conductividad eléctrica.

Procedimiento: Mediante un conductímetro que mide la conductividad expresada en uS/cm (microsiemens/cm).

¹⁸ Se refiere al paso de sustancias a través de las membranas semipermeables como las de las células. Se comenta más adelante.

¹⁹ Resistencia que ofrece un conductor al paso de la corriente eléctrica. La unidad de medida es el ohmio, resistencia que ofrece un conductor al paso de una corriente eléctrica de un amperio de intensidad con una diferencia de potencial de un voltio.



Los análisis químicos, por su complejidad, tendríamos que encargarlos a laboratorios especializados en análisis de suelos, pero no son necesarios para el manejo de nuestro huerto. Estos análisis, junto con los análisis de nutrientes, sirven para determinar pH, salinidad, dureza, oxígeno disuelto, dióxido de carbono, etc., y nutrientes, como nitrógeno, fósforo, calcio, potasio, magnesio y oligoelementos, presentes en el suelo. Nosotros podemos realizar algunos de estos análisis mediante kits de fácil manejo, de venta en comercio especializado, para conocer mejor nuestro huerto.

Para saber más

Determinación de cloruros, nitratos y dureza.

Para determinar cloruros (Cl) puede realizarse de forma sencilla mediante reactivos de venta en el mercado. Podemos así determinar la cantidad de NaCl del agua de riego. Valores superiores a 350 ppm¹ o 350 mg/l son perjudiciales en el agua potable.

Los nitratos (NO₃⁻) también podemos determinarlos mediante kits, por ejemplo de la casa Merck.

Cuando las sales son carbonatos de calcio y magnesio CaMgCO₃ y sobrepasan los 0,5gr/l se habla de aguas duras. Las determinamos igualmente mediante kits de dureza. Estas aguas, en general, no son malas para la agricultura porque el calcio y el magnesio favorecen la productividad biológica. Las aguas procedentes de areniscas, granitos y gneis son blandas; las procedentes de calizas, dolomías y yesos son duras. En el agua potable los valores máximos están entre 100 y 500 mg/l.

¹ Partes por millón.

Sugerencias

Construcción de un conductímetro casero.

Ficha bibliográfica: López, J. & al., (1999, pp. 117-118).

El análisis físico, con las correcciones necesarias y un buen abonado orgánico, nos dejará el suelo en condiciones óptimas de fertilidad para el cultivo.



3.5 La fertilidad del suelo

La fertilidad del suelo nos indica la proporción de nutrientes presentes en él a disposición de las plantas, y está condicionada por la presencia de microorganismos y de materia orgánica.

Los elementos químicos que constituyen los nutrientes del suelo proceden de la fracción mineral y de la fracción orgánica cuando ésta es mineralizada por los organismos descomponedores. Los más importantes son: nitrógeno, potasio, calcio, magnesio, fósforo, azufre, hierro, manganeso, boro, zinc, cobre y molibdeno. Los nutrientes del aire son: carbono, oxígeno, hidrógeno y nitrógeno.

Con más experiencia, podremos ir descubriendo la fertilidad de la tierra y sus carencias, observando las plantas y el resultado de nuestras cosechas; así, si las hojas son amarillentas y las plantas crecen lentamente, puede que tengan carencia de nitrógeno. Si son muy verdes, puede que ocurra lo contrario y esto puede ser un inconveniente por las plagas y por la presencia de nitratos, ya que el exceso de estos en los alimentos es perjudicial para la salud. Si las plantas son débiles puede que falte potasio; si las hojas están encorvadas, la carencia puede ser de calcio; con clorosis uniforme, puede que falte azufre; amarilleo en hojas jóvenes, hierro; marchitamiento en la base, fósforo, etc.

Mediante los **análisis microbiológicos** se mide la microflora del suelo que nos va a indicar el nivel de fertilidad del mismo. Un suelo biológicamente fértil, debe contener un mínimo de 50 millones de bacterias por gramo de tierra.

Nosotros podemos conocer la fertilidad del terreno seleccionado, analizando el suelo para detectar la existencia de algas, mediante un procedimiento sencillo. La presencia de algas en el suelo, al ser organismos fotosintéticos productores de materia orgánica, nos indica el grado de fertilidad de este.

Actividades en el huerto

Determinación de la fertilidad del suelo: presencia de algas.

Se toma una muestra del suelo de hasta 20 cm de profundidad y se coloca en un recipiente de cristal previamente esterilizado (baño de María¹). A este se le añade agua, previamente esterilizada (se hierva), hasta 2/3 del recipiente. Se cierra el recipiente y se coloca en un lugar iluminado pero sin sol directo.

Observamos cada día hasta ver si aparecen puntos y fibras verdes sobre la cara interna del recipiente, que irán aumentando con los días. Cuanto mayor sea la diversidad y población de algas mayor será la fertilidad de suelo. Observando una gota al microscopio localizamos algas, protozoos, bacterias y hongos.

¹ En honor a María "La Judía".



También es interesante estudiar la ecología del suelo y los seres vivos presentes en él. El análisis de los invertebrados del suelo nos confirmará el grado de fertilidad.

Actividades en el huerto

Ecología del suelo. Estudio de los seres vivos del suelo.

Fichas bibliográficas: López, J. & al., (1999, pp.104-105); Bruns, A/H. & Schmidt, G., (1987, pp. 61-64); León, M., (2003, pp. 39-40); Cantera, R. & al., (1992, pp. 104-106); Seymour, J., (1980, pp. 14).

Para saber más

Los nutrientes del suelo. Capacidad de intercambio

Las plantas absorben los nutrientes de forma inorgánica. De ellos, sólo el carbono y el oxígeno pueden penetrar por los estomas¹ de las hojas, a través del aire atmosférico. El resto penetran por los pelos absorbentes de las raíces a partir de las formas minerales del suelo, en disolución con el agua.



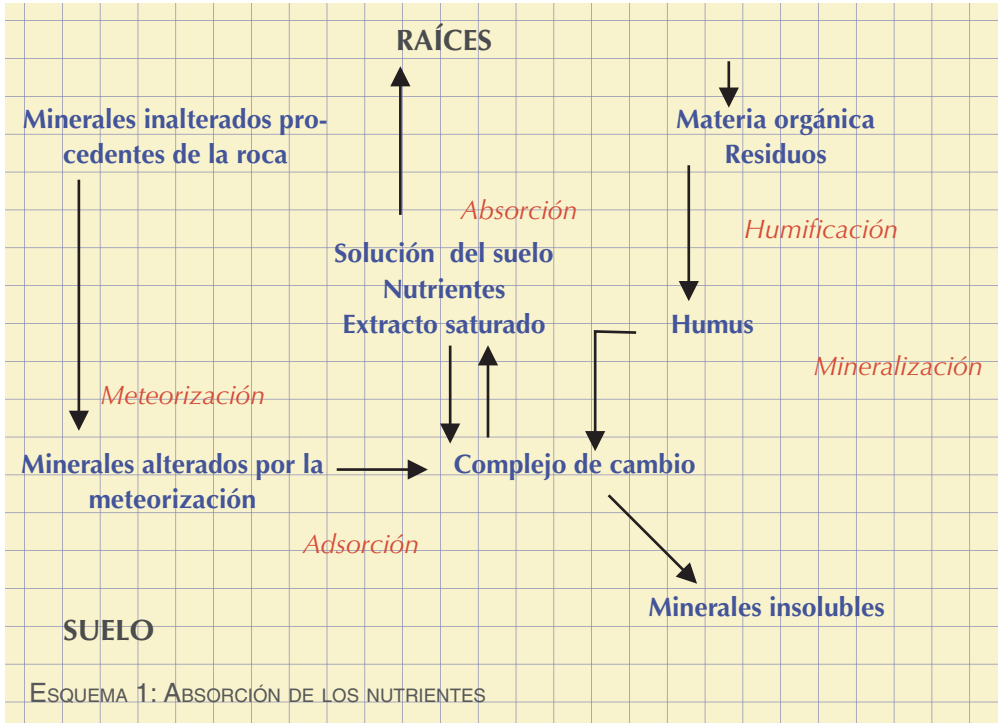
Más en **CD: Texto, apartado 4.1.3.5**

¹ Poros o válvulas en el envés de las hojas por donde tiene lugar el intercambio de gases y la salida de agua.

Mediante los análisis de fertilidad de suelos se determinan los **elementos asimilables** suma del extracto saturado y los cationes de cambio cuyos valores medios son:

Relación carbono/nitrógeno- 10
Índice de fertilidad medio 80-100
Nitrógeno: 0,1-0,2%
Fósforo: 37-70 ppm (partes por millón)
Potasio: 80-200 ppm.
Hierro: 2,5-4,5 ppm.
Manganeso: > 1 ppm.
Cobre: > 0,2 ppm
Zinc: 0,5-1 ppm.





Un buen suelo debe presentar una textura y estructura franca y equilibrada, un pH comprendido entre 6 y 7 y más de un 5% de materia orgánica.

3.6 Las malas hierbas o adventicias como indicadores del suelo

Igual que ocurre con el clima, el suelo también interviene en la dinámica vegetal, en el sentido de que éste va a condicionar el tipo de vegetación. Un cambio en las características del suelo se corresponde con un cambio en las especies vegetales.

Con la observación y la experiencia, aunque no es fácil, podremos ir descubriendo algunas características del suelo fijándonos en las **“malas hierbas” o plantas adventicias o arvenses**, que aparezcan en los cultivos. Se conocen plantas que crecen muy bien en suelos ácidos, o sobre calizas, o sobre suelos muy ricos en nitrógeno, algunas de ellas presentes en nuestros cultivos²⁰ y que tendremos que ir descubriendo con una guía de plantas silvestres.

Según Bruns, A/H. & Schmidt, G. (1987) especies como Ortiga menor (*Urtica urens*), Lechetrezná (*Euphorbia sp*), Soldado galante (*Galinsoga parviflora*) indican **suelos ricos en humus con buena estructura**. En **suelos con estructura mala o muy mala** encontramos especies como la Grama de olor (*Anthoxanthum odo-*

²⁰ No todas las que se citan se encuentran en nuestros suelos.



ratum), Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), Rabanillo silvestre (*Rhaphanus raphanistrum*), Pie de león (*Alchemilla vulgaris*). **Con estructura media o buena** aparecen especies como: Manzanilla silvestre (*Arthemis arvensis*), Avena loca (*Avena fatua*), Espuela de caballo (*Consolida regalis*), Mijo del sol (*Lithospermum arvense*), Cenizo (*Chenopodium album*), Ortiga muerta (*Lamium sp.*).

En suelos básicos y calizos con pH superior a 7 citan especies como: Mostaza silvestre (*Sinapis arvense*), Lechetrezna (*Euphorbia chamaesyce*), Salvia de los prados (*Salvia pratensis*)

En suelos neutros o ligeramente ácidos aparecen, Verónica macho (*Verónica officinalis*) y Hierba de los gatos (*Stachys arvensis*).

En suelos ácidos encontramos, Hierba de los gatos (*Stachys arvensis*) Verónica macho (*Verónica officinalis*) y Ojos de los sembrados (*Chrysanthemum segetum*).

En suelos ricos en nitrógeno abundan, Verdolaga (*Portulaca oleracea*) y Ortiga mayor (*Urtica urens*).

Sugerencias

Estudio de adventicias para determinar características del suelo.

Podemos clasificar las hierbas que más abundan en el terreno que hemos seleccionado. Conocidas estas, las podremos relacionar con el tipo de suelo: arenosos, salinos, ricos en nitratos, calizos, etc. Así podremos identificar estos con ayuda de aquellas.

Sugerencias

Otras determinaciones que podemos realizar de forma sencilla.

Fichas bibliográficas: León, M., (2003, pp. 39-40). ; TIC.

- 1ª Determinación cuantitativa de la humedad del suelo.
- 2ª Determinación del contenido de materia orgánica (m.o) y mineral del suelo.
- 3ª Determinación de la fracción gaseosa del suelo.
- 4ª Extracción del humus del suelo.
- 5ª Análisis de nitratos y nitritos en suelo y agua mediante papeles indicadores o kits.

Desde aquí, concluir que los análisis del suelo previos a la organización del huerto o a la actividad agraria son necesarios para un buen comienzo.



En general las “malas hierbas” o hierbas adventicias pueden ser buenas indicadores de la estructura y grado de humedad del suelo. Además van a cumplir otras funciones en el agroecosistema que estudiaremos más adelante.

✦ 4. La planificación del huerto

Una vez elegido el terreno, estudiada la orientación, y realizados los análisis previos que nos informan de las condiciones y del tipo de suelo, nos vamos a dedicar a planificar los diferentes sectores o zonas y así reservaremos 1.- la zona de hortalizas. 2.- la zona de árboles frutales 3.- el jardín de aromáticas, flores y rocallas. 4.- el pequeño invernadero/semillero/secadero. 5.- el cajón de compostaje. 6.- el cañaveral. 7.- las bocas de riego. 8.- la caseta de herramientas y aperos. 9.- la empalizada, los setos vivos y el prado natural. 10.- la charca y otras instalaciones.

Cada zona se describe a continuación.

4.1 La zona de hortalizas

La vamos a situar en el lugar más soleado del huerto, más o menos centrada, teniendo en cuenta que las parcelas de frutales y ornamentales no le quite mucho



ILUSTRACIÓN 9. LA ORGANIZACIÓN DEL HUERTO ECOLÓGICO.



sol. De todas formas, si el huerto tiene buena orientación, no tendremos ningún problema, incluso algo de sombra vendrá bien.

Es conveniente dividir la zona en pequeñas parcelas, de 3, 6, 9, etc., dependiendo del espacio que podamos disponer. Será importante para la rotación y asociación de cultivos, una técnica de la AE que vamos a aprender en nuestro huerto. Pueden ser todas de igual tamaño, por ejemplo de 2x2 ó 3x2 ó 4x4, etc. De cualquier manera, no interesa que sean muy grandes para poder trabajar con comodidad. También interesa dejar espacios o caminos entre las parcelas para poder acceder con facilidad a cada una de ellas.

4.2 La zona de árboles frutales

Le reservamos las parcelas laterales y siempre, teniendo en cuenta la orientación de nuestro huerto, vamos a diferenciar zona de **umbría** y de **solana** con el fin de organizar la plantación de las diferentes especies que queremos cultivar.

Antes nos informaremos, teniendo en cuenta el clima y el suelo, de los árboles más idóneos para el lugar donde nos encontramos. Esto es importante, no podemos cultivar cualquier especie que nos guste, tenemos que tener muy en cuenta los factores climáticos y edáficos. Debemos adecuar las acciones, desde el comienzo, para el mejor funcionamiento del agroecosistema. Para empezar, en el lugar donde vamos a comprar los plantones nos informarán con todo detalle. A la hora de adquirirlos, los plantones pueden venir en tiestos o macetas, donde se suponen que están con las raíces en crecimiento, o bien con el cepellón (raíces y tierra envuelto en un plástico o tela de saco atado al tronco) o a raíz desnuda. Los primeros podremos trasplantarlos en cualquier época y los demás en la época más adecuada, generalmente en invierno cuando es mínima la actividad vegetal o están en parada fisiológica.

En el apartado correspondiente comentaremos, también, la importancia ecológica de los árboles en el Agroecosistema.

4.3 El jardín de aromáticas, flores y rocallas

Entre los rincones de nuestro huerto, entre umbría y solana, reservamos pequeñas zonas; para el **jardín de aromáticas**, con romero, tomillo, orégano melisa, salvia, hierba Luisa, etc.; para el **jardín de flores diversas**, desde rosales, trepadoras y bulbosas; y para **rocallas**. La función de estos jardines, además de embellecer el huerto, es aumentar la biodiversidad de especies, de gran importancia para el equilibrio del agroecosistema. Atraerá animales beneficiosos para nuestro huerto y facilitará la polinización de nuestras plantas y árboles. Aprenderemos, que además, junto con la pradera y los setos vivos, e incluso con las arvenses, cumplen otras muchas funciones en el agroecosistema.



4.4 El invernadero, el secadero, el semillero.

Otra zona la podemos reservar para construir un pequeño invernadero que también podremos utilizar como secadero de plantas y semillas y como semillero. Si disponemos de más espacio podemos construir el secadero independiente, y cajones de madera o cajoneras con cristalera o plástico para semilleros, reciclando materiales.

Se puede construir reciclando materiales de derribos, en el extremo más soleado del huerto. Los plásticos los compramos en las tiendas especializadas de jardinería y horticultura. Podemos calcular los metros de plástico que vamos a necesitar sabiendo el volumen de la estructura que se quiere construir.

En nuestro huerto construimos en su día un invernadero y un secadero con estructuras metálicas recuperadas de materiales procedentes de derribos.

Sugerencias

Construcción de un pequeño invernadero o semillero.

(Ver construcción de mini- caseta de aperos y herramientas, apartado 4.7).

4.5 El riego

Es importante que el agua sea lo más natural posible, al menos debe estar exenta de sustancias contaminantes. En nuestra situación, probablemente no tengamos otra opción que el agua del grifo. Sea del grifo, de pozo, o manantial, es aconsejable analizar el agua para conocer su calidad. A modo indicativo los valores aconsejables son:

pH = 6-8. Conductividad eléctrica: CE= 0,5 gr./l.(1,5 miliohmios). En el análisis, también se indica la Dureza, Cationes, Aniones y Organismos.

La eficiencia del uso del agua supone evitar la pérdida por evaporación y aumentar la salida por transpiración. Se trata de asegurar que la principal salida del agua del suelo sea a través de la planta (GLIESSMAN, S. R. 2002). En este sentido será una condición relevante la selección de los cultivos y las prácticas culturales atendiendo a las condiciones ambientales de evapotranspiración, para el aprovechamiento de la humedad del suelo de forma sostenible.

La organización del riego es también importante para el trabajo diario en el huerto. Podemos disponer de un grifo y pileta cerca de la caseta de herramientas y una boca de riego en una zona intermedia del huerto. La economía del agua es una meta. Por ello, la instalación de riego por goteo es un camino, no es caro y es muy fácil de instalar. Se puede conectar directamente al grifo o bien a un programador sencillo de jardinería



que funcionan con pilas y permite organizar los riegos. Haciendo las programaciones adecuadas a cada época, estaremos economizando agua y facilitando el trabajo. Cada parcela, debe tener una llave de paso independiente en la entrada de agua de la instalación por goteo para abrir o cerrar según convenga. Los goteros se pueden montar sobre una red de tubos a una distancia aproximada de 20 a 30 cm., coincidiendo con los plantones. Por un poco más de dinero, podemos comprar un programador de cuatro o seis estaciones, que nos va a permitir regar las diferentes zonas del huerto independientemente, con horarios y tiempos distintos.

Material para el riego por goteo: mangueras, goteros, aspersores, difusores, enlaces, uniones sencillas, dobles o triples, llaves de paso, grifos y electroválvulas. En las tiendas especializadas nos aconsejarán según nuestras condiciones. Todos los elementos vienen en diferentes tamaños y calibres. Aunque perdemos sostenibilidad por empleo de insumos externos, merece la pena por el ahorro de agua.

Para saber más

Los insumos agrícolas.

Se denomina así a todos aquellos productos, sustancias, medios y energía que se utilizan en los sistemas agrarios para obtener mejores rendimientos y mejores cosechas: fertilizantes, herbicidas, plaguicidas, combustibles, maquinaria y otras formas de energía, y tecnología, muy utilizados en la agricultura industrializada. Todos son insumos externos al agroecosistema y provienen de recursos no renovables, por lo que su uso no es sostenible. Cuando son naturales se puede hablar de insumos sostenibles.

4.6 El cajón de compostaje

Es el lugar donde vamos a preparar el compost, abono orgánico o mantillo, elaborado con desechos orgánicos, rico en nutrientes, que añadiremos a las parcelas de cultivo. Para situarlo podemos aprovechar algún rincón sombreado o no, según el lugar que quede en el huerto sin ocupar y de fácil acceso.

El cajón de compostaje lo podemos construir con materiales de desecho, preferentemente de madera, pueden servir "palés" de transporte de materiales que podemos encontrar entre los materiales de la construcción. También lo podemos comprar en las tiendas especializadas de jardinería y agricultura, pero serán insumos probablemente de PVC.

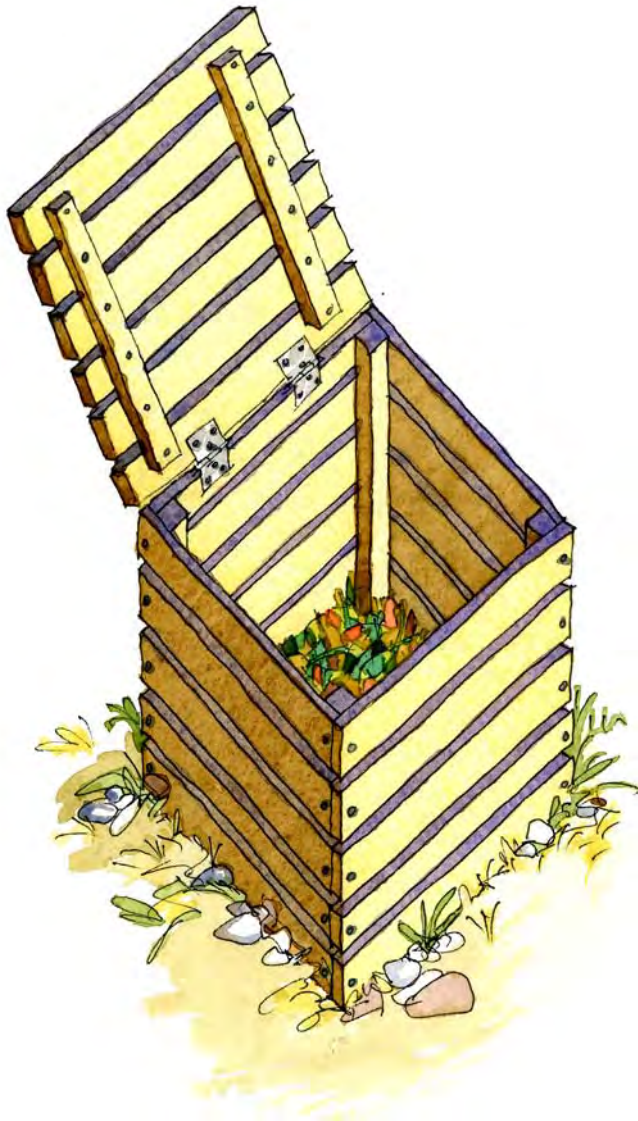
Las medidas pueden ser de 1x1x1 m. El cajón no tiene base, se monta sobre la tierra, con paredes laterales con rejillas o agujeros de aireación y una cubierta o tapadera. Se pueden organizar dos o tres, dependiendo del espacio, para utilizarlos en momentos distintos o para depositar el material antes de organizarlo.



Sugerencias

Construcción de un cajón de compostaje.

Fichas bibliográficas: Horticultura Biológica., Pequeña enciclopedia. El País-Aguilar, (1992, pp.70-71); Aubert, Cl., (1987, pp.70-75); Bueno, M., (2006, pp. 88). ; TIC.



ILUSTRACIONES 10. CON MATERIALES DE DESECHO Y DERRIBO PODEMOS CONSTRUIR MUCHOS ELEMENTOS PARA EL HUERTO





ILUSTRACIÓN 11. CONSTRUCCIÓN DE UNA MINI-CASETA ADOSADA A UN MURO.

4.7 La caseta de herramientas y aperos

El tamaño dependerá del espacio que nos quede, pero con 2x2 m² serán suficientes. La debemos situar en la zona menos útil del huerto pero de fácil acceso para llegar sin dificultad. En su interior podemos reservar un lugar para ordenar las herramientas de mano, otra para los materiales del riego, carretilla, motoazada, y en el techo algunos ganchos para colgar las plantas secas, etc. Si no disponemos de espacio podemos construir una mini-caseta pegada a una pared, a modo de armario, con tablas y materiales reciclados. Ver ilustración 11.

En la caseta podemos instalar un armario o estanterías para guardar las semillas envasadas y etiquetadas, libros y materiales diversos. En el exterior, un grifo y una pileta baja y en el otro extremo una toma eléctrica con interruptores automáticos magnetotérmicos y elementos de protección.

Se puede guardar también aquí material para análisis, y para estudio y clasificación de animales y plantas.

4.8 El cañaveral

En otro lugar del huerto podemos reservar una pequeña zona para crear un cañaveral, no importa que sea una zona pedregosa y apartada, aunque debemos garantizarle un mínimo de agua. Las cañas las podemos coger de otro cañaveral y trasplantarlas, se desarrollarán con facilidad enterrando los rizomas. También podemos plantar bambú (*Phyllostachys aurea*) en otro lugar más recogido o entre las zonas ajardinadas, bien como setos o como ornamental. Es importante, para evitar que se extienda e invada otras zonas, reservarle un lugar aislado con borde de cemento u hormigón.

Las cañas nos servirán como tutores o para empalizadas o setos y las cortaremos todos los años. Dependiendo del lugar donde nos encontremos podemos garantizar un mínimo de agua con riego por goteo.



4.9 La empalizada, los setos vivos y el prado natural

Alrededor del huerto, en los linderos, por detrás de los árboles frutales, podemos diseñar y organizar **setos vivos** o empalizadas naturales y **praderas** con fines diversos; para protección contra el viento, para mantener la humedad, para aumentar la diversidad de especies, como alimento y cobijo de la fauna auxiliar, para favorecer la polinización, para reservar espacios, para recuperar nutrientes, etc. Sin embargo, con los **setos vivos**, en general, hay que tener en cuenta los posibles efectos negativos, como sombreado, competencia por el agua, secreciones tóxicas, competencia por nutrientes, etc. Por eso, a la hora de disponer su emplazamiento debemos tener claro los problemas que queremos resolver o prevenir y los efectos positivos que vamos a obtener para el huerto. De cualquier forma, estudiando su ubicación y seleccionando las plantas que formarán los setos vivos, probablemente traigan más ventajas que inconvenientes para el agroecosistema.

Cuando planificamos el huerto tuvimos en cuenta la orientación, el viento, y las diferentes especies a plantar. Con estas consideraciones plantamos los setos más altos a poniente, siguiendo la línea N-S siempre perpendicularmente a la dirección del viento dominante, y también para evitar el sombreado de la mañana. Los setos más bajos los sembramos de E-W para evitar el sombreado excesivo, aunque en nuestro caso al situarlo al norte, el sombreado es mínimo. Por otro lado procuramos que las especies fuesen autóctonas²¹.

Una zona del huerto puede quedar como **prado natural**, también en los linderos del huerto y ocupando zonas más abandonadas. Primero, la podemos plantar con césped para dejar que vaya siendo invadida por comunidades de especies silvestres que atraerán aves e insectos, aumentando la diversidad de especies en el huerto con todas las ventajas que esto supone. Como cubierta vegetal mantendrá el suelo vivo al protegerlo de la desecación y erosión, y como reservorio de la fauna auxiliar estudiaremos su importancia en la lucha biológica.

En la planificación de nuestro huerto, organizamos en su día un **jardín de plantas autóctonas** con los mismos fines.

4.10 La charca o alberca y otras instalaciones

En alguna de estas zonas ajardinadas podemos construir una **alberca**, estanque, fuente o charca con plantas acuáticas, donde podamos mantener un ecosistema acuático con peces, ranas, insectos etc. Además de embellecer el entorno, atraerá aves beneficiosas y otros vertebrados, además de insectos, que

²¹ Plantas indígenas o propias de un territorio donde crecen de forma natural. Se excluyen todas las plantas naturalizadas no oriundas por haber sido introducidas. Las plantas introducidas son las alóctonas.





ILUSTRACIÓN 12. CON LA CHARCA EL HUERTO ES MÁS RICO EN BIODIVERSIDAD, ATRAE INSECTOS POLINIZADORES Y DEPREDADORES COMO FAUNA AUXILIAR.

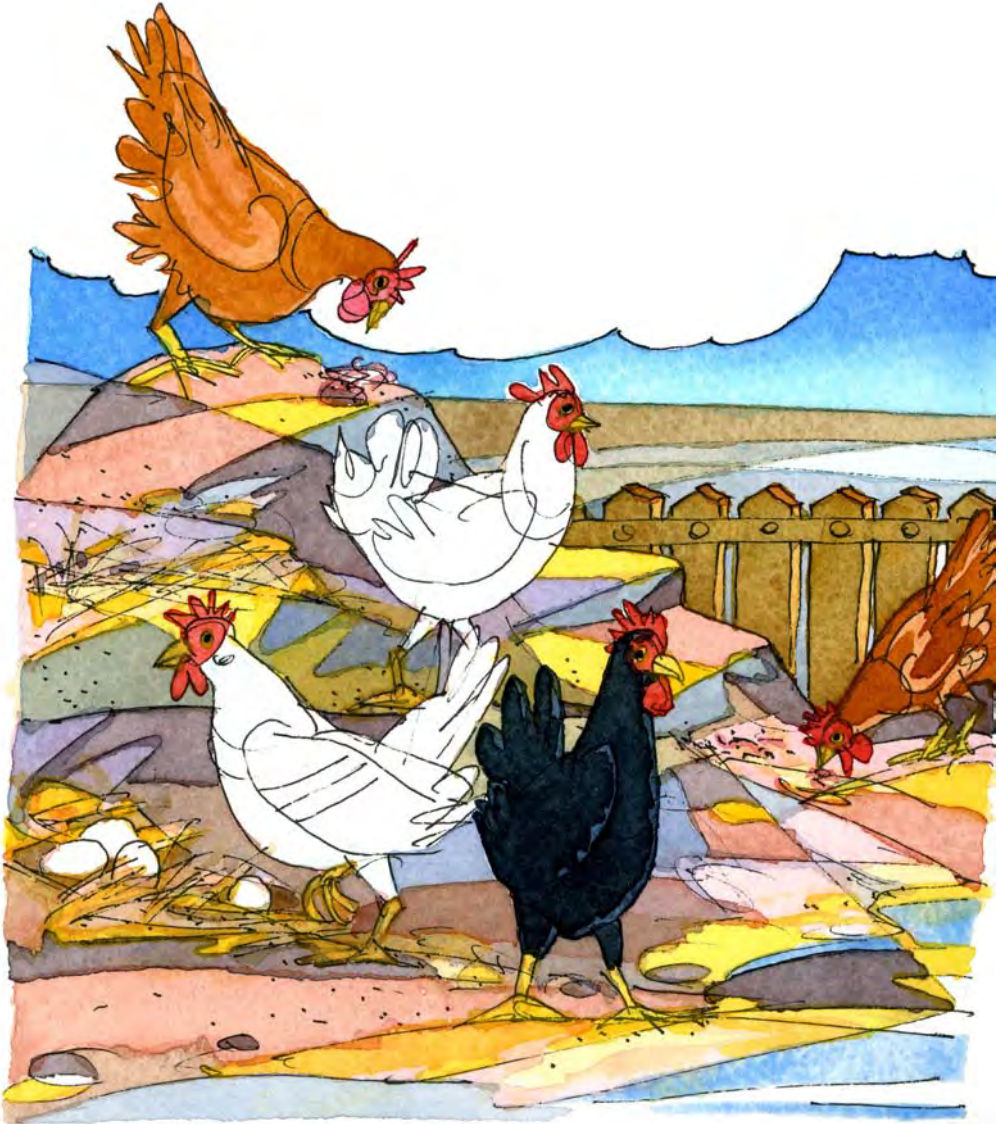


ILUSTRACIÓN 13. UN CORRAL EN EL HUERTO TIENE MUCHAS VENTAJAS, LAS GALLINAS Y OTRAS AVES DESPARASITAN EL SUELO Y PROPORCIONAN GALLINÁCEA, ESTIÉRCOL MUY RICO EN NITRÓGENO Y FÓSFORO.

aumentará la biodiversidad. La alberca o fuente la podemos construir con plásticos o troncos o bien comprarlas en tiendas especializadas que, además, disponen de bombas eléctricas que reciclan y airean el agua. Si sabemos seleccionar las plantas acuáticas, algas y peces probablemente evitemos dependencias externas e insumos haciendo la actuación más sostenible al conseguir cierto equilibrio en el ecosistema acuático. Con una buena aireación y una mínima limpieza

puede mantenerse en condiciones aceptables sin problemas de eutrofización²². En cuanto a su importancia para el agroecosistema, dedicaremos un tiempo al estudio de la fauna y flora asociada.

Si las condiciones y el mantenimiento lo permiten puede estudiarse la posibilidad de organizar un **corral de gallinas, palomar, perdices o codornices** para criar algunos animales, también de forma ecológica, reservando un espacio vallado para que puedan estar al aire libre. El recipiente del agua se puede conectar al riego por goteo y la comida se puede disponer en recipientes especiales o tolvas que la dosifican. De esta forma se garantiza el mantenimiento. Aparte de la carne y huevos de corral ecológicos, las aves desparasitan el suelo y obtendremos gallinácea, estiércol muy rico en nitrógeno y fósforo, como abono para el huerto.

Por otro lado, también debemos buscar el lugar idóneo para la instalación de la **caseta con la estación meteorológica**.

Sugerencias

Construcción y montaje de una charca o alberca.

Fichas bibliográficas: Bruns, A/H. & Schmidt,G.,(1987, pp. 44); Horticultura Biológica. Pequeña enciclopedia, El País.-Aguilar, (1992, pp. 96); Chinery, M., (1979, pp. 28-29).

Construcción e instalación de una caseta meteorológica.

Fichas bibliográficas: Castillo Requena.(1989).; Fernández, Pedro C., (2009, pp. 24-28).

Construcción de un gallinero ecológico.

Fichas bibliográficas: Seymour, J., (1979, pp. 124-125); Seymour, J., (1980, pp. 230); Bueno, M., (2006, pp. 232-236).

✦ 5. Aperos y herramientas

El uso de las herramientas, imprescindible en el trabajo del huerto, nos obliga a actuar con sumo cuidado para evitar accidentes. No debemos distraernos ni gastar bromas con las herramientas y debemos guardar siempre una distancia prudencial con las personas que estén trabajando cerca.

²² Crecimiento excesivo de los productores, algas y plantas del fondo que provoca la desaparición del ecosistema por putrefacción.



Existe variedad de herramientas para realizar las diferentes labores en el huerto, como herramientas con dientes, de cuchilla o cortantes, de plano, de pico, etc. Entre las más importantes, destacan las siguientes:

- **Para mantenimiento en general, binas y escardas.**

El **legón**: para trabajar las tierras duras.

El **escardador**: herramienta cortante para eliminar las malas hierbas entre las hileras de los cultivos.

El **escarificador**: herramienta de dientes para las binas superficiales.

El **aporcador**: para aporcar o amontonar, hacer caballones y surcos.

La **azada, el escardillo, o almocafre**: para labrar, binar, roturar o trazar surcos y caballones.

- **Para siembra y trasplante.**

El **rastrillo**: para terminar la preparación de la tierra antes de la siembra, apisonar después de esta y para retirar piedras y hojas.

El **surcador**: parecido al rastrillo, pero con los dientes regulables, para hacer los surcos de siembra.

Rodillo de estrellas: para dejar fina la capa más superficial y preparar la tierra para la siembra o trasplante.

El **plantador y desplantador**: para hacer los hoyos para el trasplante y para arrancar y aporcar los plántones.

- **Para trabajos diversos y de acondicionamiento de la tierra.**

La **hoz y la guadaña**: para segar la hierba, abonos verdes, pradera, etc. Peligrosa.

Arado: para voltear la tierra y tapar o abrir surcos.

Cultivador: para romper la capa más externa y ablandar y airear el suelo.

La **horca**: para recoger los residuos y esparcir el acolchado.

La **laya y el garfio**: para mullir la tierra en profundidad.

Palas: para remover y mezclar.

- **Para cortar, podar e injertar (peligrosas).**

Tijeras: de podar.

Tijeras y sierras: corta setos.

Cuchillos: varios para injertos.

- **Para pulverizar y espolvorear.**

Pulverizador: para fumigar, existen en el mercado tipos y tamaños diferentes.

Espolvoreador: para el azufre en polvo y roca en polvo. De fuelle o de bomba.

Recipientes: para purines y preparados vegetales y minerales.

Coladores de rejilla y de tela: para filtrado o cernido.

Embudos.





ILUSTRACIÓN 14. LAS HERRAMIENTAS Y APEROS DEL HUERTO DEBEN ESTAR SIEMPRE LIMPIOS Y LOCALIZADOS, CADA UNO EN SU LUGAR. CUANDO LOS NECESITEMOS ESTARÁN EN SU SITIO Y LIMPIOS.

- **Mecánicos**

La motoazada: no es imprescindible en el huerto pero puede resultar eficaz en las labores de labrado superficial y preparación del terreno. Las hay con motores de dos o cuatro tiempos y eléctricas.

Cortacésped eléctrico: tampoco es imprescindible. Aunque es seguro para segar abonos verdes y pradera. Menos peligroso que la hoz o guadaña.

Corta bordes eléctrico: con este aparato podemos resolver la siega. Necesitamos una toma eléctrica con diferencial, por ejemplo en la caseta de herramientas, y una alargadera. Se debe utilizar con precaución dejando siempre el cable por detrás de nosotros cuando estemos trabajando y desconectando para manipular. El elemento cortante es un hilo.

El molino o triturador: para prepara el compost es conveniente triturar los materiales a compostar. En el mercado existen molinos eléctricos muy prácticos. De estos últimos recordar que son insumos externos, por lo que si podemos prescindir de ellos estaremos ganando en sostenibilidad.

- **Además debemos disponer de:**

Caja de herramientas completa.

Rollos de alambre y cuerda.

Manguera de riego.

Carretilla.

Espuertas y contenedores.

Escobas y regaderas.

Alargadera eléctrica.

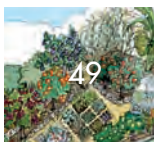
No olvidar que en el huerto el mantenimiento de las herramientas es una labor que debemos realizar cada vez que se utilicen; la higiene y limpieza de estas debe ser cuidada, entre otras cosas, para su conservación y para evitar la propagación de plagas o enfermedades durante el laboreo.

En la caseta cada herramienta o tipo de herramienta debe tener su sitio para dejarla limpia y ordenada al finalizar el trabajo y para saber donde acudir cuando la necesitemos.

✦ 6. Labores generales de mantenimiento

Binas y escardas, labrado, desherbado, aporcado, aclareo etc.

Las binas o escarificación: son labores de mantenimiento que se realizan para mullir y airear el suelo. Es igual que el labrado pero más superficial. Al romper la capa más superficial del suelo controla la evaporación del agua y aumenta la actividad de los microorganismos manteniendo el suelo vivo. Se realiza con el escarificador con dientes o con el escardador con cuchilla.

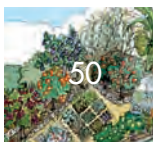


- Las escardas:** son labores parecidas a las binas pero encaminadas a eliminar las hierbas adventicias o “malas hierbas”. Se realiza con el escardador, aporcadador o cultivadores de distinto ancho y almocafres. Las escardas deben ser frecuentes; la primera, después de la siembra cuando las plantas sean visibles, preferentemente por la mañana con tiempo seco.
- El labrado:** es una labor con fines diversos, para preparar el suelo para la siembra, para mullir y airear la tierra a más profundidad, para recoger la cosecha, para mezclar los abonos orgánicos, para eliminar adventicias, etc. En algunos lugares se suele decir: “un labrado vale por tres riegos”. Se realiza con el arado de mano, azadas y motozrada.
- El aporcado:** es una labor que consiste en amontonar la tierra alrededor de las plantas que se están cultivando, formando caballones y surcos. Se realiza para favorecer el crecimiento de las raíces y afianzar la planta y para organizar el riego, por ejemplo, en el cultivo de patatas. Se utiliza el aporcadador o el legón.
- El aclareo:** se refiere a la eliminación de plantas que han germinado muy juntas en el semillero o en la parcela de cultivo cuando se hace siembra de asiento. Se debe procurar aclarar dejando las distancias adecuadas. Se realiza generalmente a mano.
- El despunte:** Consiste en cortar determinados brotes de los tallos para dirigir el crecimiento y la fructificación, y también para evitar plagas. Se realiza a mano o con tijera.
- El acolchado:** Se trata de técnicas de protección del suelo y de la planta cubriendo el suelo con diferentes materiales. Se explica más adelante como técnica de cultivo ecológico.

✦ 7. La fertilización: los abonos orgánicos y minerales

El mantenimiento de los microorganismos del suelo es de suma importancia para la fertilización de la tierra; por eso, el abonado en la AE debe ser a base de aportes de materia orgánica para que los microorganismos la transformen en humus y más tarde en nutrientes disponibles para las plantas.

En suelos francos, con un porcentaje adecuado en arcilla, se favorece la transformación de la materia orgánica en humus y la formación del complejo de cambio. De esta forma, la materia orgánica va a intervenir en la dinámica del suelo actuando directamente sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas al favorecer la retención de calor, mejorar la porosidad y permeabilidad y con ello la circulación del aire y del agua, amortiguando las variaciones bruscas del pH, y aportando y reteniendo nutrientes en el suelo. Con todo, favorece la actividad microbiana que llevan a cabo los procesos de mineralización, manteniendo el suelo fértil para el cultivo de nuestras plantas. (Ver “para saber más”, apartado 3.5).



7.1 Los nutrientes principales y oligoelementos

Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio y Azufre.

Recordamos que los oligoelementos son, también nutrientes imprescindibles; no pueden faltar, aunque se necesitan en pequeñas cantidades. Hierro, Cobre, Boro, Molibdeno, Manganeso, Zinc. (Ver **Tabla 1. Los nutrientes**, en pp. siguientes)

Nos interesa aquí, recordar o aprender la forma que tienen las plantas de nutrirse o alimentarse como seres vivos que son:

Recordando

La nutrición vegetal. Procesos implicados.

La **nutrición** es el conjunto de procesos mediante los cuales los vegetales, y en general los seres vivos, intercambian materia y energía con su entorno.

En las plantas, los procesos implicados se pueden concretar en:

1º- Incorporación de nutrientes desde el exterior: Tiene lugar por la zona pilífera de la raíz y por intercambio de gases a través de los estomas de las hojas.

2º- Procesos de transporte: El agua y los nutrientes en el interior de la raíz constituyen la **savia bruta**, esta es transportada mediante los **vasos conductores leñosos o Xilema** hasta las hojas.

3º- Fotosíntesis: La savia bruta, junto con el dióxido de carbono (CO_2) que ha penetrado por los estomas, intervienen en el proceso de fotosíntesis en los cloroplastos de las células. Mediante este proceso la savia bruta se transforma en **savia elaborada** constituida por agua y moléculas orgánicas sencillas como glúcidos, aminoácidos, vitaminas, etc.

4º- La savia elaborada pasa a otros conductos, los **vasos cribosos o Floema** y desde allí es transportada y distribuida a todas las células.

5º- Metabolismo de los productos de la fotosíntesis: En las células, a partir de las moléculas orgánicas sencillas, tendrá lugar la **síntesis o anabolismo** de moléculas más complejas que serán utilizada para crecer, formar nuevos órganos, enzimas o sustancias de reserva, etc. y para la **degradación o catabolismo**, de parte de estas moléculas, principalmente glucosa, para obtener la energía que necesita (**respiración celular**).

6º- Excreción: Eliminación de los productos de desecho que resultan del catabolismo.



Más en **CD: Texto, apartado 4.4.1. Procesos metabólicos.**



TABLA 1 LOS NUTRIENTES

Nutrientes	Acción	Carencia	Exceso	Aporte Correcciones
Nitrógeno (N)	Estimula el crecimiento y la formación de la raíz, tallos y hojas. Acción directa sobre las yemas, floración, cuajado, frutos.	Plantas débiles con atrofia. Pérdida del color verde. Desde el ápice a la base amarilleo en hojas.	Perjudicial por acumulación de nitratos. Hojas succulentas, Tallos débiles. Favorece plagas	Materia orgánica. Abonos verdes. Sangre, harina de huesos, cuernos.
Fósforo (P)	Favorece el arraigamiento y la resistencia a las enfermedades. Activa el desarrollo de las raíces, el cuajado y los tejidos.	En plantas jóvenes color verde intenso Porte pequeño. Las hojas de la base se marchitan, de color púrpura.	La fijación disminuye al aumentar el pH.	Materia orgánica. Fosfato mineral, huesos, gallinacea, purín, algas calcáreas.
Potasio (K)	Favorece la acumulación de las sustancias de reserva. Interviene en los procesos de síntesis; proteínas, glúcidos y lípidos, y regula el agua al actuar directamente sobre la apertura de los estomas.	Plantas muy débiles Hojas viejas con clorosis y enrollamiento hacia arriba.	Interfiere en la absorción de magnesio.	Cenizas de madera. Granito y basalto en polvo. Compost de helechos y hojas
Calcio (Ca)	Favorece el crecimiento, fortalece los tejidos estimulando la permeabilidad celular.	Hojas encorvadas con defoliación apical. Detención del crecimiento.	Disminuye la absorción de magnesio, hierro y boro.	Roca caliza. Algas calcáreas.
Magnesio (Mg)	Favorece el crecimiento Interviene en la formación de las membranas celulares.	Hojas con amarilleo entre los nervios con bordes verdes. Defoliación y Deshidratación.	Impide la absorción del calcio	Ceniza de madera. Talco, olivino, serpentina. Solución de algas marinas.
Hierro (Fe)	Estimula el crecimiento. Necesario para la clorofila. Cataliza su biosíntesis.	Amarilleo en limbo de las hojas jóvenes. Necrosis y color blanco.	Antagónico con el boro, calcio manganeso, cobre y zinc.	Roca en polvo. Compost de turba y excrementos.



Nutrientes	Acción	Carencia	Exceso	Aporte Correcciones
Cobre (Cu)	Fortalece el desarrollo foliar, junto con el Fe y B interviene en la fotosíntesis.	Inhibe el crecimiento. El exceso de m.o. y aluminio disminuye la absorción de cobre. Decoloración en hojas jóvenes	Un exceso puede provocar carencias de hierro.	Roca en polvo. Soluciones de algas Sulfato de cobre.
Boro (B)	Sobre el crecimiento Favorece la síntesis de glúcidos. Presente en tejidos jóvenes: diferenciación de las yemas, germinación del polen.	Crecimiento nulo Manchas en hojas. Desarrollo de enfermedades.	Antagónico con el hierro.	Algas y rocas calcáreas y silicatos. Compost.
Molibdeno (Mb)	Estimula el crecimiento y desarrollo de hojas. Necesario para la fijación de nitrógeno atmosférico.	Planta achaparrada. Hojas viejas con clorosis en nervios Hojas escasas Acumulación de nitratos.	Toxicidad en animales que se alimentan de estas plantas. Antagónico con el cobre.	Abonos verdes, encalado y aporte de algas y compost
Manganeso (Mn)	Potencia el desarrollo foliar al activar enzimas. Acción sobre la oxidación-reducción en la fotosíntesis.	Hojas jóvenes con moteado y clorosis en retículo.	Se encuentra en forma de silicatos y óxidos. Puede haber toxicidad en suelos ácidos.	Rocas de silicatos en polvo; Harina de algas y compost
Zinc (Zn)	Activa enzimas y estimula y estabiliza la síntesis de las auxinas. 1	Tallos cortos. Hojas gruesa, pequeñas y deformes con decoloración internervial.	Muy condicionado al pH, al fósforo y materia orgánica. Enanismo foliar y clorosis	Disminución del pH Harina de algas marinas; compost.
Azufre (S)	Favorece el crecimiento. Forma aminoácidos Interviene en la oxidación-reducción.	Clorosis uniforme.	Se requiere en la misma proporción que el Fósforo. Puede inhibir el crecimiento.	Azufre Materia orgánica.

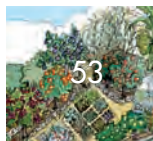
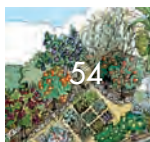




ILUSTRACIÓN 15. CON EL PROCESO DE FOTOSÍNTESIS COMIENZAN LAS RELACIONES EN EL ECOSISTEMA. TOMAN CO_2 Y LIBERAN O_2 POR LOS ESTOMAS DE LAS HOJAS Y ABSORBEN AGUA Y SALES MINERALES POR LAS RAÍCES.

7.2 Los aportes minerales

En la AE solo se utilizan como complementos y se añaden directamente a las parcelas o se mezclan con la materia orgánica o con el compost. Las rocas en polvo proporcionan minerales esenciales y oligoelementos, como hierro, magnesio, fósforo, sodio, calcio, potasio, fosfato de roca, fosfato de calcio o algomín, cal, etc., junto con otros productos como el lithothamne (algas calcáreas), patenkali (sulfato de sodio y magnesio), etc., que ayudan al equilibrio y fertilización del suelo. También los aportes minerales permiten corregir el pH así, por ejemplo, el azufre se utiliza como acidificante en suelos básicos.



Para saber más

Sobre la fotosíntesis.

Tiene lugar en los cloroplastos presentes en las células vegetales, gracias a un pigmento verde denominado clorofila. Ésta se activa con la luz solar desencadenando reacciones mediante las cuales forma materia orgánica (glucosa) a partir de inorgánica como H_2O y CO_2 con liberación de O_2 . En el proceso se diferencia una fase luminosa y una fase oscura.



Más en CD: Texto, apartado 4.4.1. Fotosíntesis.

7.3 La materia orgánica

Ya hemos visto la importancia de la materia orgánica y el humus para la fertilidad del suelo (Ver apartado 3.5). En nuestro huerto la vamos a aportar básicamente mediante: **1. Estiércol** que es una mezcla de excrementos sólidos, líquidos y paja, desecados y compostados procedente de la ganadería. Para el huerto es preferible comprarlo ya compostado y con garantías sanitarias para evitar malos olores y parásitos. **2. Compost** producto que resulta de la transformación aerobia de residuos animales y vegetales enriquecidos con otros subproductos de industrias agroalimentarias como sangre desecada, polvo de huesos, harinas de pescado, ceniza de madera, serrines, alpechines, etc. **3. Abonos verdes** son cultivos preferentemente de leguminosas que, además de otras funciones, enriquecen el suelo en nitrógeno. **4. Otros.**

7.3.1 El estiércol

Es una mezcla de excrementos y cama de animales domésticos que necesita, una vez obtenido fresco, un tiempo mínimo de transformación o compostaje para poder aplicar y añadir al suelo. Como lo vamos a comprar ya compostado y con garantías sanitarias, no lo comentamos aquí. Existen muchos métodos y guías prácticas que nos enseñan a compostarlo²³. De cualquier manera se realiza igual que para el compost que veremos a continuación.

El estiércol comercializado, bien separado o mezcla, de vacuno o bovino, equino, ovino y porcino, ofrece suficientes garantías para su uso. Todos son buenos; sin embargo, si los suelos son ligeros y poco fértiles, el estiércol de vaca puede ser el

²³ Ver compost..



más apropiado. El de caballo también, da buenos resultados en suelos arenosos y poco fértiles pero es preferible para suelos compactos.

El estiércol de ovino y porcino es más concentrado bien compostado se aplica a cualquier tipo de suelo.

Se envuelve o entierra en las parcelas que se estén preparando para el cultivo unas semanas antes, después de escardar y eliminar las malas hierbas, evitando las épocas más lluviosas. En muchos cultivos es conveniente enterrarlo a 20 o 30 cm de profundidad. Cuando está fresco, se emplea con función térmica rastrillando ligeramente el suelo o bien para cama caliente que estudiaremos en la siembra de semillas. Es un abono nitrogenado adecuado para todo tipo de cultivo.

7.3.2 El compost

Es un abono orgánico que fabricaremos nosotros con restos vegetales y animales de diversa procedencia, no contaminados ni manipulados genéticamente, y que tras un proceso de humificación²⁴, la materia orgánica es transformada en humus (mantillo) rico en nutrientes esenciales y oligoelementos, por la acción de microorganismos aerobios como bacterias y hongos (Ascomicetos). Al proceso de transformación se le denomina **Compostaje** y es un proceso biológico aerobio distinto de cualquier otro al realizarse en condiciones controladas y sin envolver en el suelo.

Para su elaboración vamos a utilizar preferentemente los restos orgánicos de cocina, algo seleccionados como restos de comida, mondas de patatas y frutas, posos del café, cáscaras de huevo, huesos y raspas cocinadas, que separaremos en un pequeño contenedor en nuestra casa y que cada tres días, como máximo, lo llevaremos al huerto. Se deben seleccionar restos fáciles de transportar y evitar restos de pescado crudo y otros de rápida descomposición por el problema del olor y sanitario. También deben evitarse restos de limones por su efecto bactericida (antibióticos), y de adelfa, ciprés, nogal y eucalipto, por sus secreciones tóxicas.

Estos restos de cocina, junto con restos de las cosechas, hojas, ceniza de leña, cosecha de abonos verdes, siega del césped o de la pradera, etc., los vamos a disponer, a ser posible triturados, en el cajón bien ventilado, que hemos reservado en el huerto. Se pueden añadir complementos minerales a base de rocas trituradas para corregir determinadas carencias, enmiendas de fosfatos naturales, rocas ricas en magnesio, potasio, oligoelementos, rocas silíceas, etc., y activadores. Si vivimos en lugares cercanos al mar, podemos añadir restos de plantas marinas (*Poseidonia oceanica*) y de algas marinas recogidos en la playa, ricos en nutrientes principales como nitrógeno, fósforo, carbono y oligoelementos.

También se elabora compost mediante el cultivo de lombrices de tierra (Vermicompost), dando buenos resultados con la lombriz roja (*Eisenia foetida*), a partir de residuos de cocina, siendo muy utilizado en pequeños huertos y granjas.

²⁴ Ver apartado 3.3



Organizando el cajón.

Sobre el suelo de tierra del cajón, sin base de cemento, se dispone una primera capa formada por ramas finas, hojas o siega de césped, sobre la que ponemos una segunda capa, muy fina, de tierra del huerto. Los restos orgánicos de cocina se extienden bien sobre este lecho, si se pueden triturar mejor, y se cubren con otra capa de tierra fina, hojas y resto de césped o abonos verdes. Así vamos repitiendo las capas, de unos 10 cm de espesor, durante varios días que puede durar la construcción del montón. Si tenemos todo el material necesario, podemos organizarlo en un solo día. La altura del montón no debe de pasar de 1 a 1,5 m igual que la anchura de la base; son apropiados los cajones de 1x1x1 m. Al organizar las capas pueden añadirse los activadores y suplementos orgánicos y minerales, dependiendo de las necesidades de fertilización.

Entre los 30 y 60 días se voltea, acción importante para homogenizar la mezcla y conseguir que la temperatura sea uniforme. El volteo se repite cada 15 ó 20 días y a los 3 ó 4 meses se consigue un compost joven, parcialmente descompuesto, que puede aplicarse en cultivos resistentes y sobre las parcelas, donde continuará el proceso semienterrado. Si se mantiene en el cajón entre 6 y 9 meses, se consigue un compost maduro completamente transformado y asimilable, útil para cualquier cultivo.

El cajón debe mantenerse húmedo y bien aireado. Los microorganismos que actúan son aerobios, necesitan oxígeno para realizar los procesos de humificación, mediante los cuales la materia orgánica se transformará en humus o mantillo, de tacto suave y olor agradable, muy rico en nutriente. La humedad puede oscilar entre un 40% y un 60%. En nuestro huerto, sobre todo en verano, para mantener húmedo el cajón, hemos hecho una derivación del riego por goteo y situamos el cajón a la sombra. En zonas más húmedas y frías hay que situarlo en lugares soleados y protegerlo con un plástico o tapadera para evitar el exceso de agua.

Como activadores para acelerar los procesos de transformación se pueden utilizar algas marinas y purín de ortigas. También se pueden enriquecer con subproductos animales procedentes de mataderos, como sangre desecada, polvo de huesos, harinas de pescado, etc. Se pueden añadir lombrices que van a facilitar el proceso de compostaje.

Junto al cajón definitivo se puede preparar otro similar donde podemos ir acumulando los restos orgánicos que se van generando y que vamos a utilizar para compostar. Los restos orgánicos de cocina suelen tener exceso de agua; en estos cajones previos, se facilita la pérdida de esta, mejor aún si los hemos triturado. Cuando tengamos suficiente cantidad podremos organizar un nuevo cajón.

El compostaje: factores que intervienen.

En el proceso, además de las condiciones ambientales, tipo de materiales y técnica que se utiliza, intervienen factores como la temperatura, humedad, la oxigenación, el pH y la relación Carbono/Nitrógeno (C/N).



La temperatura irá variando a lo largo del proceso, entre 30°-70°, como consecuencia de la actividad metabólica de los microorganismos que actúan y que deberemos controlar. Cuando la temperatura que alcanza el montón oscila entre 50 y 70 grados, el volteo de este puede ayudar a disminuirla, no debiendo pasar de esta última. Se puede controlar con un termómetro procurando que las temperaturas se mantengan entre 35° y 55°.

La humedad es otro de los factores que condicionan el proceso de humificación. Aquí debemos tener en cuenta la cantidad de agua que contienen los restos que añadimos al montón. Los niveles óptimos pueden oscilar entre 40-60%. Un exceso de humedad, al compactar el montón, disminuye los poros, impidiendo la oxigenación y transformando el proceso en anaerobio que provocará la putrefacción de los residuos orgánicos. Por el contrario, con poca humedad la actividad de los microorganismos disminuye pero el proceso continúa, aunque se hace muy lento. Los residuos de cocina suelen ser ricos en agua pudiendo superar el 60%, por lo que deberemos controlar para evitar la compactación del montón.

El oxígeno debe de estar siempre presente. Al ser un proceso aerobio, las bacterias y los hongos que actúan necesitan el oxígeno para vivir. Habrá que vigilar la textura y grado de compactación del montón y en su caso airearlo o voltearlo.

Muy importante es conseguir una relación **Carbono/Nitrógeno** equilibrada que puede considerarse comprendida entre 25-35, pero que va a depender de los residuos que utilicemos. De formas sencillas deberemos mezclar en estas proporciones, materiales ricos en carbono y pobres en nitrógeno (paja, heno seco, hojas, ramas, turba, serrín, cortezas) con materiales ricos en nitrógeno y pobres en carbono (residuos de cocina, desechos de hortalizas, siegas de abonos verdes, estiércol, residuos líquidos). Cuando la relación es muy alta se inhibe la actividad biológica, y cuando es muy baja no afecta pero se pierde nitrógeno en forma de amoníaco.

Evolución del montón

Según la temperatura²⁵, el montón va a pasar por cuatro fases que indicarán la actividad de los hongos y bacterias que están actuando. La primera fase, llamada **Mesofílica**, tiene lugar a temperatura ambiente, los organismos mesófilos se multiplican con rapidez y comienzan la actividad metabólica. En esta situación aumenta la temperatura y disminuye el pH, debido a las sustancias ácidas que se generan.

La segunda fase o **Termofílica** comienza cuando la temperatura alcanza los 40° C. Los organismos termófilos transforman el nitrógeno en amoníaco y el pH se hace básico. Cuando la temperatura llega a 60°C desaparecen los hongos y aparecen bacterias que se encargan de descomponer las proteínas, las ceras y hemicelulosa.

²⁵ Fuente: infoAgro.



Cuando el montón comienza a enfriarse, bajando la temperatura de 60°, comienza la tercera fase o de **Enfriamiento**; en esta aparecen de nuevo los hongos termófilos que degrada la celulosa. Por debajo de 40° aparecen, de nuevo, los organismos mesófilos que reinician su actividad bajando el pH.

La última fase es la de **Maduración**, donde el proceso de humificación continúa a temperatura ambiente, durante varios meses.

El proceso de humificación que tiene lugar puede durar de 3 a 9 meses, dependiendo de los materiales que se utilicen y de la época o estación en la que nos encontremos.

Una vez formado, se puede tamizar para separar las materias menos transformadas que nos servirán de base del próximo cajón.

Con el compost obtenido se abonan las parcelas. Es muy útil para preparar semilleros mezclando a partes iguales con arena y suelo del huerto.

Actividades en el huerto

Elaboración de compost a partir de desperdicios de cocina.

Se trata de elaborar compost y seguir la evolución del proceso. (Ver apartado 7.3.2).

Procedemos a organizar el cajón y durante dos o tres días traemos de nuestra casa los desperdicios orgánicos de cocina, que se hayan generado. Preparamos el montón y anotamos: fecha, temperatura ambiental y del montón, humedad, y tiempo atmosférico. Cada semana repetimos anotaciones.



Ver **CD**, galería de fotos: pp. 52

7.3.3 Los abonos verdes

Otro tipo de abonado es el que denominamos “abono verde” que en realidad tiene varias finalidades en el huerto ecológico, no solo actúa como abono. Se trata de cultivos de determinadas plantas, preferentemente hortalizas, como **leguminosas** (trébol, judía, haba, guisante, alfalfa, etc.), **crucíferas** (mostaza, colza, rábano forrajero, etc.) y **gramíneas** (centeno, cebada, avena, ray-grass (*Lolium vulgare*) y otros céspedes).

Estos cultivos son imprescindibles en la AE porque realizan varias funciones al utilizarlos como cubiertas vegetales, todas de gran importancia para el agroecosistema.

La función de los abonos verdes es variada:

- Enriquecen el suelo en nitrógeno.
- Evitan la pérdida de agua y la erosión.



- Movilizan y rescatan nutrientes, evitando su pérdida.
- Protegen a la fauna del suelo y auxiliar (reservorio de fauna útil)
- Controlan las malas hierbas o adventicias. (ocupación y/o antagonismo²⁶)
- Controlan la temperatura.
- En general, mantienen el suelo vivo y mejoran su estructura.
- Se utilizan como acolchado y como materia orgánica para el cajón de compost.
- Con árboles frutales evitan el monocultivo.

- **Como abono.**

La función como abono es la de enriquecer el suelo en nitrógeno, debido a que en sus raíces (leguminosas) viven en simbiosis bacterias nitrificantes, que fijan el nitrógeno molecular (atmosférico) directamente al suelo y lo transforman en nitritos y nitratos, dejándolo a disposición de las plantas. Estas bacterias constituyen una etapa del ciclo biogeoquímico del nitrógeno.

Se cultiva en parcelas dentro de los ciclos de rotación de los cultivos establecidos, o bien en parcelas que se dejen de barbecho o que no se utilicen para otros cultivos. Durante este tiempo, dependiendo del tipo de abono verde, segaremos y recogeremos la siega para el cajón de compost o para el acolchado. Un mes o 15 días antes de plantar el siguiente cultivo, recogemos la cosecha de abono verde o bien la envolvemos en la misma parcela.

Los cultivos de abonos verdes realizan una importante función en el mantenimiento y protección del suelo vivo.

7.3.4 Otros fertilizantes orgánicos

Excrementos de aves o gallináceas. Son muy ricos en nitrógeno y fósforo por lo que su uso debe ser cuidado. Se utilizan mezclados con suelo y mantillo y bien descompuestos.

Abonos líquidos. Los abonos orgánicos (gallináceas, estiércol, etc.) también se pueden preparar como abono líquido, dejando macerar en agua durante un tiempo, para utilizar directamente o como activador del compost. Dosis 1/3 de gallinácea por 2/3 de agua.

Humus de lombriz. Es el humus transformado por la acción digestiva de las lombrices de tierra. Se utiliza en pequeñas cantidades por estar muy concentrado. Para preparar el cajón se utiliza la lombriz americana.

Subproductos de la industria alimenticia. Son subproductos desecados ricos en nitrógeno y fósforo, como harinas de cuernos, huesos, pezuñas, sangre, pescado.

²⁶ Acción alelopática.



Cenizas vegetales, serrines y alpechines. Son abonos orgánicos ricos en potasio, fósforo, calcio y magnesio. En especial la ceniza de leña es muy rica en potasio. También se utilizan para corregir el pH en suelos ácidos.

Abonos foliares. Son abonos elaborados a partir de extractos, purines y maceración de plantas y algas, ricos en oligoelementos. Se aplican sobre las hojas, sin sol, como refuerzo. Otros se utilizan como tratamientos preventivos. (Ver apartado 9.2).

Actividades en el huerto

Los residuos del huerto.

Se trata de elaborar un catálogo con todos los residuos del huerto, destacando aquí que “residuo” nunca será considerado como material de desecho o inservible, ya que en el huerto todos los restos vegetales y animales entran en el ciclo de la materia, en forma orgánica, a través del compostaje y fertilización. Con ellos podemos tratar de determinar su riqueza en carbono o en nitrógeno según el tipo de materiales que lo forman y nos ayudarán para equilibrar la relación C/N en la pila o montón para el compostaje.

Aprendiendo ecología

Los ciclos biogeoquímicos: el ciclo de la materia.

Se trata del ciclo de la materia referido a cada uno de los diferentes elementos químicos o nutrientes, desde su forma inorgánica (en el suelo o el aire) hasta formar parte de la materia orgánica (seres vivos o restos), y de esta a aquella, para volver a ser incorporada por las plantas desde el suelo o el aire.



Más en **CD: Texto, apartado 4.4.3.4**

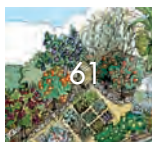




ILUSTRACIÓN 16. ADEMÁS DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS PARCELAS DE HORTALIZAS PARA LAS ASOCIACIONES Y ROTACIONES SE DEBEN TRAZAR LOS CAMINOS DE ACCESO PARA FACILITAR LAS LABORES DE MANTENIMIENTO.

✦ 8. Otras técnicas y procedimientos para el cultivo

Además de las técnicas de fertilización y cultivo de abonos verdes, en la AE tienen gran importancia otras técnicas y procedimientos para mejorar las condiciones ecológicas del agroecosistema.

8.1 El acolchado

Es una técnica agrícola tradicional de cobertura y protección, fundamental en la AE, que consiste en cubrir el suelo, cultivado o no, con restos vegetales como siegas de abonos verdes o césped, heno o paja, con varios fines. Como los abonos verdes, mantienen o mejoran la fertilidad al proteger el suelo, conservan la humedad, permiten la circulación del aire, proporcionan nutrientes y evitan las adventicias. Se consigue así que el suelo se mantenga vivo al favorecer las condiciones para que la actividad bacteriana no se detenga al finalizar un cultivo. Sobre los terrenos cultivados, hacen la misma función además de arropar a los propios cultivos e impedir el desarrollo de las malas hierbas.

El acolchado hace una función de protección de las inclemencias del tiempo atmosférico, suavizando los efectos del calor, frío, heladas, viento, lluvia, etc. Los restos vegetales que más se utilizan son: la paja, el heno, recortes de helechos, siega de abonos verdes o césped, restos de cosechas, etc.

Sobre los cultivos es importante aplicarlos después del trasplante, cuando las hortalizas están empezando a crecer, en primavera o en invierno, después de un escardado y/o binado del suelo, etc. En los terrenos en transición según el ciclo de rotación, si no se cultiva con abono verde, deben protegerse con un acolchado más duradero. Con el mismo fin también se cubren los alcorques de los árboles frutales.

8.2 La asociación y rotación de los cultivos

Son técnicas que se aplican en la AE con fines diversos: para favorecer el desarrollo de los cultivos y mejorar la producción, para proteger el suelo, aprovechar los nutrientes, y facilitar la lucha biológica, etc.

8.2.1 Los cultivos asociados

Asociación de cultivos: consiste en agrupar o asociar determinados cultivos de hortalizas o árboles frutales porque se van a beneficiar al estar juntos, bien porque sus requerimientos nutricionales sean distintos y movilicen nutrientes diferentes, bien porque unos atraigan depredadores de determinados parásitos del otro, o bien por sus secreciones tóxicas o alelopáticas con acciones diversas. Se conocen ya muchos tipos de asociaciones de hortalizas que se representan en el apartado



correspondiente. Se puede considerar como un tipo de relación interespecífica, como el mutualismo entre plantas, donde dos especies diferentes se asocian para obtener, ambas, beneficios. En este caso, considerando que la asociación es facilitada o manipulada.

También debemos tener en cuenta las asociaciones negativas para evitar competencias en los cultivos.

8.2.2 La rotación y alternancia de los cultivos

- **Rotación de cultivos:** es una técnica tradicional, que consiste en trasladar el cultivo a la parcela contigua en la temporada siguiente para permitir que el suelo mantenga y/o recupere la fertilidad. Se trata de evitar cultivar las mismas plantas o plantas del mismo grupo o familia en las mismas parcelas en las siguientes temporadas, para no agotar los nutrientes.

Con la rotación se consigue que el suelo reponga los nutrientes consumidos, movilice otros, controle las adventicias, mantenga su estructura y aumente la biodiversidad evitando el monocultivo.

En los ciclos de rotación también entran los abonos verdes para proteger el suelo y enriquecerlo en nitrógeno, sustituyendo al barbecho.

Para llevar un control, se organizan calendarios de rotación de las parcelas y cultivos durante 3, 4, 6 o más años.

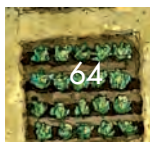
- **Alternancia de los cultivos:** con la alternancia se distribuyen los cultivos entre las diferentes parcelas disponibles, al organizar los cultivos de temporada. Se refiere a la selección del cultivo que sustituye a otro que rota a la parcela contigua. En estas parcelas “vacantes” se cultivan otras hortalizas con características físicas y necesidades nutricionales distintas a las cultivadas la temporada anterior.

La rotación hace referencia a la organización de los diferentes cultivos en el tiempo, de una temporada a la siguiente; la alternancia, a la distribución de estos, en la misma temporada.

Aunque comentaremos más detalles en el cultivo de hortalizas, se puede afirmar que una de las causas que pueden explicar el fundamento de las asociaciones y rotaciones se debe a las acciones *alelopáticas*, mecanismos de relación e interferencia que pueden establecer determinadas especies con sus vecinas, y que en algunos casos serán de competencia y en otros de colaboración.

8.3 La poda y los injertos

Se trata de actuaciones, sobre las hortalizas y árboles frutales, encaminadas a dirigir su crecimiento para mejorar su desarrollo y fructificación. En AE estas técnicas tienen sus limitaciones.



8.3.1 La poda

La poda consiste en cortar determinadas ramas y/o tallos para dar forma y mejorar el desarrollo de la planta. Diferenciamos: la poda de formación y la de producción. La primera, se realiza para darle forma a la planta. En los árboles frutales, se lleva a cabo en los tres primeros años cuando las raíces están bien desarrolladas. La de producción se realiza para mejorar la aireación y la iluminación. Debe consistir en un simple aclareo, cortando las ramas enfermas e improductivas. La poda en verde es aquella que se realiza para eliminar los “chupones” y “renuevos” que debe realizarse pronto para evitar heridas y permitir un buen desarrollo.

8.3.2 El injerto

El injerto es una técnica que se realiza para mejorar las condiciones del cultivo y conseguir mejores cosechas y/o frutos. Consiste en pegar sobre un pie patrón o portainjerto, mejor adaptado al suelo, una o varias yemas de otra variedad que produce mejores frutos. Los patrones que se utilicen deben ser resistentes a la salinidad, a suelos calizos, a enfermedades, virus, etc. Se pueden obtener por semilla, pie franco²⁷, por acodo o por estaca y puede ser de la misma especie o de especies afines.

El injerto debe realizarse a principio de primavera (a **ojo velando**) o al final del verano (a **ojo durmiente**), cuando la savia circula pero sin demasiada fuerza.

Los tipos de injertos más frecuentes en árboles frutales son de “púa” y de “yema”²⁸ (escudete y canutillo). En la actualidad se practican injertos en gran variedad de hortalizas como sandías, melón, calabaza, tomate, etc., con patrones resistentes a la salinidad y determinadas enfermedades víricas. Se realizan antes del trasplante definitivo cuando las plántulas tienen entre 10-20 cm.

En la agricultura tradicional el injerto se realiza siempre en “cuarto menguante”.



8.4 Las adventicias: utilidad y control

Se han estudiado en el apartado 3.6, por su utilidad en la determinación de las características del suelo. Aquí las estudiamos dentro de otras técnicas o proce-

²⁷ Ya plantado

²⁸ Ver frutales apartado 10.2.9

dimientos para el cultivo, buscando más utilidades y métodos para su control. Son especies anuales oportunistas con gran capacidad colonizadora debido a su poder de germinación y su diversidad reproductora. Según Gliessman, S. R. (2002), se ha sugerido que las adventicias tienen acción alelopática²⁹.

Pertenecen a diferentes familias, siendo las más importantes: las Amarantáceas, Crucíferas, Gramínea y Quenopodiáceas.

8.4.1 Su utilidad

Su control es necesario en nuestro huerto al competir con los cultivos, pero no tanto su erradicación ya que, como hemos visto, pueden ser indicadoras del tipo y estado del suelo. Además, como cubiertas vegetales, aunque en menor medida que los abonos verdes y acolchado, evitan la erosión, controlan la evaporación y el lavado o arrastre de nutrientes. Algunas especies son medicinales; otras atraen insectos depredadores y parásitos de fitófagos (reservorio de insectos auxiliares); otras, alimento de aves y otros vertebrados favoreciendo la biodiversidad en el huerto, y muchas de ellas presentan acción antagonista o alelopática sobre otras especies más agresivas.

Como ejemplo de adventicias que podemos encontrar en los cultivos, recordar: Ortiga menor (*Urtica urens*); Lechetrezna (*Euphorbia sp*); Grama de olor (*Anthoxanthum odoratum*); Manzanilla (*Matricaria chamomilla*); Rabanillo silvestre (*Rhaphanus raphanistrum*); Pie de león (*Alchemilla vulgaris*). Manzanilla silvestre (*Anthemis arvensis*); Avena loca (*Avena fatua*); Espuela de caballo (*Consolida regalis*); Mijo del sol (*Lithospermum arvense*); Cenizo (*Chenopodium album*); Ortiga muerta (*Lamium sp*); Mostaza silvestre (*Sinapis arvense*); Lechetrezna (*Euphorbia chamaesyce*); Salvia de los prados (*Salvia pratensis*); Verónica macho (*Verónica officinalis*) y hierba de los gatos (*Stachys arvensis*).

Para Altieri, M. A. (1999), "algunas malezas son componentes importantes de los agroecosistemas al afectar positivamente la dinámica y biología de los insectos beneficiosos". Como reservorio de fauna auxiliar, según Domínguez, A. & al. (2002) son conocidas numerosas especies como: la Ortiga (*Urtica dioica*), de depredadores de áfidos; Hinojo (*Foeniculum vulgare*) y compuestas como el Diente de león (*Taraxacum officinale*), de himenópteros beneficiosos, crisopas, sírfidos, antocóridos y fitoseidos, al atraer a numerosos fitófagos que les sirven de alimento.; crucíferas como la Mostaza (*Sinapis arvense*), de avispas y sírfidos; leguminosas como el Trébol (*Trifolium sp*), de escarabajos y depredadores de áfidos. Las umbelíferas atraen a himenópteros parásitos.

Con acción alelopática, por ejemplo la amapola (*Papaver ssp.*), la verdolaga (*Portulaca oleracea*) y el cardo corredor (*Cirsium arvense*), (DOMÍNGUEZ, A. & al. 2002) que dificultan la germinación de otras plantas al excretar sustancias inhibitorias.

²⁹ Inhiben el crecimiento de otras plantas por exudaciones de sustancias tóxicas, facilitando la invasión o impidiendo que otras especies se desarrollen. En este caso pueden interesar para el agroecosistema.





FLORES 1. CAMPO DE AMAPOLAS. LAS AMAPOLAS PRESENTAN ACCIÓN ALEOPÁTICA QUE IMPIDE EL DESARROLLO DE OTRAS ESPECIES EN SU ÁREA DE CRECIMIENTO.

Actividades en el huerto

Estudio y clasificación de las adventicias en los cultivos.

Seleccionamos las más abundantes entre los cultivos y las clasificamos utilizando: claves dicotómicas, García Rollán, M. (1981)(1983). Claves de la flora de España; Diccionario botánico, Font Quer, P. (1982). (Ver apartado: .3.6).

Se trata de relacionar las adventicias que se repitan en nuestros cultivos con las características del suelo, condiciones ambientales, fauna auxiliar, alimento de aves, medicinales y para preparados biológicos y tratamientos. Buscamos acciones positivas y negativas para el agroecosistema.



Más en **CD: Texto, apartado 4.5.4**

8.4.2 Su control

Para su control, las prácticas culturales como rotación de cultivos, acolchados, abonos verdes, binas y escardas, son el mejor método de lucha.

Para su erradicación, además de estas prácticas, son muchos los métodos empleados, desde la utilización de animales como gallinas, que además de limpiar de hierbas fertilizan el suelo y lo desparasitan, hasta el empleo de fitoparásitos de determinadas adventicias, así como la utilización de algunas especies de hongos por su efecto herbicida. Métodos, estos últimos, que pueden incluirse dentro del control biológico (DOMÍNGUEZ, A. & al. 2002), y que en la AE deben seguir investigándose. Por otro lado, según Gliessman, S. R. (2002) se conocen plantas cultivadas capaces de inhibir a las arvenses mediante acciones alelopáticas, pero sugiere que la investigación debe continuar para determinar "sin lugar a dudas la función de las fitotoxinas, en relación con otras formas de interferencia". Como ejemplo cita el efecto alelopático de la calabaza en cultivos asociados.

Pero antes de proceder a eliminarlas, nos interesa saber cuáles son realmente perjudiciales y cuáles pueden ser beneficiosas:

En la mayoría de los casos, las adventicias perjudiciales que se deben eliminar es debido a su poder invasivo y a la dificultad de erradicar. Entre estas destacan:

La juncia (*Cyperus rotundus*) Planta vivaz, con tallos subterráneos o rizomas con hojas afiladas de color verde intenso.

Avena loca (*Avena spp*). Gramínea que infesta los cultivos de cereales.

Gramma común (*Cynodon dactylon*) (*Agropyron repens*). Planta vivaz herbácea, con largos rizomas que desarrollan tallos rastreros (estolones) propagándose a modo de césped, típica de los cultivos de verano.



Jaraz; Sarranchón, etc. (*Sorghum halepense*). Gramínea invasora de cultivos de regadío estivales. Vivaz, erecta, herbácea, que puede alcanzar hasta 3m de altura.

Lapa; amor del hortelano etc. (*Galium aparine*). Planta herbácea, rastrera, anual, con tallos ásperos que le permite trepar y fijarse a otras plantas.

8.5 El acodo

Es una forma de multiplicación o de reproducción de plantas, tanto herbáceas como leñosas, que se utiliza en la multiplicación de algunas variedades de árboles frutales. Consiste en enterrar una rama del árbol manteniéndola unida a este hasta que desarrolle sus propias raíces. Existen varios tipos: **Apical**: se entierra el ápice del brote que se quiere arraigar. **Normal**: se entierra parte de la rama dejando el ápice libre. **Serpentín**: igual que el normal pero realizando varios acodos.

8.6 Las micorrizas

El manejo de las micorrizas puede ser una técnica adecuada para la fertilización y equilibrio del suelo.

Las micorrizas son asociaciones en simbiosis³⁰ de raíces de plantas con el micelio de hongos. Tienen una gran importancia en la absorción de los nutrientes y agua y en la protección de las raíces. El hongo se alimenta de la materia orgánica que le proporciona la planta y ésta de los nutrientes que le facilita el hongo. Este, al colonizar la raíz y el suelo que la rodea, facilita la absorción de dichos nutrientes. La mayoría de las plantas³¹ realizan esta simbiosis con los hongos (Ascomicetos) del suelo, siendo necesario que las condiciones ambientales sean óptimas para ambos.

Se puede asegurar que las micorrizas desarrollan un papel fundamental en el desarrollo de los vegetales y en la protección y fertilización del suelo, favoreciendo, con todo ello, el mantenimiento del ecosistema o agroecosistema. En la actualidad se están utilizando en la recuperación de suelos degradados.

En este sentido la investigación sobre las micorrizas en los agroecosistemas debe continuar.

³⁰ Son, al igual que el mutualismo, asociaciones entre especies distintas (interespecíficas) donde dos especies se unen para obtener ambas beneficios, pero a diferencia de aquel, la unión es estructural y por tanto permanente.

³¹ Gran número de setas que encontramos en campos y montes son los carpóforos, parte aérea y reproductiva, de las micorrizas.



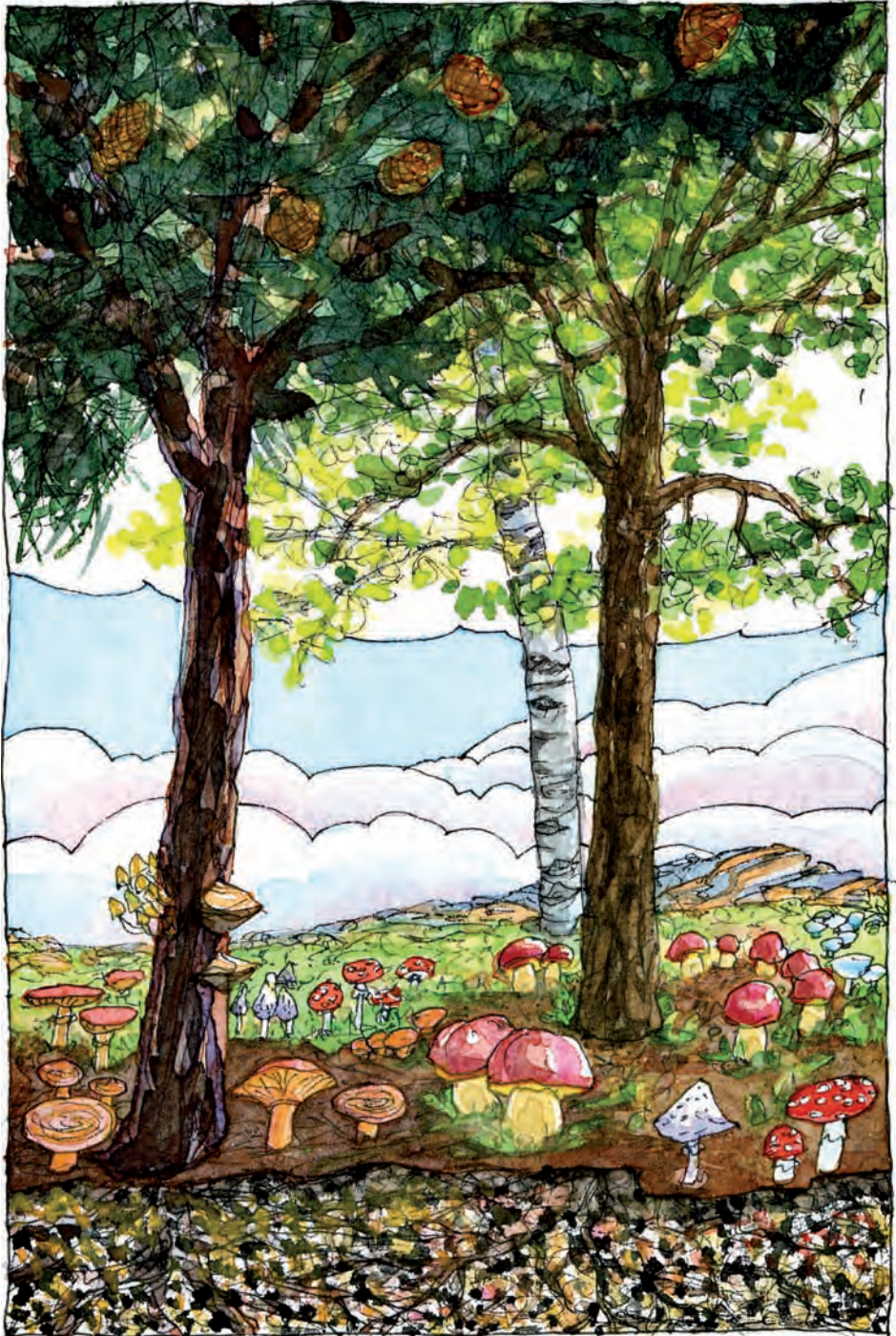


ILUSTRACIÓN 17. LAS MICORRIZAS SON ASOCIACIONES DEL MICELIO DE HONGOS CON LAS RAÍCES DE LAS PLANTAS QUE FAVORECEN LA FERTILIZACIÓN DEL SUELO Y NUTRICIÓN DE AQUELLAS.

Para saber más

Los Hongos Ascomicetos.

Los hongos pertenecen al Reino Fungi, dentro de ellos destacan los Ascomicetos.



Más en CD: Texto, apartado 4.5.6

Las micorrizas. Factores bióticos.

Ficha bibliográfica: Gliessman, S. R., (2002. pp. 159).

8.7 La lucha biológica

Consiste en favorecer el desarrollo de los depredadores y parasitoides de los fitoparásitos, para proteger los cultivos de plagas y enfermedades. Con la mejora de las condiciones ambientales podemos facilitar su estancia en el agroecosistema.

Los **fitoparásitos** son los parásitos de las plantas que provocan las plagas y enfermedades, pertenecen a especies de insectos y ácaros. Los **depredadores** son aquellos animales que se alimentan comiéndose a los fitoparásitos, y los **parasitoides** los parasitan provocándole enfermedades o la muerte. Son los Organismos de Control Biológico (OCB) que comprenden distintas especies de ácaros, insectos y nemátodos y los Insecticidas Biológicos (IB), como son algunas especies de hongos, bacterias y virus. (Ver Sanidad).

La depredación y el parasitismo son dos tipos de relaciones entre especies diferentes que se establecen en el ecosistema y donde una especie se beneficia y la otra sale perjudicada incluso con la muerte.

Se pretende que en el agroecosistema se mantengan las condiciones óptimas para el desarrollo de estas especies para que ellas, por si solas, controlen las poblaciones de los fitoparásitos.

↩ 9. Sanidad

Las buenas prácticas de selección de semillas y plantas, de plantación en fechas adecuadas, de abonados, de riegos, de observación y seguimiento del desarrollo de los cultivos y otras actuaciones culturales nos permitirán evitar plagas o, en todo caso, detectar anomalías o infecciones en los comienzos del cultivo que podrán corregirse con tratamientos adecuados.



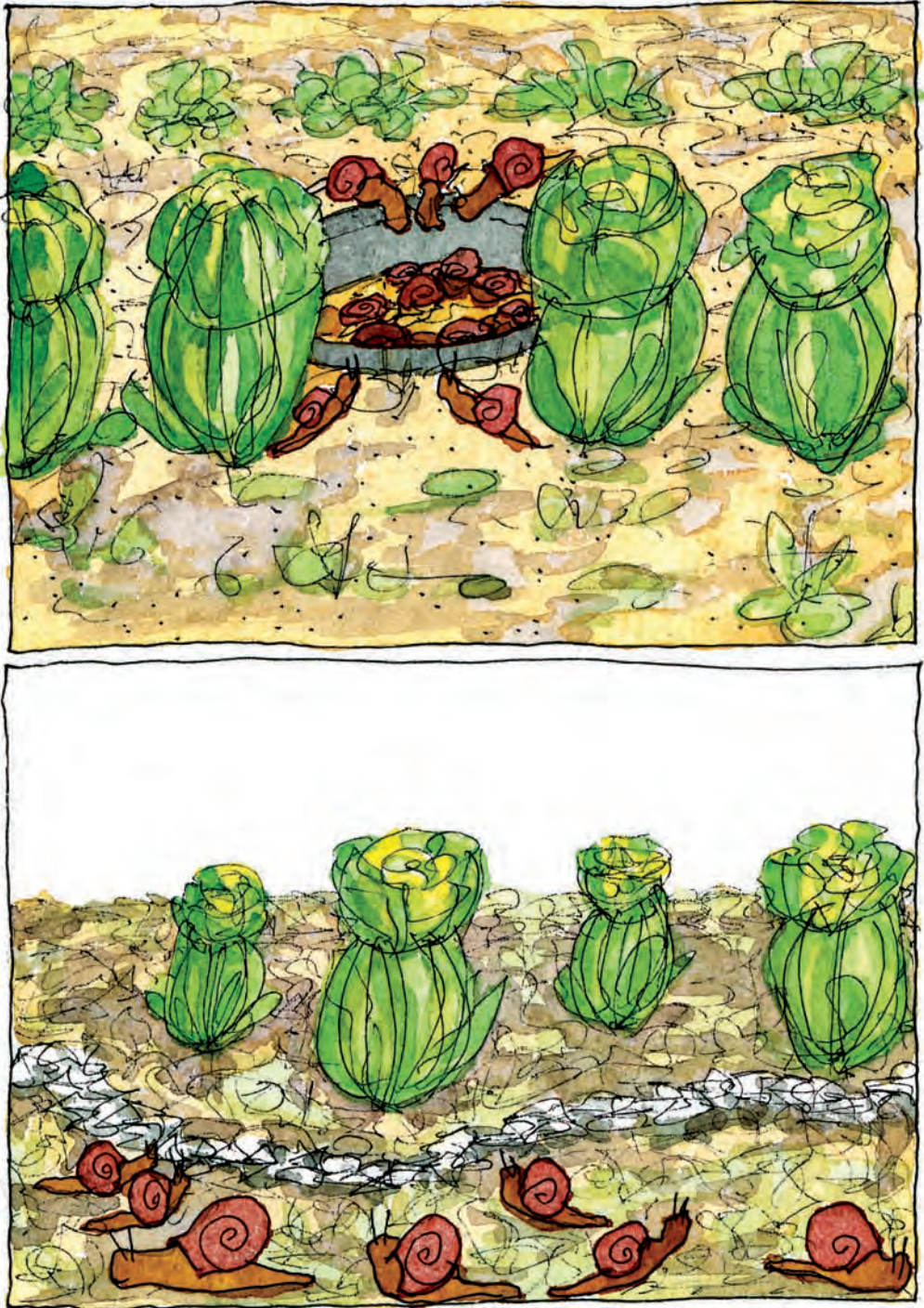


ILUSTRACIÓN 18. LOS MÉTODOS PREVENTIVOS Y CULTURALES, COMO LAS TRAMPAS DE CERVEZA Y CÁSCARA DE HUEVO AYUDAN AL MANTENIMIENTO DEL AGROECOSISTEMA.

9.1 La prevención

Dentro de la sanidad, la prevención de las enfermedades y plagas es un aspecto que requiere una dedicación especial. La elección de los cultivos adecuados teniendo en cuenta las características del suelo y del clima, las prácticas de asociación y rotación de los cultivos, la fertilización correcta del suelo y las actuaciones preventivas con tratamientos diversos que favorezcan el crecimiento y ayuden al desarrollo de las plantas, evitarán, en muchos casos, plagas y enfermedades al conseguir plantas vigorosas y resistentes. Consideraciones, que unidas a la potenciación de la lucha biológica (LB), garantizarán, sin duda, el éxito de los cultivos.

Medidas preventivas y actuaciones culturales

0. Setos, sombreo, recogida manual, chorros de agua fría, cáscara de huevo, ceniza o serrín, solarización, trampas con cerveza y entomológicas, mosqueros (1 litros de agua, 1 de vinagre y 1kg de azúcar) sin duda ayudarán al estado saludable de nuestro huerto.

Se inicia aquí la numeración para indicar los tratamientos y actuaciones en el apartado 9.4. Tabla 3.

Cuanto mejores sean las condiciones ambientales y de fertilidad, más resistentes serán nuestros cultivos a las infecciones y ataques de los fitoparásitos. Por eso en nuestro huerto, para evitar problemas de enfermedades y plagas, debemos dedicar una especial atención a la fertilización del suelo. El tiempo empleado lo estaremos ganando para que los cultivos se desarrollen sanos. Si además tenemos en cuenta las actuaciones culturales, se lo estaremos poniendo muy difícil a los enemigos del huerto y estaremos acercando el agroecosistema a las condiciones naturales. En este no se pretende eliminar a los fitoparásitos, sino debilitar su influencia facilitando el desarrollo de sus depredadores y parasitoides, para conseguir un equilibrio que permita el crecimiento de la planta en condiciones saludables.

9.2 Tratamientos. Preparación de purines y decocciones

Además de todas estas prácticas culturales, en la AE se emplean tratamientos preventivos y curativos con preparados naturales biológicos y minerales.

Existen gran variedad de preparados naturales tanto orgánicos, a base de purines y decocciones, etc., como minerales, que se utilizan como preventivos y curativos de enfermedades tratando de fortalecer las plantas para que estas crezcan en las mejores condiciones ambientales.



9.2.1 Tipos de preparados

Maceración: Consiste en poner hierbas frescas o secas en agua no clorada entre doce y veinticuatro horas. Se filtra el agua y se aplica por riego o fumigación.

Las plantas en remojo no deben fermentar.

Purín: Se obtienen dejando fermentar las plantas frescas o secas en agua de lluvia o no clorada en un recipiente tapado de tal forma que permita la entrada de aire. Se mantiene fermentando con tiempos diferentes según su empleo. Mientras produzca espuma, el caldo está fermentando. Deben diluirse y filtrarse y puede aplicarse por fumigación o riego.

Decocción: Después de poner las hierbas, frescas o secas, en remojo durante veinticuatro horas se cuece el caldo durante veinte minutos a fuego lento. Se aplica, después de enfriar, por fumigación o riego.

Infusión: Las hierbas secas o frescas se bañan en agua muy caliente y se dejan enfriar.

Extracto: Los extractos, generalmente de flores, se obtienen humedeciendo y desmenuzando las flores o parte de la planta que se vaya a utilizar, hasta conseguir una pasta; esta posteriormente se exprime y se prensa para obtener el extracto. El extracto, si no se aplica una vez obtenido, se puede conservar en botellas con tapón de corcho en un lugar fresco.

Tintura: Para la tintura, la planta preferentemente fresca se coloca en un recipiente con alcohol de quemar durante una semana. Transcurrida esta se sacan las plantas y se prensan; el filtrado se conserva en frascos herméticos. Dependiendo de la tintura, se debe diluir y añadir jabón de potasa antes de aplicar por fumigación o pulverización.

Seleccionamos algunos preparados que más se utilizan en los huertos ecológicos familiares y que vamos a poder preparar para utilizarlos en nuestro agroecosistema.

9.2.2 Preparados de plantas

1. **Purín de ortigas** (*Urtica dioica* y *U. urens*): Se prepara 1 kg de ortiga fresca o 150 gramos seca, en 5 litros de agua de lluvia. Se deja fermentar entre 4-14 días. Diluido al 2-5% se fumiga la planta, suelo, y árboles en primavera. Fortalecimiento de la planta y preventivo y repelente contra el pulgón.
2. **Decocción de cola de caballo** (*Equisetum arvense*): 1 kg de planta fresca picada o 150 gramos seca, en 10 litros de agua durante 24 horas; pasadas estas se cuece a fuego lento durante 20-30 minutos. Se utiliza contra enfermedades fúngicas (hongos) y para favorecer el crecimiento. Se aplica diluyendo 1:5, se utiliza el silicato sódico como adherente al 1%. Se fumiga la planta y el suelo. También se amasa con arcilla para embadurnar heridas del tronco.



- Purín** al 20%, con purín de ortiga y jabón de potasa (3 gr/l) para desinfección del suelo.
3. **Infusión de Ajo** (*Allium sativum*) y **cebolla** (*Allium cepa*): 700 gramos en 10 litros de agua. Se pulveriza plantas y suelo. Repelente de insectos. El extracto de ajo está comercializado e indicado para mosca blanca. Infusión y decocción al 20% como desinsectante. También en Maceración de ajo al 20% con jabón de potasa (10 gr/l) sobre plantas. Purín de cebolla (100 gr/l) de 5-7 días, diluido al 5-10%, sobre plantas y suelo.
 4. **Rotenona** (*Derris sp.*, *Lonchocapus sp.*, *Terphrosia sp.*): Se prepara una decocción con 2 kg de raíz en 100 litros de agua. Se extrae de la raíz de una leguminosa tropical "*Derris elliptica*". De amplio espectro, contra pulgones, mosca blanca, trips, araña roja, y ácaros en general. Actúa por contacto, ingestión o como repelente. Se encuentra comercializada.
 5. **Tabaco** (*Nicotiana tabacum*): Como extracto o como infusión. Se preparan 1,5 kg de tabaco, en 20 litros de agua. Muy tóxico. Está indicado contra trips y mosca blanca y en general contra insectos chupadores por contacto e ingestión. Se aplica con pulverizador al atardecer y sin viento.
 6. **Cuasia** (*Quassia amara*): Decocción. Se ponen 2 kg de planta en 90 litros de agua durante 24 horas. Se saca la planta y se hierva en 10 litros de agua, que se mezclan con los 90. Manipulación peligrosa. Insecticida y repelente. En comercio especializado o herbolarios.
 7. **Pelitre** (*Chrysanthemum cinerariaefolium*; *Tanacetum sp.*): Se prepara en maceración 50 gr/l de flores secas durante 24 horas. Amplio espectro como desinsectante. También contra pulgas. En comercio especializado o herbolarios.
 8. **Neem** (*Azadirachta indica*): Maceración de 750 gramos de hoja picada en un litro de agua. Repelente de insectos. El Neem de amplio espectro actúa sobre larvas de insectos por contacto o ingestión o como repelente. Se ponen 0,5 kg de semillas molidas en 20 litros de agua. Efectos sistémicos. En comercio especializado o herbolarios.
 9. **Tintura de tomatara** (*Solanum lycopersicum*): Con los tallos jóvenes procedentes de la poda se preparan 500 gramos en 2 litros de agua. Se añade un litro de alcohol de quemar, cerrando herméticamente el recipiente. A los 8 días se prensan los tallos y se filtra. Se guarda en frascos herméticos y al aplicar se diluye al 2,5% y se añade jabón de potasa 15 gr/l. Se pulverizan las plantas, como preventivo y fortalecimiento. También se utiliza en purín.

9.2.3 Otros preparados: insecticidas, desinfectantes y repelentes caseros

10. **Jabón blando o de potasa**: Con 15-30 gr/l de agua se pulveriza sobre plantas atacadas de cochinilla, pulgones, etc.
11. **Propóleo** de las colmenas: Acción desinfectante y fungicida. El propóleo es un producto natural presente en muchas yemas de las plantas, recogido por



las abejas y transportado a las colmenas. Se utiliza en agricultura biológica como: 1º **Tintura de propóleo**: 20 gramos de propóleo en 80 cm³ de alcohol. Se deja macerar de 15/20 días, se filtra y se añade 1% de lecitina de soja. Se puede diluir y aplicar sobre la planta. 2º **Solución de propóleo**: el resto del filtrado de la tintura se pone a macerar con 80 cm³ de agua durante 15/20 días. Se filtra con tela y se obtiene la solución acuosa. La solución debe conservarse en frigorífico. Contiene sustancias hormonales estimulantes con efecto antivírico. Se suele utilizar una mezcla de tintura y solución acuosa en proporción 1:2 (solución hidroalcohólica) en dosis de 200-250 cm³ en 100 litros de agua. Eficaz contra el mildiu, abolladura, oídio. Es conveniente repetir tratamientos cada 15/20 días, aplicar a los primeros síntomas, al atardecer. Tiene efecto de amplio espectro, incluso contra áfidos y otros insectos. Los tratamientos con propóleo deben continuar siendo investigados.

12. **Vinagre**: Diluido al 10-20%. Repelente de pulgón y cochinilla.
13. **Geranio limonero** (*Geranium* sp): Su presencia repele la mosca blanca.
14. **Caléndula** (*Calendula officinalis*) y **Diente de león** (*Taraxacum officinal*): Repelente de nematodos. Se plantan en cultivos de hortalizas y frutales.
15. **Rábano rusticano** (*Armoracia rusticana*): Infusión o decocción de hojas y raíces (30 gr/l). Fungicida. **Aceites vegetales** (menta, pino): Insecticidas, acaricidas y fungicidas. Herbolarios.
16. **Abrótano hembra** (*Santolina chamaecyparissus*): Repelente del pulgón. En infusión sobre árboles frutales.
17. **Hierbabuena** (*Mentha spicata*) y **Orégano** (*Origanum vulgare*): Infusiones y purines. Repelente de pulgón y cochinilla. **Eucalipto** (*Eucalyptus gunnii*): 750 gramos de hoja picada en 20 litros de agua y **Abrótano macho** (*Santolina canescens*): 1 kg de hierba seca en 100 litros de agua. Repelentes de insectos.

9.2.4 Preparados minerales

18. **Caldo bordelés**: 1 litro de lechada de cal (1 litro de agua con 75 gramos de cal de terrón) más 150 gramos de sulfato de cobre más 9 litros de agua. Otra fórmula: 225 gr de sulfato de cobre en 23 litros de agua sobre la que se vierte una lechada de cal hecha con 150 gramos de cal apagada en 1 litro de agua. Usar en un plazo de 2-3 días. **El caldo borgoñés**: se prepara igual, pero en lugar de cal se emplea 0,9 kg de sosa. (Fungicida). Aunque es un tratamiento tradicional, en la actualidad dudoso en la AE certificada. Comprobar.
19. **Azufre**: como polvo mojable o para espolvoreo. (Fungicida).
20. **Sulfato de cobre**: 10 gr/l. (Fungicida). **Sulfuro de cal**: (polisulfuro de calcio) Fungicida, insecticida y acaricida.
21. **Permanganato potásico**: (Fungicida, bactericida y alguicida). **Polvos de roca silíceas**: diluida al 5% en agua. (Contra hongos y bacterias) y repelente.
22. **Fosfato di/biamónico**: 20-40 gr/l. (Mosca de la fruta, para mosqueros).



23. **Agua de cal:** Se vierte agua sobre la cal en polvo y se deja reposar. Con el agua lechosa que queda cuando se asienta la cal se pulveriza los frutales.
24. **Fosfato férrico:** (molusquicida).
25. **Aceite mineral:** (cochinilla).
26. **1/3 de azufre + 1/3 algomín + 1/3 bentonita:** (contra hongos).
27. **Preparado de ceniza de madera y cuajada:** 1 litro de agua + cuchara sopera de ceniza o 200 gr. Después de reposar una noche se filtra y el líquido se mezcla con una taza de cuajada o 1/2 litro de suero de leche. Al aplicar se diluye en tres partes de agua: (contra hongos)

9.2.5 Preparados y cultivos comerciales para lucha biológica

28. **Cultivo de *Bacillus thuringiensis*.** Es un insecticida biológico de amplio espectro aunque más específico de orugas de mariposa y escarabajo de la patata. Se trata de varias cepas bacterianas que al ser ingerida por las larvas de insectos, destruye la pared intestinal provocando su muerte. Se aplica en aquellas partes del vegetal donde se observan las larvas y depositan sus huevos. Es un preparado al 16% de esporas de *Bacillus thuringiensis* en polvo mojable. Está comercializado.

29. Algunos depredadores y parasitoides.

Amblyseius cucumeris; *A. californicus* (ácaros). Trips; Araña roja.

Amblyseius swirski. Mosca blanca (varias especies).

Ageniaspis citricola. Minador de los cítricos.

Aphidius sp. Pulgones.

Beauveria bassiana (hongo). Mosca blanca (varias especies).

Cirrospilus quadristriatus. Minador de los cítricos.

Chrysopa formosa. Pulgón; Araña roja.

Chrysoperla carnae. Pulgón; Escarabajo de la patata; Araña roja.

Coccinella septempunctata. Pulgón; Rosquilla; Araña roja.

Dacnusa sibirica y *Diglyphus isaea*. Minadores.

Encarsia Formosa; *E. lutea*; *E. tricolor*. Mosca blanca.

Eretmocerus sp. Mosca blanca.

Eretmocerus mudus. Mosca blanca (varias especies).

Feltiella acarisuga. Araña roja.

Opius sp. Dípteros. *O. concolor*. Mosca del olivo y fruta.

Orius laevigatus. Trips.

Dicyphus sp.; *Macrolophus sp.*; *Nerius sp.* Mosca blanca; Trips; Araña roja.

Pnigalio sp. Minador de los cítricos.

Phytoseiulus persimilis (ácaro). Araña roja.

Prospaltella berlesi. Cochinillas.

Lecanicillium (Verticillium) lecanii (hongo). Mosca blanca.



Las especies pertenecientes a cada grupo (depredador o parasitoide) se indican en la Tabla 2, acción, apartado 9.3. A continuación de la especie se indican los fitoparásitos sobre los que actúa.

En la actualidad hay comercializadas numerosas especies depredadoras. Existen en el mercado diversos preparados específicos fúngicos, bacterianos y virales; aquí se citan algunos de los más conocidos como *Bacillus thuringiensis* (Bacteria), *Lecanicillium lecanii* (Hongo) y **virus de la polidrosis**.

Precaución: El peligro está en que se introducen especies nuevas, tanto depredadoras como parasitoides, en el agroecosistema procedentes de otras regiones o países, como por ejemplo de Australia (*Ageniaspis*; *Cirrospilus*). Puede ocurrir que estas especies interfieran en la cadena alimenticia y en la dinámica del agroecosistema, e incluso fuera de este, al competir con las especies autóctonas. Las administraciones competentes y organismos de control deberán regular y vigilar su uso. Las investigaciones en este ámbito deben continuar en la AE.

Nos conviene, desde la ecología, aprender o recordar como se autorregulan las poblaciones en la Naturaleza, para tratar de facilitarlos en el huerto.

Aprendiendo ecología

Factores que controlan el crecimiento de una población.

En la ecología de poblaciones las especies de una comunidad se relacionan: entre los individuos de esa especie, con individuos de otras especies, y con los factores abióticos o fisicoquímicos de su entorno. Como consecuencia, el crecimiento de la comunidad fluctúa manteniéndose el ecosistema en un "equilibrio dinámico". Las poblaciones se autorregulan dependiendo de estos factores: abióticos o ambientales y bióticos o de relaciones entre individuos y especies.

Entre los **factores abióticos** que limitan el crecimiento están, además de los factores climáticos, la escasez de alimentos, luz, espacio, temperatura, pH, salinidad, etc.

Con respecto a los **factores bióticos** la competencia es uno de los mecanismos más importantes que regulan el crecimiento de una comunidad, tanto entre individuos de la misma especie (intraespecíficas), como entre individuos de especies distintas (interespecíficas).



Más en **CD: Texto, apartado 4.6.2.5.**

Especies estenoicas y euriocas; hábitat y nicho ecológico.



Actividades en el huerto

Regulación depredador-presa en el agroecosistema.

Se pretende la observación de fitoparásitos y sus depredadores naturales para iniciar el estudio de estos, sus relaciones tróficas y condiciones ambientales. Se trata de llegar a conocer los depredadores naturales para protegerlos y facilitar la lucha biológica. Lupa, cuaderno, cámara de fotos, etc.

9.2.6 Otros tratamientos y métodos de lucha

Placas cromotrópicas engomadas: forma rectangular, azules para trips (30) y amarillas para mosca blanca, pulgones voladores y dípteros (31)

La lucha química salvo excepciones no está permitida. Ver lucha biológica.

En los árboles frutales para desinfección en ramas y troncos y tratamientos preventivos se utilizan: (comprobar reglamento actual)

Pintura de barro o (Preicobakt) (32): Decocción de cola de caballo diluida / 55% de limo / 33% de estiércol de vaca / 6% de alga en polvo / 6% de ceniza de leña.

Solución de Theobald (33): 0,5 kg de potasa al 52% en 4 litros de agua / 1 kg de cal viva en 4 litros de agua / 100 gr de silicato sódico en 2 litros de agua. Se filtra la lechada de cal sobre la disolución de potasa y se mezcla el silicato sódico.

Anillos de cola (34): Se utiliza para impedir el paso de las hembras desde el suelo hacia la copa de los árboles, para prevenir nuevos ataques (caso de la palomilla invernal en frondosas) 2 litros de aceite de colza/200 gramos de manteca de cerdo/1/2 litro de esencia de trementina/200 gramos de colofonia (resina natural). Se calienta el aceite con la manteca y sin dejar de mover se añade el resto. Se aplica con pincel. Se cita aquí por si fuese útil para su aplicación con otros fitoparásitos similares.

Tampoco debemos olvidar como enemigos del huerto a las **hormigas** (*Formica ssp*), ya que intervienen en la propagación de los pulgones, al trasladarlos de unas partes a otras de las plantas. La lucha debe también ir dirigida contra ellas. Se emplean (35): el **Purín de ajeno** (*Artemisia absinthium*): 150 gr/l de planta fresca o 15 gr/l seca; **Infusión de tanaceo** (*Tanacetum vulgare*): 30 gr/l de planta fresca o 3 gr/l de seca; **Purín de lavanda o espliego** (*Lavandula latifolia*): En purín 200 gr/l de planta fresca durante dos semanas. Se diluye al 20% y se pulverizan las plantas; **Mezcla de verdolaga** (*Portulaca oleracea*) **con vinagre**.



9.3 Los amigos del huerto: la lucha biológica (LB)

Ya hemos visto para potenciar la lucha biológica (LB) es importante proteger y favorecer el desarrollo de los enemigos naturales de los fitoparásitos de nuestras plantas. En el agroecosistema, vamos a potenciar favoreciendo el desarrollo y multiplicación de estos depredadores y parasitoides naturales, tratando de mantener el equilibrio del agroecosistema. Para ello nos tenemos que informar bien para poder diferenciar a estos depredadores y parasitoides, de los fitoparásitos. El estudio de los animales que observemos en nuestros cultivos será una labor de gran importancia para favorecer la lucha biológica de forma natural, y deberemos ir anotando en nuestro cuaderno todas las observaciones con dibujos, detalles, horas, época, condiciones ambientales, etc.

En la actualidad se comercializan una gran variedad de depredadores y parasitoides específicos (ver apartado 9.2.5), que se introducen en los cultivos mediante sueltas programadas. El riesgo está, como se ha indicado ya, en la introducción de especies nuevas en los agroecosistemas.

Además de las abejas, lombrices y otros invertebrados y vertebrados que actúan en la polinización de las flores, en la fertilización del suelo, en la expansión y germinación de semillas etc., no debemos, por tanto, olvidarnos de los otros amigos del huerto, los depredadores y los llamados parasitoides. Los primeros porque se alimentan de larvas y adultos de los fitoparásitos y los segundos porque actúan parasitándolos. De ambos depende la LB.

Tenemos que hacer un esfuerzo para llegar a conocer a todos los amigos del huerto; conociéndolos los podremos proteger para que cada uno pueda realizar su función en el agroecosistema.

Entre los amigos **depredadores** hay animales superiores como aves (insectívoras), mamíferos (murciélagos, erizos), anfibios y reptiles (sapos culebras), etc., hasta invertebrados como insectos y ácaros y **parasitoides** como insectos, hongos, bacterias y virus.

En la Tabla 2 se indican los amigos del huerto más importantes, junto a la acción que realizan y el grupo al que pertenecen.

Para saber más

Cómo observar las aves.

Fichas bibliográficas: Chinery, M., (1979, pp. 42-47); Elphick, J. & Woodward, J., (2003), Aves, guías de bolsillo; Hofmann, H., (2006), Aves, guía Everest.

TIC: Cómo observar las aves. **Lámina 7.**



TABLA 2. LOS AMIGOS DEL HUERTO.

Amigos del huerto	Grupo	Acción	Sobre Fitoparásito
Aves insectívoras	Vertebrados aves	LB Depredación	Insectos y roedores
Murciélagos	Vertebrados mamíferos	LB Depredación	Insectos voladores
Erizos	Vertebrados mamíferos	LB Depredación	Insectos, babosas caracoles, gusanos
Musaraña	Vertebrados mamíferos	LB Depredadores	Insectos del suelo, gusanos, caracoles
Sapos	Vertebrados anfíbios	LB Depredación	Insectos y larvas
Culebra	Vertebrados reptiles	LB Depredación	Roedores, aves
Mariquitas: adultos y larvas <i>Coccinellas</i>	Invertebrados artrópodos Insectos	LB Depredación	Pulgones Rosquilla
Escarabajos: <i>Cicindela, Ditiŕscus,</i>	Invertebrados Artrópodos insectos	LB Depredación	Insectos y larvas
<i>Phyrrhosoma nymphula</i> y otras	Invertebrados Libélulas.	LB Depredación	Insectos
<i>Orius laevigathus</i> y <i>Anthocoris nemorum</i> <i>Antocóridos</i>	Invertebrado Hemípteros Heterópteros	LB Depredación	Trips, pulgones araña roja
<i>Amblyseius cucumeris</i> ; <i>A. californicus</i>	Invertebrado Fitoseido ácaro	LB Depredación	Araña roja y larvas de trips.
<i>Phytoseiolus persimilis</i>	Invertebrado Fitoseido ácaro	LB Depredación	Araña roja
<i>Chrysoperla carnea.</i> <i>Chrysopa formosa</i> ;	Invertebrado Neurópteros crisópidos	LB Depredación	Pulgón, araña roja, rosquilla
Larvas-Sírfidos <i>Syrphus ribesii</i> <i>Asilus cabroniformis</i>	Invertebrado Moscas-avispas	LB Depredación	Pulgones y otros insectos
Carábidos	Invertebrados escarabajos	LB Depredación	Crisálidas, gusanos y gasterópodos
<i>Dicyphus spp</i> ; <i>Macrolophus sp.</i>	Invertebrados Hemípteros Chinches	LB Depredación	Mosca blanca; Trips; Araña roja
<i>Prospatella berlesi</i>	Invertebrado Insecto	LB Parasitoide	Cochinillas



Amigos del huerto	Grupo	Acción	Sobre Fitoparásito
<i>Aphidius matricariae</i> <i>Avispa icneumonida</i>	Invertebrados Himenópteros Avispas	LB Parasitoide	Lepidópteros Pulgones Rosquilla
<i>Ageniaspis citricola</i> <i>Cirrospilus quadristiatus</i> <i>Pnigalio sp.</i>	Invertebrado Himenópteros	LB Parasitoide	Minador de los cítricos
<i>Opios concolor</i> <i>O. pallipes</i>	Invertebrado Himenóptero	LB Parasitoide	Mosca del olivo y fruta Minador
<i>Eretmocerus sp.</i>	Invertebrado Himenóptero	LB Parasitoide	Mosca blanca
<i>Verticillum lecanii</i>	Hongo	LB Parasitoide	Mosca blanca, cochinillas
<i>Dacnusa sibirica</i> <i>Diglyphus isaea</i>	Invertebrados Insectos Himenópteros	LB Parasitoide	Dípteros Minadores y chupadores
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bacilo	LB Parasitoide	Oruga lepidóptero larvas minador, escarabajo de la patata
<i>Encarsia formosa</i> ; <i>E. lutea</i> ; <i>E. tricolor.</i>	Artrópodos Insectos Himenópteros	LB Parasitoide	Mosca blanca.

Actividades en el huerto

Observación y descripción de aves y otros vertebrados.

Siempre que podamos dedicar un tiempo a la observación, con ayuda de prismáticos y cámara de fotos, situándonos en lugares estratégicos, podemos llegar a sorprendernos de la diversidad de aves y otros vertebrados que habitan el huerto. Observarlos y describirlos dibujando sus características, en el caso de las aves: plumas, vuelo, pico, patas, etc., nos ayudará a determinar si son beneficiosas o no. Por ejemplo, si son insectívoras, pico fino y alargado, probablemente sean beneficiosas. Si tienen pico grueso y triangular pueden ser granívoras y estas pueden ser perjudiciales. Observando las manchas del rostro, colores, hechura, cola, pico y patas podemos identificarlas y obtener información sobre su alimentación y formas de vida. Ver **lámina 7**.

Podemos elegir una especie de las observadas y establecer las cadenas y redes tróficas o alimentarias, posibles con el fin de ir conociendo su papel en el huerto.



Manchas de la cara

Coronilla



Anillo Ocular



Mancha postocular

Antifaz



Bigotera



Cara con contrastes de colores



Anteojos

Arpa de la garganta contrastante

Hechura



Petirrojo



Lavandera



Golondrina



Gorrión



Águila

PICOS (según alimento)



(Carnívoro)
Águila



(Omnívoro)
Gorrión



(Insectívoro)
Petirrojo



(Insectívoro)
(Larvas y gusanos)
Abubilla



(Fructívoro)
Tucán



(Semillas)
Piquituerto

Tipos de patas y colas



Lovulada



Palmeada

Semipalmeada

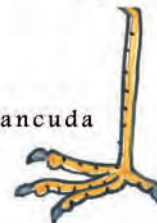


Garra

Prensora



Zancuda



Golondrina



Estornino



Pardillo



Cuco



Cuervo



ILUSTRACIÓN 19. CON UN SENCILLO MONTAJE PODEMOS ORGANIZAR UN OBSERVATORIO PARA ESTUDIAR LAS AVES DEL HUERTO Y CONOCER SUS COSTUMBRES Y SU PAPEL EN EL AGROECOSISTEMA.

Sugerencias

Construcción de un observatorio.

Seleccionamos el lugar de observación y levantamos un pequeño habitáculo donde situarnos con el equipo de observación; prismáticos, cámara de fotos y/o de vídeo.

El habitáculo podemos construirlo con materiales de desecho de obras y derribos o con ramas, o bien con tiendas de campaña mimetizadas o pequeños invernaderos desmontables. Recordando siempre que cuantos menos insumos consumamos más sostenible es el método.

Debemos prever el tiempo de observación y disponer de agua y algo de alimento.

En el cuaderno de campo iremos realizando dibujos y anotando todas las circunstancias de las observaciones.

Si tenemos sitio, entre el cañaveral o los setos, el observatorio puede quedar instalado para futuras observaciones. Conseguiremos así que los animales del huerto se habitúen a él como un elemento más.

Construcción e instalación de nidos de aves en el huerto.

Fichas bibliográficas: León, M., (2003, pp. 71-72); Bruns, A/H. & Schmidt, G., (1987, 2: pp. 289); Chinery, M., (1979, pp. 54-57).

La pista de los mamíferos.

Se trata de reconocer las huellas y heces de los mamíferos que habitan nuestro huerto.

Fichas bibliográficas: León, M., (2003, pp. 73-74); Bruns, A/H. & Schmidt, G., (1987, 2: pp.285); Chinery, M., (1979, pp. 70-73).

Por otro lado, y aparte de todas las plantas citadas para los preparados biológicos, también podemos considerar como **amigas del huerto** a gran variedad de plantas silvestres con acción insecticida (PIMENTEL, I.B. 2006) como repelentes de insectos no deseables, por el mero hecho de estar presentes (36). Así por ejemplo: Achicoria silvestre (*Cichorium intybus*) repelente de moscas y tábanos; Cantueso (*Lavandula stoechas*), Poleo (*Mentha pelegium*), Saúco (*Sambucus nigra*) repelente de moscas y mosquitos; Hinojo (*Foeniculum vulgare*) repelente de garrapatas y acción bactericida; Lentisco (*Pistacia lentiscus*) contra las pulgas; Manzanilla romana (*Chamaemelum nobile*) repelente de insectos en general; Romero (*Rosmarinus officinalis*) y Trébol oloroso (*Melilotus alba*) contra polilla; Torvisco (*Daphne gnidium*) contra hormigas y pulgones.



También las plantas medicinales, aromáticas y gran número de adventicias podemos considerarlas como buenas amigas del huerto por las funciones que desempeñan en el agroecosistema: reservorio de fauna auxiliar, protección del suelo, etc.

Insectos

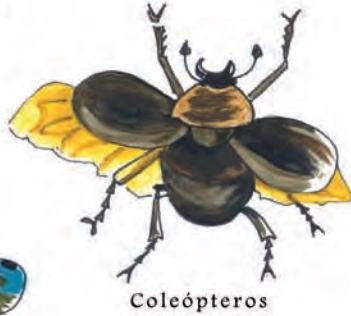


LÁMINA 5. LOS INSECTOS COMPRENDEN 27 GRUPOS CON CATEGORÍA TAXONÓMICA DE ORDEN.

9.4 Los enemigos del huerto: daños y tratamientos

TABLA 3: LOS ENEMIGOS DEL HUERTO.

Se indican los enemigos del huerto más comunes así como el grupo al que pertenecen, los daños que producen, y algunas medidas y tratamientos.

Enemigos	Grupo	Ataque	Algunos Tratamientos
Pulgones <i>Aphis, sp.; Myzus sp.</i>	Invertebrados artrópodos insectos chupadores, heterópteros	Atacan los órganos tiernos deformando y secando las hojas nuevas que terminan cayendo.	0,1, 4, 5, 7, 8 10, 11, 0,12, 16, 17, y 29 LB.
Araña roja <i>Tetranychus urticae;</i> <i>T. telarius.</i>	Invertebrados ácaros rojos	Decoloración y amarilleo Puntos rojos por la presencia de ácaros.	0,2, 19, 29 LB.
Minadores <i>Liriomyza trifolii</i> <i>Phyllocnistis citrella</i> y otras	Insectos dípteros	Moteado blanquecino sobre las hojas por alimentación y puesta de huevos. Galerías en hojas por las larvas.	0,7, 8, 28, 29 LB, 31
Rosquilla <i>Spodoptera exigua</i> y otras	Oruga de lepidóptero	Hojas, flores y frutos comidas o roídas. Comen el parénquima dejando la epidermis.	0,28, 29 LB.
Orugas y gusanos <i>Falena invernál</i> <i>Operophthera</i> <i>brumata</i>	Larvas de insectos y lepidópteros	Hojas comidas y restos de heces de la oruga.	0,6,7,8,28 LB, trampas 34
Moscas blancas <i>Trialeurodes; Bemisia</i> <i>sp.</i>	Insectos homópteros	Hojas con manchas y con mosquillas blancas en el envés y larvas.	0,4,5,10, 13, 29 LB, 31
Trips <i>Frankliniella</i> <i>occidentales</i> y otros	Insectos tisanópteros alargados y chupadores de color amarillo pardo y negro. Larvas y adultos	Manchas blancas y plateadas de aspecto grasiento y manchas negras de excrementos.	0,4, 5, 7, 8, 10, 29 LB, 30
Oídio <i>Uncinula necator</i> <i>Leveillula taurina</i> <i>Erysiphe</i> <i>cichoracearum.</i> <i>Sphaerotheca fuliginea</i>	Hongo	Afecta a hojas y frutos cubriéndolos con manchas harinosas grisáceas.	0,1,2,3,18,19,20,21, 26,27



Enemigos	Grupo	Ataque	Algunos Tratamientos
Mildiu <i>Phytophthora sp.</i> <i>Pseudoperonospora sp.</i> <i>Plasmopara viticola.</i>	Hongo	Manchas grises en el haz y polvillo blanco en el envés.	0,1,2,3,18,19,20 21,26,27
Momificado <i>Monilia: M. fructigena</i> y <i>M. laxa. Sclerotinia sp.</i> Moteado o Roña <i>Venturia: V. inaequalis</i> y <i>V. pirina</i>	Hongos	Típicos de frutales Ataca yemas hojas y frutos ambientes cálidos y húmedos. Se previene con buena ventilación e higiene en tronco y ramas.	0,2,3,11,15,18, 19,20,21,26,27
Roya <i>Uromyces sp.,</i> y otros Botritis <i>Botritis cinerea</i>	Hongos	Manchas negras, naranjas, sobre hojas y tallos, polvo grueso negro de esporas Podredumbre, deformación de hojas y brotes.	0,,1,2,3, 18,19,20,21,26,27
Antracnosis <i>Colletotrichum sp.</i> Abolladura o lepra <i>Taphrina deformans</i> y otros	Hongos	Marchitamiento, caída de hojas abolladas amarillas podredumbre, deformación de brotes y frutos Aparecen con tiempo húmedo y caluroso.	0,2,3,11,15, 18,19,20,21,26,27
Gorgojos <i>Halica sp.</i> <i>Bruchus;</i> <i>Acanthoscinus.</i>	Insectos coleóptero	Semillas picadas con orificio	0,3, 5, 6,7,8, 17, 23
Barrenillos <i>Phloeotribus; Scolytus;</i> <i>Xyleborus</i> y otros	Insectos coleópteros	Barrenillo del olivo y de los Frutales. etc. Galerías en troncos y ramas.	0,3, 5,6,7,8,17, 23
Escarabajo de la patata <i>Leptinotarsa decemlineata.</i>	Insectos coleópteros o escarabajos Larvas y adultos	Se alimentan de las hojas de la planta.	0,1B 28, 29
Mosca y gusano de la fruta <i>Ceratitis capitata</i> <i>Dacus; Bractocera oleae</i> (olivo)	Insectos dípteros Adultos y larvas	Frutos picados.	0,4,6,7,8,9,22,28, 31,34 Mosqueros



Enemigos	Grupo	Ataque	Algunos Tratamientos
Babosas, caracoles	Moluscos	Rastro de mucosidad sobre hojas y tallos.	0,20, 22, 24, LB
Cochinillas o piojos <i>Quadraspidiotus;</i> <i>Eulecanium</i>	Insectos homópteros	Aspecto algodonoso Succionan la savia y favorece la propagación de la negrilla.	17,25,29 LB,32,33
Hormigas <i>Formica</i>	Insectos	Favorecen la propagación de los pulgones.	0,35
Chinches o tigre <i>Stephanistis y</i> <i>Monosteira</i>	Insectos hemípteros	Mal de la piedra o litiasis Por picadura	4,5,6,7,8, 34

Para estudiar los seres vivos que observemos en el huerto, podemos aprender o recordar como clasificarlos y conservarlos:

Recordando

Claves dicotómicas de clasificación.

Para identificar un ser vivo (especie) se utilizan claves. Las dicotómicas, se llaman así porque dan la opción de elegir entre dos grupos de características. Al menos uno de ellos podremos seleccionar y descartar el otro; de esta manera se va avanzando y seleccionando uno de los grupos de características nuevo, hasta llegar a conocer el nombre de la especie que queremos identificar.

En los sistemas de clasificación, cada especie viene definida por el nombre científico formado por dos palabras latinas; la primera es el nombre del género a la que pertenece dicha especie y la segunda es el nombre específico (Sistema de nomenclatura binomial de Linneo).

Sugerencias

Captura, clasificación y conservación de los insectos.

Fichas bibliográficas: Chinery, M., (1979, pp. 92-97); Pastrana, J. A., (1985); Chinery, M., Guía de campo de los insectos de España y de Europa; Chinery, M., Guía de los insectos de Europa.



❖ 10. El cultivo de hortalizas, frutales y aromáticas

Antes de empezar con el cultivo de hortalizas, frutales y aromáticas, nos interesa recordar o aprender algunas ideas de botánica para completar su estudio, referente a procesos fisiológicos y características anatómicas, de manera que podamos entender mejor las condiciones ecológicas del cultivo en el huerto.

Recordando

El Reino de las Plantas.

1.- Generalidades y clasificación.

El Reino de las Plantas se estima que aparece entre 450 y 400 millones de años a partir de un grupo de algas verdes, que al quedar emergidas durante largos periodos de tiempo desarrollaron mecanismos de adaptación al medio terrestre.

Está formado por las Briofitas o musgos y Plantas vasculares. Las que más evolucionan son las Plantas vasculares o Cormofitas¹ (Pteridofitas o helechos y Espermatofitas) que adquieren una estructura con tejidos conductores y órganos como raíz, tallo y hoja (Cormo). De estas, las Espermatofitas llegan a conquistar todos los ambientes del medio terrestre independizándose definitivamente del medio acuático, al resolver el problema de la reproducción mediante las flores. Son las plantas más evolucionadas, plantas con flores o plantas con semilla, que a su vez se diferencian en dos grupos:

Las Gimnospermas con flores rudimentarias, unisexuales, agrupadas en conos y poco vistosas. Producen semilla pero no fruto. Los coniferofitos (coníferas) son el grupo más evolucionado (pino). Ejemplos de otros grupos son: ciprés, cicas, ginkgo, etc. Alcanzan su máximo esplendor desde el Carbonífero, hace 350 millones de años, hasta el Cretácico, hace 140 millones de años cuando aparecen las primeras Angiospermas.

Las Angiospermas (angioespermatofitos) o plantas con verdaderas flores, vistosas, hermafroditas o unisexuales y con verdadero fruto que encierra a las semillas. Comprende dos grupos: **Monocotiledóneas** y **Dicotiledóneas**.

Las gimnospermas junto con las angiospermas se agrupaban en las Fanerógamas.

¹ Para algunos autores el Reino Plantas lo forman únicamente las Plantas vasculares o Cormofita. En la actualidad los biólogos moleculares estudian los "linajes" mediante las secuencias del ADN, buscando las primeras plantas con flores.



Las hortalizas (plantas herbáceas) y los árboles frutales (plantas leñosas) pertenecen al grupo de las Angiospermas: Monocotiledóneas y Dicotiledóneas.

2.- Las raíces, las hojas y el tallo.

En la **raíz**, generalmente subterránea, se puede diferenciar un eje principal del que parten las raíces secundarias, las cuales contienen gran cantidad de pelos absorbentes. Se dice entonces que la raíz es axonomorfa, para diferenciarla de la fasciculada que no presenta raíz principal, y de la napiforme como la zanahoria. Tiene como función fijar la planta al suelo y absorber los nutrientes por los pelos absorbentes.

El **tallo** representa el eje de la planta; en este se diferencian los nudos de donde surgen las hojas y las ramas, y los entrenudos. Su función, soporte y circulación de la savia bruta hasta las hojas y la distribución de la savia elaborada, por los vasos conductores xilema y floema respectivamente.

Las **hojas** son formaciones laminares o limbo, de color verde, con la función de realizar la fotosíntesis y el intercambio gaseoso, regulando con este la cantidad de agua mediante la transpiración a través de los estomas situados en la cara inferior o envés. La cara superior se denomina haz. **Láminas 1 y 4**

3.- La flor de las Angiospermas.

Se diferencia pedúnculo floral, el periantio con el cáliz (sépalos) y corola (pétalos), Androceo (estambres) y el Gineceo (carpelos o pistilo). Según los órganos reproductores, **Androceo** y **Gineceo**, las flores pueden ser **Hermafroditas**, cuando la flor contiene a los dos tipos, el androceo (masculino), y el gineceo (femenino); o **Unisexuales** cuando solo contienen o el androceo, flor masculina, o sólo el gineceo, flor femenina. En este caso, si las flores masculinas y femeninas están en el mismo individuo (en el mismo pie de planta), se dice que la planta es **Monoica**. Si están separadas en individuos distintos la planta es **Dioica**.

Pueden aparecer aisladas o agrupadas en inflorescencias: racimo, corimbo, umbela, espiga y cabezuela. Lámina 2. La flor.

Especies frutales de pepita y hueso tienen flores hermafroditas; otras especies como avellano, nogal, castaño tienen flores unisexuales monoicas y otras como el algarrobo y las palmeras presentan flores unisexuales dioicas. Como caso particular el caqui o palosanto presenta flores hermafroditas y unisexuales. En las hortalizas suelen ser hermafroditas.



Raíces

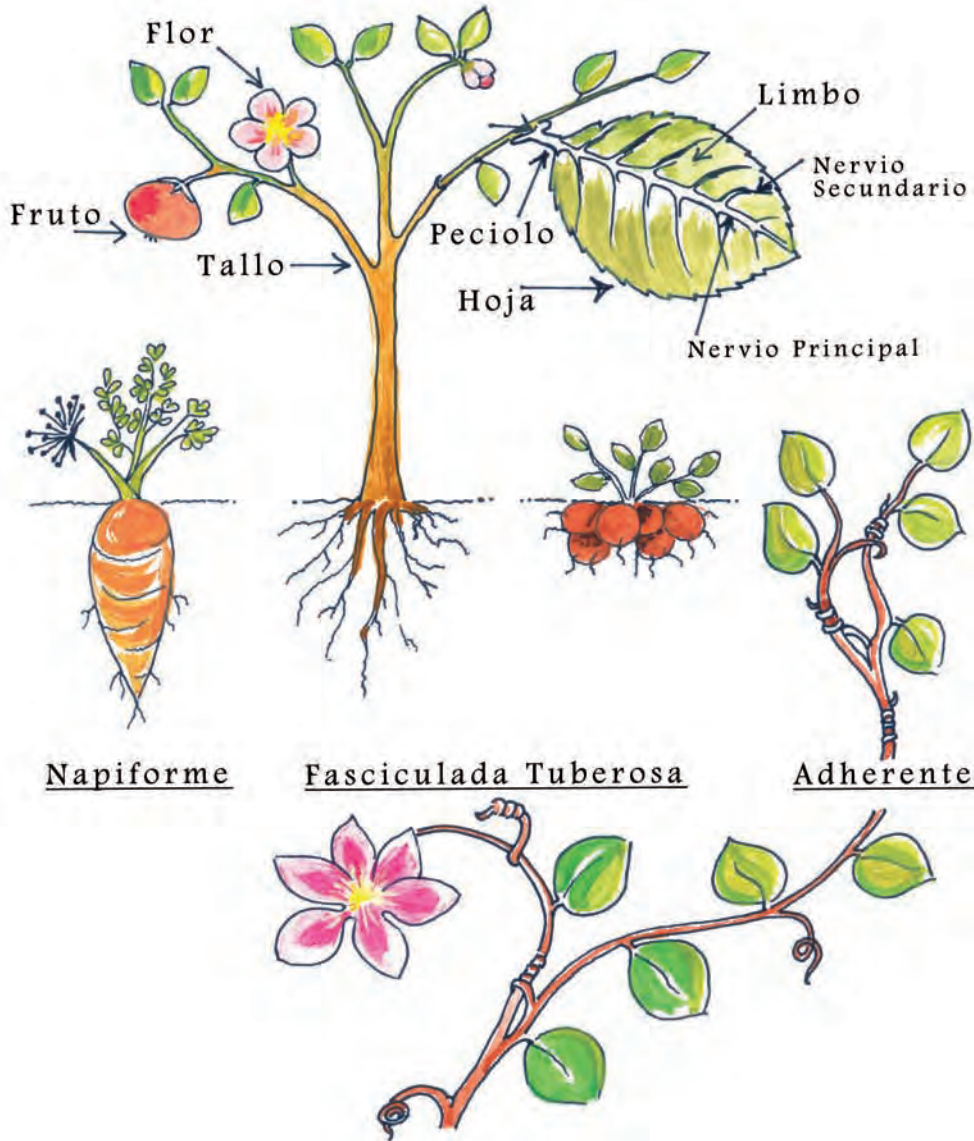
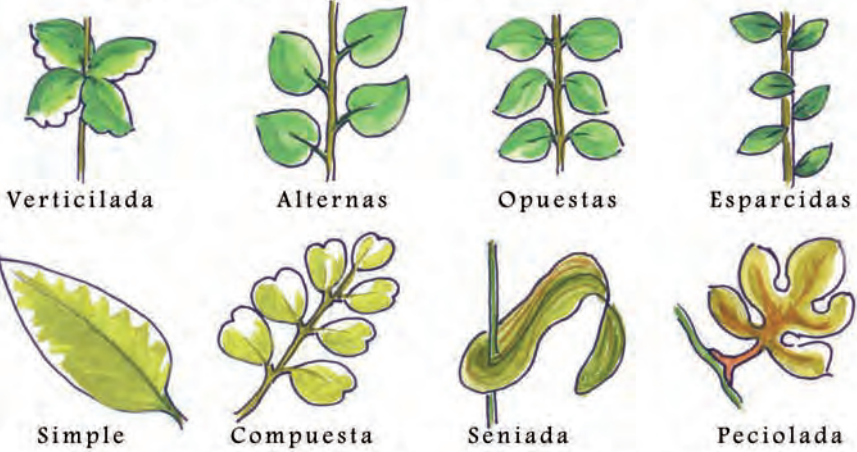


LÁMINA 1. LAS RAÍCES

Hojas

Según su disposición en el tallo



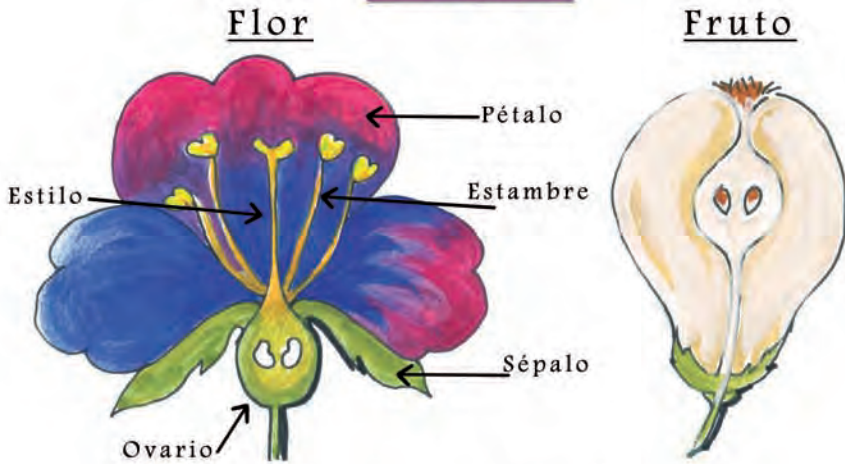
Según forma del limbo



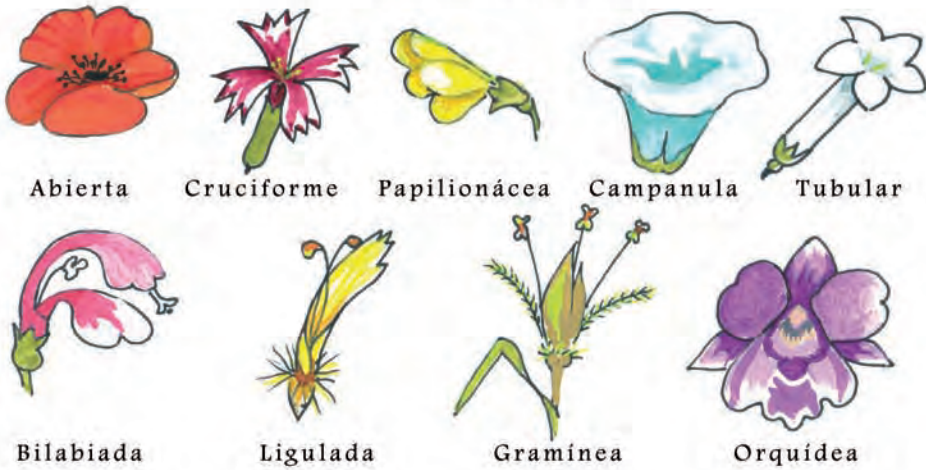
Según borde del limbo



Flores



Según la Corola



Según los Carpelos



4.- Reproducción en las Angiospermas: La polinización y la fecundación.

Los estambres están formados por el filamento y la antera. En esta se encuentran los sacos polínicos que contienen los granos de polen responsables de la formación de los gametos masculinos.

Los carpelos o pistilo están formados por el estigma, estilo y ovario. En el ovario se encuentra el óvulo que formará el saco embrionario, donde se encuentra la Oosfera o célula femenina y dos núcleos polares además de otras células².

Mediante la **polinización** el grano de polen se traslada desde los sacos polínicos, en las anteras, hasta el estigma del gineceo; allí el grano de polen germina y forma el tubo polínico donde se desarrollan dos gametos masculinos. Estos descienden por el tubo polínico, a través del estilo y ovario, hasta el saco embrionario, en el interior del óvulo³, donde uno de los dos gametos masculinos fecundará a la oosfera para formar el embrión o cigoto, y el otro se fusiona con los núcleos polares para formar los tejidos nutritivos o endospermo. A este proceso se le denomina **doble fecundación**.

Después de la fecundación el óvulo se transforma en semilla y el ovario en fruto. **Ver:** Lámina 8: Esquema del ciclo reproductor en las Angiospermas.

5.- La fecundación cruzada.

Las flores hermafroditas no siempre son autofértiles, es decir no siempre se autofecundan; por lo general la fecundación es cruzada, bien de otra flor del mismo árbol o bien de otro árbol de la misma especie a través del viento o de los insectos.

Debido a la fecundación cruzada es conveniente que cultivemos, al menos, dos ejemplares de frutales de la misma especie y diferente variedad con el fin de asegurar la reproducción. Con las especies unisexuales dioicas e incluso también con las monoicas procederemos de la misma forma, considerando aquí que la polinización se realiza por el viento.

Con estas prácticas, además de asegurar la polinización cruzada, se mejora la producción y la calidad de los frutos⁴. Con las hortalizas la polinización está garantizada por la variedad y número de plantas.

² Dos sinérgidas acompañando a la oosfera, 3 células antípodas en el otro extremo del saco embrionario y los dos núcleos polares en el centro de este.

³ El óvulo en las plantas no se corresponde con el óvulo en los animales. Es la oosfera la célula femenina.

⁴ Mayor variabilidad genética.



Las plantas con flores (angiospermas)

Ciclo reproductor de un angiospermatofito

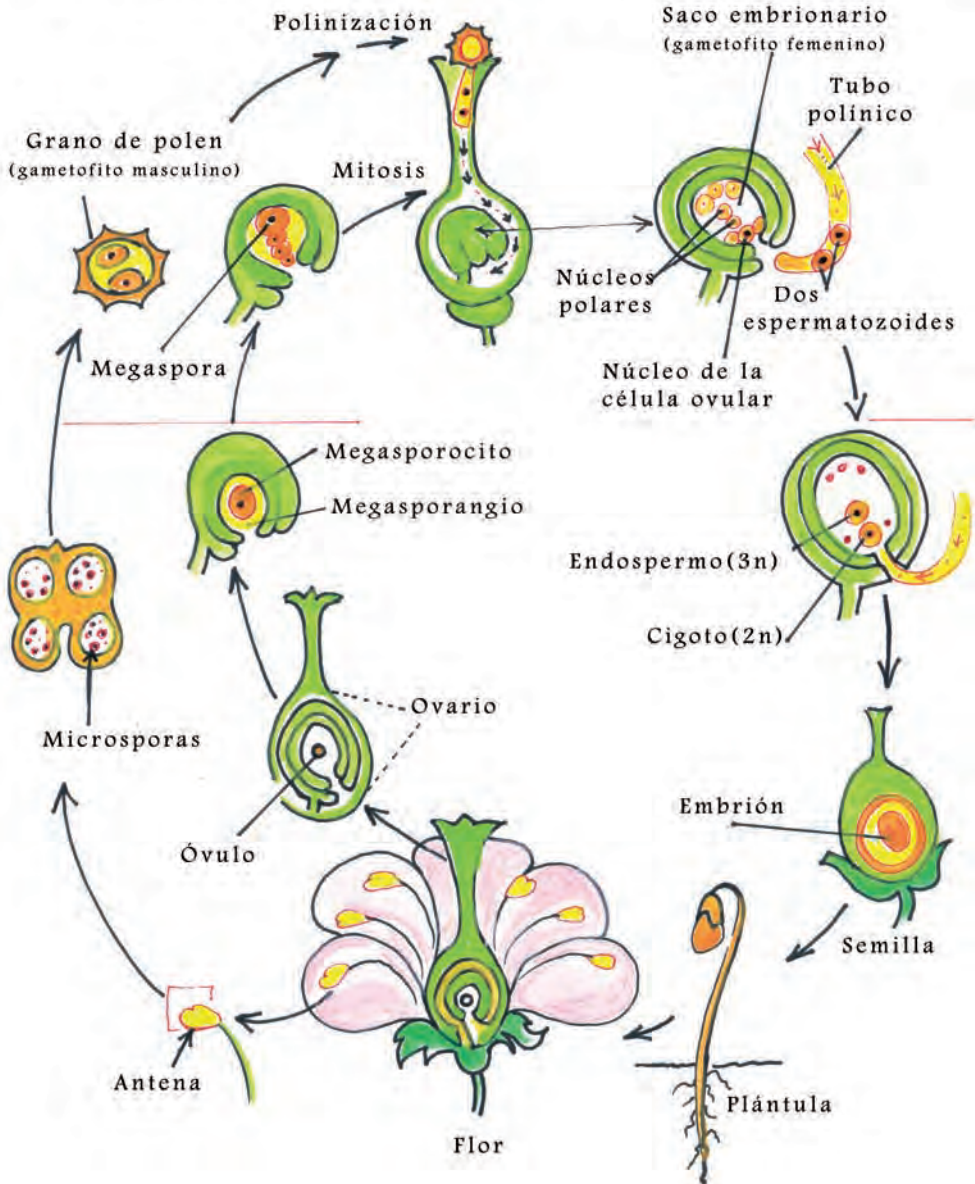


LÁMINA 8: ESQUEMA DEL CICLO REPRODUCTOR EN LAS ANGIOSPERMAS.



6.- El fruto y la semilla en las angiospermas.

Las angiospermas tienen fruto verdadero porque, como hemos visto, las flores tienen ovario, que contiene al óvulo. Tras la doble fecundación el óvulo se transforma en semilla y el ovario en fruto.

La semilla contiene al embrión (eje central y cotiledones) y al endospermo o albumen (sustancias de reserva o nutritivas), envueltos por la cubierta seminal (protectora). Producto de la doble fecundación. **Lámina 3**

7.- La reproducción asexual o vegetativa.

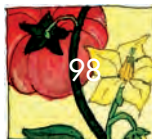
Implica a un solo progenitor, no hay fusión de gametos. Las formas son diversas: Bulbos (yemas subterráneas); Estolones (tallos horizontales sobre el suelo); Rizomas (tallos subterráneos horizontales); Tubérculos (rizomas con los extremos engrosados).

Para saber más

Puede interesar también, recordar algunos aspectos sobre las funciones de relación de las plantas. Mediante estas funciones, con la producción de fitohormonas, las plantas son capaces de reaccionar ante los diferentes estímulos o cambios, tanto ambientales como biológicos, que se produzcan en el conjunto de relaciones en el agroecosistema.



Más en **CD: Texto, apartado 4.7**



Frutos

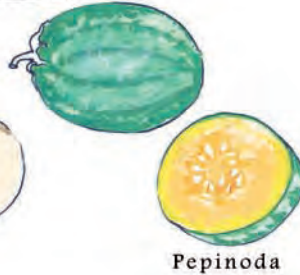
Frutos Carnosos



Drupa



Pomo



Pepinoda



Espérido



Sinoro



Baya

Frutos Secos



Legumbre



Silicua



Cápsula



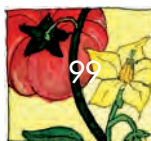
Nuez



Cariósidas



Samara



10.1. El cultivo de hortalizas. Generalidades.

Abonado, selección de semillas, siembra y trasplante, asociación y rotación de cultivos, cultivos de abonos verdes, labores de mantenimiento, medidas preventivas y lucha contra plagas y enfermedades, recolección y conservación.

Las hortalizas son plantas herbáceas base de la alimentación humana y como forrajeras. La mayoría cultivadas y generalmente de huerta o regadío, otras se encuentran de forma natural como plantas silvestres. Incluye términos como “verduras” que hace referencia a los órganos verdes como hojas, tallos e inflorescencias; y legumbres por el fruto. En la definición sin fundamento botánico, incluimos las gramíneas a pesar de que estas, en su mayoría son herbáceas de secano, pero donde se incluyen algunas variedades de abonos verdes y el maíz.

Existe una gran diversidad de hortalizas. Se diferencian por las familias botánicas y por su uso y cultivo. También se agrupan según la parte de la planta que se consuma.

10.1.1 Principales familias botánicas de hortalizas

Compuestas: alcachofa, cerraja, cardo, escarola, lechuga, etc.

Cucurbitáceas: melón, pepino, calabacín, etc.

Crucíferas: brécol, col, col china, coliflor, nabo, rábano, etc.

Gramíneas: trigo, cebada, avena, maíz, etc.

Leguminosas: garbanzo, guisante, haba, judía, alfalfa etc.

Liliáceas: ajo, cebolla, espárrago, puerro, etc.

Quenopodiáceas: acelgas, espinacas, remolacha, etc.

Solanáceas: berenjena, patata, pimiento, tomate, etc.

Umbelíferas: apio, hinojo, chirivía, perejil, zanahoria, etc.

10.1.2 El abonado

El suelo debe estar preparado unas semanas antes de la plantación. El estiércol y el compost se envuelven o se entierran a 30 cm de profundidad, evitando abonar en épocas de lluvia para impedir arrastre de nutrientes sobre todo de nitrógeno, que además de perderlo el suelo, puede contaminar las aguas subterráneas. De todas formas, con los abonos orgánicos en suelos equilibrados, las pérdidas serían mínimas y dependerá del lugar y clima donde nos encontremos. El pH óptimo para la mayoría de los cultivos de hortalizas está entre 5-8.





Compuestas



Cucurbitáceas



Crucíferas



Gramíneas



Leguminosas



Liliáceas



Quenopodiáceas



Solanáceas



Umbelíferas



10.1.3 Selección de semillas

En los primeros años del huerto será necesario comprar las semillas o las plántulas o plantones en tiendas especializadas; pero a partir del segundo año debemos comenzar a obtener nuestras propias semillas, a su selección y su conservación con el fin de disponer de nuestro propio banco de semillas biológicas. Se comenta en el apartado correspondiente. Es importante seleccionar las variedades más idóneas de semillas y plantas para las condiciones de nuestro huerto: suelo, clima, solana, umbría, etc. Con ello estaremos, desde el comienzo del cultivo, facilitando el desarrollo de nuestras hortalizas e impidiendo plagas y enfermedades al crecer en las mejores condiciones.

10.1.4 La siembra y la germinación de las semillas

Para la siembra de semillas debemos disponer de cajas o germinadores o simples cajones de madera reciclados, con una mezcla humedecida, de compost o turba, arena y suelo a partes iguales, y donde sembraremos las semillas de forma homogénea a una profundidad doble del tamaño de la semilla. Aquí diferenciamos entre “**cajón en cama fría**” en el que se dispone la mezcla y el “**cajón en cama caliente**” en el que en el fondo del cajón, por debajo de la mezcla, se dispone una capa de estiércol, generalmente de caballo, y que al generar calor favorece la germinación.

También podemos sembrar las semillas directamente en la parcela en líneas o a voleo y realizar aclareos o repicados periódicos, una vez que germinan, para eliminar las plántulas que crezcan muy juntas.

Estas prácticas podemos realizarlas ya, aunque no tengamos mucha experiencia y estemos empezando a cultivar el huerto. En otras ocasiones, por la época en que nos encontremos, nos puede interesar comprar ya las plántulas o plantones en los mercados o semilleros.

Sugerencia

Construcción de cajoneras para germinación de semillas.

Fichas bibliográficas: Seymour, J., (1979, pp. 142); Seymour, J., (1980, pp. 92-97); Bueno, M., (2006, pp. 136-144).



Actividades en el huerto

Preparación de semilleros en cama caliente y cama fría.

En el lugar más soleado del huerto, junto al invernadero, vamos a preparar dos cajones de semilleros uno en cama caliente y otro en cama fría para la obtención de plántulas.

Con tablonces de madera reciclada, fijados al suelo, se montan a modo de cajones dos estructuras de 1 x 0,5 x 0,5 m. Con fondo de grava organizamos en uno la cama fría y en el otro la cama caliente. Se cubren con ventana de cristal o plástico que permita abrir o cerrar para ventilar. Observamos la influencia de la temperatura en la germinación de diferentes semillas.



Ver CD galería de fotos: pp. 33 y 51



ILUSTRACIÓN 21. CAJONERAS PARA SEMILLEROS.



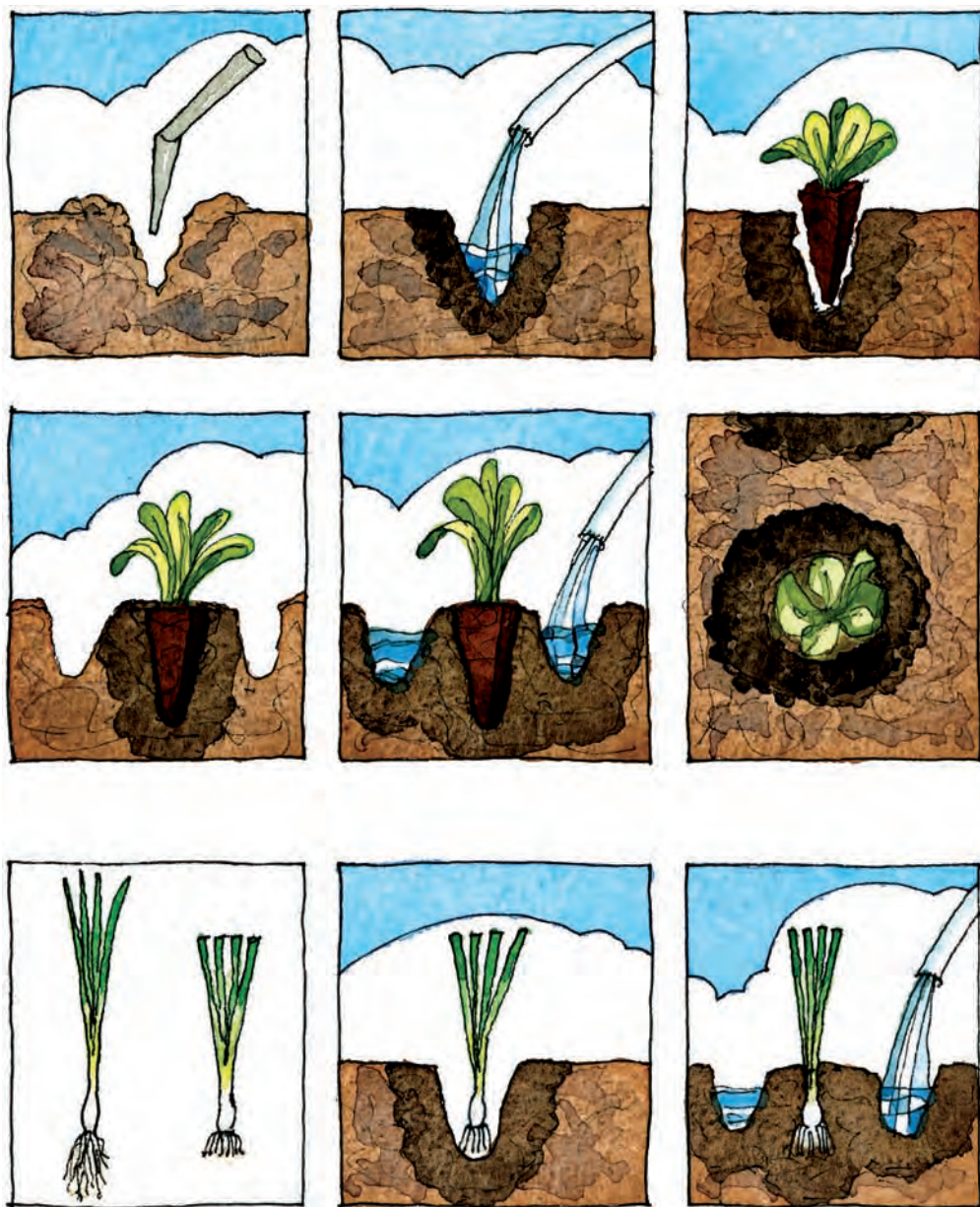


ILUSTRACIÓN 22 Y 23. TÉCNICAS DE TRASPLANTE DE PLÁNTULAS CON CEPELLÓN Y A RAÍZ DESNUDA.

10.1.5 Trasplante

Sea de semilla o con plántulas, una vez que estas tienen un cierto porte (10-15 cm) pasamos a colocarlas en la parcela definitiva donde se van a cultivar. Puede ser a raíz

desnuda o con cepellón. Se cava la parcela y se allana la tierra con el rastrillo. Dependiendo del tipo de hortaliza, preparamos surcos u hoyos para colocar los plántones o plántulas, a las distancias adecuadas. En cualquier caso, con el plantador hacemos un hoyo en la tierra mullida, lo llenamos de agua y una vez filtrada colocamos la plántula cubriendo las raíces ayudándonos con el plantador o con una pala de mano. A raíz desnuda, cortamos las hojas y las raíces por los extremos y ponemos todas las plántulas, así preparadas, en un baño de barro preparado con mantillo, compost y ceniza de madera; de ahí vamos colocando cada plántula en el hoyo correspondiente, cuidando que las raíces no queden hacia arriba, las cubrimos de tierra y presionamos alrededor, hacemos un alcorque y regamos procurando que el agua no llegue al tallo.

La distancia entre las plántulas dependerá del tipo de hortaliza pero en general entre 10 y 40 cm. Organizadas en filas o hileras cuidando la alineación para facilitar el posterior mantenimiento. Cuando las plántulas comiencen a crecer se debe acolchar el cultivo para protegerlas y evitar el desarrollo de adventicias. Más tarde con el crecimiento se van aporcando, amontonando la tierra alrededor del tallo para proteger la planta y facilitar el desarrollo de las raíces. Posteriormente se pueden organizar surcos o caballones para aumentar la protección y facilitar el riego. El porte de las plántulas debe estar entre 20 y 30 cm de altura.

Actividades en el huerto

Trasplante de plántulas de hortalizas.

Preparada la parcela, procedemos a marcar las hileras y las distancias entre hileras y en cada hilera donde irán las plántulas. Una vez marcadas, procedemos a realizar el trasplante hacia atrás por hileras según lo indicado. Si el riego va a ser por goteo se preparan los goteros a las distancias adecuadas. (Ver fichas para el cultivo de hortalizas, apartado 10.1.12).

10.1.6 El cultivo de abonos verdes

Los abonos verdes, en el cultivo de hortaliza, interesan antes o después del cultivo para proteger el suelo, mantenerlo vivo y reponer nutrientes. En todo caso entrará en el ciclo de rotación de las parcelas en cultivo. Las habas, alfalfa, guisantes, trébol, colza, avena, ray-grass, etc., son especies para el cultivo, que se adaptan muy bien a la rotación y asociación de hortalizas. Se utilizan especies de las familias crucíferas, gramíneas y leguminosas, bien solas o mezcladas.

La siembra, una vez preparada y estercolada la parcela, se realiza a voleo y espesa (DOMÍNGUEZ & al. 2002) con el fin de garantizar el control de las ad-



venticias. Cuando el cultivo tenga una altura considerable, debe segarse. Las siegas al menos deben ser dos, aprovechando los restos para acolchar los cultivos y para compostaje. (Ver apartado 7.3.3). Con la floración es el momento de envolverlo y enterrarlo en la propia parcela para su descomposición y transformación en humus. Si se entierra después de la reproducción, puede mejorar la fertilización con mayor formación de humus, pero también la posibilidad de que vuelvan a germinar las semillas, y en la rotación de los cultivos probablemente no nos interese.

Con el cultivo de abono verde, es importante tener claro los fines que pretendemos con vistas a las posibles rotaciones, ya que los cultivos de hortalizas que lo sustituyan deben ser los más idóneos.

10.1.7 La asociación, rotación y alternancia de los cultivos

Para asociar los cultivos y para realizar el plan de rotación y alternancia, interesa recordar las familias de hortalizas y agruparlas según las partes que se utilizan para alimento.

Así vamos a diferenciar:

Hortalizas de bulbo y falso bulbo: ajo, cebolla, puerro, etc.

Hortalizas de hoja, flor y tallo: alcachofa, achicoria, endivia, lechuga, coles, acelgas, espinacas, apio, hinojo, espárragos, etc.

Hortalizas de fruto: berenjena, pimiento, tomate, calabaza, melón, sandía, calabacín, pepino, etc.

Hortalizas de raíz: apionabo, nabo, rábano, remolacha, zanahoria, etc.

Hortalizas de semilla: guisante, judía, haba, tirabeque, etc.

Hortalizas de tubérculo: patata, batata, etc.

Asociaciones de hortalizas

Como criterio para la asociación, vamos a evitar asociar hortalizas del mismo grupo porque probablemente compitan por los nutrientes.

Existen asociaciones muy conocidas como cereales con leguminosas, hortalizas de crecimiento lento con hortalizas de crecimiento rápido, etc.

Algunos ejemplos de asociaciones:

Lechuga-rábano- espinaca.

Cebolla-fresa-puerro. Contra enfermedades fúngicas y parásitos.

Cebolla-zanahoria-puerro. Contra insectos parásitos.

Ajo- con la mayoría de las hortalizas. Excepto con guisantes, judías y coles. El olor del ajo previene contra parásitos y enfermedades fúngicas.

Escarola-cebollino.

Cebollino-col china.





FLORES 2. LAS CALÉNDULAS Y OTRAS FLORES SE SIEMBRAN ENTRE LOS CULTIVOS CONTRA NEMATODOS DEL SUELO (GUSANOS PARÁSITOS).

Coles con lechugas.

Espinaca con apio.

Zanahoria con cebolla, con apio, con puerro y con nabo.

Guisante-zanahoria. Las raíces de la zanahoria producen secreciones que estimulan el crecimiento de los guisantes.

Espliego y capuchina con árboles frutales. Ahuyentan hormigas y pulgones.

Caléndula y clavel de indias para patata y fresas. Actúan sobre nematodos del suelo.

El eneldo favorece la germinación de las semillas y el crecimiento de zanahorias, coles, pepinos y remolacha.

La ajedrea actúa contra el pulgón negro de la judía.

La albahaca favorece la fecundación y previene enfermedades fúngicas. Se distribuyen por el huerto.

Rotaciones y alternancia de los cultivos.

Para las rotaciones seguiremos el mismo criterio, evitando rotar en parcelas contiguas hortalizas que pertenezcan al mismo grupo. Pero además vamos a tener en cuenta otras consideraciones con respecto a la rotación y la alternancia:

Rotar plantas con sistemas radiculares diferentes.

No alternar hortalizas de la misma familia ni del mismo grupo.

Las leguminosas enriquecen el suelo en nitrógeno.

Después de las leguminosas plantar hortalizas de hoja, flor y tallo requieren mucho nitrógeno.

Las hortalizas de raíz deben ir precedidas de las de semilla y seguidas de las de hoja: semilla-raíz-hoja.

Las crucíferas poseen sistemas radiculares potentes que airean el suelo y movilizan los nutrientes.

Alternar cultivos exigentes para abonos orgánicos (apio, calabaza, col, maíz, patata, pepino, etc.) con otros menos exigentes (acelgas, cebollas, espinacas, habas, lechugas, guisantes y zanahorias)

En la rotación, las parcelas de barbecho sembrar con abonos verdes.

Recordamos que la zona de cultivo de hortalizas debe estar organizada y dividida en parcelas identificadas con letras o números para el seguimiento de las rotaciones. Este catálogo es de gran utilidad para el seguimiento de los cultivos durante diferentes años. Para el seguimiento de las rotaciones y asociaciones preparamos unos estadillos generales del cultivo donde se consideran las asociaciones, rotaciones y alternancias, historial de la parcela, etc.



Ver **CD: Ejemplos de fichas y estadillos, apartado 4.8**



10.1.8 Labores de mantenimiento

El acolchado, la escarda, las binas y los riegos son las labores más importantes durante el cultivo. En el caso del acolchado en otoño, utilizamos las hojas de los árboles frutales si las condiciones sanitarias lo permiten, pero debemos actuar con prudencia evitando riesgos. El heno y la paja, junto con los cortes de la siega de abonos verdes, son buenos materiales para el acolchado, recordando que este tiene una gran importancia en el mantenimiento y protección del suelo. Un buen acolchado nos va a ahorrar agua, tiempo y trabajo en las labores de mantenimiento y es importante realizar después del trasplante.

El riego, como se indicó en generalidades, si es por goteo nos ahorrará agua. La economía del agua debe ser prioritaria con respecto al empleo de insumos que suponen los materiales del riego.

Con el acolchado, las escardas y binas se reducen pero no debemos descuidar el control de las adventicias.

10.1.9 Sanidad: Medidas preventivas y lucha contra plagas y enfermedades

Medidas preventivas

La vigilancia sanitaria no se debe descuidar para actuar en el momento que apreciamos alteración del crecimiento, manchas en las hojas, parásitos, etc.

Como en las páginas sobre generalidades se ha insistido, las medidas preventivas van desde la selección de variedades de semillas y plantones, fertilización correcta del suelo, hasta los tratamientos y siembras en los momentos adecuados. Sin olvidar las asociaciones y rotaciones correctas, las trampas entomológicas y placas cromotrópicas engomadas, mosqueros, etc., y siempre favoreciendo la convivencia de los amigos del huerto.

Lucha contra plagas y enfermedades más frecuentes

Según los grupos de hortalizas se describen las enfermedades más frecuentes: (Ver cuadro de tratamientos, apartado **9.4**).

- En hortalizas cultivadas por su hoja, flor y tallo:

Alcachofa, achicoria, endivia, lechuga, coles, acelgas, espinacas, apio, hinojo, espárrago, etc.

Escarabajo del espárrago (*Crioceris duodecimpunctata*; *C. asparagi*): Tanto los adultos como las larvas se alimentan de hojas y brotes tiernos. Coleópteros de colores vistosos. Se combate con **(4)** Rotenona, y **(29)** LB.



Hernia de la col (*Plasmodiophora brassicae*): Se debe a un hongo presente en el suelo y que ataca las raíces produciendo abultamientos y deformaciones. Difícil de tratar con (15, 20,21) preparados antifúngicos, por su localización. Se debe evitar encharcamientos y acidez.

Mariposa, polillas (*Plutella xylostella*) **y oruga** (*Pieris brassicae*. *P. rapae*): Se da en el grupo de las coles, eliminación de las orugas a mano o tratando con (28) *Bacillus thuringiensis*.

Mildiu del apio (*Plasmopara nivea*): Hojas y tallos con puntos pardos que se transforman en pequeñas pústulas de color negro. Eliminación de brotes y tratamiento con (18) caldo bordelés, y (20, 21) fungicidas.

Mosca del apio (*Philaphylla heraclei*): La hembra hace la puesta en las hojas y las larvas excavan galerías entre la epidermis de estas. Las hojas se arrugan y pierden color hasta volverse marrones. Se queman las hojas afectadas. Dos generaciones de primavera y final de verano.

Mosca de la raíz de la col (*Phorbia brassicae*): La mosca hembra pone los huevos en el suelo y cuando salen las larvas comienzan de inmediato a devorar las raíces de las que se alimentan. Además de la (29) LB con carábidos, sírfidos, etc., en algunos huerto colocan esterillas de gomaespuma o cartón de 15 cm de lado con una hendidura en uno de los lados y una cruz en el centro, alrededor de los tallos en el momento de la plantación para impedir el paso de las larvas.

Roya del espárrago (*Puccinia asparagi*): Manchas rojas a modo de pústulas en hojas y tallos. Eliminación de brotes afectados y tratamientos fungicidas (20) sales cúpricas.

Pulgón harinoso de la col (*Brevicoryne brassicae*): Forma colonias en el envés de las hojas. Tratamiento con (10) jabón blando o de potasa, y (29) LB con depredadores sírfidos y mariquitas.

Virus del mosaico: Las hojas de espinacas y acelgas amarillean. Imposible de curar se previene con el control de los pulgones.

Otras botrytis, pulgones y babosas.

- En hortalizas cultivadas por sus bulbos y falso bulbo:

Ajo, cebolla, puerro, etc.

Mosca de la cebolla (*Hylemia antiqua*): Las larvas, gusanos blancos, atacan las raíces y las hojas pierden color y amarillean. Escardas, binas y aporcados. Sembrar bulbos en lugar de semillas. También en ajo y puerros.

Nematodos de la cebolla (*Ditylenchus dipsaci*): Como gusanos finos y cilíndricos atacan los bulbos provocando deformaciones. Para eliminarlos se cultivan en las parcelas atacadas, coles y/o lechugas durante dos o más años. Los ne-



matodos desaparecen al no tener plantas huésped. Si se practica la asociación y rotación de los cultivos no debe haber problemas en el huerto.

Podredumbre blanca (*Sclerotium cepivorum*): Es un moho que aparece como un polvillo blanco en las raíces de la cebolla. Las plantas amarillean y mueren. Evitar durante el cultivo exceso de fertilización. Tratar con (18) caldo bordelés, (20) preparados cúpricos, y (21) sílice, y no volver a cultivar en la parcela en varios años.

Podredumbre de cuello (*Botrytis allii*): Es un moho que aparece en el cuello de la cebolla una vez almacenada. Ventilación.

• **En hortalizas cultivadas por sus frutos:**

Berenjena, pimiento, tomate, calabaza, melón, sandía, calabacín, pepino.

Araña roja (*Tetranychus urticae*): Pequeño ácaro de color rojo que forma masas de telarañas fácilmente identificables. Hojas amarillentas con moteado rojizo. Se combate con (29) LB (*Phytoseiulus persimilis*, *Feitiella acarisuga* y *Amblyseius californicus*) y (19) azufre mojable. Evitar estrés por sequía.

Araña blanca (*Polyphagotarsonemus latus*): Ácaro microscópico que produce deformaciones, rizado y desfoliación. Se trata con (19) azufre, como preventivo y con (29) LB (*Amblyseius californicus* y *A. swirski*)

Mildiu de solanáceas (*Phytophthora infestans*): Manchas aceitosas que se necrosan en hojas, tallos, y pedúnculos de los frutos. Tratar con (20) fungicidas cúpricos, (21) polvo de sílice, y (18) caldo bordelés.

Minador de las hojas (*Liriomyza trifolii*): Punteados blanquecinos sobre las hojas producidos por los adultos al alimentarse. Las larvas producen galerías en la epidermis de las hojas. Tratamiento con (4) rotenona, (7) pelitre, y (8) neem, (31) trampas amarillas, y (29) LB con (*Dglyphus isaea*)

Moscas blancas; varias especies (*Bemisia tabaci*): La hembra adulta tiene las alas pegadas al cuerpo en forma de teja. Transmite el virus de la cuchara en tomate y del amarilleo en calabazas y judías. (*Trialeurodes vaporariorum*): Alas paralelas al cuerpo. La melaza que producen en el envés de las hojas se infecta de "negrilla" llegando a secar la hoja. Transmite el virus del amarilleo en melón. (29) LB (*Eretmocerus munus*; *Amblyseius swirski*) y hongo (*Beauveria bassiana*), (31) trampas amarillas, (10) jabón blando o de potasa.

Oídio de solanáceas (*Leveillula taurica*) y (*Podosphaera fusca*) en cucurbitáceas: Aparecen manchas blanquecinas que se necrosan en el haz y envés. Tratamiento con (19) azufre. Se investigan preparados con hongos y algas.

Orugas, varias especies (*Spodoptera exigua*): Se alimenta de la piel de frutos y cogollos terminales en sandía y melón, llegando a devorar las hojas; (*Helioverpa armigera*): Sobre hojas y frutos; (*Plusia gamma*): Se alimenta de hojas. Se combaten con (28) LB (*Bacillus thuringiensis*).



Podredumbre gris (*Botrytis cinerea*): El hongo se desarrolla sobre heridas. En el fruto del tomate aparecen manchas en la piel en forma de círculo con un borde externo blanco. Se trata con (20) productos cúpricos, y (21) polvo de sílice.

Trips (*Frankliniella occidentalis*): Efectos sobre hojas y frutos que terminan necrosándose. Transmite el virus del bronceado en pimiento y tomate. Medidas con (30) trampas engomadas azules, (7) pelitre, (8) neem, (4) rotenona, (15) aceites, y (29) LB (*Orius laevigatus*; *Amblyseius cucumeris*).

Vasates (*Aculops lycopersici*): Es un ácaro (eriófito) que se alimenta de savia produciendo manchas pardas, o bronceado en hojas y tallos desde la base. Evitar su extensión en el laboreo. Tratamiento a base de (19) azufre.

Virosis: Amarilleo de la planta y detención del crecimiento. Preventivos, control de los pulgones (1, 4, 10, 11, 12) que lo transmiten, y fortalecimiento de las plantas.

Otras: bacterias, virus.

- En hortalizas cultivadas por su raíz:

Apionabo, nabo, rábano, remolacha, zanahoria.

Gusano del alambre (*Agriotus sp.*): Las larvas de color dorado y anillos muy marcados viven en el suelo alimentándose de todo tipo de raíces y tubérculos excavando galerías en bulbos y semillas. Tratamiento con (0) métodos preventivos, desinfección del suelo, laboreo con el cultivador y (4, 5, 7, 8, 15, 17) insecticidas.

Mosca de la Zanahoria (*Psylla rosae*): Pequeña mosca que pone los huevos en el suelo cerca de la base de la planta. A los diez o doce días salen las larvas que penetran en la raíz excavando galerías. Al mes se forman las ninfas para transformarse en adultos a finales de julio. Barreras físicas con láminas de polietileno sobre postes, tratamientos (0) preventivos, y (12, 13, 15, 17, 22) repelentes de insectos.

Nematodos (*Heterodera carotae*; *Meloidogyne ssp.*): Plagas en climas templados ataca a las raíces. Tratar con (14) cultivo de caléndula y diente de león.

Otras: babosas, hernia, mildiu, podredumbre blanda, pulgones.

- En hortalizas cultivadas por su semilla:

Guisante, judía, haba, tirabeque, etc.

Botritis (*Botrytis fabae*): Afecta a las hojas que aparecen con puntos de color marrón-rojizo y manchas circulares con centro de color oscuro. También puede afectar a los tallos y flores. Se trata con (18, 20, 21) antifúngicos.



Gorgojo de leguminosas (*Sitona lineatus*): El adulto, escarabajo pardo grisáceo, se alimenta de las hojas. Roe los bordes de las hojas de forma regular, no suele ocasionar problemas serios a no ser que aparezca al inicio del cultivo atacando las pequeñas plántulas. Las larvas pueden destruir los nódulos radiculares. Plaga.

Mildiu (*Peronospora viciae*): Aparecen manchas marginales en las hojas que terminan secándose. (18, 19, 20, 21) antifúngicos.

Oídio del guisante (*Erysiphe poligoni*): Las hojas, tallos y vainas, aparecen impregnadas con un polvillo blanco. Se trata con (19) azufre.

Polilla del guisante (*Laspeyresia nigricana*): La polilla, de color oscuro, pone los huevos en las hojas y flores. Difícil de controlar; (0) redes, feromonas, (4) rotenona, y (11, 12, 13, 15, 17) repelentes preventivos contra insectos. Plaga.

Pulgón negro (*Aphis fabae*): Hojas con picadura y abarquillamiento, la melaza que segrega favorece la “negrilla”. Se emplea (1, 4, 10, 11, 12) preventivos e insecticidas. Plaga.

Roya (*Uromyces fabae*): Ataca la epidermis de hojas y tallos formando masas de herrumbre pulverulentas por acumulación de esporas. Tratamiento con (18, 20, 21) antifúngicos.

Trips del guisante (*Kakothrips robustus*): Produce deformaciones en vainas y folíolos por picaduras. Tratamiento con (4, 5, 7, 8) insecticidas de plantas, (29) LB, y (30) trampas azules. Plaga.

Otras: Antracnosis, Araña roja, Araña blanca, Mosca blanca, Mosca negra, Pulgón verde, Virus del mosaico,

- En hortalizas cultivadas por sus tubérculos:

Patata, batata, etc.

Escarabajo de la patata (*Leptinotarsa decemlineata*): Coleóptero crisomélido de color amarillento con rayas negras, muy característico. Los huevos, de color amarillo y forma alargada, los depositan en el envés de las hojas. Los adultos y larvas se alimentan de hojas y tallos tiernos. No afecta a los tubérculos, pero sí a la producción. Se trata con (28) LB (*Bacillus thuringiensis*). Plaga.

Gangrena o Mildiu (*Phytophthora infestans*): Es un hongo que aparece en las patatas almacenadas. Quemar los tubérculos afectados y cuidar el arranque y almacenamiento correcto.

Gusano gris (*Agrotis sp.*): Los insectos hacen la puesta sobre las hojas, suelo o adventicias. Las orugas devoran las partes aéreas y los tallos de las plantas durante la noche, también dañan los tubérculos. Se combate con (6, 7, 8) insecticidas. Plaga.

Polilla de la patata (*Phtorinaea operculella*): Mariposa de 7-9 mm que deposita los huevos en los montones de patatas recién recolectadas, excavando gale-



rias en los tubérculos. Tratamientos (1, 3, 8, 9) preventivos y culturales, (11, 15, 17) preparados insecticidas de plantas, y (28) (*Bacillus thuringiensis*)

Roña o Sarna (*Actinomyces scabies*): Hongo que produce manchas secas en la piel de la patata. Se evita con riego adecuado y aporte de materia orgánica, también con variedades resistentes y tratamientos (2, 11, 15, 19, 26) preventivos y antifúngicos.

Roya (*Uromyces sp.*): Hongo que produce manchas pardas en las hojas. Aparece con exceso de humedad. La planta muere y puede afectar al tubérculo. Tratamientos con (2, 11, 18, 20, 21) antifúngicos, y con (1, 2) preventivos.

Viruela (*Rhizoctonia solani*): Tubérculos con pústulas pardas, las plantas crecen desigual. Se combate con cultivos de variedades resistentes.

Otras: gusano del alambre, podredumbre blanda y varias especies de pulgones.

10.1.10 La recolección, conservación y consumición

La recolección para su consumo debe realizarse antes de que alcancen la madurez que es cuando la proporción de azúcares es óptima. Pero si se van a almacenar, se deben recoger cuando están bien desarrolladas y maduras.

Para el almacenamiento diferenciamos el tipo de hortaliza:

Semillas y legumbres: Tanto las vainas como las semillas deben estar bien secas antes de almacenarlas. Haciendo ramilletes se cuelgan de los tallos en la caseta del huerto bien ventilada. Una vez secas se separan las semillas para su consumo o para siembra.

Tallos y hojas: Estas se van recolectando directamente para su consumo.

Frutos de hortalizas: Los tomates, pimientos, etc. si no se consumen directamente pueden secarse al sol, o asarlos con leña para hacer conservas. La uva, calabacines, etc. se cuelgan en habitaciones aireadas, hasta su consumo.

Raíces y tubérculos: Se suelen ensilar o enterrar con arena. Otros se almacenan en lugares fríos y ventilados. En el caso de las patatas se recolectan desde los laterales de los caballones para no dañar los tubérculos, después se dejan secar retirando los dañados y se almacenan en sacos o envueltos en papel.

Otras formas de conservación:

Esterilización: Las hortalizas recogidas y lavadas se escaldan en agua hirviendo durante unos minutos, se enjuagan con agua fría y se envasan con agua salada en recipientes que se someten a "baño María".

Congelación: Las hortalizas después de escaldar o cocer se secan y se introducen en bolsas para congelar.



10.1.11 Recolección y conservación de las nuevas semillas

En el momento de la recolección de la cosecha, será necesario reservar algunas plantas sin recoger para dejarlas fructificar y obtener las semillas. Formados los frutos, se dejan madurar y las plantas secan. Se recogen y cuelgan en el secadero para posteriormente separar los frutos y extraer las semillas. Una vez extraídas y seleccionadas, se envasan para su conservación, en frascos o tubos de cristal, tapados con algodón y etiquetados con el nombre de la semilla y la fecha. Se guardan en armarios a temperatura ambiente, en oscuridad. De esta forma tendremos un banco propio de semillas ecológicas para nuestro uso y con la mayor garantía. Es un proceso tradicional que se ha llevado a cabo desde tiempo inmemorial en las zonas rurales. Los agricultores seleccionaban las mejores plantas y frutos de los que extraían las semillas para la cosecha siguiente. De esta manera, las zonas rurales han sido, hasta ahora, verdaderos bancos genéticos de semillas. En la actualidad, debido al abandono de la agricultura rural, estos bancos se están perdiendo para siempre. Pero, afortunadamente, se están llevando a cabo programas de recuperación de variedades locales, tanto hortícolas como frutícolas. (Ver apartado 10.2.12).

Las semillas ecológicas son aquellas semillas obtenidas de plantas que han crecido en condiciones de cultivo ecológico durante al menos una generación para especies anuales o de dos periodos de crecimiento o doce meses para especies bianuales o perennes (JAMILÉNA, M. & GÓMEZ, P. 2008).

El nuevo Reglamento (CE) 834/2007, que deroga el Reglamento (CEE) 2092/91 con efectos de 1 de enero de 2009, obliga ya a los productores ecológicos a usar semillas ecológicas y establece medidas transitorias.

La recuperación de variedades hortícolas locales tradicionales puede ser un buen comienzo de selección de semillas para nuestro huerto, para la AE y para la protección de la biodiversidad.

Con la recogida de la cosecha interesa saber la forma de evaluar la producción del agroecosistema:

Aprendiendo ecología

Biomasa, producción y productividad.

Para poder evaluar el funcionamiento del ecosistema o del agroecosistema, se estudian tres parámetros: biomasa, producción y productividad, de cada nivel (productores, consumidores y descomponedores).



Más en CD: Texto, apartado 4.7.1.11



10.1.12 Fichas para el cultivo de Hortalizas.

Algunas hortalizas que podemos cultivar.

Acelga, ajo, apio, berenjena, brécol, cebolla, cebollino, coles, coliflor, escarola, espinaca, guisante, judía, haba, lechuga, maíz, patata, perejil, pimiento, puerro, repollo, tomate, zanahoria. Ver tabla 4 pp. 117 y ss.



TABLA 4 FICHAS DE DATOS PARA EL CULTIVO DE HORTALIZAS

Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Acelga <i>Beta vulgaris.</i> Var. <i>cicla</i> Espinaca <i>Spinacia oleracea</i> Quenopodiáceas	Clima suave, el calor adelanta la floración. Suelo rico en humus. Estiracol a 30cm de profundidad con antelación a la siembra. Riego abundante.	Desde septiembre. Semillas directa o en semillero Trasplante en hilera 8x30 entre hileras. De otoño y primavera. Se cortan las hojas por la base.	Acolchados, binas. Coles, lechuga, cebolla, zanahoria Rotación con haba coles, pimiento, tomate. No repetir en 3 años.	Tratamientos con purines, asociación con caléndula. Pulgón, araña roja, caracoles, mildiu, podredumbre, oídio.
Ajo <i>Allium sativum</i> Liliáceas	Clima continental. Resiste el frío pero no la humedad. Humus maduro. Suelo suelto y soleado.	Desde noviembre a febrero. Dientes a 2 o 3cm con la punta hacia arriba. Hileras a 12cm Ajo blanco y rosa. De otoño y primavera. Se dejan secar las hojas	Binas y escardas Se alterna y rota con patata, coles e Asociación con tomate, pepino y perejil. No coles ,judías, habas	Tratamientos con purines. Mosca, escarabajo y fúngicas.
Apio de pencas dulce <i>Apium graveolens</i> Umbelíferas	Climas húmedos y templados. Ni frío ni sequía. Suelo profundos. Humus maduro y abundante. Riego constante.	De septiembre a marzo. Semilla o trasplante. En semilla muy superficial. Trasplante con 5 hojas. En hilera 25X40cm entre hileras Se cortan la raíz superficial	Acolchados, binas y escardas. Se aporca para blanqueo. Rotación: pimiento, berenjena, tomate, Asocia con judías, lechuga, puerros, tomates, rábanos, coles y cebollas.	Preventivos. fertilización. Minador o mosca del apio y fúngicas.



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Berenjena <i>Solanum melongena</i> Solanáceas	Clima cálido no fríos. Suelos ricos en humus incluso poco hecho. Riego abundante.	Desde enero a marzo. En semillero. Trasplante en abril o mayo. En hilera 30x50cm entre hilera. Variedades de forma y color Cosecha escalonada hasta septiembre.	Binas y escardas Tallo principal con 5ramas. Despunte a 25cm. Asocia con coles hinojo y lechuga. Cultivo de inicio rotación	Preventivos contra áfidos, araña roja, chinches y fúngicas
≠Brcol <i>Brassica oleracea botrytis</i> Coliflor Crucíferas	Clima templado suave. Suelo rico en humus, equilibrado No aguanta la sequía.	De mayo a octubre. En semillero y trasplante con 6 hojas y 20cm de altura. En hilera50x60cm entre hilera. Muchas variedades. Cosecha escalonada cortando las inflorescencias y dejando los brotes nuevos.	Acolchado binas y escardas Se asocia con acelga espinaca lechuga escarola. No con otras coles ajo y patata. Alterna con judía guisante haba	Preventivos contra insectos y fúngicas. Típicas de todas las crucíferas. Mosca de la col, gusano gris, gorgojo y fúngicas.
Calabaza y calabacines <i>Cucúrbita sp</i> Cucurbitáceas	Clima cálido con suelo esponjoso bien fertilizado. pH ligeramente ácido. Evitar encharcamiento. Y no mojar las hojas	Abril o mayo .Directa con 4o5 semillas, en la hilera 1,5x1,5m entre hilera. Tres especies. C. maxima; C. pepo; C. moschata Variedades por la forma. Cosecha con tiempo seco al final del verano, escalonada. Con hojas secas y frutos maduros.	Cultivo como los pepinos.Riego binas escardas acolchado. Poda 4 frutos por planta despunte dos hojas. Asocia bien con tomate patata judía No repetir el cultivo en tres años. Planta de renovación o inicio de rotación	Preventivos contra araña roja, repelente de insectos y contra fúngicas. Manchas amarillas en las hojas



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
<p>Cebolla <i>Allium cepa</i></p> <p>Cebollino <i>Allium</i></p> <p>Cebolletas <i>Allium</i></p> <p>Liliáceas</p>	<p>Climas suaves y cálidos aguanta el frío.</p> <p>Suelo ligero bien fertilizado.</p> <p>Sin exceso de humedad ni abono fresco.</p> <p>Abonar ceniza de leña por el potasio.</p>	<p>Siembra en semillero de agosto a septiembre.</p> <p>Trasplante en octubre con plántulas de 1.5cm.</p> <p>En hilera 10x30cm entre hilera.</p> <p>También directa de asiento y se aclaran. 2cm profundas.</p> <p>Si son de pequeños bulbos siembra de asiento en febrero.</p> <p>Variedades por la forma, color y uso.</p> <p>Tempranas y extras</p> <p>Tierras de abril a junio resto de junio a septiembre.</p>	<p>Binas escardas acolchado riego.</p> <p>Se asocia bien con berenjena espinaca pimiento tomate zanahoria lechuga.</p> <p>Alterna después de Haba, guisante, Patata, pepino, tomate.</p> <p>No repetir cultivo en 4 años.</p>	<p>Binas escardas riego.</p> <p>Repelente insectos</p> <p>Mosca, gorgojo y escarabajo y contra fúngicas.</p>
<p>Coles <i>Brassica oleracea</i></p> <p><i>acephala</i></p> <p>Repollos y c. de Bruselas <i>Brassica</i></p> <p>Col China <i>pekinensis</i></p> <p>Crucíferas</p>	<p>Clima húmedo aguanta el frío y heladas.</p> <p>Abono orgánico abundante no fresco.</p> <p>Estiércol enterrado a 30cm con antelación a la siembra.</p>	<p>En semillero en agosto-septiembre.</p> <p>Trasplante en octubre En hilera 40x50cm entre hilera.</p> <p>Variedades de otoño y primavera.</p> <p>Cosecha escalonada</p>	<p>Acolchado binas y escardas</p> <p>Se asocia con acelga, espinaca, lechuga, escarola, apio, cebolla. No con otras coles ajo y patata.</p> <p>Alterna con judía, guisante, haba.</p>	<p>Preventivos contra insectos y fúngicas.</p> <p>Típicas de todas las crucíferas. Mosca de la col, gusano gris, gorgojo y fúngicas.</p>



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Escarola <i>Cichorium endivia latifolium./ C. endivia crispum</i> Lechuga <i>Lactuca sativa</i> Compuestas	Climas suaves ni frío ni calor. Suelos ligeros bien fertilizados. No aguantan el encharcamiento, sensible a la sequía y calor. Riegos regulares Estiércol a 30cm con antelación a la siembra y no fresco.	En semillero de septiembre a febrero, o bien directamente en el suelo. 0,5cm Trasplante a los 30 días en hileras y entre hileras 25x40. Variedades según estaciones. De otoño, primavera y verano. Cosecha escalonada cortando la raíz cerca del cuello.	Riegos escardas y binas. Blanqueo atando las hojas. Se asocia con zanahoria, hinojo, rábano, cebolla, tomate, alcachofa. En la alternancia no deben suceder a guisante, haba, judía y coles. No repetir el cultivo en 3 años	Preventivos contra insectos y fúngicas. Moscas, babosas, mosaico, mildiu y mohos. Tratamientos cuando se presente la enfermedad.
Espárrago <i>Asparagus officinalis</i> Liliáceas	Climas templados soporta el frío y el calor. Suelo arenoso y calcáreo con buen drenaje. Fertilización en el momento del trasplante. Estiércol maduro a 30cm profundo. Refuerzo cada invierno con estiércol, harinas etc.	Siembra de semilla a 1cm de profundidad en hileras a 30cm entre hilera en febrero-marzo. Aclarando a los 30 días dejando las zarpas o raíces en hilera a 12x 30cm entre hilera Trasplante de las zarpas de 1 y 3 años en marzo. Las zarpas se pueden comprar. En crecimiento las plantas o turiones necesitan aporcado o recalce blanqueador. Producción al 3º o 4º año hasta un máximo de 10 años. Variedades: blanco y verde. Cosecha a los 3 años desde abril durante 30 días. El turión se recoge con herramienta especial.	Escardas binas y aporcado. En los primeros años se asocia con cebolla, zanahoria, lechuga, rábanos, guisante y albahaca. Planta de renovación no participa en las rotaciones ya que permanecer muchos años en la parcela. No debe seguir a acelga ni patata y si después de puerros.	Preventivos contra insectos y fúngicas. Caracoles, babosas, larva melolonta, mosca, escarabajo, roya etc. Tratamiento: cuadro.



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Habas <i>Vicia faba</i> Leguminosas	Clima templado y suelos variados y estercolados. Ni frío intenso ni sequía. Estiércol enterrado a 30cm con antelación a la siembra más ceniza de leña.	Siembra de semilla seleccionadas de cultivos anteriores bien conservadas. 1.5x50cm en hilera y entre hileras. Profundidad de 4-8cm. Cosecha escalonada de marzo a mayo. Para semilla seca al final del verano.	Escardas, binas y aporcados. Despunte antes de floración Asociación con apio lechuga, patata, pepino y maíz. Cultivo de inicio de rotación renovación Precede al grupo de las coles y otras.	Preventivo con ortiga para Pulgón e insectos. Gorgojos, chinches. Roya color óxido en las hojas. Podredumbre mohos en las hojas. Mildiu, mosaico etc.
Judía <i>Phaseolus vulgaris</i> Guisante <i>Pisum sativum</i> Leguminosas	Clima templado sufre con el frío y la humedad. Suelo equilibrado profundo y ligero no calcáreo ni arcilloso. Estiércol profundo	Siembra escalonada desde septiembre a febrero. 1°C de germinación 10°C. Semillas de 3x5cm de profundidad. 30x60cm en hilera y entre hilera en el trasplante. Variedades para verde o para semilla. etc. En guisante: lisa para otoño, rugosa para primavera. Cosecha escalonada para verde y al final del verano para semilla.	Aporcados, binas y escardas. Asociación con apio rábano, lechuga, coles, zanahoria, patata, pepino y maíz.. No con cebolla ajo o perejil. Planta renovación y puede preceder a muchas hortalizas excepto pepinos.	Preventivo con ortiga para pulgón e insectos. Gorgojos y chinches. Roya color óxido en las hojas. Podredumbre mohos en las hojas. Mildiu, mosaico etc.
Lenteja <i>Lens esculenta</i> <i>Ervum lens</i> Leguminosa	Climas frescos y templados. Sensible a suelos arcillosos y a estiércol fresco. En general igual que el haba.	En otoño hasta febrero. Semillas 3x2cm de profundidad. En hilera 8x30 entre hileras. Variedades: Verde de puy, Ancha Rubia, Reina, Verde Anicia, Roja. Cosecha: se corta en verde antes de secar la semilla. Junio y julio	Binas escardas y acolchado. Cultivo raro en los huertos. Rara la asociación Rotación cultivo de iniciación	En general todo lo comentado para las Leguminosas



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Maíz dulce <i>Zea mays</i> Gramínea	Clima cálido le va bien el calor. Suelo fertilizado y mullido, variado con buen drenaje.	Siembra abril y mayo. Semilla 2x5cm de profundidad. En hilera a 1.5x50cm entre hileras Variedades diversas híbridas. Cosecha desde comienzos del verano. Dos mazorcas por planta. Torsión para arrancar	Es un cereal no una hortaliza. Escardas aporcado y binas. Riego abundante. Ertutorar si es necesario. Se asocia con guisante, pepino calabaza y judía.	Preventivo repelente de insectos. Orugas de la mosca. Carbón.
Melón <i>Cucumis melo</i> Cucurbitáceas	Clima cálido con suelo soleado, con buen drenaje. Profundo, rico en materia orgánica y equilibrado. Estéril bien descompuesto. Enterrado a 30cm profundidad. Reforzar con ceniza de leña.	Siembra de febrero a abril en semillero, trasplante en abril y mayo. Siembra directa en abril Semillas 5x3cm profundas. En hilera a 80x150 entre hilera Muchas variedades de ellas tres: valenciano andaluz y extremeño. Cosecha escalonada cortando el fruto con 4cm de tallo. A partir de junio.	Binas escardas y riegos, acolchado. Despunte del tallo principal con 4 hojas por encima de la 2ª hoja y tallos secundarios de la 3ª hoja. Despunte de los nuevos tallos con los fruto cuajados por la 3ª hoja. De 2- 4 frutos Asociar con cultivos de ciclo rápido. Planta de inicio. No repetir en 4 años.	Preventivos contra insectos y fúngicas. Enfermedades: Araña roja, áfidos, mildiu, podredumbre
Patata <i>Solanum tuberosum</i> Solanáceas	Prefiere climas templados pero se adapta a climas sin heladas. Suelos con poco calcio ligeros bien fertilizado aunque no excesivo.	Siembra de febrero a abril con tubérculos medianos. Se cortan en trozos unos días antes dejando en cada uno 3 ojos o yemas. Un trozo 1x10cm de profundidad. En hilera 30x70cm entre hileras. Variedades por el ciclo y por el color: Tempranas, blancas, rojas. Cosecha: desde junio a septiembre. Temprana en abril y mayo.	Aporcados, binas, escardas y riegos abundantes. Asociación con coles habas judía hinojo y guisante. Alternancia. No repetir el cultivo hasta 5 años. Buena para inicio de rotación	Preventivos repelentes contra insectos y fúngicas Plagas: ataque del escarabajo de la patata: la dorifora. Polilla y fúngicas. Tratamientos: cuadro.



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Pepino <i>Cucumis sativum</i> Cucurbitáceas	Clima templado cálido y húmedo. Suelo profundo equilibrado, fértil y muy soleado. Abono orgánico abundante que puede estar poco descompuesto.	Siembra de semillero febrero-marzo. Trasplante plántulas con un mes. Siembra directa semillas 3x1,5 de profundidad. En hilera a 40cmx1,2m entre hileras. Variedades abundantes según el tipo de cultivo, color, tamaño etc. Cosecha: escalonada antes de alcanzar su máximo desarrollo.	Acolchado, binas. Despunte del tallo principal por encima de 5ª hoja. Se asocia con col lechuga, guisante judía, apio, maíz y no con patata. Alternancia: no repetir en 3 o 4 años. De inicio.	Preventivos contra ácaros, insectos y fúngicas. Ácaros, insecto, mildiu, oidio. Tratamientos: cuadro.
Perejil <i>Apium petroselinum</i> Umbelíferas	Clima templado pero soporta el frío pero no la heladas. Suelo equilibrado y muy fértil. Abonado en profundidad.	Siembra desde febrero a septiembre. Germinación muy lenta para acelerarla se ponen las semillas dos días en remojo y después se dejan secar. A voleo 2gr de semilla por 1m ² . Cuando es en hilera. Semillas 3x2cm de profundo con 4x20cm en hilera y entre hilera. Variedades: común, rizado. Cosecha escalonada cortando a unos centímetros del suelo.	Acolchado, riegos. Binas, escardas. Se asocia con espinaca, lechuga, cebolla, acelga y rábano. No alternar o rotar con umbelíferas.	Preventivo contra ácaros y fúngicas. Mildiu, roya, oidio. Tratamientos: cuadro.
Pimiento <i>Capsicum annuum</i> Solanáceas	Climas templados. Suelos fértiles equilibrados y con buen drenaje. Abonado estircol maduro enterrado 30cm de profundo	Siembra en semillero desde febrero a voleo o en hileras 8cm entre hileras. Trasplante entre marzo y abril. En hilera 40x60cm entre hileras. Variedades por la forma color sabor y piel. Picante y dulce. Cosecha escalonada antes de madurar	Escardas, riegos, binas y acolchados. Aclarar y aporcar con plántulas de 8 a 10 cm. Se asocia con berenjena, cebolla ajo. Rota con haba col lechuga acelga.	Preventivo insectos y fúngicas. Mariposa piral, mildiu, antracnosis. Tratamientos: cuadro.



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Puerro <i>Allium porrum</i> liliáceas	Climas templados pero se adapta muy bien al frío. Suelo profundo y equilibrado rico en materia orgánica. Abono estiércol enterrado a 30cm.	En semillero en diciembre y enero. Al exterior marzo-junio y septiembre. Directo a 1cm de profundidad. Trasplante con el grueso de un lápiz cada 8 o 10cm Variedades según época de siembra o de cosecha. Cosecha a los 5 meses desde la siembra.	Riegos escardas Binas y aporcado Se asocia con col, lechuga , zanahoria, apio, espinaca. No allernar con col y patata. 4 años después del cultivo	Preventivos contra insectos Gorgojo, polilla del puerro y chancro. Tratamientos: cuadro.
Rábano <i>Raphanus sativus parvu.</i> Rábano rústicano <i>Cochlearia armoracia</i> Crucíferas	Climas templados húmedos teme la sequía. Suelo equilibrado con buen drenaje y soleado. Abono orgánico suave. Evitar exceso de nitrógeno.	Directa a voleo desde septiembre. Aclarado dejando 15cm de distancia. En hileras a 1,5x1,5cm entre hileras semillas 3x3cm de profundas. Siembras cada 15 días Variedades: color, forma de raíz y época de siembra. Verano, otoño, invierno. Cosecha escalonada antes de que maduren.	Escardas riegos y binas. Acolchado. Se asocia con col judía, espárragos, guisantes, cebollas, En la alternancia que no sustituya a habas judías y abono verde.	Preventivo contra áfidos y fúngicas El R. rústicano se utiliza en tratamiento biológico. Tratamientos: cuadro.
Sandia <i>Citrullus vulgaris</i> Cucurbitáceas	Climas cálidos Suelo equilibrado bien fertilizados, profundos y con drenaje. Estiércol a 30cm enterrado. Ceniza de leña..	Directa entre marzo y abril. Semillas 3x4cm profundas. En hilera 1x2m entre hileras. Variedades: por el color y la forma. Cosecha escalonada durante el verano. Fruto maduro con el zarcillo seco y pruina ¹ sobre la piel.	Escardas riegos y binas Aclarado y despunte del primer sarmiento tras la 4ª hoja. Se asocia con cebolla, lechuga, rábano, espinaca, guisante, tomate, zanahoria. En dos o tres años no repetir cultivo. Cultivo de inicio de rotación.	Preventivos contra insectos, áfidos y fúngicas. Enfermedades: Araña roja, áfidos, mildiu, podredumbre oídio. Tratamientos: cuadro.



Hortaliza	Suelo/Clima Abonado Exigencias	Siembra: Semilla/Trasplante Variedades/Cosecha	Técnicas del cultivo Asociaciones Rotaciones	Sanidad Prevención Enfermedades
Tomate <i>Solanum lycopersicum</i> Solanáceas	Clima templado cálido, sensible al frío. Quiere calor. Suelo equilibrado pero variados con abono orgánico abundante. Soporta compost poco hecho. Abono: estiércol a 30cm de profundo y ceniza de leña. rica en potasio.	Siembra de febrero a abril en semillero o cama caliente. 1gr de semilla x 1m ² . Semillas 3x2cm de profundidad. Aclarados en semillero. Trasplante abril y mayo con plantas de 4 o 5 hojas en hilera 30x70cm entre hileras. Los pies de planta deben enterrarse profundos con mantillo. Variedades. No híbridas según forma del fruto y muchas variedades híbridas resistentes a fúngicas etc. Criterios ecológicos. Cosecha: Bien maduros. Las hojas de la base se suprimen para acelerar la maduración. Agosto y septiembre.	Acolchado, binas, escardas, riegos, y entutorado atando los tallos con rafia sin presión. Poda de los brotes de las axilas de las hojas y de la base de la planta. Solo se dejan dos tallos principales. Se asocia con perejil, lechuga hinojo, coles, abono verde entre líneas. Cultivo de inicio de rotación. Precede a la espinaca, cebolla y lechuga.	Preventivos no mojar las hojas al regar muy sensible al mildiu y otras fúngicas. Preventivo contra insectos en general, áfido y fúngicas. Tratamientos: cuadro.
Zanahoria <i>Daucus carota</i> Umbelíferas.	No es exigente pero prefiere climas frescos y templados. Suelo equilibrado profundo, rico en m. orgánica. Estiércol hecho y profundo.	Siembra de enero a marzo para tempranas y de agosto a octubre para tardías. Siembra a voleo en semillero o cajonera y en hilera 5x20cm entre hileras. Apisonar suave posterior a la siembra. Variedades: tempranas y tardías y por la forma alargada, chata y redonda. Cosecha: Escalonada y dependiendo de la variedad casi todo el año.	Muy importante el aclarado para que no crezcan muy juntas en plántulas con la 4ª hoja. Escardas y binas, acolchado y riegos. Refrescar en tiempo caluroso. Se asocia con lechuga, espinaca, puerro, rábano. Posterior al puerro y ajo. No repetir en 3 años.	Preventivo contra araña roja, áfidos y en general insectos y fúngicas. Enfermedades: mosca, roya, mildiu etc. Tratamientos: cuadro.



10.2 El cultivo de árboles frutales. Generalidades

Selección de los plantones, la plantación, el suelo y el agua, el cuidado y mantenimiento, yemas, variedades, asociaciones, fertilización y abonos verdes, la poda, injertos, medidas preventivas y lucha contra plagas, la recogida y conservación de la cosecha.

10.2.1 Importancia ecológica de los árboles en el agroecosistema

Además de la obtención de frutos, el cultivo de árboles es importante, también, por las diversas acciones que realizan, desde el ámbito ecológico, en el agroecosistema. Ya se han comentado algunas de ellas, así intervienen favoreciendo las condiciones abióticas o ambientales y bióticas, por ejemplo: retención de agua, aireación del suelo, protección contra el viento, sombreado, recuperación de nutrientes de las capas profundas, movilización de nutrientes por asociación de micorrizas, modificación del microclima, refugio de fauna, etc. Su consideración, observación y estudio pueden ser de gran interés para las actuaciones en el huerto y en general para los agroecosistemas. Sin embargo, en el diseño y organización de estos también hay que considerar los posibles efectos alelopáticos que puedan desarrollar sobre el resto de los cultivos.

10.2.2 Plantación

En la época adecuada, seleccionados y adquiridos los árboles frutales que vamos a cultivar, ya injertados, y una vez marcados los lugares donde se quieren plantar, procedemos a abrir hoyos de suficiente perímetro y profundidad (40 X 60) Regamos, si el suelo está muy seco, y añadimos mantillo, estiércol suave, roca en polvo y ceniza de leña y los dejamos varios días "oreando". En el momento de la plantación, desatamos la envuelta de saco o plástico que cubre las raíces o cepellón del árbol a trasplantar, a continuación introducimos éste en el interior del alcorque y cubrimos cuidando que el injerto³² quede a un palmo por encima de la tierra. Pisamos alrededor aporcando el tronco y regamos abundantemente. Podemos poner un testigo o tutor, impregnado con cera de abeja, delante del árbol con respecto a la dirección del viento para protegerlo. Si el árbol viene en maceta, lo trasladamos de esta al alcorque procediendo del mismo modo. Si el plantón viene con las raíces desnudas, deben introducirse estas en un baño de pintura de barro para desinfección **(32)** Después procedemos de la misma forma, pero en este caso cuidando que las raíces queden extendidas de forma natural después de haber procedido a cortar las raíces

³² La mayoría de los plantones de árboles frutales viene ya injertados sobre un pie borde, silvestre o autóctono, el brote del injerto debe quedar por encima del suelo.



dañadas. A continuación se rellena con tierra de las capa profundas, que habíamos separado al hacer el alcorque y se completa con la tierra más superficial mezclada con humus. Se compacta alrededor y se riega con suavidad y con abundancia. Toda la superficie del alcorque debe quedar cubierta de acolchado para evitar la pérdida de humedad y las adventicias.

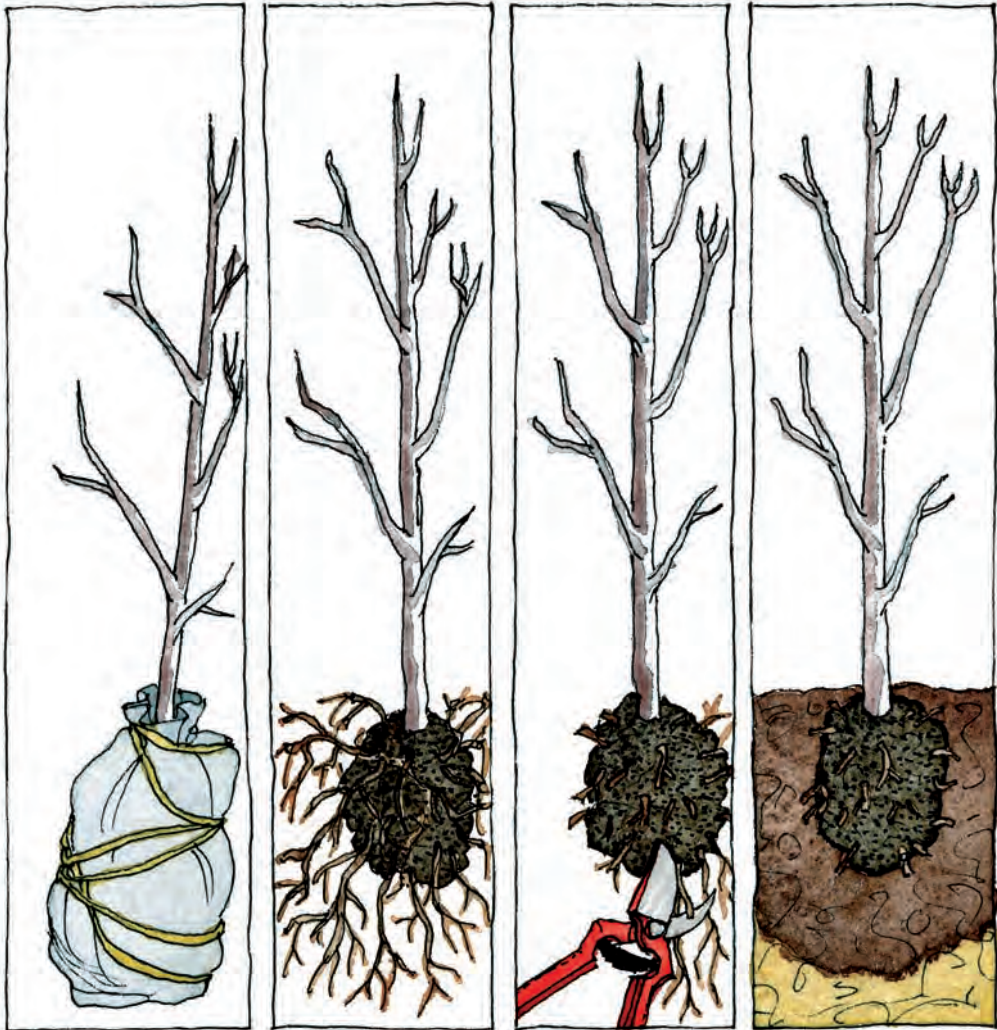


ILUSTRACIÓN 24. TRASPLANTE DE UN FRUTAL CON CEPELLÓN.

10.2.3 El suelo

La mayoría de los árboles frutales crecen bien en suelos ricos en humus, con estructura limosa (terrenos de vega) y con un pH comprendido entre 6-7. Si los suelos son arenosos, arcillosos o calizos deben corregirse a suelo franco. En todos, la fertilización con estiércol y compost es importante para corregir el drenaje, el pH y la retención de nutrientes. Las siembras de abono verde facilitan el mantenimiento del suelo. Con estos, o con binas y labrados adecuados, se evita la pérdida de agua y por tanto la necesidad de riego.

10.2.4 El agua

El agua es importante pero su economía también. Un exceso de agua, aparte de perderse por evaporación, puede favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas, apelmazar el suelo o permitir la proliferación de adventicias. Es importante instalar riego por goteo que garantice las necesidades hídricas y economice el agua. Nunca debe faltar en los primeros estadios del cultivo, después del trasplante y en sequías prolongadas.

Se deben controlar la salinidad y el pH. (Ver apartados 3.4.1 y 3.4.2).

10.2.5 Laboreo, cuidado y mantenimiento

El cuidado y mantenimiento se debe centrar en acolchados, escardas y binas para airear el suelo, controlar adventicias y romper ciclos de fitoparásitos. Sin embargo hay que tener cuidado en no dañar las raíces absorbentes porque estas se encuentran en las capas superiores del suelo. Por esto no se debe trabajar en profundidad.

Con riegos adecuados y refuerzo de abonado con ceniza, estiércol, etc., en la última fase de crecimiento, antes de la recogida de la cosecha, se puede garantizar el éxito de esta.

Es importante seguir los métodos naturales en la etapa de **fecundación**. En la AE no está permitida la utilización de hormonas de cuajado ni el empleo de reguladores de crecimiento de síntesis³³. En general en la época de **Floración y Cuajado** no se debe intervenir en el cultivo.

Cuidados: En Primavera se escarda y se mulle la tierra y después se acolcha el alcorque. En este podemos sembrar flores como capuchinas; aromáticas anuales como albahaca, tomillo y también ortigas, ajo, perejil, etc. Si los árboles están sobre césped o en prado el alcorque debe quedar limpio para mejorar la aireación. Hay que tener en cuenta, cuando se cave el alcorque, que la zona de las raíces absorbentes llega a ser mayor que el diámetro de la copa.

³³ No naturales



Abono: En Otoño se abonan con compost maduro o estiércol mezcla, tres palas por metro cuadrado. Si en Invierno se han cultivado abonos verdes, entre los árboles frutales, estos segados se pueden dejar como acolchado a final del invierno y principio de primavera.

Aclareo de los frutos: En Primavera, o a principios de Verano, se debe realiza el aclareo con el fin de evitar la fatiga del árbol y permitir que los frutos se desarrollen sanos y de buen tamaño. Como orientación, de cada racimo de tres frutos solamente se debe dejar el del centro y el más cercano al tronco principal. Primero se procede agitando las ramas para que caigan los más débiles. A continuación, con tijeras adecuadas, se cortan por el pedúnculo según lo indicado.

10.2.6 Las yemas vegetativas, fructíferas y mixtas

A la hora de trabajar con árboles frutales, es importante conocer los diferentes tipos de yemas que pueden presentar. Por ejemplo, en la poda para evitar actuaciones no deseadas que puedan perjudicar el desarrollo del árbol y/o la formación de frutos; así se diferencian “**yemas fructíferas**” que darán lugar a las flores y formarán los frutos, “**yemas vegetativas**” que darán lugar a las ramas con formación de hojas y nuevas yemas, y “**mixtas**” cuando aparecen los dos tipos anteriores agrupadas.

Las fructíferas tienen forma redondeada y globosa, originan los botones florales. Exteriormente están formadas por pequeñas escamas protectoras del mismo tamaño, envolviendo a la futura flor.

Las yemas vegetativas tienen forma más cónica, aunque también están protegidas por escamas, formarán las futuras ramas.

Tanto unas como otras, según donde se encuentren, pueden ser: **Apicales** o **terminales** cuando están en el extremo de una rama o tallo, suelen ser vegetativas; **Axilares** situadas a lo largo del tallo o rama, pueden ser tanto vegetativas como fructíferas; y las **Estipulares** o subyemas en la base de las anteriores, que se desarrollan si aquellas se pierden.

En muchos frutales como el peral, albaricoquero y melocotonero se pueden distinguir las yemas fructíferas desde el otoño al aparecer más turgentes y voluminosas. En el olivo, sin embargo es más complicado.

Lamonarca, F. (1989) diferencia algunos tipos según el grado de desarrollo de las yemas

- Dardo de un año. Yema fructífera apical con tres hojas.
- Lamburda. Yema fructífera apical con cuatro hojas.

Según Gil-Albert, D. (2003), podemos diferenciar entre tallo, brote, ramo y rama. Las yemas vegetativas inician su actividad, con la apertura de escamas y brácteas, apareciendo una pelusa o borra y aumentando su grosor. Con la aparición de las primeras hojas, el cono vegetativo ya se denomina **tallo**, que, al seguir creciendo y desarrollando hojas y yemas axilares, se le denomina **brote**, parcialmente lignificado. Al final del pe-



riodo vegetativo, los brotes se lignifican por completo, las hojas se caen o permanecen, y la yema terminal y las axilares se hacen más patentes. Se habla entonces de **ramo**. Al iniciarse el nuevo periodo vegetativo, en la primavera siguiente, el ramo aumenta de grosor, se lignifica y desarrolla nuevos brotes, pasando a denominarse **rama**.

El desarrollo del primer brote a partir de la semilla formará el tronco del árbol. Las ramas que salen de este son las ramas madre o primarias. De estas saldrán las secundarias y así sucesivamente.

Continuando con Gil-Albert, D. (2003), los ramos se pueden diferenciar según sus yemas.

Ramo Vegetativo. Solo tiene yemas vegetativas (de madera) y pueden ser:

Ramo de madera. Ramo típico de 0,5-2 m. Todas sus yemas axilares y terminal son vegetativas.

Chupón. Ramo anormalmente largo, más de 3 m. Todas las yemas son vegetativas.

Brindilla. Ramo débil y poco desarrollado, menos de 40 cm. Todas las yemas son vegetativas.

Dardo. Es un Ramo muy corto 0,5 cm. Sólo contiene la yema terminal vegetativa, con una roseta de hojas, generalmente tres.

Ramo Fructífero. Con yemas terminales o laterales de flor:

Ramo mixto. Igual que el Ramo de madera pero con algunas de las yemas laterales fructíferas o de flor.

Chifona. Brindilla con yema terminal de madera y laterales de flor.

Ramo de mayo. Es una Chifona acortada.

Brindilla coronada. Brindilla con yema terminal de flor.

Dardo coronado. Es un Dardo con yema terminal de flor.

Lamburda. Es un Dardo coronado alargado entre 5 y 10 cm.

En los árboles frutales de pepita son típicas las formaciones tipo ramo, brindilla, dardo y lamburda, mientras que en los de hueso son ramo mixto, chifona, y ramo de mayo.

En ocasiones, en la zona de inserción de los pedúnculos de los frutos se acumulan sustancias de reserva formando Bolsas, típico en el peral.

10.2.7 Identificación de especies polinizadoras

Por otro lado es importante intercalar variedades distintas en el cultivo de árboles frutales para asegurar la fecundación cruzada³⁴, ya que muchas especies son autoestériles. Por ejemplo, la mayoría de las variedades de cerezo dulce, manzano y peral no son autofértiles, sin embargo la mayoría de las variedades del melocotonero y albaricoquero si lo son. En el cerezo ácido y ciruelo unas variedades son

³⁴ Ver apartado 10. Recordando. La reproducción en las Angiospermas.



autofértiles y otras no, igual que ocurre con el avellano, castaño, y nogal, pero estas con características particulares al ser especies monoicas.

A la hora de intercalar distintas variedades es conveniente seleccionar las especies polinizadoras que definitivamente nos van a garantizar la polinización cruzada. En este sentido, al plantar los árboles frutales, no tendremos problema de información en los comercios especializados.



Más en **CD: Texto, apartado 4.7.2.7**

10.2.8 La poda

Diferenciamos entre poda de plantación, de formación, de producción, poda en verde y poda de rejuvenecimiento.

La poda de plantación se suele realizar en el comercio donde se compran los plantones, generalmente se tiende a la disposición irregular de las ramas alrededor del tronco, acercándose a la forma más natural que permita mejor iluminación y aireación y mayor protección de los frutos.

La poda de formación consiste en organizar las ramas principales que le den forma y altura al árbol. Se puede llevar a cabo durante los primeros años, desde el momento que las raíces estén bien desarrolladas. Se suele dejar una corona o cruz de tres o cuatro ramas a la altura deseada, que debe ser la más adecuada para el mantenimiento y recolección de los frutos. A partir de la cruz, cada 50 cm aproximadamente, se repite la organización de las ramas. Estas ramas se pueden inclinar con contrapesos para conseguir ángulos de 60° consiguiendo ramas fructíferas con mayor floración y fructificación.

La poda de producción en la agricultura ecológica solamente se reduce a un aclareo de las ramas improductivas y enfermas, cuidando la higiene del árbol y permitiendo su aireación e iluminación. Se eliminan las ramas que crezcan hacia dentro, hacia arriba o cruzadas. Es conveniente dejar algunas ramas en la cruz del árbol para protegerlo del sol, o bien blanquear con lechada de cal. La zona de faldeo³⁵, la más productiva, debe podarse con mucho cuidado.

La poda en verde se refiere al corte de chupones y brotes nuevos cuando el árbol está en plena actividad. Se debe realizar antes de que se desarrollen para evitar heridas profundas y permitir un buen crecimiento.

La poda de rejuvenecimiento como su nombre indica se refiere a la poda que se practica en árboles viejos, al disminuir la producción, para reconstruir la copa y organizar de nuevo el árbol. Se realiza a lo largo de dos o tres años podando las ramas viejas y demasiado tupidas.

³⁵ Del contorno del árbol.



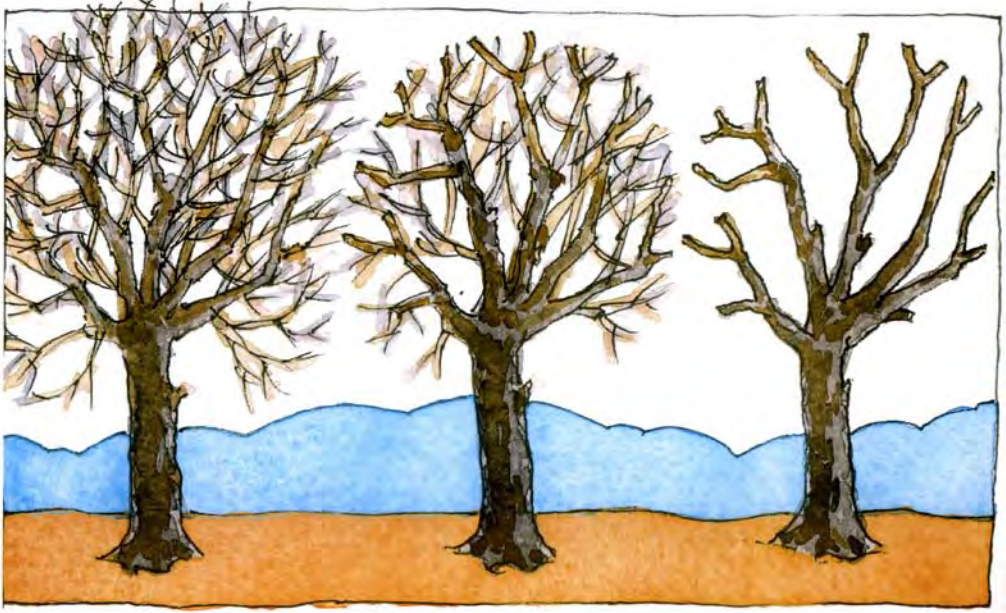


ILUSTRACIÓN 25. PODA DE REJUVENECIMIENTO REORGANIZANDO LA COPA Y ELIMINANDO RAMAS VIEJAS.

En las especies de hoja caduca, la poda se realiza en la “parada de savia” desde el otoño, terminada la recolección, hasta el final del invierno. En las especies de hoja perenne se realiza cuando menos daño sufra en su actividad fisiológica. Se suele realizar después de la recolección de los frutos.

Las ramas horizontales crecen más despacio que las verticales; esto hace que sean más productivas y por otro lado facilitan las labores de mantenimiento y recolección de los frutos. Es importante tenerlo en cuenta a la hora de la poda.

Cuando las ramas que se corten sean gruesas, el corte se embadurna con cera vegetal.

10.2.9 Los injertos

Para los injertos se deben seleccionar patrones o portainjertos resistentes dependiendo de las características del suelo, agua y/o enfermedades.

Se injertan en época en que la actividad de la savia no sea máxima. Así suelen realizarse a principio de primavera conocida como “**a ojo velando**” o al final del verano, conocida como “**a ojo durmiendo**”. El injerto de primavera cicatriza con rapidez y la yema brota a los pocos días. Con el injerto de verano la yema brota en la primavera siguiente.

Se llama patrón o portainjerto al pie del árbol que se quiere injertar, e injerto a la corteza o rama que lleva la yema a implantar en el patrón y que será



la que desarrolle el árbol y los frutos. Algunos patrones más utilizados son por ejemplo:

Resistente a la salinidad: Naranja amargo para limonero.

Resistente a suelos calizos: Mandarino Cleopatra para naranjos.

Resistentes a plagas como la filoxera: Pie de parra americana (riparias) para el cultivo de parras y viñas europeas³⁶

Nosotros vamos a diferenciar dos tipos de injertos:

Yema o Escudete si se trata de una yema junto con un trozo de corteza. Varios tipos: escudete, chapa, placa, flauta o canutillo.

Púa cuando se trata de una pequeña rama con una o varias yemas que se inserta en el patrón a modo de cuña.³⁷ Varios tipos: púa simple o doble, corona, inglés.

Tipos de Injertos

1. De yema. Pueden ser:

De escudete: Se practica un corte transversal de 2 cm de longitud en la zona más lisa de la corteza del patrón o pie, entre dos yemas más próximas al suelo. Partiendo del centro de este corte, se realiza otro longitudinalmente desde arriba hacia abajo, de unos 4 cm, formando una T. A continuación con espátula o navaja se separan los bordes de la corteza a modo de ojal, de tal manera que permita recibir la yema preparada a modo de escudete. Para extraer esta se selecciona de una rama de madera del mismo año, de otra variedad, y se practica un corte transversal a 1 cm por encima de la yema y otro a 2 cm de la base de dicha yema. A cada lado de la yema se realiza una incisión hundiendo la navaja en la corteza y se corta lateralmente desde el corte trasversal de abajo hasta el primer corte por arriba. Obtenida la yema, se limpia con cuidado de los restos adheridos del tronco, se moldea a modo de escudete y se introduce en el ojal preparado anteriormente en el patrón procurando que quede bien protegida por la corteza del ojal. Con cinta de rafia adecuada para injerto, se envuelve y protege alrededor de la rama durante un tiempo para que cicatrice. Una vez que ha cicatrizado se retira la cinta. Ver **ilustración 26**.

Parecido a éste está el de **Chapa:** Aquí no se practica la incisión en forma de T y la yema se inserta en una incisión doblando la rama. Se utiliza en la vid en fase vegetativa.

De Placa: Del portainjerto, se corta la corteza en forma de rectángulo de 2x4 cm de altura. En su lugar se inserta un trozo de corteza idéntico con la yema

³⁶ El insecto ataca las raíces de las parras y viñas europeas, pero no las americanas o "riparias".

³⁷ En algunos tratados de fruticultura al injerto sea del tipo que sea se le denomina púa.





ILUSTRACIÓN 26. INJERTO DE ESCUDETE.

injerto, procedente de la rama de otro árbol. Se suele realizar en verano sobre olivo, higuera, caqui, nogal, etc.

De canutillo o flauta: Se llama así porque el injerto ocupa toda la circunferencia del tallo delgado del patrón a injertar. De este se extrae un trozo de corteza de 2x3 cm de altura y en su lugar se inserta un trozo igual de corteza con yema procedente de otro árbol. Dependiendo del árbol se realiza entre mayo y agosto.

2. De púa.

Hendidura o Corona: Este tipo es propio de primavera cuando es fácil desprender la corteza y se emplea sobre patrones con gran desarrollo. Se corta horizontalmente el tronco donde se quiere insertar el injerto y sobre la corteza se efectúan de una a tres incisiones verticalmente de 2 ó 3 cm cada 120°. En ellas se introducen las púas que en este caso son ramas, con tres o cuatro yemas cada una, cortadas en forma de pincho o cuña. La superficie deberá ser de 3 cm igual que las incisiones efectuadas sobre el tallo donde se insertan. Se protegen con resina y Theobald.

Inglés: Similar al anterior, pero el injerto se realiza por una hendidura lateral o por engaste de la cuña con el patrón.



Cuidados de los injertos

En los injertos de escudete realizados a “ojo velando” a los 15 días se quitan las ligaduras de rafia para evitar estrangulamientos. Una semana más tarde se desmocha o corta el patrón unos 2 cm por encima del injerto.

En estos injertos realizados a “ojo durmiente” se eliminan las ligaduras a los 15 días y se desmocha el patrón a principios de primavera antes de que comience su actividad vegetativa.

Mantener los cuidados sanitarios y preventivos y la fertilización correspondiente.

10.2.10 Sanidad: Medidas preventivas y lucha contra plagas

• Medidas preventivas

Durante la polinización las actuaciones sobre los árboles del huerto deben reducirse al mínimo para no molestar a las abejas y demás polinizadores.

Después del cuajado del fruto, las medidas preventivas deben estar encaminadas a evitar ataques de parásitos realizando actuaciones, como (0) distribución de trampas entomológicas y mosqueros, (30) (31) placas cromotrópicas engomadas, (1) fumigaciones con purín de ortiga, etc. La utilización de trampas y placas engomadas, debe cuidarse para no afectar a los depredadores naturales y polinizadores (insectos auxiliares).

Como medidas preventivas, después de la recolección y de la caída de la hoja, **a finales de otoño**, se realizan tratamientos en los troncos y copas con (32) pinturas de barro y lechadas de cal, para su limpieza y desinfección, y **a finales de invierno o principio de primavera** con (33) solución de Theobald, mediante cepillado y pulverizaciones. Para prevenir ataques de orugas se colocan en el tronco (34) anillos de cola, con el fin de impedir el paso de las hembras hacia la copa donde serán fecundadas por el macho volador (caso de oruga geométrica). Para no interferir con los insectos beneficiosos sólo se debe utilizar cuando se observen daños en la corteza o después de un ataque: Para colocar los anillos, se limpia el tronco y se fija, con dos anillos de alambre, un papel impermeable de unos 10 cm de ancho alrededor del tronco. Entre los alambres, con un pincel, se aplica la cola. Al fijar los alambres se debe tener cuidado en no dañar la corteza al presionar.

Al final del invierno y principios de primavera se fumigan los árboles con (2) decocción de “cola de caballo” diluida, para prevenir ataques de insectos y hongos. El tratamiento preventivo vuelve a realizarse después de la fructificación, cuando las flores pierden los pétalos.

• Enfermedades y lucha contra plagas

Barrenillos o taladrillos (*Scolytus*; *Xyleborus*): Son dos géneros de coleópteros (escarabajos) de colores oscuros o negro de 2 a 3,5 mm. La hembra abre galerías



ascendentes bajo la corteza donde deposita los huevos y cuando nacen las larvas excavan galerías perpendiculares. Dos generaciones, la primera en marzo o abril y la segunda en agosto. Su presencia provoca la muerte del árbol. Preventivos (3) ajo y cebolla, (5, 6, 7, 8) insecticidas, (15 y 17) repelente de insectos. En olivo (*Phoenicobius scarabeoides*) las galerías provocan la muerte del ramo.

Cochinillas o Piojos: Existen varias especies de los géneros (*Quadraspidotus; Lepidosaphes; Eulecanium; Mytilococcus*). La hembra construye un caparazón bajo el cual se desarrollan las larvas que son las que producen daños al succionar la savia. Las medidas preventivas y los tratamientos van desde (32) y (33) cepillados del tronco con pulverizaciones, (17) infusión de orégano, tratamientos con (25) aceite mineral y (29) LB.

Chinches o tigre: En peral (*Stephanistis piris*) y en almendro (*Monosteira unicomata*). Insectos hemípteros de color verde de 4-7 mm de longitud con patas traseras adaptadas al salto, con alas y aparato bucal chupador- picador. Daños en las hojas, acartonadas y con pérdida de coloración. Frutos con el “mal de la piedra” o litiasis debido a las picaduras, (4) rotenona, (5, 6, 7, 8) insecticidas, (34) anillo de cola.

Gusano de la fruta (*Carpocapsa o Cydia*): Son pequeñas mariposas. La hembra se alimenta de las hojas y los frutos donde pone los huevos. Los gusanos hibernan bajo la corteza y restos de madera y leña. Las hembras aparecen en primavera. Los tratamientos y medidas preventivas van desde anillos de cartón con rebordes hacia fuera, fijados al tronco a más de 20 cm del suelo, cultivo de aromáticas, retirada de cortezas, cepillado etc., (4) rotenona, (6, 7, 8, 9) insecticidas, (28) LB, y (34). En la actualidad se investiga con el virus de la granulosis³⁸ como larvicida.

Momificado: Se da en frutales de hueso y de pepita. Es una enfermedad fúngica (hongos). Dos géneros (*Monilia ; Fusicoccum*), el hongo hiberna en las yemas florales, en las ramas y en los frutos enfermos. En primavera por acción del viento, insectos y lluvia, pasa a las estructuras florales durante la fructificación, propagándose la enfermedad de una temporada a otra. Las medidas por tanto irán encaminadas a destruir todo vestigio de la enfermedad y a la higiene del árbol y corteza. Tratamiento con (20) las sales de cobre. Un método tradicional aplica tratamientos mediante (15) pulverizaciones de infusión de hojas y raíces de Rábano rústicano.

Mosca blanca (*Aleurothrixus floccosus*): En cítricos. Insecto hemíptero, mosca algodonosa con cuatro alas en teja de aspecto lechoso. Pone los huevos sobre las hojas en círculo, las larvas atrofian sus patas con cuatro etapas de desarrollo, los adultos habitan el envés de las hojas. Los daños derivan de la succión de la savia y de la melaza que producen provocando defoliación, disminución del desarrollo e infección de negrilla (*Capnodium citri*). Tratamientos con (29) LB (*Eretmocerus munus; Amblyseius swirski*) y hongo (*Beauveria bassiana*), (31) trampas amarillas, (10) jabón blando o de potasa.

³⁸ Descubierta por Audemart. M. en la década de los 80. Fuente: La Fertilidad de la Tierra. Revista de AE. Otoño 2008.



Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*): En árboles frutales de pepita, hueso y cítricos. La mosca de tamaño entre 4-5 mm es de color amarillo, blanco y negro; ataca frutos de color amarillo o naranja. Huevos blancos ligeramente curvados, larvas blancas ápodas y pupas de color marrón en forma de barril. En este estado pasa el invierno en el suelo muy cerca del árbol. Con temperaturas superiores a 14 grados se desarrolla el adulto. La hembra fecundada pone los huevos en los frutos que perfora hasta 2 mm, las larvas excavan galerías alimentándose de la pulpa. Al salir del fruto pasa al suelo donde se transforma en pupa (fase larvaria). Según Berro Aguilera, J. M^a. (1927)³⁹, no tiene preferencia por ninguna fruta aunque sí maduras, cita la generación de invierno sobre naranjas y pimientos y la de principios de primavera sobre albaricoques, peras, ciruelas e higos, hasta los melocotones, uvas y membrillos. Gómez Clemente (1932), describe 5 generaciones, desde el invierno, en ataques a cítricos, albaricoques en primavera, melocotones a comienzos del verano, melocotones y peras en la 4^a generación al final del verano, y en septiembre con la 5^a sobre higos, caquis, melocotones, etc.

Se trata con mosqueros: con (22) fosfato biamónico al 2%-4% y los tradicionales con vinagre y azúcar diluido (0), algunos agricultores utilizan gasoil. Preventivos (5, 6, 7, 8) insecticidas, binas y escardas y (29) LB. Berro Aguilera, J. M^a. (1927), propone la "lucha natural" o biológica y describe algunos depredadores y parasitoides.

Mosca del olivo: (*Bractocera oleae*) o (*Dacus oleae*). Muy similar a la mosca de la fruta en aspecto, tamaño y ciclo. La hembra fecundada pone los huevos, de aspecto lechoso, picando la aceituna que selecciona y no esté picada. Tres generaciones, endémica en el litoral mediterráneo, en el interior no ocasiona problemas. Igual tratamiento y preventivos, binas y escardas.

Moteado o roña: Enfermedad típica en manzanos y perales. Es igualmente una enfermedad fúngica. El hongo del genero *Venturia* (*V. inaequalis* y *V. pirina*) hiberna en las hojas y frutos enfermos. Se produce en ambientes cálidos y húmedos. Se previene con buena ventilación de la copa y ramas distanciadas. Los tratamientos son a base de (20) pulverizaciones con preparados antifúngicos etc.

Moteado o roña (*Fusicladium eryobotryaea*): Del níspero. Es un hongo que ataca los frutos en formación desde el otoño, produciendo manchas moradas que afectan a la epidermis. Muy extendido en la cuenca oriental mediterránea. Medidas preventivas: limpieza de hojas y restos momificados de los frutos y tratamientos preventivos con (2) cola de caballo, (11) propóleo, (19) azufre, (20) sulfuro de cal.

Orugeta (*Aglaope infausta*): En el almendro. Es una pequeña mariposa de color oscuro y alas grises. La oruga muy característica con una banda amarilla central en el dorso intercalada con puntos negros y bandas también dorsales de color violeta. Estas se alimentan de los brotes de hojas donde provocan galerías. Los árboles atacados pierden la hoja. Tratamientos preventivos con (3) ajo y cebolla, (4) rotenona, (5, 6, 7, 8) insecticidas, (25) aceites minerales, (31) trampas y (28) LB.

³⁹ Jesús M^a Berro Aguilera fue director de la Estación de Patología Vegetal de Almería (1927)



Pulgones: Dos géneros (*Aphis*; *Myzus*) negro y verde, insectos hemípteros. Son chupadores y viven en los brotes nuevos y hojas absorbiendo la savia que debilita la planta. Viven en colonias y presentan un ciclo biológico muy complejo. La presencia de hormigas puede indicar el ataque de pulgón. Se trata con (1, 4, 5, 10, 12) preventivos contra el pulgón, y (29) LB.

Otros: araña roja; moscas y polillas.

Actividades en el huerto

Estudio de los insectos atrapados en los mosqueros.

Interesante para conocerlos. Lupa binocular, guías de insectos y tablas de clasificación.

Fichas bibliográficas: Chinery, M., Guía de campo de los insectos de España y de Europa.; Chinery, M., Guía de los insectos de Europa.



Ver CD galería de fotos: pp. 53-54

Para saber más

La mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*): Un poco de Historia

Ficha bibliográfica: Berro Aguilera, J. M^a, (1927, pp. 3-88).

10.2.11 Recogida y conservación de la cosecha

A la hora de la recolección de los frutos conviene saber que existen frutos que deben madurar en el árbol y otros que pueden ser recolectados antes de la llamada maduración fisiológica para su conservación y manipulación (manzana, pera, etc.). Esta característica interesa tenerla en cuenta cuando queramos conservarlos antes de su consumo. Con la observación, nosotros sabremos reconocer cuándo los frutos están maduros y cuándo será el momento de su recolección, aspecto, tamaño, color, etc.

En la mayoría de los árboles frutales la recolección se irá realizando de forma parcial, conforme los frutos vayan madurando. Se recolectan mediante un suave giro sin tirar ni presionar. Se almacenan en lugares secos y fríos hasta su consumo.



10.2.12 Recuperación de variedades históricas

Con respecto a la mejora ecológica de las plantas, en España se llevan a cabo diversos programas de recuperación de variedades locales, tanto hortícolas como frutícolas. Como ejemplo está la recuperación de variedades históricas locales de uva de mesa de Almería, dentro del Proyecto “Biodiversidad Domesticada”, que se lleva a cabo por iniciativa del Museo Provincial de la Uva de Barco de Terque⁴⁰, con la colaboración del Grupo Ecologista Mediterráneo (GEM) y la Diputación Provincial de Almería.

Las variedades recuperadas se cultivan de forma tradicional, forma muy cercana a las condiciones ecológicas, en el “Parral” de Terque. En la actualidad está en proyecto el cultivo ecológico de estas variedades. Ejemplos de algunas variedades recuperadas son “Garrón de gallo”, “Flor de baladre”, “Pan”, etc., hasta un total de 35 especies.

Aprendiendo ecología

Por la importancia que supone para el mantenimiento del huerto dentro de un modelo de desarrollo que hemos definido como sostenible, cabe citar aquí la importancia de la **Biodiversidad**. Por biodiversidad se entiende como la diversidad biológica, referida a la riqueza o variedad de ecosistemas, especies y genes, como resultado de un proceso de evolución. Comprende genes, células, individuos, especies, comunidades y ecosistemas. La pérdida de variedades supone pérdida de biodiversidad. Un aspecto especialmente preocupante es la pérdida de biodiversidad agraria, con la reducción del número y variedades de plantas cultivadas. A lo largo del tiempo la agricultura rural había permitido la selección de variedades autóctonas, mejor adaptadas al medio donde se cultivaban. Al abandonarse esta forma de vida por la presión de la agricultura industrializada, estas variedades se van perdiendo para siempre. Son especies menos productivas pero mejor adaptadas. La agricultura convencional selecciona pocas variedades y muy productivas, por lo que son mucho más vulnerables a cambios ambientales y plagas.



Más en **CD: Texto, apartado 4.7.2.12**

10.2.13 Fichas para el cultivo de árboles frutales

Algunos árboles frutales que podemos cultivar.

Albaricoquero, almendro, ciruelo, granado, higuera, mandarino, manzano, melocotonero, naranjo, níspero, olivo, peral.

⁴⁰ Municipio almeriense de la Cuenca del Andarax.



TABLA 5 FICHAS DE DATOS PARA EL CULTIVO DE ÁRBOLES FRUTALES.

Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Varietades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolección	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
Albaricoquero <i>Prunus armeniaca</i> Rosáceas	Clima templado. Soporta el frío a resguardo y con sol. Suelo con buen drenaje incluso poco fértiles. Abono orgánico en otoño y abono verde. Refuerzo a base de harinas de sangre, hueso, sobre las raíces absorbentes	Por semilla para pie franco. Multiplicación por injerto: ingles de febrero y marzo; o a yema dormida de julio a agosto. Plantación a raíz desnuda con injerto en pie de melocotonero, ciruelo o almendro. Varietades: por color, forma, maduración etc.	Labrado o escardas Poda: se cortan las ramificaciones principales, se limpian las ramas mixtas y las inflorescencias de mayo y se dejan las pequeñas ramas que terminan en brotes. Todas producen frutos. Aclareo de frutos Recolección poco antes de que maduren	Disuasorios contra pájaros y preventivos contra insectos. Las propias de la mayoría de los frutales: Pájaros, hoplocampa, roya, araña roja, mildiu, mosca y pulgón. Tratamientos: cuadro. Especie caducifolia con flores hermafroditas. Autofértil y floración precoz: febrero-marzo.
Almendro <i>Amygdalus comunis</i> Rosáceas	Clima mediterráneo. Evitar zonas de heladas primaverales. Suelos francos/ligeros. Soporta la caliza y poco las sales. Resiste la sequía. Abono estiércol y abono verde. Refuerzos con harinas etc.	Por semilla para pie franco. Multiplicación por injerto. Patrón almendro dulce para regadío y amargo para secoano. Otro, híbrido almendro-melocotonero. Plantación a raíz desnuda o con cepellón Varietades de floración tardía y autofértiles: Marcona, Mollar, Pestañeta, Esperanza, Desmayo etc.	Escardas y binas Abonos verdes Poda: limpieza de ramas fructificadas el año anterior, desde la caída de la hoja. Riego con sequías prolongadas o por goteo. Floración en febrero. Recolección desde agosto-septiembre.	Preventivos contra insectos y fungicas. Laboreo. Pulgón, cochinilla, oruga, hongos. Tratamientos: cuadro Especie caducifolia, hermafrodita autofértil.



Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Varietades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolección	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
<p>Azufaifo o Jinjolo <i>Ziziphus jujuba</i></p>	<p>Clima templado y cálido, soporta el frío. Suelo: poco exigente, todo tipo de suelo bien drenados excepto los muy húmedos. Abono estercolado en otoño.</p>	<p>Reproducción por esqueje Plantación en otoño a raíz desnuda.</p>	<p>Escardas y binas Poda de limpieza y formación.</p>	<p>Preventivos contra insectos y mosca. Apenas sufre enfermedades. Fruto del tamaño de la aceituna carnosos y con hueso leñoso. Sabor acidulado.</p>
<p>Cerezo dulce <i>Prunus avium</i> Rosáceas.</p>	<p>Clima templado pero más resistente al frío que al calor. En las zonas cálidas en áreas de montaña con luz y aire. Suelo franco profundo y con buen drenaje. Se adapta a cualquier tipo de suelo excepto arcillosos y sin drenaje. En suelos pedregosos y calcáreos se injerta en mahaleb o Sf^a lucía. Abono orgánico en otoño y refuerzo si es necesario con harinas y algas marinas.</p>	<p>Por semilla pie franco Se injerta en pie franco o en guindo. Injerto ingles en marzo-abril o de parche a yema durmiente en agosto-septiembre. Plantación en otoño-invierno. Varietades: según color o pulpa. cerezo dulce y ácido.</p>	<p>Se labra más profundo y se fertiliza con estiércol compostado en acolchado. Cuidar exceso de cal. Forma libre. Los frutos nacen de las inflorescencias de mayo y en ramas de un año. Poda de limpieza y acortamiento de las ramas viejas. Producción al 4º año. Floración en abril. Recolección escalonada desde abril. Frutos con pedúnculo o no según variedad</p>	<p>Prevención contra pájaros y preventivos contra insectos y fungicas. Pulgón , polilla, chancro y otros hongos. Tratamientos: cuadro. Especie de hoja caduca; con flores hermafroditas autoestériles. Cultivar con variedades polinizadoras.</p>



El huerto ecológico . Introducción a la Agroecología

Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Variedades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolectación	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
Cítricos Mandarino, Naranja, Limonero <i>Citrus sinensis, C. limon</i> Ruíáceas	Clima mediterráneo, resiste el frío, no las heladas. Suelos ligeros, no salinos ni calizos. Abono orgánico abundante y sol	Por semilla para pie franco. Multiplicación por injerto: Patiron naranja amargo para limonero y mandarino Cleopatra o Citrange troyer para naranja dulce o mandarino. Híbridos.	Escarda y binas Podas de limpieza. cada dos años. Riego con agua no salina. Cujado: colmenas Producción al 3° o 4° año del injerto.	Preventivos generales y laboreo. Pulgón, minador, mosca blanca, araña roja, cochinilla, mosca de la fruta. Tratamientos: cuadro. Perenne con flores hermafroditas autofértiles.
Ciruelo <i>Prunus doméstica</i> Rosáceas	Clima templado-frío. Sin heladas tardías Suelo franco o arcilloso con buen drenaje. Abono: estiércol y refuerzos con harinas ceniza etc.	Por semilla para pie franco. Multiplicación por injerto en albaricoque, almendo o melocotonero. Inglés en primavera y parche a yema dormida en agosto-septiembre. Plantación a raíz desnuda en otoño. Variedades: reina claudia; con fruto esférico; ciruelas d'Énte: de fruto ovalado; damasquinas pequeñas redondas; mirabelle: pequeñas, redondas de color dorado.	Escardas y binas. Abonos verdes Poda: suaves, de renovación de ramas que llevan la inflorescencia de mayo. Aclareo y riego. Floración desde marzo Recolectación escalonada a partir de junio.	Preventivos generales y laboreo. Típicas de los frutales: pulgón, pájaros, avispas, hoplocampa, araña roja, roya etc. Tratamientos: cuadro Floración en abril incluso antes. Especie de hoja caduca, y flores hermafroditas, autofertil aunque mejora con polinización cruzada.
Granado <i>Punica granatum</i> Punicáceas	Clima templado- cálido, mediterráneo. Soporta la sequía. Suelo: profundo fresco y permeable. Abono: estiércol en acolchado.	Multiplicación por esqueje. Plantación a raíz desnuda en otoño o en maceta en cualquier época. Variedades por las flores blancas o rojas: albablena, escarlata, pernilflora.	Escardas, binas y podas de limpieza y despunte de brotes laterales y chupones. Pude guiarse el tronco con tutores. Floración de abril a junio. Recolectación en otoño con fruto algo blando.	Preventivo generales pulgones e insectos Tratamiento: cuadro Flores muy particulares con cáliz persistente y frutos con piel coriácea.



Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Varietades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolección	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
<p>Higuera <i>Ficus carica.</i></p> <p>Moráceas</p>	<p>Clima templado y cálido soporta el frío. Suelo: poco exigente se adapta a suelos calcáreos o arenosos pero con buen drenaje y cierta capacidad de retención de agua. Fertilización en otoño con estiércol maduro.</p>	<p>Multiplicación por esqueje. Injerto inglés de febrero-abril. De parche o estampa a yema dormida en agosto-septiembre. Plantación a raíz desnuda. Varietades: Uníferas producen higos en verano-otoño. Bíferas: brevas en primavera e higos en verano. Otras por el color verde o rojo.</p>	<p>Escardas y binas Cava para restringir el desarrollo radicular y fructificación. Poda de limpieza y reducción de altura... Forma libre y pie bajo Producción desde el 3º año en los extremos de las ramas Recogida escalonada de junio- octubre.</p>	<p>Preventivas generales. Raras las enfermedades: Botritis, chancro y pájaros. Tratamientos: cuadro. Especie de hoja caduca con falso fruto o sicono: receptáculo floral desarrollado con numerosas semillas. Las variedades cultivadas son partenogénicas que no necesitan fecundación.</p>
<p>Manzano <i>Malus domestica</i></p> <p>Rosáceas.</p>	<p>Climas fríos y templados húmedos. Soporta bajas T°C. En zonas cálidas de montaña. Suelos francos, ricos en humus, ni pesados ni muy ligeros, con buen drenaje. Fertilización: estiércol maduro en otoño, refuerzo en primavera de cenizas harinas etc.</p>	<p>Multiplicación por injerto: inglés de febrero-abril, de parche a yema durmiente en julio-agosto. Plantación a raíz desnuda en lugares soleados y abrigados. Varietades por los frutos y la época de maduración.</p>	<p>Escardas, binas, riegos y abonado. Poda de limpieza respetando las ramas fructíferas y las pequeñas ramas con brote apical. Producción al 2º o 3º año. Forma redondeada o en vaso. Floración en abril. Recogida escalonada y cuidada.</p>	<p>Preventivos contra insectos y fungicidas. Mosca verde, mildiu, avispa, polilla, pulgón gusano, hoplocampa, chancro, moteado, podredumbre, roña. Tratamientos: cuadro. Especie caducifolia, hermafrodita autoestéril. Polinización cruzada al menos dos árboles de variedades distintas.</p>



Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Varietades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolección	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
<p>Membrillero. <i>Cydonia oblonga.</i> Rosáceas.</p>	<p>Clima mediterráneo, soporta el frío. Suelo profundo con buen drenaje. Mal en suelos calcáreos. Mucho sol. Esférico maduro en otoño y refuerzo sobre las raíces absorbentes. Cenizas, harinas, etc.</p>	<p>Multiplicación por esqueje no necesita injerto si se hace, en acerolo, y espino albar para suelos calcáreos. Plantación a raíz desnuda en otoño. Varietades por la forma de los frutos o por la maduración. Recogida de septiembre a noviembre.</p>	<p>Escardas y binas Forma natural o en vaso o en palmeta. Producción desde el 3º año. Poda de limpieza y formación. Floración abril-mayo. Recolección con la rama portante. Color amarillo y aroma.</p>	<p>Preventivos contra insectos y fúngicas. Mosca verde, mildiu, avispa, polilla, pulgón lanígero, hoplocampa, chancro bacteriano, moteado, podredumbre y roña. Tratamientos: cuadro Especie caducifolia, hermafroditas autofértil.</p>
<p>Melocotonero <i>Prunus persica</i> Rosáceas</p>	<p>Clima templado con resistencia al frío. Suelo franco o arenoso no calcáreo, suelto y fresco, con buen drenaje y soleado. Mucho sol Esférico maduro en otoño, refuerzo sobre raíces absorbentes. ceniza, harinas etc.</p>	<p>Por semilla para pie franco. Multiplicación por injerto en pie franco, almendro, o ciruelo. Con yema velante en junio y durmiente en agosto-septiembre. Varietades según los frutos: pulpa blanca o amarilla.; tempranas, intermedias y tardías.</p>	<p>Escarda, binas. Floración marzo-abril. Forma de vaso o palmeta. Producción en las ramas mixtas de un año, en las ramas pequeñas con inflorescencias, y en las pequeñas con brote apical. A partir del 3º año. Poda: de limpieza se acortan las ramas que han producido. Recolección escalonada con frutos maduros que se desprenden con facilidad.</p>	<p>Preventivo contra insectos y fúngicas Abarquillado de las hojas, araña, cochinilla. Tratamiento: cuadro. Especie caducifolia, flores hermafroditas, autofértiles, algunas son autoestériles.</p>



Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Varietades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolección	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
<p>Nispero común. <i>Mespilus germanica.</i> Rosáceas.</p>	<p>Clima templado de montaña. Se adapta a todo tipo de suelo sin exceso de aridez ni de humedad.</p>	<p>Se multiplica por esqueje o acodo. No requiere injerto de hacerlo en espino albar o acerolo. Variedad holandesa de frutos grandes.</p>	<p>Escardas y binas. Forma de vaso Florece en mayo-junio Produce en el ápice de las ramas de un año, laterales y apicales. A partir del 3º año. Poda de limpieza. Recolección: septiembre noviembre.</p>	<p>Preventivos generales contra insectos y pájaros Especie de hoja caduca y flores hermafroditas, autofértiles.</p>
<p>Nispero del Japón <i>Mespilus japonica</i> Rosáceas.</p>	<p>Clima templado-cálido, mediterráneo. Suelo franco con buen drenaje, poco exigente. Estiércol en otoño y refuerzo, mejora la producción.</p>	<p>Multiplicación por acodo. En zonas frías mejor injerto en membrillero con yema velante en abril-mayo y yema durmiente en julio-agosto. Variedades por la forma del fruto; color piel, o maduración.</p>	<p>Escardas binas y acolchado. Poda de limpieza y formación. Produce en el extremo de las ramas de un año. Florece en otoño. Aclareo para engorde. Forma natural o en vaso. Producción desde el 3º año. Recolección en marzo-abril, escalonada con frutos con pedúnculo.</p>	<p>Preventivos generales de mantenimiento. No sufre enfermedades. Peligro los pájaros. Especie de hoja perennifolia,, con flores hermafroditas autoestéril o autofértil.</p>
<p>Olivo <i>Olea europaea.</i> Oleáceas</p>	<p>Clima mediterráneo. Poco exigente soporta heladas y calor. Suelo con buen drenaje, se adapta a suelos pobres y algo de salinidad. Abono estiércol y abono verde. De refuerzo sobre raíces absorbentes.</p>	<p>Por semilla para pie franco. Multiplicación por injerto Plantación: se plantan ya injertados y con cepellón, mejor en otoño. Variedades para aceite o para verdeo o mesa.</p>	<p>Laboreo, escarda y limpieza.. Poda de formación: 1 o 3 pies. Poda de fructificación o podas cada año no agresivas. Riego: tolera las sales Floración marzo-abril Recolección entre septiembre-noviembre</p>	<p>Preventivos y laboreo Barrenillo, tuberculosis polilla, cochinillas y moscas. Tratamientos: cuadro. Especie perennifolia hermafrodita.</p>



Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Varietades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolectación	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
<p>Peral <i>Pyrus comunis</i> Rosáceas.</p>	<p>Clima templado y fresco no húmedo. Suelos francos ni pesados ni muy ligeros. Abono: estiércol en otoño maduro. Refuerzo en abril en la zona de las raíces absorbentes.</p>	<p>Por semilla para pie franco. Multiplicación por injerto en membrillero o pie franco: Ingles de febrero-abril y de parche a yema durmiente de agosto a septiembre. Forma de vaso. Varietades según el tipo de fruto y según la maduración: estival, otoñal o invernal.</p>	<p>Escardas binas y acolchados. Poda de limpieza y formación. Fructificación en las ramas mixtas de un año, en las ramas pequeñas con brote apical, en las lamburdas y en las bolsas. Floración temprana marzo-abril.. Recogida escalonada los frutos maduros se desprenden con facilidad y con maduración incompleta</p>	<p>Preventivos insecticidas y fungicidas. Mosca verde , mildiu, avispa, polilla, pulgón lanígero, hoplocampa, gusano chancro, moteado Podredumbre y roña. Tratamientos cuadro. Especie caducifolia, con flores hermafroditas, no autofértil. Se tienen que cultivar distintas variedades.</p>
<p>Kaki <i>Diospyros kaki.</i> Ebenáceas</p>	<p>Clima templado en zonas cálidas en áreas de montaña. Se adapta bien al frío Suelo franco rico en materia orgánica, no arcillosos húmedos. Abono estiércol en otoño con refuerzo en primavera.</p>	<p>Reproducción por esquejes Multiplicación por injerto en pie franco. Ingles en primavera. Forma libre. Varietades diferentes por la maduración y por la presencia de semillas o no. Las que maduran después de la recolección son partenocárpicas (sin semilla) forman fruto sin fecundación.</p>	<p>Escardas, binas y acolchado. Fructificación en ramas con menos de un año a partir del 3º o 4º año del injerto. Poda de limpieza y aclareo de frutos. Recolección: octubre-noviembre al caer las hojas.</p>	<p>Preventivos generales Podredumbre (botrytis) Mariposa, cochinilla, piojo y mosca de la fruta Tratamientos: cuadro. Especie de hoja caduca; dióica con flores unisexuales, masculinas y femeninas, en pies distintos y monóicas con flores unisexuales en el mismo árbol.</p>



Árboles Frutales	Clima/ Suelo/Agua Abonado	Siembra/ Trasplante. Multiplicación/Varietades Injertos	Técnicas de cultivo. Laboreo/Podas Fructificación Recolección	Sanidad: Prevención Plagas y enfermedades Tratamientos Características
<p>Vid/ Parra <i>Vitis vinifera</i>.</p> <p>Vitáceas.</p>	<p>Clima mediterráneo. Suelo franco con buen drenaje. Fertilización con estiércol maduro en otoño y refuerzos con abono verde y harinas de sangre, huesos, pescado.</p>	<p>Reproducción por semilla para pie franco o riparia. Multiplicación por injerto de riparias. Plantación a raíz desnuda desde septiembre a marzo. También en maceta durante todo el año. Varietades: muchas, moscatel, dorada, Ohanes, fredonia, apirena etc. Recolección en otoño cortando los racimos con tijera.</p>	<p>Escardas, binas aclareo y despampano, abono verde y riego. Cultivo en parral o espaldera. Poda: 1º año despunte de brotes laterales hasta la 5ª hoja. Tras la caída de hoja poda del brote principal hasta la mitad del crecimiento del año anterior, recortando los brotes laterales dejando tres yemas para estimular la aparición de sarmientos fructíferos. En los siguientes veranos se dejan desarrollar dos brotes a partir de cada sarmiento, despuntando el más débil cuando alcance las tres hojas. Cuando en el brote más fuerte aparece un racimo embrionario se deja que produzca tres hojas más y se despunta.</p>	<p>Preventivas fúngicas con azufre espolvoreado o mojable. Pájaros, avispas, mildu, oídio, botritis, araña roja, gorgojo, cochinilla etc. Tratamientos: cuadro. Especie de hoja caduca con flores hermafroditas autofértiles o no, con engarpe o polinización manual en estas. Se agitan los sarmientos para facilitar la polinización y en el engarpe se hace con una rama en flor de otra variedad. Despampano o limpieza de hojas para la maduración y coloración de los racimos. Aclareo y corte con tijera.</p>



Otros árboles que podemos cultivar:			
<p>Nogal <i>Junglas regia.</i> Juglandáceas</p> <p>En área de montaña y lugares frescos en suelos profundos y ligeros con buen drenaje.</p>	<p>Castaño <i>Castanea sativa</i> Fagáceas.</p> <p>En áreas de montaña y lugares frescos</p>	<p>Chiromoyo <i>Annona cherimoli</i></p> <p>En áreas cálidas subtropicales. Suelos profundos permeables y ricos en humus.</p>	<p>Aguacate <i>Persea americana</i> <i>P. gratísima.</i></p> <p>En áreas calidas subtropicales. En suelos permeables con humus.</p>

Para saber más

Los árboles frutales. Un poco de historia.

Ficha bibliográfica: Agricultura de Alonso de Herrera (1513). / Tratado segundo: El cultivo de las vides, pp. 200. Labranza española (1769). / Tratado quinto: El cultivo de los árboles frutales, segunda parte., pp. 224. Labranza española (1773).

10.3 El cultivo de aromáticas. Generalidades

10.3.1 Aromáticas: definición y características

Las aromáticas son plantas herbáceas o arbustivas, entre cuyos principios activos abundan los aceites esenciales o esencias (MUÑOZ, F. 1987). Las esencias son utilizadas por las plantas que las producen, con diferentes funciones, generalmente adaptativas en ambientes xerófilos⁴¹ con función refrigerante. Al ser muy volátiles y evaporarse fácilmente permiten a las plantas economizar agua y soportar horas de insolación y elevadas temperaturas. Con los fuertes aromas que liberan garantizan la polinización al atraer insectos. La mayoría de ellas se dan bien en el clima mediterráneo donde proliferan (VALLE, F. 1993) sobre suelos básicos y calizos (MUÑOZ, F. 1987).

Entre las herbáceas las hay anuales o bianuales. Las anuales después de germinar mueren en el mismo año y las bianuales florecen al segundo año y mueren, por lo que tendremos que ir reponiendo o bien esperar a que germinen las semillas caídas de los cultivos anteriores y que controlaremos con un mínimo de mantenimiento.

⁴¹ Se aplica a todas las plantas y asociaciones vegetales adaptadas a la vida en un medio seco o árido.



Otras son perennes y en ellas se incluyen las vivaces, plantas herbáceas con parada invernal, que permanecen mucho tiempo sobre el terreno; ejemplo el hinojo y amapola oriental, y que también deberemos controlar en espacios determinados o arriates para que no invadan otras zonas de cultivo.

Por último las leñosas, que según Valle, F. (1993) adquieren gran importancia en Andalucía por su variedad y originalidad, como lavanda (*Lavandula lanata*); salvia (*Salvia lavandulifolia* subsp., *oxydon*); tomillo vulgar (*Thymus zigris* subsp., *gracillis* o el tomillo colorao (*Thymus hyemalis*).

10.3.2 Importancia ecológica y recursos

El motivo de cultivarlas no es solo para su recolección, sino porque aumentan la biodiversidad de especies, tanto de flora como de fauna del agroecosistema, con funciones como la de ser reservorio de fauna auxiliar de gran importancia en la lucha biológica. No obstante, al ser unas medicinales y otras muchas de utilidad culinaria, podremos recolectar hojas, flores y semillas para condimentos, esencias, infusiones, etc. Además, junto con otras plantas silvestres, muchas de ellas tienen acción insecticida, así como plantas apícolas y melíferas, productoras de néctar y miel. Por sus diversas funciones son consideradas como amigas del huerto (Ver apartado 9.3).

Las esencias pueden localizarse en los diferentes órganos de la planta, flor, fruto, semilla, corteza o en todos ellos. Se extraen por sus propiedades medicinales para uso farmacéutico y por sus propiedades organolépticas⁴² con diferentes usos: condimentos, perfumes, jabones, pomadas vaselinas, etc.

Por otro lado, además de la importancia ecológica que se indica, su estudio para el agroecosistema puede tener interés por el microclima que puedan crear en su ambiente, debido a los mecanismos de transpiración y refrigeración que utilizan para economizar agua.

10.3.3 Siembra, trasplante y mantenimiento

Para el jardín de **aromáticas** le reservaremos zonas o arriates, entre umbría y solana, distribuidas por distintos espacios del huerto, y plantaremos, por ejemplo, romero, tomillo, mejorana, orégano, salvia, melisa, etc.

Podemos probar con semillas, compradas o recolectadas en cultivos anteriores ó con plántulas adquiridas en los semilleros o tiendas especializadas.

Si es con semillas, preparamos los semilleros adecuados y sembramos a voleo. Cuando las plántulas alcancen entre 5-10 cm procedemos al trasplante en los arriates preparados. También podemos sembrar a voleo directamente sobre el terreno.

⁴² Las propiedades que derivan del olor, sabor, color etc.



Para el cultivo prepararemos un suelo mullido rico en humus y limpio de adventicias. Después del trasplante, el mantenimiento con escardas y binas será suficiente, asegurándole un mínimo de riego y cuidando que no sean invadidas por silvestre o que no invadan otros cultivos. (Ver apartado **10.3.6**).

En los momentos anteriores o posteriores a la floración, podemos realizar la recolección que va a depender de las partes de la planta que nos interesen.

10.3.4 Recogida y conservación de la cosecha

Para la recolección de nuestros cultivos de aromáticas tenemos en cuenta las siguientes consideraciones:

Recolectar solamente la parte de la planta que se necesite con herramientas adecuadas.

Desechar las partes afectadas por enfermedades.

El mejor momento para la recolección es en las primeras horas del día cuando se ha evaporado el rocío de las plantas.

La época de la recolección: si son hojas se recolectan antes de la floración; las flores, cuando comienza su apertura; los frutos, una vez maduros; las raíces y tallos en otoño; las semillas cuando se seca la planta.

Después de la recogida, la planta o las partes recolectadas se dejan oreando al aire durante 1 o dos días, no más, evitando la pérdida excesiva de agua. Esto es bueno, sobre todo para las plantas a las que se les va a extraer las esencias por destilación.

10.3.5 Extracción de aceites esenciales

En las plantas aromáticas, la extracción de aceites vegetales para la obtención de esencias se realiza con plantas frescas, inmediatamente después de la recolección, dejándolas orear sólo uno o dos días, para evitar la pérdida de estas, ya que al deshidratarse las células, se volatilizan las esencias. La cantidad de aceites esenciales presentes en las plantas es muy pequeña y aumenta con la sequía y elevadas temperaturas. El rendimiento no supera el 5% de la planta fresca destilada (ARROJO, E. 2001). Los procedimientos de extracción son diversos dependiendo de la complejidad de las sustancias a extraer: esencias, gomas, resinas, etc. Pueden ser por: destilación por arrastre de agua, presión, exudación, pirogenación y extracción por disolventes. De todo ellos, el que más nos puede interesar es el de destilación para obtener esencias.

Dentro de la AE su cultivo sigue las normas de regulación de esta, pero también existen normas que regulan su cultivo y venta por el Ministerio de Sanidad y Consumo.



Actividades en el huerto

Obtención de esencias por destilación.



Ver CD: Texto, 4.7.3.5

Ficha bibliográfica: Arrojo, E., (2001, pp. 54).

Para saber más

Extracción de esencias y otras aplicaciones de los aceites esenciales.

Ficha bibliográfica: Arrojo, E., (2001, pp. 54). TIC.

Sugerencias

Construcción de un alambique casero para extracción de esencias.

Ficha bibliográfica: Arrojo, E., (2001, pp. 51-53).

Materiales: Como caldera, una olla a presión de acero inoxidable, un macho de 1/2"; rejilla perforada o para hervir verduras. Refrigerador con las siguientes piezas: tubo de cobre recocido de 3m, trozo de 35 cm de tubería de PVC y un cubo o bote metálico de pintura de 25 litros, tuerca loca. Para la realización del montaje y soldaduras hay que recurrir a un taller o especialista.

10.3.6 Fichas para el cultivo de aromáticas y otras plantas de interés

Ver tabla 6 pp. 152 y ss.



TABLA 6 FICHAS DE DATOS PARA EL CULTIVO DE AROMÁTICAS Y OTRAS PLANTAS DE INTERÉS.

Aromáticas	Origen Clima Descripción	Siembra, Trasplante Variedades	Suelo/ Técnicas de cultivo Enfermedades	Otras características Recolección
Acedera <i>Rumex sp.</i>	Europa Requiere humedad y materia orgánica. Tanto en umbría como solana	Entre septiembre y abril según zonas. Mejor por división de raíces	Suelos con humus Binas y escardas. Riegos frecuentes Corte de flor antes de que den semillas. Pinzamiento de flores	Gusto a limón. Vivaz resistente Hojas frescas y secas
Ajedrea <i>Satureia sp.</i> <i>S. montana</i> Lamiáceas	Europa central, Asia y África. Mediterráneo, sol. Hojas estrechas flores blancas o violetas. Inflorescencias cimosas.	Primavera y otoño Por vía gámica en semillero, agámica por división de la planta, esquejes. Plantación en hilera 40x60 entre hilera.	Poco exigente en suelos pobres y calcáreos Binas escardas y riegos Fúngicas: podredumbre	Vivaz arbusiva Sabor picante Condimento Hojas frescas o secas. En decocción y para extracción de aceites. En julio y agosto.
Ajenjo <i>Artemisia absinthium</i>	Europea Requiere sol	Primavera. Semilla	Poco exigente Suelos diversos	Uso culinario medicinal y hortícola como desinfectante contra plagas Vivaz
Albahaca <i>Ocimum basilicum</i> Lamiáceas	Asia y África. Típica mediterránea Humedad. Sol Flores pequeñas con pedúnculo corto y de color blanco y labio superior muy desarrollado que recubre el inferior.	Febrero – marzo Muchas variedades Por semilla en cama caliente o fría y directa. En hilera 15x50 entre hilera en suelo nitrogenado.	Suelos húmedos con drenaje y materia orgánica Aguanta bien el sol Riego, escardas y binas Pinzamiento de flores Fúngicas: podredumbre	Herbácea anual Fuerte olor al agitarla Uso culinario, licores y perfumería Muy útil en LB. Hojas frescas o secas en verano y flores. Variedades grandes y enanas.



Aromáticas	Origen Clima Descripción	Siembra, Trasplante Variedades	Suelo/ Técnicas de cultivo Enfermedades	Otras características Recolección
Anís <i>Pimpinella anisum, L</i> Apiáceas	Mediterránea Flores en sombrilla pequeñas y blancas	En marzo por semilla En hilera continuo x40 entre hileras.	Suelo fresco, permeable y rico en materia orgánica. Escardas, binas y riegos. Fúngicas	Herbácea anual Uso culinario, medicinal y licores. Recolección de semilla. Muchas variedades.
Berro <i>Nasturtium officinale</i>	Acuática de Europa En corrientes de agua.	Primavera en suelo. También en charca.	También en suelos húmedos arcillosos. Riegos abundantes.	Uso culinario.
Borraja <i>Borrago officinalis</i> Borragináceas	Europa. Sol y materia orgánica. Flores de color azul intenso en los extremos. Plantas con pelusa.	En semillero en febrero- marzo.	Suelo rico en materia orgánica. Riego importante en la germinación y arraigo.	Herbácea anual. Uso culinario farmacéutico y cosmética. Propiedades depurativas y diuréticas. Hojas, flores y tallos en infusión. Planta entera.
Caléndula o maravilla <i>Calendula officinalis</i>	Europa y Oriente Próximo. Flores de color anaranjado ricas en aceites, de abril a octubre. Sol.	Primavera. Semilla y trasplante.	Suelos ligeros. Se cultiva dispersa entre verduras y frutales defensa contra parásitos.	Anual herbácea. Hojas y flores. Uso culinario y medicinal. De fuerte olor, antiséptica y cicatrizante.
Capuchina <i>Tropaeolum majus</i>	Europa. Originaria de Perú. Sol o entre sombra. Flores en trompeta amarillas o rojas.	Primavera. Semilla y trasplante.	Entre frutales contra parásitos.	Anual herbácea. Uso culinario y medicinal. Hojas y flores.



Aromáticas	Origen Clima Descripción	Siembra, Trasplante Variedades	Suelo/ Técnicas de cultivo Enfermedades	Otras características Recolección
Cilantro <i>Coriandrum sativum</i> Apiáceas	Mediterránea. Flores pequeñas en inflorescencias en sombrilla.	Otoño o primavera. Por semilla.	Prefiere suelos ligeros y calcáreos. Soporta mal el frío. Riego ocasional.	Herbácea anual. Uso culinario y medicinal: estimulante, y carminativa. Semilla, antes de la maduración. Hojas cuando los tallos se lignifican.
Eneldo <i>Anethum graveolens</i> Apiáceas	Próximo Oriente y mediterráneo. Hojas plumosas. Flor amarilla. Tallos huecos .Sol.	Primavera, directa o plántulas.	Poco exigente buen drenaje. Escardas, riegos y binas Suelos pobres. Sol.	Herbácea anual. Uso culinario y medicinal: carminativo y digestivo. Hojas y semillas. Hojas frescas según se necesiten.
Estragón o Dragoncillo <i>Artemisia dracunculus</i> Asteráceas	Europa y Asia. Clima continental. Soporta el frío. Sol. Flores en panoja verde pálido.	Primavera a partir del rizoma o semilla según variedades: ruso o alemán y francés.	Suelo fértil y drenado. Riego, escardas y binas. Acolchado. Fúngicas.	Anual. Uso culinario, tónico. Ramas y hojas todo el año para fresco. Para secar en primavera. Para aceites siega en floración, para hoja antes.
Hierba Luisa <i>Lippia citriodora</i> Verbenáceas	Chile y Perú. Inviernos benignos aunque resiste el frío. Flores blancas pequeñas en espiga.	Primavera, por acodo o por división de la planta madre y por estaca.	Suelo profundo y permeable. El encharcamiento le perjudica.	Vivaz arbustiva. Uso medicinal como sedante y digestivo. También industrial en perfumería. Hojas frescas o secas.



Aromáticas	Origen Clima Descripción	Siembra, Trasplante Variedades	Suelo/ Técnicas de cultivo Enfermedades	Otras características Recolección
Hinojo <i>Foeniculum vulgare</i> , Mill Apiáceas	Mediterránea. Sol. Flores amarillas en sombrilla de junio a septiembre.	Primavera y otoño, semilla directa. En hilera 30x50 entre hileras. Variedades espontáneas y cultivadas: Capillaceum gilib o hinojo amargo e hinojo dulce (F. dulce).	Suelos sueltos, poco exigente. Muy bien en frescos y profundos. Abono orgánico. Riego, escardas y binas. Fúngicas.	Vivaz herbácea. Uso culinario y medicinal Hojas frescas según se necesiten. Semilla al amarilleo de los frutos.
Hisopo <i>Hyssopus officinalis</i> , L Lamiáceas	Europa, Asia y África. Flores en espiga de azul a violeta. Planta melífera rica en néctar.	En semillero de febrero a mayo con trasplante de junio hasta agosto. En prado directa en hilera 30x70 entre hileras. También por esqueje.	Poco exigente, de terrenos áridos y pobres, prefiere calcáreos. Soporta el frío. Riego en caso de sequía, binas y escardas. Nematodos.	Vivaz arbustiva. Medicinal, vías respiratorias y digestivo. Culinario sabor, y en cosmética. Fuerte aroma. Planta entera o cima de flores.
Juncia avellanada. Chufa <i>Cyperus sculentus</i> Ciperáceas	Asia y Mediterráneo. Flores en espiguillas de color amarillo rojizas, en veranootoño. Tubérculos subterráneos: chufas	Por tubérculos de marzo a mayo macerados en agua. A 3cm profundos, en hilera 30x50 entre hileras.	Clima templado, suelos sueltos y húmedos. Riego abundante.	Vivaz herbácea, fruto aquenio diminuto. Recolección en octubre arrancando la planta, separando las chufas y secándolas. Contiene aceites, semejante al de oliva. Propiedades digestivas. Horchata.
Lavanda <i>Lavandula officinalis</i> . Lamiáceas	Mediterránea de montaña. Varias especies: vera o spica; latifolia o esplego; stoechas o esteca. Flores en espiga azules o violáceas de junio a octubre.	Semillas en hilera 40x120 entre hileras. Esqueje. Muchas variedades híbridas.	Rústica, mejor en terrenos calcáreos, ligeros, permeables. No estancamiento hídrico. Riego, escardas y binas. Abono orgánico. Fúngicas.	Vivaz semiarbustiva Perfumería, licores, medicinal Flores y semillas. Esencia.



Aromáticas	Origen Clima Descripción	Siembra, Trasplante Variedades	Suelo/ Técnicas de cultivo Enfermedades	Otras características Recolección
Malva <i>Malva sylvestris</i> . Malváceas	Europa y Asia. Espontánea. Sol Flores azuladas, rosa o violetas, en mayo y junio. Varias especies.	Semilla. En hilera 30x60 entre hileras.	Suelos ligeros con materia orgánica. Se comienza a cultivar. Escardas y riego en sequía. Herrumbre de la malva.	Vivaz herbácea. Farmacéutica y cosmético. Hojas y flores. Emoliente, laxante y depurativa.
Mastuerzo <i>Lepidium sativum</i>	Norte de África. Humedad. Flores blancas.	Primavera. Semilla y trasplante	Suelos diversos. Riegos frecuentes.	Anual rústica. Sabor picante. Semillas, hojas.
Manzanilla <i>Matricola recutita</i> Asteráceas	Asia y Europa. Sol. Flor en cabezuela, de mayo a junio. Pétalos blancos y disco amarillo.	Desde febrero por semillas, directa o en semillero. Trasplante en hilera 10x40 entre hileras.	Poco exigente compete con las malas hierbas. No necesita riego. Junio-julio. Fúngicas	Herbácea anual. Medicinal, sedante, digestiva, diurética y carminativa.
Mejorana <i>Origanum majorana</i> O. onites Lamiáceas	Norte de África y mediterránea. Frio/cálido Flores blancas o lilas. Mismo género que el orégano.	Primavera, semilla y trasplante de plántulas .	Suelos ligeros con buen drenaje. Pinzamiento de flor.	Anual /vivaz.. Hojas y flores.
Melisa o toronjil <i>Melissa officinalis</i> Lamiáceas	Mediterránea, Europa, Asia y norte de África. Humedad. Sol/sombra.. Flores pequeñas agrupadas blancas jaspeadas.	Primavera, semillero. Trasplante en hilera 20x60 entre hileras.	Suelos fértiles y húmedos. Ni secos ni encharcados. Riego, escardas y binas. Abono orgánico. Fúngicas. Siegas.	Vivaz herbácea. Hojas. Aroma a limón. Culinario, medicinal digestiva.



Aromáticas	Origen Clima Descripción	Siembra, Trasplante Variedades	Suelo/ Técnicas de cultivo Enfermedades	Otras características Recolección
Menta <i>Mentha sp.</i> <i>M. spicata</i> ; <i>arvensis</i> Lamiáceas	Mediterránea, Europa. Flores lilas violetas blancas agrupadas. Junio-julio Sol/sombra. Semisombra.	Se multiplica por estolones o esquejes. Hierbabuena. Mastranzo. Muchas variedades.	Todo tipo de suelo, mejor fértiles. Requiere humedad sin estancamiento. Riego, escardas y binas. Fúngicas y áfidos.	Herbácea vivaz. Medicinal y culinario, licores, cosméticos Hoja y planta esencia.
Orégano <i>Origanum vulgare.</i> Lamiáceas	Mediterránea, Europa, Asia occidental. Flores agrupadas de color rosa.	Por semilla y por división de planta en primavera. Trasplante en hilera 30x50 entre hileras.	Todo tipo de suelo mejor en suelos ligeros y fértiles en umbría. Riego, escardas y binas. Siega. Cigarras.	Herbácea perenne. Culinario, medicinal. Fuerte aroma. Tónica y digestiva. Planta entera.
Perejil <i>Petroselinum crispum.</i> Umbelíferas.	Europa mediterránea. Poco sol.	Primavera, directa o trasplante. Muchas variedades.	Suelos diversos. Riego, escardas y binas.	Annual o vivaz. Uso culinario y medicinal. Se van cortando las hojas.
Romero <i>Rosmarinus officinalis</i>	Mediterránea. Con flores blancas o violáceas. Aguanta el calor, resiste la sequedad, sensible a heladas.	Primavera. Semilla o esqueje.	Suelos diversos algo ligeros y protegidos. Buen drenaje. Poda tras floración.	Vivaz arbustiva. Fuerte aroma. Uso culinario y medicinal. Hojas. Setos y arriates.
Salvia <i>Salvia officinalis</i> Lamiáceas	Mediterránea. Flores azules o lilas Hojas verde grises. Sol.	Primavera. Esqueje o semilla.	Suelos soleados y secos. Ligeros y mullidos. Binas y escardas.	Vivaz arbustiva. Uso culinario y medicinal. Flores y hojas.
Tomillo <i>Thymus vulgaris</i> <i>T. citridorus</i> Lamiáceas	Mediterránea. Con flores blancas lilas o rosas. Sol. Resiste la sequedad	En verano por esquejes.	Suelos pobres y secos. No tolera la humedad.	Vivaz arbustiva. Uso culinario y medicinal.





ILUSTRACIÓN 27. SETOS VIVOS JUNTO A LA COLMENA Y CASETA METEOROLÓGICA, EN LOS LINDEROS DEL HUERTO.

10.4 Setos vivos, pradera natural y rocallas

10.4.1 Setos vivos: importancia ecológica y recursos

Siguiendo la definición de Domínguez, & al. (2002) los setos vivos son formaciones vegetales con mezclas arbóreas, arbustivas, y en menor medida herbáceas, que realizan diversas funciones, muchas de ellas comunes a la flora adventicia y a los abonos verdes. Entre las diversas funciones que citan están: ahorro de agua y protección contra la erosión hídrica y eólica, regulación térmica, protección mecánica contra el viento, refugio para fauna auxiliar, aislamiento frente a contaminantes químicos vecinos, recuperación y reciclado de nutrientes, mejora de la polinización y producción de alimento. También muchas de las especies pueden ser utilizadas como recursos forestales, como plantas aromáticas, medicinales, alimenticias, etc. (PIMENTEL, I.B. 2006).

Por otro lado, al situarlos en las márgenes o límites del agroecosistema, puede ser interesante considerar y estudiar éstos como “verdaderos” ecotonos. Los ecotonos, son los “límites frontera” entre ecosistemas diferentes, zonas de intersección entre límites o bordes de ecosistemas colindantes, con la característica de ser muy ricos en diversidad de especies al confluir en las márgenes de cada uno de los ecosistemas que lo constituyen. Proceso conocido como Efecto borde.

Como setos vivos podemos utilizar desde pequeños arbustos o matorrales, por ejemplo, rosales silvestres, pequeñas coníferas, zarzamoras (*Rubus ulmifolius*), frambuesos (*Rubus idaeus*), acebuches (*Olea sp*), madroño (*Arbutus unedo*), lentiscos (*Pistacia lentisco*), majuelo o espinillo albar (*Crataegus monogyna*), saúco (*Sambucus nigra*), gandul (*Myoporum pictum*), brezo (*Erica spp*), viburno o durillo (*Viburnum tinus*), albaida (*Anthyllis cisticoides*), arrayán (*Myrtus communis*), boj (*Buxus sempervirens*), etc., hasta arbolado de gran porte como el algarrobo, morera, ciprés, etc. Estos últimos, de gran importancia en la recuperación de nutrientes profundos a través de sus raíces, que incorporan al suelo al descomponerse las hojas y frutos.

La selección de las especies dependerá del lugar donde nos encontremos y de los requerimientos de agua y competencias.

En nuestro huerto plantamos en su día, como setos vivos, dos algarrobos (*Ceratonia siliqua*), en la actualidad de gran porte, una morera (*Morus spp*), un ciprés (*Cupressus sempervirens*), un laurel (*Laurus nobilis*) y dos palmeras (*Washingtonia filifera*). Algunas de estas especies formando parte del estrato arbóreo de un jardín de plantas autóctonas.

Como consideraciones generales debemos tener en cuenta:

La competencia: nutriente, agua, luz, etc.

La orientación: viento y sombreado.

La altura: sombreado.

La distancia: mínimas de 3-5 m para frutales y 2 m para hortalizas.

Las diferentes especies: selección adecuada, preferentemente autóctonas.



Las especies de gran porte: para recuperación de nutrientes en profundidad.
La combinación de especies: setos poliespecíficos, evitando monocultivos.

10.4.2 La pradera natural: importancia ecológica y recursos

En otra zona, que sembraremos de césped el primer año, una vez acondicionada y abonada la tierra, dejaremos colonizar la **pradera natural** permitiendo que vaya siendo invadida por comunidades de especies silvestres y que mantendremos con dos siegas al año. Con un mínimo de humedad, mediante riego, sobre todo en verano, garantizamos su permanencia. En esta época, si hemos preparado un programador de riego, podemos instalar un aspersor para regar por la noche en el caso de que nuestro huerto esté en un lugar donde los veranos sean muy secos. Sin embargo también podemos prescindir del riego porque la mayoría de las especies estarán adaptadas a los ciclos naturales y al clima de la zona, donde la fase más calurosa la pasarán en estado latente de semilla.

Dentro de las especies silvestres podemos encontrar plantas propias de ese territorio o plantas **autóctonas**, oriundas o indígenas, junto con las especies introducidas y las naturalizadas, y como tales estarán perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y suelo. Dentro de las autóctonas están las plantas **endémicas** que son aquellas que crecen en un área muy limitada, plantas generalmente raras y en peligro de extinción. (BLANCA, G. & VALLE, F. 1986).

También la pradera natural nos interesa por la biodiversidad de especies, tanto animales como vegetales. En este sentido también puede ser interesante, como en el caso de los setos vivos, su estudio como límite o ecotono del agroecosistema. También nos interesa por las funciones, utilidades y recursos, que muchas de estas plantas silvestres ejercen: en la lucha biológica como refugio de la fauna auxiliar, como cubierta vegetal en la protección del suelo, como adventicias, como plantas melíferas, medicinales, aromáticas y comestibles.

Por citar algunas plantas silvestres comestibles (PIMENTEL, I.B. 2006) cabe destacar: Amapola (*Papaver rhoeas*), Collejas (*Silene inflata*), Diente de león (*Taraxacum officinalis*), Ortiga (*Urtica dioica*), etc. Otras como medicinales: Bolsa de pastor (*Capsella bursa-pastori*), Caléndula (*Calendula vulgaris*), Gordolobo (*Verbascum thapsus*), Fumaria (*Fumaria officinalis*), Malva (*Malva sylvestris*), Manzanilla (*Matricaria chamomila*), Marrubio (*Marrubium vulgare*), Meliloto (*Melilotus officinalis*), Plantago (*Plantago ovata*), Salvia (*Salvia verbenaca*), Valeriana (*Valeriana officinalis*), etc. Otras comestibles aunque no son propias de pradera, Alcaparra (*Capparis spinosa*), Anea o espadaña (*Typha domingensis*), etc.

Por todas estas características, además de las funciones que ejercen en el agroecosistema, las plantas silvestres constituyen una importante fuente de recursos que deberán utilizarse de forma sostenible. En el caso de las plantas medicinales su uso y venta está regulado por Sanidad y Consumo en el BOE.



De las plantas melíferas, las abejas obtienen néctar, polen, propóleo, jalea real y ceras.

En los primeros años del huerto diseñamos y organizamos un jardín testimonial de plantas autóctonas, utilizando el algarrobo (*Ceratonia siliqua*) y acebuché (*Olea europaea sylvestris*) como estrato arbóreo; lentisco (*Pistacia lentiscus*), cornicabra (*Pistacia terebinthus*), genista (*Genista umbellata*) y retama (*Retama sphaerocarpa*) como estrato arbustivo; y aulaga (*Ulex parviflorus*), romero (*Rosmarinus officinalis*) y tomillo (*Thymus baeticus*) como matorral en suelos pedregosos y básicos.

En el diseño del jardín, también tuvimos en cuenta su función como setos vivos.

Para entender los procesos ecológicos que pueden tener lugar en la pradera, interesa comentar aquí algunos aspectos ecológicos relacionados con la colonización de especies y los cambios que se suceden en los ecosistemas.

Aprendiendo ecología

Factores que afectan al éxito de la colonización.

Existen especies que presenta una gran capacidad reproductora y son pioneras en la colonización de hábitat. Son especies oportunistas e invasoras por su facilidad de ocupar espacios y utilizar los recursos disponibles del ecosistema. Son las especies denominadas "**Estrategas de la r**". Otras, por el contrario, al vivir en ambientes muy estables, utilizan su energía para crecer y mantenerse, son las especies denominadas "**Estrategas de la K**" (K= máximo número de individuos que puede soportar el medio). **Sucesiones**. Los ecosistemas se mantienen, pero sus elementos van cambiando a lo largo del tiempo. Las comunidades vegetales presentes en una zona van siendo sustituidas a lo largo del tiempo al cambiar las condiciones ambientales y edáficas, las primeras especies, estrategias de la r, van siendo sustituidas por otras más estables, estrategias de la K, se habla entonces de **Sucesiones y de series de vegetación**.



Más en **CD: Texto, apartado 4.7.4.2**

Sugerencias

Diseño de un jardín de plantas autóctonas en el huerto.
Fichas bibliográficas: Arrojo, E., (2001, pp. 101-110). TIC.



Actividades en el huerto

Estudio de la biodiversidad de la pradera.

Se trata de realizar un registro de la diversidad de especies herbáceas que habitan la pradera. Para ello delimitamos un área de 1 m² con cuerdas y estacas. A continuación cuadrículamos el área. Probablemente nos interese construir el cuadrado con un marco de madera con 4 cuadrículas de 25 cm de lado, que podremos ir desplazando sobre la pradera delimitando áreas directamente. Sobre un papel representamos el área cuadrículada y vamos anotando en primer lugar las especies conocidas, su número y la disposición en las cuadrículas y después las especies no conocidas de igual forma. Podemos numerar las diferentes especies para facilitar la toma de datos.

En otro apartado vamos anotando la fauna presente; si los ejemplares no se conocen se recogen para su clasificación.

Ficha bibliográfica: Chinery, M., (1979, pp. 134-135).

10.4.3 Macizos de flores y rocallas.

En la zona de entrada al huerto, bien soleada, se puede organizar, según el lugar donde nos encontremos, macizos o rocallas diversas, por ejemplo de cactus, de alpinas o medicinales, que además de embellecer el huerto facilitará la habitabilidad de diversas especies animales por ejemplo lagartijas, arañas, escarabajos, en general de fauna auxiliar.

Las cactáceas y suculentas, se puede organizar en la zona de mayor insolación, cuidando que no sea zona de tránsito que pueda molestar en las tareas del huerto. Existen muchas especies que podemos trasplantar y son fáciles de conseguir en tiendas y mercados. Es conveniente estudiar la disposición de las diferentes especies para que no tengan problemas de adaptación ni de competencia. De todas formas son plantas resistentes a ambientes xerófilos. Casi todas pertenecen a las Crasuláceas con la propiedad de almacenar agua en tallos y con la capacidad de transformar las hojas en espinas, con lo que consiguen adaptarse mejor a zonas áridas al economizar el agua. A esta propiedad se añade el hecho de que abren los estomas por la noche y los cierran por el día para evitar la pérdida excesiva de vapor de agua, pero con el inconveniente de que al cerrar los estomas limitan, también, la captura de CO₂ necesario para la fotosíntesis. Así realizan un tipo especial de fotosíntesis, fotosíntesis MAC, muy similar a la que realizan las llamadas plantas C4 que la realizan con bajas concentraciones de CO₂ al poder utilizar el CO₂ procedente de la respiración. En el caso de las Crasuláceas obtienen el CO₂ por la noche, cuando abren los estomas, y lo almacenan en forma de un compuesto





ILUSTRACIÓN 28. LOS MACIZOS, ARRIATES Y ROCALLAS. LA BIODIVERSIDAD EN EL AGROECOSISTEMA.

denominado malato, que será el que lo proporcione durante el día para la síntesis orgánica (fotosíntesis). Un cultivo conocido que emplea la fotosíntesis tipo MAC es el de la piña (GLIESSMAN, S. R. 2002).

Por las mismas razones adaptativas, el periodo de floración suele ser muy efímero.

Como siempre, aparte de embellecer el recinto, insistimos en el aumento de la biodiversidad del agroecosistema aunque la mayoría no son plantas autóctonas.

Algunas especies que podemos plantar: (*Parodia spaniosa*), (*Ortegocactus macdougalii*), (*Lobivia cinnabarina*), (*Echinomastus durangensis*), (*Escobaria minima*), (*Rebutia poecilantha*), (*Echinocereus pectinatus*), (*Disocactus horstii*) etc.

También en las zonas de umbría o zonas de montaña podemos intentarlo con flora del lugar, como jardín botánico, con las especies más representativas

Sugerencias

Construcción de una rocalla.

Biblioteca del aula: Horticultura Biológica, pequeña enciclopedia. El País. Aguilar- 1992. ; Bruns, A/H. & Schmidt, G., (1987, 1: pp. 46). **Aula TIC.**

Para saber más

Bioclimatología y Biogeografía.

Conocer la importancia de la Bioclimatología y de la Biogeografía, la información que nos proporcionan puede ser de interés para el estudio y organización de nuestro huerto como agroecosistema. (RIVAS-MARTÍNEZ. 1987; 1994) y (VALLE, F. 2003) (VALLE, F. & al. 2004).



Más en **CD: Texto, apartado 4.7.4.3**

Para terminar, cabe comentar aquí la importancia del estudio de la “Historia de la Agricultura” para continuar recabando información sobre los procesos y técnicas tradicionales, legado de nuestros antepasados, que nos permita proseguir con la investigación desde la agricultura tradicional a la agroecología. En este ámbito, el libro la “Agricultura de Alonso de Herrera” (1513) se hace imprescindible. El Com-



pendio consta de seis tratados “que se darán siempre sueltos para la comodidad, y auxilio de los Labradores &c.”. La Primera edición data de 1513 escrito por Alonso de Herrera⁴³ por encargo del Cardenal Cisneros. El primero trata de “las tierras buenas, comunales y malas”; el segundo de “El cultivo de las Vides”; el tercero del “Cultivo de los Árboles Frutales”; el cuarto de “Hortalizas y Yervas”; el quinto de “De la Cría de los Animales”; y el sexto “Recapitulación” de toda la obra y “lo que ha de hacerse cada mes”.

Existen otras ediciones con el título de “Labranza Española” como: un Tratado Segundo (1769) sobre el “Cultivo de las Vides”; un Tratado Quinto, sobre el “Cultivo de los Árboles Frutales, segunda parte (1773); y un Tratado Séptimo “De la Cría de los Animales” (1775).

⁴³ Edición recuperada y adicionada por encargo de la Real Sociedad Económica Matritense en 1818.



❖ 11. Bibliografía.

- AGRIOS, George N. (1991). Fitopatología. Ed: Noriega LIMUSA.
- ALONSO DE HERRERA, Gabriel (1513). "Agricultura general, de Gabriel Alonso de Herrera y Adicionada por la Real Sociedad Económica Matritense (1818). Madrid. Imprenta Real". Biblioteca Digital del Real Jardín Botánico. Madrid./ Labranza Española (1769).
- ALTIERI, M. A. (1999). AGROECOLOGÍA: Bases científicas para una agricultura sustentable. Ed: Nordan-Comunidad. Montevideo
- ALTIERI, M. A. & NICHOLLS, Clara. (2006). Biodiversidad y Manejo de plagas en el agroecosistema. Ed: Icara.
- ANGUITA, F. & MORENO, F. (1993). Procesos geológicos externos y Geología ambiental. Ed: Rueda.
- ARROJO, E. (2001). Recursos Botánicos de Andalucía: Aplicaciones Didácticas. Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- ARROJO, E. & VALLE, F. (2000). Guía del Parque Natural de la Sierra de Castril: Flora y vegetación. Colección Monográfica Tierras del Sur. Universidad de Granada.
- AUBERT, CLAUDE (1987). El huerto biológico. Ed: Integral.
- BELDA, J. E. Fitoparásitos de hortalizas. Láminas. Servicio de protección de vegetales. Delegación de Agricultura y Pesca de Almería.
- BERRO AGUILERA, Jesús M^a. (1927). El gusano de las frutas. *Ceratitis capitata*. Wied. Estación de Patología Vegetal de Almería 1927.
- BERTRAND, B. (2006). Plantas que curan plantas. La Fertilidad de la Tierra.
- BUENO, M. (2006). El huerto familiar ecológico. Ed: Integral.
- BUENO, M. (2008). Como hacer un buen compost: Manual para horticultores ecológicos. La Fertilidad de la Tierra.
- BRUNS, A; BRUNS, H. & SCHMIDT, G. (1987). El cultivo biológico 1 y 2. Vida sana y natural. Ed: Blume.
- BLANCA, G. & VALLE, F. (1986). Las Plantas Endémicas de Andalucía Oriental. Mon. Fl. Veg. Bética.
- CABELLO, T.; TORRES, M.; BARRANCO, P. (1997). Plagas de los cultivos: Guía de identificación. Ed: Universidad de Almería. Servicio de publicaciones.
- CÁNOVAS, A. & al. (1993). Tratado de Agricultura Ecológica. Cuadernos monográficos n^o 23. Ed: Instituto de Estudios Almerienses. Almería.
- CANTERA, R. & al. (1992). Grupo Quercus. Ciencias Naturales I y II, 1^o de BUP. Ed: AKAL.
- CAÑIZO, J. A. del & al. (1990). Guía Práctica de Plagas. 2^a edición. Ed: Mundi-Prensa.
- CASTILLO REQUENA. (1989). El clima de Andalucía: Clasificación y análisis regional de los tipos de tiempo. Colección Investigación 11. Instituto de Estudios Almerienses. Almería.
- COZAR, M. (2007). Apuntes de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. RGPI. Exp: 00155 Almería.
- DOMÍNGUEZ, Alfons; ROSELLÓ, Josep; AGUADO, Joan. (2002). Diseño y manejo de la Diversidad Vegetal en AE. Cuadernos de AE. SEAE. PHYTOMA.



- CHANDIÈRE, M. (2006). Aprovechar los recursos silvestres. Ed: La Fertilidad de la Tierra.
- CHINERY, M. (1979). Los amantes de la naturaleza. Ed: Blume.
- CHINERY, M. Guía de campo de los insectos de España y de Europa. Ed: Omega.
- CHINERY, M. Guía de los insectos de Europa. Ed: Omega.
- ELPHICK, J. & WOODWARD, J. (2003). Aves, guías de bolsillo Omega.
- ESLAVA, J. (2003). La lección del olivo y del aceite en Andalucía. Consejerías de Educación y Ciencia; Agricultura y Pesca de la junta de Andalucía.
- FERNÁNDEZ, Pedro C. (2009). Instrumentos básicos meteorológicos. Revista "La Fertilidad de la Tierra." Otoño 2009.
- FLORIN, X. Cultivar en armonía con la luna y el cielo. Ed susaeta.
- FONT QUER, P. (1982). Diccionario botánico.
- GARCÍA, A. & al. (2007). Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático. SEAE.
- GARCÍA ROLLÁN, M. (1981/1983). Claves de la flora de España (Península y Baleares). Vol. 1 y 2. Ed: Mundi-Prensa. Madrid.
- GIL-ALBERT VELARDE, D. (2003). Tratado de Arboricultura frutal. Ed: Mundi-Prensa 2ª edición.
- GLIESSMAN, S. R. (2002). AGROECOLOGÍA: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Ed: Litocat, Turrialba, Costa Rica.
- GÓMEZ CLEMENTE (1932). *Ceratitis capitata*. Lucha biológica. Revista Terralia 56.
- GÓMEZ OREA, D. (1992). Espacio rural en la ordenación del territorio. Ed: MAPA
- GORINI, F/I. (1988). La poda y los injertos. Ed: De Vecchi. Barcelona.
- GUERRERO ALARCÓN, L. (2001). Manual para hacer Agricultura Ecológica. Ed: Cajamar. Almería.
- GUERRERO ALARCÓN, L. (2009). Manejo de invernaderos en producción ecológica. Protocolo técnico. (No publicado).
- HAMILTON, G. & KINDERSLEY, D. (1992). Horticultura biológica. El País- Aguilar.
- HESSAYON, D. G. (1988). Manual de horticultura. Ed: Blume.
- HOFMANN, H. (2006). Aves, guía Everest.
- JAMILENA, M. & GÓMEZ, P. (2008). Almería agrícola : 105, julio-agosto.
- LAMONARCA, F. (1989). Los árboles frutales. Ed: De Vecchi. Barcelona.
- LEÓN, M. (2003). Ecología 1º de Bachillerato. Ed: Mágina.
- LOPEZ, J. & al. (1999). Técnicas experimentales de laboratorio 4º de ESO. Ed: McGrawHill.
- LÓPEZ GONZÁLEZ, G. (2002). Guía de los árboles y arbusto de la Península Ibérica y Baleares (Especies silvestres y las cultivadas más comunes). Ed: Mundi-Prensa. Madrid.
- LUDEVID ANGLADA, M. (1997). El cambio global en el medio ambiente. Introducción a sus causas humanas. Ed: Marcombo. Barcelona.
- MARGALEF, R. (1998). Ecología. Ed: Omega.
- MAROTO BORREGO, J. V. (2002). Horticultura herbácea especial 5ª edición. Ed: Mundi-Prensa.
- NERI, M. (2002). El huerto. Ed: Susaeta. Madrid.
- MILTON, D. & al. Un paseo por las Estrellas. Ed. Cambridge.



- NOVO, M. (1998). La educación ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas. Ed: Universitas. Madrid.
- MUÑOZ, F. (1987). Plantas Medicinales y Aromáticas. Estudio, cultivo y procesado. Universidad de Granada.
- PAJARÓN, M. (2007). El olivar ecológico. Ed: La Fertilidad de la Tierra.
- PASTRANA, J. A. (1985). Caza, preparación y conservación de insectos. Ed: El Ateneo.
- PIMENTEL, I. B. (2006). Recursos forestales de la provincia de Córdoba. Departamento de Botánica. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. & al. (1987). Memoria del Mapa de series de vegetación de España. MAPA. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. & al. (1994). Biogeografía de Andalucía. Universidad de Granada.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1996). Clasificación bioclimática de la Tierra. Folia Botánica Matritensis.
- ROSELLÓ OLTRA, J. (2002). Como obtener tus propias semillas. Ed: La Fertilidad de la Tierra.
- ROSSI, G. El influjo de la luna en los cultivos. Ed: De Vecchi.
- SAUCA, E. & SANTIAGO, M. (2007/2008). Multiplicar tus propias semillas. La Fertilidad de la Tierra. Revista.
- SEYMOUR, John (1979). La vida en el campo. Ed: Blume. Barcelona.
- SEYMOUR, John (1980). El horticultor autosuficiente. Ed: Blume. Barcelona.
- SEYMOUR, John (2006). El cultivo de hortalizas. Ed: Blume. Barcelona.
- SHIVA, VANDANA (2003). Cosecha robada. Ed Paidós.
- SHIVA, VANDANA (2005). De la tierra a la mesa. Manifiesto para una democracia de la tierra.
- SUÁREZ, E. (1992). "La alternativa biológica al cultivo del parral.". Revista Poniente 292: pp. 25-27. / Revisado (2008) "El cultivo biológico del parral": la alternativa biológica al cultivo del parral. Almería Agrícola. Boletín 107: pp. 17-22 / Terque (2008) Programa de fiestas.
- SUÁREZ, E. & al. (1993). Iniciación al cultivo biológico de hortalizas y frutales. Revista naturalia baetica 5: 65-75. Universidad de Jaén. Parque natural Sierra Andujar. Junta Rectora. Agencia del Medio Ambiente.
- SUÁREZ E. (Coord.) (1997). Unidad Didáctica. La Ciudad Saludable: Estudio del medio urbano. Centro de Profesorado de Almería. Consejería de Educación y Ciencia. Junta de Andalucía.
- SUÁREZ, E. (2000). Consideraciones para una propuesta de desarrollo sostenible en la Cuenca del Andarax. Revista cultural "Eco de Alhama, 9: 18-22. Alhama. Almería.
- SUÁREZ, E. (2001). Unidad Didáctica. Las Propuestas Globales: El desarrollo sostenible. 2º de Bachillerato. Centro de Profesorado de Almería. Consejería de Educación y Ciencia. Junta de Andalucía.
- SUÁREZ, E. & CLARAMUNT, T. (2003). El huerto ecológico como recurso al tratamiento del absentismo y fracaso escolar. VII Jornadas Técnicas de la Sociedad Española de AE. (SEAE). Garrucha. Almería.



- SUÁREZ, E. & CLARAMUNT, T. (2003). La AE en el nuevo Sistema Educativo. VII Jornadas Técnicas de la Sociedad Española de AE. (SEAE). Garrucha. Almería.
- SUÁREZ, E. & CLARAMUNT, T. (2003). La Ordenación del Territorio en la provincia de Almería: Punto de partida para un Desarrollo Sostenible. VII Jornadas Técnicas de la Sociedad Española de AE. (SEAE). Garrucha. Almería.
- SUÁREZ, E. & CLARAMUNT, T. (2003). Propuesta para que la AE sea incorporada al sistema educativo en el nuevo catálogo de títulos de formación profesional específica para Andalucía. VII Jornadas Técnicas de la Sociedad Española de AE. (SEAE). Garrucha. Almería.
- SUÁREZ, E. (2004a). La AE en el marco de la ordenación del territorio: propuesta de actuación en la comarca de la Alpujarra almeriense y Alto Andarax. VI Congreso Nacional de Agricultura Ecológica. Almería.
- SUÁREZ, E. (2004b). Taller de huerto escolar: el huerto ecológico en la Educación Secundaria. VI Congreso Nacional de Agricultura Ecológica. Almería.
- SUÁREZ, E. (2006). El huerto ecológico "Al-Ándalus: La educación ambiental en la Educación Secundaria. "Almería Agrícola" Boletín 92: pp. 16-18. Septiembre 2006.
- SUÁREZ, E. (2009a). Propuesta didáctica para la iniciación al estudio de la Agroecología. 1º Encuentro de FP en AE y Agroecología. Catarroja, (Valencia) 21-22 de Mayo de 2009 / Boletín SEAE 7: pp. 16-17 verano 2009 / "Almería Agrícola" Boletín 111: pp. 11-14. Julio-agosto 2009.
- SUÁREZ, E. (2009b). La recuperación del Parral en la provincia de Almería. El Cultivo ecológico de la Uva de Ohanes. XV Jornadas Técnicas de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Bunyola (Mallorca) 16-19 de septiembre de 2009.
- TÉLLEZ NAVARRO, M.^a del M. & al. (2008). Guía ilustrada de plagas y enemigos naturales en cultivos hortícolas en invernadero. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera (IFAP). Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía.
- VALLE TENDERO, F. (1993). El Matorral mediterráneo. Selvicultura mediterránea.
- VALLE, F. (ed.) (2003). Mapas de Series de Vegetación de Andalucía. Ed. Rueda. Madrid.
- VALLE, F. (Coord.) (2004). Bioclimatología y Biogeografía. Datos Botánicos aplicados a la Gestión del Medio Natural Andaluz I. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- VILCHES, A, & GIL, D. Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia. Ed: Cambridge.

✦ 12. Modelos de fichas y estadillos para los cultivos.



En **CD apartado 4.8**

✦ 13. Otros apartados de interés.



En **CD apartados desde 4.9 a 4.18**



⇐ **14- Galería de fotos.** (Anexo).



CD Anexo



Desde el trabajo en el huerto, considerado como agroecosistema, se desarrolla una propuesta sobre introducción a la Agroecología donde, además de aprender las técnicas propias de la Agricultura Ecológica, se introduce en el estudio de los procesos ecológicos que tienen lugar, para conocerlos y facilitar que se acerquen a las condiciones naturales.

La propuesta comienza con la elección del lugar y la organización del huerto ecológico, enfoque que permite diferenciar grados de profundización según los intereses de la persona que aprende, que observa, desde el inicio, la importancia del clima, del suelo, del agua, de los seres vivos y sus relaciones.

Los niveles de conocimiento hacen que la propuesta sea idónea para cualquier persona interesada, al poder elegir el nivel más adecuado para su formación, que le va a permitir organizar, en su casa o parcela, su huerto familiar o comunitario. Niveles de conocimiento que van desde los básicos, suficientes para llevar a cabo su proyecto o afición, hasta aquellos que se introducen en el campo de la ecología para iniciarse en el manejo de los agroecosistemas.

Por las mismas circunstancias este método, tal como se indica en el CD que acompaña al libro, puede desarrollarse en los huertos escolares y en las diferentes etapas y niveles de la Educación Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional, así como en Escuelas taller, Granjas escuela y Desarrollo rural.

