

# MÓDULO 1. DISEÑO E INSTALACIÓN DEL HUERTO DESDE CERO.

- ¿Por dónde empezamos?
- Diseño del huerto escolar
- Emplazamiento del huerto
- Elementos en el huerto
- Seguridad en el huerto
- Sistemas de cultivo
- Sistemas de protección
- Compostaje y abonados
- Importancia del acolchado o mulching
- Herramientas y aperos de labranza
- Riego.
- Materiales para la planificación y visualización del diseño de espacios.
- Inversión económica inicial. ¿De dónde y cuánto dinero?

# ¿Por dónde empezamos?

A la hora de diseñar el huerto escolar debemos tener claras las respuestas a las siguientes preguntas:

- **¿Quiénes se ocupan de diseñar, mantener y elaborar proyectos en torno al huerto?**

Lo primero que debemos aclarar es quiénes van a encargarse del huerto escolar, qué objetivos se pretenden lograr con este recurso e hilar ambos mediante los programas de trabajo para ejecutarlos. La idea es integrar el huerto en el diseño del centro a todos los niveles (o al máximo de niveles posible).(Profundizaremos en este aspecto en el módulo III).

- **¿Qué queremos?**

¿Queremos un huerto para producir alimentos?, ¿para ver procesos largos naturales?, ¿para identificar plagas?, ¿para enseñar técnicas de laboreo?, ¿para disponer de un espacio de trabajo más atractivo para el alumnado, para probar el método científico...? En función de los objetivos que pretendamos conseguir, el diseño tendrá un enfoque distinto.



*Las calabazas de peregrino son muy útiles para fines artísticos y musicales, es cuestión de echarle imaginación.*

**¿De qué partimos? Observación de lo que tenemos y recogida de información.**

Tenemos que hacer un inventario de lo que ya disponemos: tierra, superficie de cultivo, toma de agua, herramientas... Debemos recoger toda la información posible sobre la climatología de la zona (pluviometría, fecha de primeras y últimas heladas, temperaturas medias mensuales...); orientación de nuestro lugar destinado al huerto, participantes interesados, edificios y árboles de gran porte y sus sombras en las diferentes épocas del año...Sería de gran utilidad realizar un croquis a mano de la zona, a escala si es posible, para diseñar y planificar nos irá de lujo.

- **¿Qué podemos hacer con lo que tenemos?**

Tenemos que analizar toda la información recogida en el apartado anterior y conectar con la siguiente cuestión:

- **¿Cómo repartimos los espacios?**

¿Sólo queremos diseñar una zona huerto? ¿O nuestra intención es integrarlo en el resto de jardín de nuestro patio? ¿Queremos crear un corredor ecológico que conecte varias zonas del patio?

- **¿Por dónde empezamos?**

Tenemos que preparar el terreno, nunca mejor dicho, mejorar nuestro sustrato de cultivo, investigar y hacer un listado de las especies que nos interesa cultivar para enlazar a ellas nuestros proyectos interdisciplinares; averiguar si existen variedades locales y cómo conseguirlas; estudiar sus necesidades de horas de sol, temperaturas óptimas de desarrollo, posibles asociaciones favorables y desfavorables, marco de plantación...Y tras analizar todo esto, pensar si preferimos hacer o no semillero, intercambiar planteros o comprar en un vivero el plantel y/o las semillas.

- **¿Cómo lo mantenemos?**

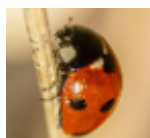
Tenemos que prever una serie de estrategias alternativas para los seguro impedimentos y contratiempos que van a ir surgiendo, nuestro plan B, y saber aprovechar los inconvenientes para hacerlos nuestra ventaja: Por ejemplo: si en tres meses no consigo cosechar una lechuga por las babosas, caracoles, pulgones y gorriones; ¿por qué no probar remedios orgánicos para resolver estas plagas, o estudiar a estas especies en lugar de las lechugas?

- **¿Cambiamos la estrategia?**

Continuamente evaluaremos e iremos amoldándonos a los nuevos escenarios. Es en la fase que más se aprende, la de ensayo y error. Una vez tengamos estas premisas medianamente claras, pasamos a la acción.



*Bancal con asociación de romanesco y apio, acolchado con paja y con riego automático. Obsérvese el cañizo y plantación de seto reciente para crear una barrera frente al fuerte viento que azota esta huerta escolar.*



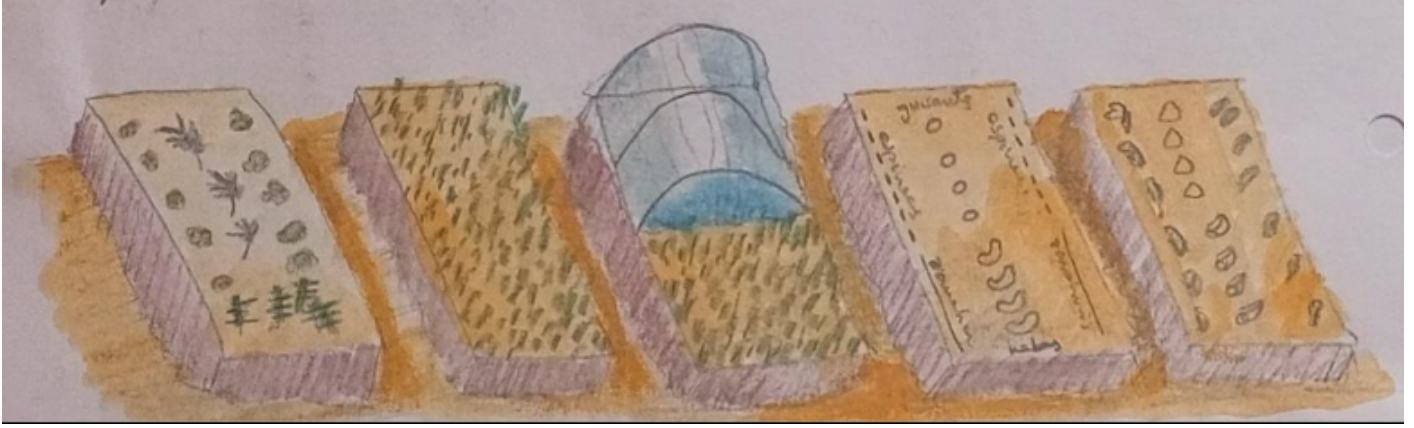
### **Visión general para comenzar nuestro huerto**

“¿Has planificado bien tu huerto? Siete consejos antes de comenzar tu huerta” Candela, una bióloga granadina, nos habla en su canal, Objetivo de luz, de esta gran cuestión. Pincha [aquí](#) (17 min 53 s)



# Diseño del huerto escolar

Vamos a explicar paso por paso cómo se diseña un huerto escolar



# Emplazamiento del huerto

Según los entendidos, la orientación sur en el hemisferio norte sería la ideal para nuestro huerto. Aunque es cuestionable en función de la época del año en que nos encontremos, así, en verano, si el lugar es caluroso, esta supuesta ventaja se volverá en nuestra contra, ya que la insolación excesiva puede llegar a quemar frutos como tomates, pimientos o berenjenas si no se realiza una poda adecuada o se colocan sombras sobre estos cultivos.



*En este centro, se observa una hilera de plataneras (*Platanus orientalis*) que se encuentran en la orientación sur del huerto. En este caso supone una ventaja, ya que en invierno las hojas son caducas, con lo cual hay buena radiación solar y en verano, la inclinación del sol es más perpendicular, con lo cual, se pueden cultivar hortalizas de día largo. (Foto del huerto del IES Ángel Sanz Briz de Casetas en noviembre).*

Es muy interesante anotar de dónde nos vienen los vientos dominantes, y más con este cierzo que tantos quebraderos de cabeza nos da a más de un@. El aire nos puede destrozar las hojas de los cultivos, incluso volcar los entutorados, por ello es importante colocar estructuras para atenuarlo como:

1. barreras artificiales: construcción de muros, aprovechamiento de paredes, colocación de vallados forrados con malla de ocultación, brezo, cañizo...
2. barreras vegetales: plantación de setos vivos, que además favorecerán la biodiversidad y nos aportarán una fuente importante de material para compostar y acolchar.

El número de horas de luz es muy importante, ya que hay especies que necesitan muchas horas de luz directas y sin ellas no van a desarrollarse de modo adecuado, siendo más vulnerables a

enfermedades y plagas. Hay que investigar sobre qué necesidades de luz necesita cada planta para ubicarla en el sitio correcto de nuestro huerto.



Investiga qué plantas puedes cultivar en un huerto con poca iluminación. [Aquí](#)



#### AMPLIACIÓN

Conoce programas informáticos que te ayuden a crear mapas de luces y sombras en tu patio. [Aquí](#) (13 min 55 s)

De vital importancia es conocer las fechas de las últimas y **primeras heladas**, este hecho nos va a marcar el comienzo o fin de siembras y plantaciones, así como la instalación o desmontaje de estructuras protectoras: mantas térmicas, microtúneles, botellas y estructuras plásticas protectoras, invernaderos, acolchados...Sería muy recomendable llevar un registro de temperaturas máximas y mínimas, pluviometría, noches en que hiela, nieva...en el huerto escolar. Seguro que muchos de vosotros contáis con estaciones meteorológicas incluso, y si no, es bien fácil construirlas.

Ejemplo práctico: Si quiero comenzar la temporada de plantación de patatas he de esperar a que se produzca la última helada, ya que cuando brotan, las hojas son muy propensas de “quemarse” con el frío. Investigaría y preguntaría a los hortelanos lugareños sobre la fecha en que suele helar y esperaría. No es del todo fiable, porque el tiempo no es totalmente previsible, por ello, debería proteger mi cultivo con un buen acolchado y/ o manta térmica.

Existen bioindicadores de estas fechas, por ejemplo, el espino blanco (*Crataegus monogyna*) florece cuando ya no existe riesgo de heladas, si tenemos la suerte de tener uno cerca (o nos apetece plantar uno para disfrutar de su olor, frutos y propiedades) podemos observar este acontecimiento.



**Majuelo o espino blanco**

**Foto: Agustín Lorenzo**

Para saber si nuestra planta cultivo soportaría o no la noche en nuestra huerta, podemos plantar albahaca, es una aromática muy sensible al frío, si no pasa la noche (sus hojas se ponen parduzco oscuro y se marchitan) sabremos que aún debemos esperar para plantar nuestras tomateras, por ejemplo.



*Coles tras la primera helada del año 2021, que en esta zona (Garrapinillos), se produjo la noche del 18 al 19 de noviembre.*

Si lo que quieres es secuenciar cultivos para alargarlos en el tiempo, por ejemplo, plantar calabacines, tomateras, berenjenas...más allá de la primavera, has de conocer la fecha de las primeras heladas, ya que es seguro que en la primera helada estas especies morirán.

Simplemente, es contar las semanas medias en que se desarrolla un cultivo y ver si nos encaja antes de la primera helada.



#### **AMPLIACIÓN.**

Construir una estación meteorológica en el huerto escolar. [Aquí](#)



# Elementos en el huerto

Una vez hemos sopesado qué espacios son adecuados para emplazar nuestro hortal, hemos de tener en cuenta si nos apetece y podemos incluir otros elementos que complementarán las labores y mantenimiento de nuestros cultivos.

Para descubrirlos debes visualizar la siguiente presentación. [Aquí](#)





# Seguridad en el huerto

A parte de las medidas sanitarias establecidas en la “era COVID” que imperen en cada momento, hemos de cuidar una serie de detalles que nos evitarán más de un disgusto



## No cultivar plantas potencialmente venenosas.

Más de uno se sorprendería al conocer algunos compuestos presentes en plantas de consumo habitual. Se sabe de la fototoxicidad del apio, del cianuro presente en las semillas de las manzanas o de la alta toxicidad de plantas que suelen adornar nuestros patios como: hiedras, melias o adelfas. Una reflexión final, y es que el veneno está en la dosis que se toma de una planta. No olvidemos mencionar las alergias alimenticias y de otro tipo (polen, por ejemplo), que la población presenta y que hay que conocer antes de dar a **probar** a nuestros pupilos ese melocotón tan bueno que “hemos criado nosotros”.

## Crear un protocolo de uso de cada herramienta.

No implica el mismo riesgo usar un plantador, que unas tijeras para podar, una azada o una navaja para cortar una lechuga. Influye mucho la edad del usuario. Debemos instruir sobre el modo adecuado de hacer uso de las herramientas y asumir pequeños sustos, restringiendo o generalizando el empleo de las mismas en función de las características de nuestro alumnado. Debemos instruirlos sobre el modo de manejo, cómo colocarlo mientras no se use y cómo almacenarlo.



**Ejemplo de cómo NO  
debe dejarse una orca**

## Higiene postural

Hay que indicar a los alumnos cómo han de agacharse al trabajar en el huerto con las herramientas, cómo coger materiales de peso para no dañarse las espaldas. Sería muy adecuado tratar el tema desde el área de Educación Física y que en esta materia los chicos elaboraran unas láminas con cuatro posturas básicas para ejercerlas de forma correcta.

## Acondicionar los accesos

Las zonas de paso son especialmente en las que tenemos que poner aún más atención, ya que la frecuencia de uso es muy alta. Hay que revisar posibles salientes donde la ropa pueda engancharse, gomas de riego que entorpezcan el paso, estructuras verticales o arcos que puedan venirse abajo por lluvias o exceso de peso.

## No emplear productos tóxicos ni fitosanitarios químicos

Puesto que no podemos predecir el comportamiento de la chiquillería ni su espontaneidad, es muy importante evitar completamente el uso de fungicidas, herbicidas, insecticidas, acaricidas...de tipo químico, ya que los casos de intoxicación pueden ser serios.

## Higiene personal

Es importante que se laven bien las manos tras terminar la jornada huertera; sin alarmarles, hay que hacerles ver que hay muchos microorganismos en el suelo y el estiércol que manejamos y que pueden producir enfermedades. Este aspecto cobra aún más relevancia si se hacen o llevan ya alguna herida, evitando entonces que ese alumno entre en contacto con este elemento.

## Picaduras, mordeduras,...

No olvidemos, que parte de la biodiversidad que va a hacer que nuestro huerto funcione y se regule, está formado por especies que pueden producir ciertos “contratiempos”. No existen especies peligrosas en nuestra comunidad, aunque no quita para que su picadura o mordedura pudiera ser bastante molesta (especial cuidado en alumnos alérgicos a ciertas especies).



**Ejemplar hembra de araña  
lobo (*Lycosa tarantula*)**



**Nido de seda de procesionaria del pino  
(*Thaumetopoea pityocampa*)**



**Avispa común (*Vespula vulgaris*) devorando uvas.  
Foto de Chus Laúna**

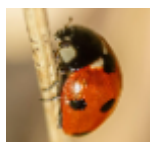
# Sistemas de cultivo

Existen miles de modos de preparar nuestra superficie de cultivo, pasando desde la más tradicional, cultivando y labrando la tierra en cada temporada, volteando la tierra y mullendo; hasta los sofisticados invernaderos de cultivo hidropónico, de fuerte inversión económica y preparación técnica.

Existe una corriente cuyo promotor fue el japonés Masanobu Fukuoka, tras la publicación de su libro en 1975 “La revolución de una brizna de paja” y que se puede considerar el padre de la permacultura y la agricultura orgánica regenerativa. Siguiendo sus pasos, pero innovando y adaptando sus pautas a la climatología de Inglaterra, Charles Dowding es un youtuber que prodiga las bondades de su método “No dig”, consistente en la no labranza del terreno, sólo se tapa la superficie a cultivar con cartones y se aplica compost sobre él, obteniendo resultados verdaderamente increíbles, sin apenas esfuerzo.

Otra metodología curiosa es la que patentó Mel Bartholomew con su método de “El huerto en un metro cuadrado”, consistente en confeccionar una serie de cajones-jardineras de un metro cuadrado divididas en nueve recuadros, rellenas con una mezcla especial (mezcla “Mel”) y en cuyo interior se planifica la plantación y siembra en función de los marcos de plantación de las especies a cultivar. No se contempla la rotación ni asociación de cultivos, ya que el abono con compost en cada siembra o plantación es suficiente para restablecer los nutrientes necesarios.

Tras haber probado algunas de estas técnicas, nuestro consejo es cultivar en bancales, haciendo un esfuerzo inicial fuerte, pero que no será necesario realizar en temporadas posteriores, sólo labores de mantenimiento. No necesitaremos volver a labrar el terreno, disponer de mula mecánica que nos creen suela de labor, ni grandes maquinarias, ni esfuerzos físicos extenuantes...El método que aconsejamos es el del no laboreo, eso sí, con variables en función de las necesidades y disponibilidad de cada centro. Recordamos que este curso no pretende ser el dogma de los huertos escolares, ¡ni muchísimo menos!, cada uno tiene que ir probando las diferentes formas hasta dar con la que le resulte más adecuada.



## AMPLIACIÓN

Para conocer los sistemas de cultivo más empleados, con sus pros y sus contras, debes visualizar la siguiente presentación. Pincha [aquí](#).





### **AMPLIACIÓN**

Para ampliar el legado de Fukuoka sobre su libro y su obra, [aquí](#)

Para conocer más sobre el método “No dig” y cómo llevarlo a cabo, pinchar [aquí](#)

Para conocer más sobre el método del metro cuadrado, puedes ver cómo lo aplican en el canal de La Tanina, pinchar [aquí](#)

# Sistemas de protección

Debemos pensar también en proteger nuestro espacio de diversos factores:

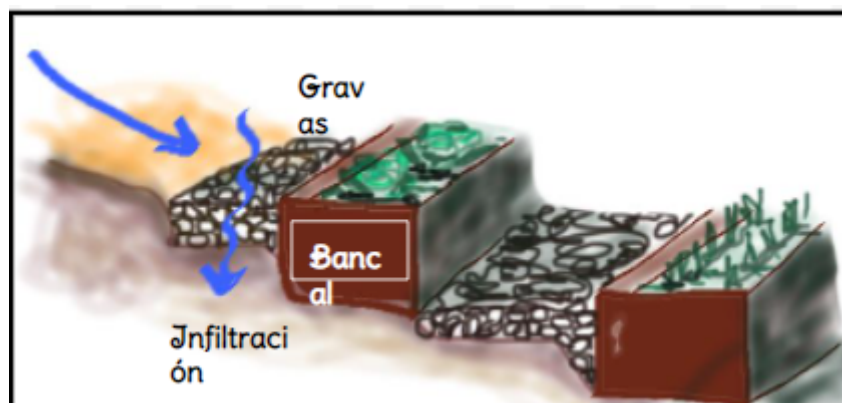
## 1. Viento

El aire es un agente geológico especialmente preocupante en nuestra región. Produce estrés mecánico en las plantas e incluso puede provocar su muerte. Si el porte del cultivo es ya considerable, puede derribarlo o tronchar sus ramas. Es frecuente también que, tras las primeras lluvias del otoño, el aire tire abajo estructuras como los tutores de tomateras, judías verdes... También levanta el acolchado y reseca la superficie del suelo. También es motor de expansión de enfermedades (como el oídio) y la araña roja, que “colgada” en sus sedas se ve impulsada a otras zonas de nuestro hortal.

## 2. Pérdida de suelo fértil por escorrentía

Aunque las lluvias son muy apreciadas, si nuestro terreno está en pendiente, es muy recomendable frenar la velocidad de las aguas de escorrentía, pudiéndose colocar estructuras perpendiculares a éstas, a modo de pequeños bancales. Si además, en nuestra zona lloviese mucho, podemos rellenarlas con grava, para favorecer la infiltración y evitar que el agua gane fuerza en su descenso por la pendiente. Sería ideal el disponer bancales elevados en la orientación indicada para evitar el arrollamiento de nuestros cultivos, el encharcamiento y la pérdida de suelo.

Si la superficie de cultivo no está protegida, las precipitaciones pueden arrasar la parte superficial del suelo, la más fértil. El tener una óptima cobertura vegetal ayuda a evitar esta pérdida, ya que el follaje frena la fuerza de las gotas de lluvia sobre la tierra y las raíces retienen el agua, evitando que drene y se pierda en profundidad más allá de las raíces (sobre todo en suelos arenosos).



## 3. Contaminación acústica y/ o visual

Si nuestro centro está cerca de una carretera, fábrica, en el centro de una gran urbe...el ruido puede llegar a ser muy molesto. Para intentar atenuar, pueden colocarse:

- **Barreras naturales**, como: setos, plantas trepadoras que cubran paredes de ladrillos o trepen por vallados. Sería interesante antes de plantar, pensar en las características de la zona donde se van a plantar y los requerimientos de la especie de seto que pondremos. Podemos incluir especies que produzcan frutos (por ejemplo, si es una cara sombría se podrían poner arbustos tipo frutos rojos, cuidando que el sustrato sea ácido). Especial cuidado evitar especies que produzcan alergias, sean tóxicas o atraigan a animales poco deseables (caso de algunas coníferas del género *Pinus* y la procesionaria del pino).



**Combinación de seto de aligustre y barrera artificial de cañizo**

- **Barreras artificiales** como: muros de obra, vallados, mallas de ocultación, brezo, cañizo...Son muy empleados los bardos confeccionados con caña (ver imagen).



**Bardo de caña**

En ambos casos es importante tener en cuenta la orientación del sol, ya que si no las ponemos en la cara norte, proyectaremos sombras sobre nuestros cultivos.

#### **4. Temperaturas extremas**

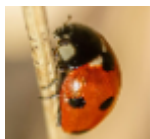
A lo largo del año, las temperaturas nos van marcando, más que el mes, lo que toca sembrar, plantar, trasplantar, segar, recolectar...Pero el tiempo no es siempre predecible y hay cultivos que no pueden soportar temperaturas extremas como heladas, bajadas bruscas de temperaturas diarias, calor extremo...



*Sería estupendo disponer de un invernadero, resistente al cierzo y a las primaveras con tempero veraniego, pero las dotaciones económicas a los centros son las que son. No por ello debemos*

*resignarnos, hay alternativas muy económicas, como los microtúneles, de fácil construcción y muy prácticos.*

Es más fácil crear sombras que “poner un sol” en el huerto, por ello, como ya dijimos, nuestro huerto ha de ubicarse en un espacio con el mayor número de horas de luz directa. En los meses de mayo, junio y septiembre, cuando el sol es capaz de quemar nuestras plantas, sería recomendable colocar unas estructuras para sombrear cultivos de fruto y sus hojas; proteger los semilleros del plantel de otoño y hacer que las verduras de hoja amarguen o se suban a flor antes de cuenta.



#### **Instalación de microtúneles.**

En el canal de la Horteta de Bussy, encontramos un videotutorial donde se explica paso a paso la construcción de microtúneles tipo invernadero para proteger nuestros cultivos del aire y las heladas. Muy interesante en aquellas zonas en las que las bajas temperaturas nos marcan el comienzo o finalización del cultivo de ciertas hortalizas.

Pincha [Aquí](#) (14 min)

# Compostaje y abonados

Al tratarse el nuestro de un ecosistema incompleto, en donde no tenemos aporte natural de materia orgánica, como en un bosque silvestre, hemos de devolver al suelo los micro y macronutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas a cultivar.

La vida del suelo se concentra en la primera capa, en donde se acumula la materia orgánica y poco a poco ésta se va descomponiendo para convertirse en ácidos húmicos y ácidos fúlvicos. Debemos cuidarla y no alterar la estructura del mismo.

A continuación, daremos unas nociones básicas sobre los tipos de suelo, cómo mejorarlos y cómo realizar el proceso de abonado y compostaje, términos estos que no son sinónimos.





### 1.6.1. Tipos de suelos:

A parte de ser el espacio vital donde se desarrollan las plantas, es el “órgano” que las nutre. Si el suelo no está equilibrado, los cultivos crecerán más débiles y esto se traducirá en una menor productividad, un aumento de enfermedades y, por ende, un aumento del ataque de las plagas que, ante una presa tan fácil, es difícil resistirse.

El suelo es un “ente vivo”, no es inerte ni estático, y debemos contribuir a esa vida que es la que equilibra nuestras hortalizas, flores, frutales...

Si atendemos exclusivamente a las partículas minerales que constituyen un terreno, afirmamos sin dudar que los suelos más fértiles son los de tipo franco, donde encontramos : 45% de arena, 40% de limo y 15% de arcilla. Aunque pueden existir pequeñas variaciones (suelos franco arenosos, franco arcillosos...)

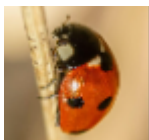
En principio, no debería preocuparnos mucho cómo sea nuestro suelo, ya que hay cultivos específicos adaptados a las características de cada suelo y, además, se puede acondicionar la estructura del suelo añadiendo materia orgánica. Esto equilibrará el pH.



**Cardos del género  
*Cardus***

Para mejorar la estructura del suelo, además de añadir materia orgánica, podemos plantar especies como cardos (*Carduus* sp.), tupinambo (*Helichrysum tuberosum*) (con restricciones, ya que es invasiva), malvas (*Malva sylvestris*), rompepiedras (*Lepidium latifolium*)...son plantas con un sistema radicular profundo, que “sacarán” a la superficie nutrientes, lo estructuran, descompactan y fertilizan, ya que generan bastante materia orgánica. Así es que, la próxima vez que vayamos a arrancar las “malas hierbas” de nuestra huerta, analicemos primero qué especies son y en lugar de arrancarlas de raíz, segaremos a ras de suelo, son mucho más sus beneficios estando allí que sin estar.

A continuación, realizaremos unos sencillos experimentos para conocer cómo es el suelo en el que vamos a instaurar nuestro hortal, midiendo parámetros básicos como: pH, especies de plantas silvestres indicadoras, contenido en arcillas, arenas, materia orgánica, porosidad y permeabilidad,...



**Vamos a analizar nuestro suelo.** En la siguiente presentación te mostramos una forma muy sencilla de analizar el sustrato que tengas en tu huerto escolar. Será de gran utilidad para aprender a mejorarlo y saber qué cultivos son más adecuados para huertear en él.

Pincha [Aquí](#)



**¿Tienes un mal suelo en tu huerto?** En el siguiente vídeo, Miriam, del canal de la Tanina, te explica cómo mejorar un suelo. Pinchar [aquí](#) (30 min)

## 1.6.2. Nociones básicas sobre necesidades nutricionales en plantas:

Las necesidades de una planta dependen de cada especie, de la época del año, del tipo de suelo, del estado fisiológico de la planta...

**MACRONUTRIENTES:** Aparte del agua, que es una biomolécula inorgánica, las plantas necesitan una serie de bioelementos, de los cuales hay tres que destacan por necesitarlos en grandes cantidades, que son: el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K).

- **N:** Mediante éste las plantas producen mucha clorofila, lo que se traduce en un buen follaje, haciendo que nuestras plantas estén más verdes. El N es muy abundante en nuestra atmósfera (78 %), pero se encuentra en una forma ( $N_2$ , nitrógeno molecular) no asimilable por las plantas. Existe una familia de plantas capaz de fijar el nitrógeno gaseoso ( $N_2$ ), las leguminosas, en cuyas raíces hay unos nódulos donde millones de bacterias lo fijan y lo transforman en otras formas sí asimilables.
- **P:** Este macronutriente estimula la floración, aumenta el aroma de las flores y su perdurabilidad. Aumenta la fructificación, se trata de un factor de precocidad, ya que tiende a acortar el ciclo vegetativo de la planta favoreciendo su maduración. También incentiva el desarrollo radicular, haciendo que la planta sea más resistente en épocas de sequía, ya que si la densidad de pelos absorbentes es mayor, la captación de agua también lo será.
- **K:** Es el macronutriente cuyo símil encontramos en el sistema inmunológico de animales superiores. Se puede decir que aumenta la resistencia de la planta ante ataques de parásitos, plagas y enfermedades; estrés hídrico, deformaciones por el viento...Cuanto

más resistente y fuerte se encuentre una planta menos probabilidad tiene de verse afectada por el ataque de patógenos.

Dependiendo de lo que deseemos mejorar o cultivar, emplearemos un abono con un porcentaje más elevado en uno u otro componente, si deseamos plantar variedades de hoja (lechuga, espinaca, rúcula, acelga...) emplearemos uno con un porcentaje más elevado en nitrógeno; si queremos que nuestras rosas y crisantemos florezcan bien, o nuestros tomates produzcan más, aplicaremos abono con un porcentaje en fósforo más elevado...



**Flor de capuchina**  
**(*Tropaeolum majus*)**

**MICRONUTRIENTES:** En un menor porcentaje, pero igual de importantes, existen una serie de nutrientes vitales para el desarrollo de las plantas. Entre ellos destacamos: calcio, boro, hierro, molibdeno, magnesio, níquel, azufre...

Pero no sólo se dan necesidades a nivel nutricional, establecen también una serie de relaciones alelopáticas con otras especies, como se ha demostrado en numerosos estudios, en los que se ha documentado cómo ciertas plantas liberan sustancias para comunicarse con otras plantas o incluso otros organismos, como micorrizas, para inhibir o activar crecimiento, informar sobre cambios de temperatura, falta o exceso de humedad, presencia de depredadores, parásitos...formando un gran entramado interconectado a modo de red, con una gran complejidad en los ecosistemas más estables.

1.6.3. ¿Cuál es el mejor abono? Hablemos de abonos sintéticos y abonos orgánicos



### **Estiércol de vaca compostando**

Cuando compramos un abono, en la etiqueta aparecen unos números, tres concretamente (ver imagen). Indican el porcentaje en N, P, K. Así por ejemplo, si en nuestro saco de abono de 50 kg pone 21-3-20, quiere decir que aportará 10,5 kg de N (el 21% de 50 kg), 1,5 kg de P (el 3% de 50 kg) y 10 Kg de K (20% de 50 kg).

Ya sabemos cuánta cantidad aportamos por superficie, sólo tendríamos que pesar la parte proporcional de abono que aplicamos, pero: ¿realmente mis plantas van a absorber todo lo que les eche? ¿cuánto tiempo tardará en absorber todo y tendré que volver a abonar? ¿todas las plantas necesitan los mismos porcentajes de estos macronutrientes? Respondamos a estas preguntas haciendo comparativas entre los abonos sintéticos (sintetizados en laboratorio) y abonos orgánicos (procesados tras el compostaje y reciclaje de materia orgánico)

### **Velocidad de liberación y contaminación**

Los abonos sintéticos tienen una velocidad de liberación muy rápida (por ejemplo la urea, que tiene un porcentaje NPK de 46-0-0, tarda entre 15 a 30 días en liberarse). Esto hace que cuando aplicamos químicos tengamos que abonar con mucha más frecuencia. Ocurre que las plantas se ven bombardeadas con una cantidad ingente de nutrientes que no les da tiempo a asimilar, ya que se volatilizan o lixivian muy rápido, con lo cual, van a parar a la atmósfera y a los acuíferos, contaminandolos, y en el caso concreto de las aguas, contribuyendo a su eutrofización. Es como si nos dieran comida para 50 personas para consumirla en media hora, sería imposible, comida “para tirar”. Estamos tirando el dinero y además, contaminando el medio.



Además, los sintéticos poseen alta concentración de sales, variando la concentración de hidrógenos y con ello el pH del suelo. Al principio, cuando aplicamos el abono químico, el pH sube muchísimo, pero al poco, cae en picado, acidificando mucho el terreno. Ante estas grandes variaciones, las plantas se estresan y provocan enfermedades. De hecho, si nos pasamos de cantidad de urea, por ejemplo, quemamos las plantas.

En cambio, en los orgánicos la liberación es muy lenta (el estiércol de caballo, con un NPK en torno a 1-2-1, puede llegar a tardar más de dos años en liberar sus nutrientes). Las plantas tienen la cantidad que requieren disponible durante mucho más tiempo, haciendo que la posibilidad de contaminación por exceso de nutrientes sea prácticamente nula. Al aplicar estos abonos, nos dará igual el pH del suelo, su temperatura, el lugar donde lo aplicamos, el clima...porque las proporciones de nutrientes son muy bajas, la liberación muy lenta y, por lo tanto, no tendrá efectos negativos.

### **Materia orgánica, fibra y micronutrientes**

Los abonos sintéticos sólo aportan macronutrientes en grandes cantidades, pero ni micronutrientes, ni materia orgánica ni fibra. Esto hace que el aporte de estructura al suelo sea nula y continuamente tengamos que estar aplicándolos. En el caso de los abonos orgánicos, la diversidad de nutrientes es enorme, cuanto más variado sea el material de compostaje mejor. En el mismo existe mucha fibra, que mejora cualquier suelo, independientemente de su composición.

Diversos estudios revelan que suelos con un porcentaje en torno al 5% de materia orgánica tienen cantidad suficiente de nitrógeno para abastecer a nuestras plantas una temporada. Las plantas que son abonadas con químicos, pierden esos nutrientes, que como ya hemos dicho, se liberan en muy poco tiempo, ya que se han volatilizado o lixiviado. Al no disponer de ellos, el hortal se vuelve enfermizo, lo cual es un imán para patógenos. En este momento las grandes industrias químicas nos ofrecen otros tratamientos químicos (insecticidas, acaricidas, antifúngicos...), para “arreglar” el desaliño, provocando un gasto económico adicional y, lo que es peor, un daño en nuestro suelo y



entorno catastrófico: pérdida de fauna auxiliar, pérdida de biodiversidad, desequilibrios en nuestro microecosistema, contaminación atmosférica, de acuíferos, posibles intoxicaciones en población humana...

Tras estas líneas, dejamos entrever que abogamos por los abonos orgánicos, por ser más económicos, diversos, fuente de reciclaje de materiales de nuestro entorno, respetuosos con el medio ambiente y más completos para nuestros cultivos.



**Pero: ¿Pueden usarse directamente estiércoles frescos? ¿Qué estiércol es más adecuado? ¿Qué tipo de materia puedo añadir a mi compostera?** Para resolver estas incógnitas, te proponemos el siguiente vídeo que nos propone el canal de una bióloga brasileña, “Mi jardín en el desierto”. [Aquí](#) (27 min 33 s)



**¿Qué factores son los que hemos de tener en cuenta para valorar si un estiércol es o no “bueno”?** A esta pregunta y otras, responde el canal de la Tanina, como siempre corroborado por estudios científicos que avalan sus conclusiones. [Aquí](#) (34 min)

### Abonos verdes.

Otros abonos muy interesantes, y de tipo orgánico, son los abonos verdes, que consisten en sembrar especies combinadas tipo crucífera, leguminosa, cereal en camas de cultivo que no vayamos a cultivar esa temporada. Suelen sembrarse en primavera y otoño, aprovechando las lluvias y las temperaturas medias más suaves.

- Los **cereales** aportan materia orgánica (compensando la poca que producen las leguminosas) y fijación para leguminosas, que trepan por ellas alejándose del suelo y evitando enfermedades fúngicas. Especies: avena, trigo, cebada, centeno, Festuca sp...
- Las **leguminosas** presentan unos abultamientos en las raíces (nódulos) repletos de bacterias que fijan el nitrógeno atmosférico, lo cual supone un aporte importante para nuestro suelo (abono gratis). Especies: alfalfa, almorta, esparceta, guisantes, altramuces, habas forrajeras, veza, lupulina, trébol, tirabeques...
- Las **crucíferas** tienen la ventaja de desarrollarse muy rápido, que por una parte asfixia a las hierbas no deseadas, y por otra, son útiles para usar en camas que no tenemos pensado tener en barbecho mucho tiempo. Aparte de materia orgánica, tiene uso biofumigante para algunos hongos y nematodos patógenos, debido a que liberan

compuestos azufrados. Especies: mostaza, colinabo, colza, nabo forrajero...

Los abonos verdes se han de segar a ras de suelo, dejando las raíces, justo antes o al inicio de su floración, para que no extraigan del suelo los nutrientes que han aportado. Se dejan varias semanas sobre el mismo lugar para aportar materia orgánica y acolchado. Nunca enterrarlos en fresco, fermentarían anaeróbicamente (sin presencia de oxígeno) surgiendo sustancias inhibitoras para las raíces y perdiendo parte de ese preciado nitrógeno por lixiviación (arrastre e infiltración por agua de riego o lluvia) hacia capas inferiores.

Muy interesantes son también algunas borragináceas, como la facelia (*Phacelia sp.*), que es muy melífera (atrae a abejas y otros polinizadores) y genera mucha materia orgánica. Mención especial para la consuelda (*Symphytum sp.*), de la cual hablaremos en el apartado de purines.



**Facelia (*Phacelia sp.*)**

Recogemos a continuación las funciones más importantes que ofrecen el uso de estos abonos en nuestra huerta:

1. Fertilizar
2. Mejorar la estructura y textura del suelo
3. Controlar el crecimiento y propagación de hierbas adventicias (cuando se siembra de modo denso).
4. Rentabilizar el barbecho del terreno
5. Favorecer el control de parásitos
6. Dar refugio y alimento a la fauna auxiliar
7. Evitar la erosión de los suelos
8. Aumentar la retención de agua

#### 1.6.4. Tipos de compostadoras y ubicación



Para compostar no es necesario disponer de una compostera, pueden realizarse la compostación en recipientes pequeños o en montones. Lo que sí es importante es que mantenga humedad, sin estar encharcado, que esté oxigenado (pretendemos realizar una fermentación aeróbica) y que esté ubicado en una sombra y quitado de los fuertes vientos.

Si nos decidimos por una compostera, podemos comprarla o fabricarla con materiales reciclados, como: palés; mallas gallineras; vallados viejos de brezo, cañizo, caña...; macetas viejas; cubos de basura; tiestos...

Podemos compostar muchos materiales, en función de cuáles y la cantidad en la que obtengamos nos decidiremos por colocar desde un simple vermicompostero dentro de un bancal a un compostador con palés.



Si te atreves, te proponemos un vídeo del canal “Mi jardín en el desierto” para

**construir una vermicompostera** con tubos de PVC. [Aquí](#) (14 min 33s)

#### 1.6.5. ¿Existe un modelo a seguir de compostación?

Son infinitas las clases de compost y las fórmulas para conseguirlo y usarlo. Daremos unas nociones básicas, aunque no son inapelables. La mejor receta es la que nos da la experiencia; hay que aprovechar los recursos que nos rodean, y cada zona nos ofrece unos diferentes.

Es importante compensar la proporción carbono/ nitrógeno. El carbono es aportado por la materia seca (marrón) y el nitrógeno la materia verde. Con un alto porcentaje C/N tenemos, por ejemplo las ramas de árboles trituradas, la paja, las virutas de madera; con un porcentaje bajo de C/N las leguminosas verdes, el estiércol fresco con cama y excrementos de animales. El porcentaje ideal es entre 25 y 30, es decir, entre 25 a 30 partes más de C que de N.

Debemos controlar la temperatura, que puede pasar los 90°C, (al pasar los 70°C debemos voltear nuestro material). Esto suele suceder cuando empleamos el método del montón, ya que al ser mucho mayor la pila de compost, la fermentación genera un aumento de la temperatura del material en poco tiempo, manteniéndose durante varios días, para luego comenzar a descender (para más información, ver el vídeo enlazado más abajo: “fases del compostaje”).

A continuación, expondremos los métodos más viables en centros escolares, los que ya hemos puesto en práctica y nos han funcionado.

Es interesante emplear el **compostaje en superficie**, no requiere compostera, ya que es la misma cama de cultivo la que actúa como tal.

- En frutales y cultivos plurianuales es viable esparcir bajo su copa materia orgánica en superficie, y que se vaya degradando poco a poco.
- Si optamos por cultivar cereal y leguminosa combinados, podremos obtener una doble cosecha sin tener que abonar, dejando los restos de follaje in situ. Esta se irá degradando y generará un suelo muy fértil (es la base de los abonos verdes).
- Otra opción es realizar un acolchado en los bancales de nuestras hortalizas bien con estiércol maduro, hojas, paja, restos orgánicos...; bien sembrando leguminosas que no crezcan mucho en altura, como alfalfa, consiguiendo cubrir el suelo, retener agua y evitar evaporación de la misma, además de fijar nitrógeno al suelo.

Si nos animamos con el **compostaje en un montón** requerimos de cantidades mayores de materia orgánica, pero nos permite controlar el proceso en todas sus fases, disponiendo de diferentes materiales para usarlos en momentos y fines concretos. Así:



**Larva de coleóptero "gallineta ciega"**  
(*Phyllophaga spp*)

- **Compost fresco o poco descompuesto.** Abarca aquel que ha comenzado su descomposición o acaba de empezar su fermentación. Lo ideal es aplicarlo en superficie, ya que en profundidad la fermentación es anaeróbica, favorece la aparición de enfermedades fúngicas y algunos parásitos (el estiércol es un imán para larvas de escarabajos que devorarán las raíces de nuestro hortal. Se emplea también para la realización de semilleros de cama caliente, en los cuales, sobre una capa de estiércol fresco se dispone compost maduro y se siembra. El calor liberado durante la fermentación en los meses más fríos es más que suficiente para desencadenar la germinación de los almácigos que preparamos en invierno de cara al huerto de la temporada de primavera - verano.
- **El compost descompuesto,** es aquel que tiene entre dos y cuatro meses de composta. Es de rápida absorción, por este motivo se emplea para rellenar las capas altas donde se realiza la siembra o plantación. Para conseguir este compost se requiere entre cinco meses a dos años, en función del tipo de materia orgánica a compostar.
- Compost maduro o mantillo, tiene mínimo un año de compostado y es usado como acolchado (interesante en huertas con abundancia de caracoles y babosas, casos estos en los que no se aconseja acolchar con paja), como sustrato para semilleros y hortal sensible a compost poco maduro, como lechugas, alubias o zanahorias.
- **Té de compost,** consiste en el macerado aeróbico constante (hay que remover la mezcla con un compresor de aire tipo acuario, para evitar la aparición de microorganismos anaeróbicos) durante uno o dos días en agua de compost o estiércol para la obtención de una enmienda húmica (de color negruzco) que se diluye en el agua de riego (en torno a un 3%) para nutrir de forma rápida y vigorizante a nuestras plantas.

En cuanto a su dosificación, hemos de tener en cuenta el grado de compostado del mismo, ya que si empleamos uno relativamente fresco y lo mezclamos con el sustrato de la cama de cultivo enterrándolo a cierta profundidad, desencadenará una serie de fermentaciones anaeróbicas tóxicas para la microbiota del suelo, produciendo desequilibrios y debilitando nuestros cultivos, haciendo que sean más vulnerables a enfermedades y plagas. Es preferible aportar estos materiales aún no maduros en superficie, sobre todo en cultivos que toleran o requieren gran

cantidad de materia orgánica, como las solanáceas: tomates, patatas, pimientos, berenjenas; cucurbitáceas, como: calabacines, melones, calabazas, pepinos; y algunas compuestas como cardos y alcachofas. Concluimos que la dosis dependerá del tipo de compost, su tiempo de maduración y la especie a cultivar.



**Fases del proceso de compostaje** Para conocer mejor el proceso del compostaje has de visualizar el siguiente vídeo realizado por la bióloga Samantha Klein, en su canal, “Mi jardín en el desierto”. [Aquí](#) (16 min 29 s)

Para identificar los organismos macro y microscópicos que transforman en humus nuestra pila de compost, visualizar el siguiente vídeo. [Aquí](#) (25 min 58 s)



**AMPLIACIÓN** Si realmente estás interesado en el tema del compostaje, te proponemos que eches un vistazo a los siguientes enlaces:

“Cómo hacer compost” Canal la Tanina. [Aquí](#) (37 min)

“¿Cómo ocurre el compostaje?” Samantha Klein. [Aquí](#) (16 min 29 s)

“Tres formas de compostar” Winnie Walbaum. [Aquí](#) (32 min 49s)

## 1.6.6. Aceleradores de compostaje

Como exponía Samantha Klain en su anterior vídeo, se asocia un tipo determinado de organismo a cada fase de compostaje, pero podemos acelerar este proceso añadiendo una serie de productos.

Existen a la venta sustancias para tal fin, pero podemos disminuir el tiempo de compostaje con algunos trucos:

- Es importante triturar la materia orgánica lo más posible, para facilitar la acción de los organismos descomponedores.



- Es imprescindible que la pila esté bien oxigenada y que el reparto de los diversos materiales, cuanto más variados mejor, sea homogéneo. De este modo el proceso de compostaje se realizará más parejo. Al remover, debemos echar el material de los bordes al centro y el del centro a los bordes, para conseguir una degradación uniforme en la medida de lo posible.



**Ortiga verde (*Urtica dioica*)**

- Ciertas sustancias, debido a su contenido en azúcares, levaduras y bacterias aeróbicas, también aceleran el compostaje, algunas de ellas son: la cerveza, la orina humana (por su alto contenido en urea y potasio, no usar si se toman antibióticos), purines como el de ortiga (también aplicada fresca, tienen un alto contenido en nitrógeno), estiércol fresco o con cierta madurez, té de compost, té de consuelda...



los hongos crean una red de filamentos que ayuda al mismo fin, haciendo que nuestro suelo sea más estable. Entre los agregados quedan una serie de poros y huecos, generando un entramado a modo de miga de pan, poroso, lleno de oquedades que facilitan la infiltración de agua y aire. Estas propiedades jamás las conseguiremos empleando abonos sintéticos, en los cuales la mayor parte de los nutrientes se volatilizan o se pierden lixiviados, por la alta velocidad de liberación y porque no son absorbidos por las plantas en ese corto periodo de tiempo en que están disponibles.

## **2. Mitiga la sequía.**

Debido a esa textura “miga de pan”, el compost retiene mucha agua, acumulándola entre las fibras sin producir el encharcamiento, interesante pues en climas secos y húmedos, se calcula que en 45 kg de humus se pueden albergar hasta 90 litros de agua. En suelos secos, ese agua produciría la erosión, ya que ésta arrastraría las capas superficiales, y más fértiles, del suelo. Con esta práctica contribuiremos al buen uso y aprovechamiento del que es cada vez un recurso más limitado, el agua. El cambio climático ya está aquí, desequilibrando cada vez más el reparto de este bien por las diversas zonas del mundo, ¿por qué no aportar nuestro pequeño montoncito de compost?

## **3. Airea el suelo.**

Esta aireación permite que el desarrollo de las raíces de las plantas sea óptimo; además, favorece la existencia de bacterias aerobias (en presencia de oxígeno) que se asocian con hongos beneficiosos facilitando y promoviendo la absorción de potasio a los cultivos. Recordemos que el potasio es un macronutriente que actúa como “agente inmune”, reforzando la salud de la planta y haciéndola resistente ante enfermedades y plagas.

## **4. Neutraliza toxinas.**

Existen algunos iones, como el aluminio, que son fitotóxicos, es decir, producen enfermedades en las plantas, ya que en su presencia, éstas no pueden absorber fósforo. El humus bloquea al aluminio, haciendo posible la absorción de este macronutriente aún en su presencia. Ocurre algo parecido con otros compuestos también tóxicos como; metales pesados (plomo), exceso de sodio (en zonas salinas), etc., por lo que es muy útil para la recuperación de suelos en zonas mineras, en áreas donde se han producido vertidos tóxicos, superficies castigadas por el uso que insecticidas y otros químicos sintéticos, etc. Se sabe además, que algunos de los microorganismos que forman parte del compost, son capaces de producir antibióticos que mantienen a raya e incluso fulminan a otros microorganismos patógenos como los hongos responsables del damping off o el tizón en solanáceas.



**Enfermedad fúngica en tomatara**

#### **5. Efecto tampón, neutraliza pH suelos.**

El compost tiene efecto buffer, ya que neutraliza el pH de suelos ácidos y básicos, haciendo posible que las plantas amplíen su rango de pH en los diferentes sustratos. Así, aunque nuestro suelo sea básico, podremos cultivar hortalizas que requieran pH no tan básicos si añadimos compost a nuestra cama de cultivo. Es muy importante el mantenimiento de este parámetro para el desarrollo de las plantas, ya que si el pH no es el adecuado, ciertos minerales no pueden ser asimilados por éstas. En otras ocasiones, estas variaciones provocan la aparición de ciertas enfermedades, como la bacteria *Streptomyces scabiei* en patatas cuando los suelos superan un pH de 5,2.

#### **6. Contribuye a la distribución de nutrientes.**

Los microorganismos presentes en el compost transportan los nutrientes hasta las plantas, más allá del alcance de sus raíces. Si a esto sumamos la lenta liberación de nutrientes, reforzamos de nuevo la gran acción nutritiva de este compuesto sobre nuestro hortal.

#### **7. Facilita el intercambio de iones.**

El humus tiene una gran capacidad de intercambio de iones entre la raíz y el suelo. Elementos como el calcio, el magnesio, el boro, el hierro...entran en el juego del trueque de nutrientes. La arcilla también tiene esta capacidad, pero a una escala muchísimo más pequeña. El compost además, ofrece un entramado de oquedades donde quedar retenidos, evitando su pérdida por volatilización o lixiviado, permaneciendo durante mucho más tiempo disponibles para las plantas. Al fenómeno en el cual los fluidos y otras sustancias pasan lentamente a través de materiales porosos se le llama percolación.

#### 8. **Actúa como imán para las lombrices de tierra.**



Las lombrices de tierra se sienten atraídas por el compost, ya que se alimentan de sus detritus. En su actividad vital, defecan el preciado lombricompost y excavan numerosas galerías, lo cual contribuye a la oxigenación, aireado y estructuración del suelo. El acolchado con humus, además de las muchas propiedades que aporta cualquier mulch, controla especialmente la temperatura de nuestras camas de cultivo, lo cual posibilita la permanencia en capas altas de nuestras lombrices, independientemente de si la temperatura exterior es excesivamente baja o elevada.

#### 9. **Frena la erosión del suelo.**

Se han realizado estudios en EEUU y se ha comprobado que en las explotaciones de agricultura intensiva se pierde más del 69% de suelo fértil, por el continuo movimiento de tierra y nulo aporte de materia orgánica. El compost hace que la estabilidad del suelo sea mucho mayor, generando suelos permeables y cohesionados a la vez, desarrollando en su interior un entramado de raíces



# Importancia del acolchado o mulching

En cualquier suelo, la parte más fértil es la capa superficial, es donde la materia orgánica es transformada en humus por los microorganismos. Es muy sensible a la actividad humana y fácilmente erosionable si no se acolcha con algún material.

Si está desprotegido, con las gotas de lluvia se pierden las partículas más ligeras, reseca y perdiéndose poco a poco ese preciado horizonte superficial. Es preferible tener el terreno cubierto de “malas hierbas” que totalmente al descubierto y desprotegido. Las raíces de las plantas retienen el suelo, agua y dan alimento a bacterias, lombrices, hongos...

Hay que emplear materiales a los que tengamos acceso: recopilar las hojas de los árboles caducos de nuestro patio escolar, cartones, paja, virutas de madera (no tratada y que sea gruesa), cáscaras de peladuras de almendras, cañas trituradas, segaduras de césped, restos de podas triturada...

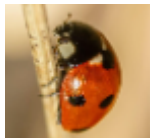
Es importante no sólo acolchar las zonas de cultivo, sino también las zonas de paso, idealmente con corteza de pino o pinaza, ya que favorece la red de hifas de todo el subsuelo de nuestra huerta. Evitar este tipo de acolchado dentro de la superficie de cultivo, ya que al tener un alto porcentaje en carbono, actúa como “secuestrador” de nitrógeno, lo cual repercutiría en las especies a cultivar (excepto leguminosas). Además, tardan bastante más tiempo en descomponerse que otros tipos de acolchado.



*Izquierda: Pasillo entre bancales acolchado con hojas de platanera (*Platanus orientalis*) y [césped triturada](#).  
Derecha: Bancal elevado con rasillones acolchado con paja.*

Para conocer las bondades de esta técnica, cuándo y con qué realizarla, debes visualizar los siguientes videotutoriales:





### **Acolchado**

Toni, desde su canal, La huertina de Toni, nos explica dos aspectos muy importantes:

“Cómo y por qué poner acolchado” [Aquí](#) (5 min)

“Siete acolchados gratis: ventajas y desventajas” [Aquí](#) (10 min 55 s)



### **AMPLIACIÓN**

Para ampliar sobre este aspecto, os aconsejo que veáis el siguiente vídeo del canal de La Tanina, sobre “El mejor acolchado para el huerto” [Aquí](#) (28 min)

# Herramientas y aperos de labranza



*1: azada; 2: azadilla de dos púas; 3: rastrillo de cuatro púas; 4: pico; 5: rastrillo; 6: horca; 7: pala de punta cuadrada*

En cada zona se confeccionan herramientas diferentes, es un bien artesanal y cultural. Nosotros destacaremos las más empleadas.

El acopio de éstas, dependerá del tipo de sistema de cultivo que vayamos a emplear, ya que en el caso de emplear uno tradicional, la inversión será bastante más elevada; motocultor, azadas, palas, rastrillos, picos...En el caso de jardineras o bancales elevados, no serán necesarias herramientas muy grandes.

También habrá que tener en cuenta el tamaño de los grupos de alumnos que participarán simultáneamente en cada actividad, la disposición para su almacenamiento, su peligrosidad (en función de la edad y características de nuestro alumnado) y del reparto de tareas en tiempos, para no tener que comprar muchas herramientas iguales, podemos planificar tareas diferentes simultáneas, invirtiendo en variedad, no en cantidad.

## **AZADA**

Sirve para cavar tierra, cortar malezas, hacer hoyos para plantar árboles, realizar los surcos para el riego por inundación. Es bastante útil en la huerta, una de las básicas para el huerto tradicional. Si nuestra huerta es en bancales, la emplearemos sólo en su inicio. Para el mantenimiento de los mismos, ya no la usaremos, ya que no interesa remover la tierra.

## **PALA**

Empleada para retirar y repartir materiales como: estiércol, tierra, compost...Las de punta cuadrada tienen más capacidad que las que acaban en pico, pero también suponen más esfuerzo físico.

## **RASTRILLOS**

Ayudan a recoger hojas en el caso de que las púas estén juntas. El caso del rastrillo de cuatro púas es ideal para suelos pedregosos, realizando una labor parecida al de la azada en suelo arcilloso. También se emplea para igualar la superficie de cultivo, para allanar, se arrastra invertido con los dientes hacia arriba.

## **HORCA, LAYA Y HORCA DE DOBLE MANGO**

Empleado para voltear el compost, recoger paja y hierbas con pinchos o urticantes, airear verticalmente nuestros bancales. Para este último fin, la laya de doble mango es perfecta.

## **CARRETILLA**

Muy útil para transportar material pesado o que se disperse fácilmente. Imprescindible todo el año, tanto para el abonado como para el relleno de bancales, recolección de cosechas...

## **CULTIVADOR MANUAL**

Muy interesante en huertos escolares, ya que es una herramienta de fácil manejo, poco peso y baja peligrosidad. Empleada para escardar, desherbado incipiente de hierbas no deseadas, despedregado...

## **TIJERAS DE PODAR**

Las hay de muchas medidas, para emplear con una o dos manos, que abarcan más o menos altura; pero todas nos ayudan a controlar el crecimiento no deseado de setos, hortalizas, frutales, etc. También se emplean para cosechar grandes frutos como: calabazas, melones, sandías...

## **SULFATADORAS DE PRESIÓN**

Las hay de mochila, manuales y de grandes dimensiones. A nosotros nos interesan las dos primeras, aunque si nuestro huerto es pequeño, con la manual nos podemos apañar. Se emplean para aplicar purines, abonos y otros productos, idealmente orgánicos e inocuos para la fauna y el medio ambiente. Trataremos estos “potingues” en módulos posteriores.

## **REGADERAS**

Aunque dispongamos de riego automático, es bueno tener una a mano, para el riego de plántulas y siembra, incluso para aplicar algunos tipos de abonos e infusorios. Si disponemos de dos iguales, nos ahorrará más de un viaje y además, al transportarlas llenas andaremos más equilibrados.

## **DESBROZADORAS, BIOTRITURADORAS, CORTACÉSPED, MOTOCULTORES**

Son útiles accesorios, si se dispone de ellas bien, pero no son imprescindibles. Nos ayudan a mantener a raya las hierbas no deseadas (dejando una cobertura y las raíces “trabajando” en nuestro terreno), preparar el terreno y triturar y segar especies que formarán parte de nuevo de nuestro suelo tras su compostación.

Es importante trabajar la tierra en tempero, es decir, con cierta humedad, ni demasiado seca ni demasiado húmeda. Si está excesivamente seca supone mucho más esfuerzo físico. Si el terreno está demasiado húmedo, los aperos sufren y se oxidan, además, el suelo se apelmaza e impide la oxigenación de las raíces de nuestros cultivos. Si nuestro clima es muy frío y el suelo permanece helado a menudo, se puede trabajar con maquinaria pesada, ya que el hielo impide su apelmazamiento y con el deshielo los cúmulos de tierra se desmoronan solos, consecuencia de la dilatación del agua de helada (gelifracción).

## **MANO VERDE**



Como escribe Mariano Bueno en su libro “El huerto urbano familiar” “haciendo y deshaciendo se va aprendiendo”, para referirse a las manos de los horticultores como la mejor de las herramientas, a cómo con ellas hemos comenzado a labrar la tierra de cero y cómo la experiencia y tras los “supuestos fracasos”, cada vez somos más hábiles.

Es conocido además, que el contacto directo de nuestras manos con la tierra produce en nuestro cerebro la liberación de serotonina, la hormona de la felicidad y el bienestar. ¡Otra excusa más para ponernos manos a la obra!

## **CUIDADO DE LAS HERRAMIENTAS**

Hay que cuidar el mantenimiento de nuestras herramientas: evitar que se oxiden, engrasarlas, resguardarlas, ordenarlas en un mismo sitio siempre para facilitar su localización y evitar accidentes, sobre todo con los alumnos más vulnerables.



Tijeras de podar oxidadas por  
almacenamiento incorrecto



# Riego.

Junto con la tierra, la luz y el aire, el agua es elemento imprescindible para el desarrollo de la vida: es el medio conductor de nutrientes, el componente prioritario de la savia bruta y elaborada, estimula la proliferación de microorganismos, favorece la permanencia y avance de micorrizas en nuestras zonas de cultivo, produce el engorde de frutos...



Es conocido que es un recurso mal cuidado, su reparto desigual y su contaminación está poniendo en jaque a ciertos métodos agrícolas. Es por ello que será un buen hilo conductor para tratar con nuestros alumnos muchos temas medioambientales.

## 1.9.1. Técnicas de riego: tipos, con sus ventajas y desventajas.

Son muchas las técnicas que se han empleado a lo largo de la historia de la agricultura, resaltaremos aquellas más factibles en los centros educativos. Para la instalación de uno u otro tipo, debemos tener en cuenta aspectos como si existe o no una toma de agua, distancia de la misma al área de cultivo, disponibilidad y acceso durante todo el año, pendiente del terreno, desnivel de la toma de agua con respecto al huerto, etc.

- **Riego con regaderas:**

Es el más barato y permite la observación detallada de cada planta que regamos, detectando posibles problemas como aparición de enfermedades, plagas, falta de suelo... Se aconseja sólo al sembrar o plantar, siempre controlado y con poca fuerza (se consigue aproximando la alcachofa de la regadera lo máximo posible al suelo, para que la altura no se traduzca en el desmoronamiento del sustrato que rodea nuestras plantas). Pero no es un método práctico, ya que no siempre se dispone de tiempo suficiente para llevarlo a cabo y si, además, la superficie de nuestro huerto es grande, invertiremos todo el tiempo en regar y no podremos dedicarnos a otras labores. A esto unimos, que si la fuente de abastecimiento es lejana o está dentro de un pavimento enlosado, pueden surgir accidentes.

- **Riego por goteo:**

Aunque su instalación inicial es costosa, económica y temporalmente, es una de las más valoradas, ya que permite el acoplamiento de temporizadores de riego seguros y baratos, en los que se puede programar frecuencia, tiempo e intensidad en función de las necesidades que nos convengan, solucionando el problema durante las vacaciones, puentes y fines de semana.

Los tubos para riego pueden ser de diversos tipos, pudiendo optar por:

- **Tubos de polietileno.** Suelen emplearse los de un diámetro de 16 mm, ya que la mayoría de los accesorios (codos, empalmes, conectores, grifos...) tienen esa medida (aunque los hay de otras, es la más adecuada para huertos escolares). A ellos hay que acoplar goteros. Una de sus grandes ventajas es que podemos decidir dónde nos conviene más disponer la salida de agua, en función de los recovecos de las camas de cultivo y de los marcos de plantación de cada especie.
- **Tubos de polietileno con goteros incorporados o interlínea.** Presentan una serie de goteros fijos incorporados a una distancia periódica unos de otros. Presentan la ventaja de no tener que acoplar los goteros, pero en contra encontramos varias pegas:
  - Son más caros
  - Los orificios se atascan muy fácilmente (y más con la elevada concentración en sales de la mayoría de las aguas de nuestra comunidad autónoma) y al no ser extraíbles, no se puede retirar la cal fácilmente.
  - Los puntos de salida de agua son fijos, con lo cual, si en ciertas zonas no nos interesa tener riego (zonas de paso, por ejemplo) o nos conviene que hubiese más (en cultivos con marcos de plantación pequeños) no podemos modificarlo.
  - Estos goteros incorporados no son regulables, con lo cual el caudal va a ser siempre el mismo.
- **Microtubos,** son tubos de un diámetro interior muy pequeño, los más frecuentes son de 4 mm, que se conectan a la red de tubos de polietileno para llegar a zonas muy concretas donde no llega la vía principal. Tienen también sus propios conectores. Al final de cada microtubo, se acopla un gotero.



**Algunos tipos de goteros regulables**

Para solventar el problema de la obturación de goteros por la dureza del agua, pueden retirarse, sumergiéndose en agua concentrada en vinagre, ya que este ácido (ácido acético) reacciona con las sales precipitadas en los goteros (normalmente carbonato cálcico) disolviendo y liberando dicho material. Los goteros que mejor resultado nos han dado son los que disponen de una membrana que regula el riego por igual a toda la red de riego, es decir, sale la misma cantidad de agua por toda la zona de instalación. Además, es conveniente que sean los que disponen de rosca, que son regulables para cantidad caudal, no los fijos, ya que podremos abrir más o incluso cerrarlos en función de necesidades hídricas.

A veces, asociamos cultivos que requieren bastante agua con otros que no, de este modo podemos solventar temporalmente el problema. También existen unos goteros que producen pequeños puntos de aspersión, no los aconsejamos, ya que, como dispersan los chorros de agua a cierta altura pueden mojar la superficie de las hojas de cultivo y, o bien quemar las mismas si el riego se hace en presencia de sol fuerte (efecto lupa), o bien debilitan la planta favoreciendo la aparición de enfermedades, como los temidos hongos patógenos.

- **Riego por exudación:**

Se emplean tubos de exudado, que son tubos confeccionados mayoritariamente con poliéster tejido, cuya superficie es porosa y exuda agua de forma continua por toda su superficie, generando un caudal continuo alrededor de su circunferencia. Es un sistema donde la humedad se reparte de forma uniforme por toda el área de cultivo, la pérdida de agua por evaporación es mínima y el ahorro máximo. El problema es que con aguas duras, se atascan los poros impidiendo el riego, en cuestión de meses incluso. Además, son muchísimo más caros que los anteriores.

- **Riego por inundación:**

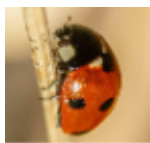
Ha sido el más empleado a lo largo de la historia, pero no lo aconsejamos para centros escolares. Se pierde mucha agua, requiere de un mantenimiento continuo de los surcos, calculando desniveles para que el riego llegue a todas las zonas por igual y está asociado al método tradicional de cultivo en caballón, con un labrado continuo con lo que ello supone para pérdida de

biodiversidad de nuestro suelo. Tiene una serie de desventajas, como son:

- No se puede programar, por lo que requiere que alguna persona se encargue durante las épocas no lectivas del mismo.
- En el caso en el que se realice con mangueras, si estas son muy largas, en su manejo, los alumnos pueden rozar, tumbar y tronchar el hortal.
- Si el caudal es fuerte y no lo regulamos, levantaremos y erosionaremos el suelo, incluso pudiendo llegar a dejar las raíces de nuestras plantas expuestas al aire y al sol, debilitándose e incluso favoreciendo la aparición de enfermedades y ataque de plagas.

#### • Otros

Existen zonas donde el agua es realmente un bien muy escaso. En la India, Brasil y algunas zonas de África, se emplea el riego bajo tierra. Consiste en excavar un agujero en la zona que queremos cultivar, colocar un recipiente de barro (sin lacar y sin agujeros) llenos de agua y tapado para evitar evaporación. Por la porosidad del material y requerimientos de las raíces, el agua irá difundiéndose hacia el suelo poco a poco. Es un método que puede probarse como miniproyecto entre nuestro alumnado y comprobar si es o no efectivo en nuestra zona y con qué plantas es suficiente o no.



#### Riego en profundidad

Iván, en su canal de la huerta de Iván, nos explica paso a paso la instalación de este sistema de riego. Ver [aquí](#) (9 min 9 s)

El riego por aspersión es muy empleado en grandes superficies, que no es nuestro caso. Además, este tipo de riego tiene muchos inconvenientes, los cuales ya hemos mencionado en el apartado de riego por goteo al hablar de los tipos de goteros.

### 1.9.2. Instalación de riego automático.

Requiere de cierta pericia, pero es muy sencillo. Es interesante la adquisición de un perforador de tubos de riego para el acople de goteros y una guillotina especial para cortar ortogonalmente los tubos (ver foto, hay muchos modelos, son bastante económicos). Para el manejo de los tubos es aconsejable estirarlos al sol para que vayan perdiendo la curvatura y calentando la goma, para facilitar su instalación. Es importante que no se doblen al manipularlos, ya que esas dobleces se

hacen “crónicas” y pueden provocar la pérdida de riego de las zonas de cultivo posteriores a las mismas,



En el siguiente enlace, Luis Carlos Galán en su canal de youtube, nos explica qué materiales y cómo diseñar e instalar el riego por goteo. También nos muestra el funcionamiento del programador de riego. Ver [aquí](#) (18 min 20 s)

### 1.9.3. ¿Cuándo regar? Dosificación y periodicidad

La frecuencia y momento de riego depende de muchas variables: tipo de suelo, clima, época del año, variedad de cultivo...Tan malo es un defecto de riego como un exceso, quizá incluso es más peligroso este segundo, ya que cada vez que regamos los nutrientes y materiales inorgánicos son lixiviados (arrastrados) hacia capas inferiores de nuestro suelo, donde algunas de las plantas no llegarán con su sistema radicular para devolverlos al ciclo de la materia.

La observación directa y el ensayo-error son los mejores consejeros en estos menesteres, por norma general, es sabido que variedades de hojas más anchas requieren más sombra y riego que otras de hoja más pequeña, por ejemplo, ahí tenemos las copiosas variedades de albahacas, salvias, jaras...

Podemos establecer varios supuestos:

#### 1. **Estación del año:**

- Invierno: en Aragón, en esta estación no suele ser necesario el riego, ya que las pérdidas por evaporación son mínimas y la humedad por nieblas, lloviznas y fusión de heladas aporta humedad al suelo. Sí que será necesario en el caso que plantemos o sembremos. El momento es indiferente, aunque quizá lo más adecuado sería a mediodía, evitando el atardecer en zonas frías debido a la posibilidad de heladas si el agua no es absorbida por la tierra, llegando a causar daños en los cultivos.
- Verano: Nunca regar a mediodía, ya que la irradiación solar es máxima, pudiendo llegar a crear un efecto lupa que quemará nuestras hortalizas, y provocará un choque térmico, nefasto para las plantas. El hacerlo a primera hora de la mañana tiene la ventaja de que la temperatura que quedó en los tubos de riego (si es este nuestro sistema) no está a altas temperaturas, pero lo ideal es hacerlo al atardecer, evitando al máximo la

evapotranspiración.

- Riego en plantas que han sufrido estrés hídrico: Algunas veces se nos ha olvidado o no hemos podido regar a tiempo o el día ha salido demasiado soleado y nuestros cultivos, los de hoja principalmente, se marchitan, inclinando sus tallos en la jornada y sus frutos y flores caen. Hay que intervenir rápidamente, sombreando la zona y regar directamente a intervalos regulares y cortos, esperando entre aplicación y aplicación a que el suelo absorba el agua.

## **2. Sistema de riego**

- Riego por goteo y exudado: al encontrarse el agua tan próxima al suelo, la preocupación de horario de riego es baja, y más si la superficie está acolchada, ya que la temperatura de sustrato y agua está bastante equilibrada, siendo el choque térmico prácticamente inexistente.
- Períodos de fuertes vientos: En nuestra comunidad hay ciertas zonas muy azotadas por el cierzo, aunque hayamos protegido nuestro huerto con ciertas estructuras (setos, muros, barricadas...) hay que evitar el riego por aspersión y tener en cuenta que este agente reseca mucho la superficie de las zonas de cultivo, sobre todo si el huerto se dispone en bancales elevados.

## **3. Tipo de suelo**

- Suelos arcillosos: son muy poco permeables, son tendentes al encharcamiento, quedando los poros de aire anegados de agua, lo cual provoca podredumbre de las raíces y aparición de enfermedades fúngicas.
- Suelos muy pedregosos y/o arenosos: son excesivamente permeables, no se encharcan, pero pierden agua por infiltración rápidamente, es por ello, que hay que aumentar el riego y su mayor regularidad.

## **4. Estadío fisiológico de la planta**

No es lo mismo la necesidad de agua de una semilla germinando, que al fructificar. Al igual que en ciertas especies no es aconsejable regar al final de su ciclo (ajos, patatas) por podredumbre principalmente, otras requieren riego constante (hortalizas de hoja) ya que si no, pueden estresarse y subirse a flor, (lo cual también tiene que ver con la exposición solar y temperatura), cosa que no nos interesa (coliflores, lechugas, acelgas, espinacas...).



## 1.9.4. ¿Cómo podemos ahorrar agua?

- **Acolchado y materia orgánica**

Si añadimos un buen acolchado orgánico, facilitamos la retención de agua, ya que ejerce una acción como de esponja. Este método resulta útil para enmendar suelos de todo tipo, tanto arcillosos como arenosos o pedregosos, ya que aporta textura a nuestro suelo.

- **Especies autóctonas**

La selección de especies autóctonas, adaptadas al terreno en que nos encontramos, así como variedades aclimatadas a determinadas épocas del año, nos darán un plus, ya que estaremos fomentando la biodiversidad de especies cultivables, vitales para la conservación de otros muchos seres vivos que forman parte de nuestro particular agroecosistema. Así, la acelga asilvestrada que nos nace “sola” por los pasillos del huerto, con muchos menos requerimientos y cuidados, sigue adelante, con menos plagas y enfermedades que la acelga comprada en el vivero. Hay cultivos de secano, variedades típicas de ciertas zonas con requerimientos hídricos verdaderamente bajos, quizá deberíamos ir pensando en ampliar nuestro abanico gastronómico y tirar de nuestros mayores para conocer plantas silvestres comestibles. (Este aspecto será abordado en otro módulo de este curso).

- **Densidad de plantación**

Es cierto que si disminuimos los marcos de plantación el hortal puede verse afectado por la competencia, siempre y cuando nuestro suelo no esté bien abonado. Pero si tenemos un terreno equilibrado y enriquecido con materia orgánica, humus y compost, esa densidad cubrirá totalmente el suelo, el cual no quedará expuesto al sol, liberando menos carbono a la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub>. Se pierde menos agua por evapotranspiración y conseguimos sombras que protegen unas plantas a otras. Escogiendo combinaciones adecuadas, este sistema puede ser muy interesante. Una de las principales consecuencias directas de esta densificación es el ahorro y reducción en la periodicidad de los riegos.

- **Sombreo**

Con el sombreado logramos evitar la pérdida de agua por evaporación y evapotranspiración de las hojas. Podemos crear sombras con otras plantas, con estructuras artificiales (mallas de sombreado, cañizo, brezo, cañas...), planificando correctamente la orientación de ciertas plantas con respecto a otras. Por ejemplo: aprovechar la sombra de unas tomateras en verano para cobijar lechugas y

evitar que suban a flor y amarguen antes de cuenta.

- **Instalación sistemas recogida lluvia**

Dependiendo del presupuesto y de lo manitas que seamos, podemos instalar una serie de estructuras de retención de agua de lluvia, bien en las cercanías de nuestro hortal, bien en la misma huerta.

Es conocida la colocación de cubos y otros materiales en los días de lluvia. Hay que acordarse de verter su contenido en bidones o depósitos y taparlos, por varios motivos:

1. Evitar su pérdida por evaporación
2. Impedir la entrada de determinados insectos, principalmente mosquitos, quienes ponen allí sus larvas y nos acribillarán en los atardeceres y amaneceres desde marzo a octubre.
3. Evitar la proliferación de algas y otros microorganismos que pueden contaminar el agua y nuestros cultivos. Las algas además, pueden atascar los sistemas de riego si es que tenemos los tubos conectados al mismo (de ahí la importancia de colocar filtros al inicio del mecanismo de riego).

El agua de lluvia es muy interesante, ya que no contiene cal y su pH es ligeramente ácido. El agua de la mayor parte de Aragón son aguas duras o calcáreas. Es sabido que las que superan un pH de 8, bloquean la capacidad de absorción de ciertos micronutrientes como el hierro, produciendo clorosis. (Este problema puede solucionarse añadiendo quelato de hierro).

Puede acoplarse un sistema de recolección de agua a las canaletas de las instalaciones del centro, haciendo que lleguen directamente al depósito.



#### **AMPLIACIÓN**

Para mayor información sobre recolección de aguas de lluvia, visualizar [aquí](#) (6 min 14 s)

# Materiales para la planificación y visualización del diseño de espacios.

Es muy clarificador ver en un plano a escala la superficie de nuestro patio, con las zonas que vamos a destinar a cada fin, visualizar espacios, sombras, tomas de agua, orientación... Con estos planos podemos calcular superficies y sobre ellas establecer marcos de plantación de cada especie a cultivar, asociar con plantas con exigencias hídricas y luminosas parecidas, establecer rotaciones de cultivos para planificaciones posteriores, etc.

Y como una imagen vale más que mil palabras, en los siguientes enlaces os comparto algunas ideas de cómo realizar estos planos:

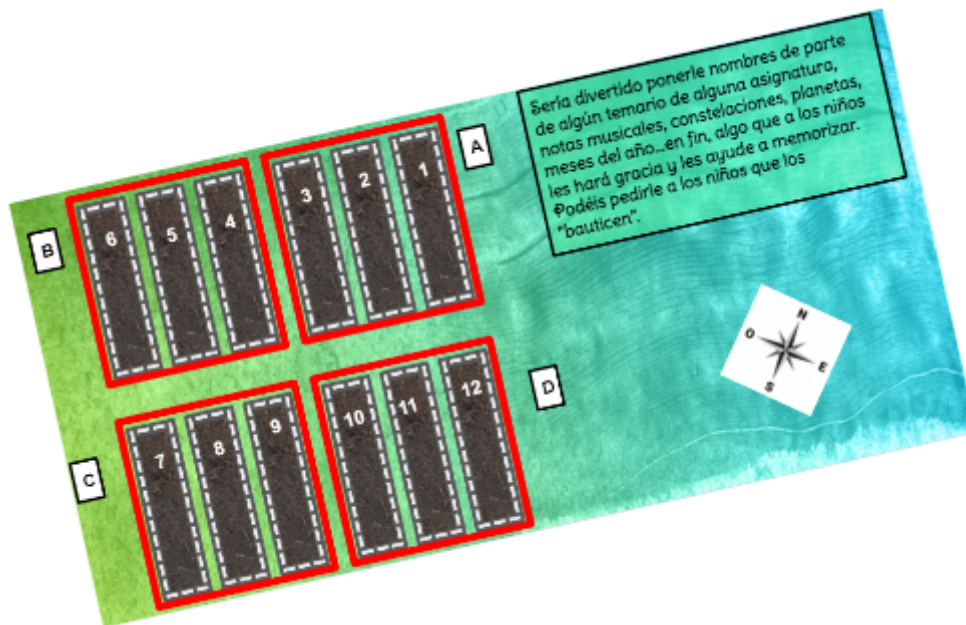
Debemos llevar anotados todos nuestros planes, éxitos y fracasos, en un diario del huerto. La idea romántica del diario a papel y pluma es muy práctica, pero también podemos hacerlo en un ordenador, aunque nos lleve más tiempo nos resultará más sencillo encontrar anotaciones y hacer búsqueda de palabras que si lo tenemos en una libreta.



En Plantea tienes a tu disposición muchos recursos didácticos (calendarios de siembra mensuales, fichas de asociaciones, cómo comenzar tu huerto urbano en tu balcón y otras guías útiles) completamente gratis [al suscribirte](#). Si quieres hacerlo para acceder a ese material pincha [Aquí](#)

Diseño gráfico y planificación de la huerta. [Aquí](#) (8 min)

A continuación, os enlazamos dos ejemplos reales de organización de huertos escolares en Aragón.



CEIP Infanta Elena [Aquí](#)

IES Ángel Sanz Briz [Aquí](#)

Sería muy interesante ir rellenando un diario del huerto, incluso dedicar una sección de la web de nuestro centro, para ir colgando todas las actividades relacionadas con el huerto que se vayan realizando a lo largo del año. Para ver un ejemplo real, pinchar en el siguiente enlace a la web del departamento de Biología y Geología de un centro educativo de Aragón, [aquí](#). De este modo, favorecemos el interés de nuestros alumnos y familias, desarrollando habilidades orales (realización de cortos, radio, entrevistas, cortos...), escritas (noticias en la web, artículos, concursos), sociales (unimos generaciones acercándonos a los que más saben, nuestros abuelos y abuelas), ...¡y mucho más!

# Inversión económica inicial.

## ¿De dónde y cuánto dinero?

La dotación económica de la que partimos en los centros no suele ser muy boyante, es inevitable desmoronarse tras habernos empapado de ideas y proyectos muy atractivos y darnos cuenta de que no son factibles.

Pero, como dijimos al inicio del curso, no hay peor proyecto que el que no se empieza, por ello, aunque sea mínimo, debemos plantearnos pequeñas metas cada curso académico, convertir las flaquezas de nuestro huerto en virtudes, seleccionando técnicas sencillas, haciendo acopio de materiales que se suelen desechar y nos ahorrarán mucho dinero... Aragón es una comunidad con “mucho campo”, seguro que algún familiar tiene ganado y nos puede dar estiércol, o podemos hablar con el ayuntamiento y que nos guarden las segaduras de césped de los parques, o pedir a la cafetería que nos guarde los posos del café y a los restaurantes y fruterías que nos reserven los productos que se hayan echado a perder para hacer nuestro propio compost, o seguramente alguna empresa nos done algunos palets para fabricar nuestros bancales y composteras... Es cuestión de voluntad y creer de veras que este proyecto escolar bien merece la pena.

Sería estupendo hacer un listado con toda esta información, por qué no, pasar un cuestionario a inicio de curso entre el alumnado para ver grado de implicación y conocimientos en horticultura, ganadería, albañilería, carpintería, fontanería... todo vale. Una vez hayamos detectado de qué partimos, podremos escoger el sistema de cultivo que más nos conviene y priorizar los materiales que nos son imprescindibles para invertir en ellos.



Si la superficie es grande, es mejor ir poco a poco, controlando qué superficie podemos atender de forma correcta, mejor poco y bien, que mucho y mal atendido, porque eso creará frustración, que es la peor plaga de un proyecto.

En el siguiente enlace tenéis un ejemplo de planificación de cálculo de inversión económica en el cambio de un huerto de jardineras de palets a bancales de hormigón, se trata de un ejemplo real en un centro de Aragón, [aquí](#).

El mejor momento para comenzar un huerto es YA, ¿a qué esperas?