



Cómo hacer un **HUERTO** eScolar



ECO HUERTOS
Escolares y Comunitarios



una iniciativa de
GFD DIFUNGLODE

Cómo hacer un

HUERTO eScolar

ECO HUERTOS 

Escolares y Comunitarios

www.eco-huertos.org

Dirección del proyecto

Natasha Despotovic

Equipo de redacción

María Quirico

Diana Murcia

Coordinación general

Semiramis de Miranda

Coordinación de contenido

Emy Rodríguez

Edición y corrección de estilo

Miryam López

María Mejía

Diseño gráfico

María Montas

Marta Massano

Ilustración

Alexandra Tabar

Fotografía

Diana Murcia

María Quirico

Tabla de contenidos

Introducción	7
¿Un huerto...escolar?	8
¡Qué importantes son los huertos escolares!	10
¡Vamos a hacer la cama!	12
Preparemos el sustrato	18
Plantando una semilla	22
Cuidado con las plagas y las malezas	27
¡A cosechar!	28
Qué fácil es hacer compostaje	33
¡A experimentar!	37
Transporte de nutrientes	38
Las plantas buscan luz.....	40
Germinación en diferentes hortalizas	43
Reproduciendo albahaca	45
Reproduciendo batata	46
Fertilizando tomates	47
Bibliografía	49

FUNGLODE es una institución privada, sin fines de lucro, dedicada a formular innovadoras propuestas estratégicas sobre temas relevantes de interés nacional, elevar la calidad del debate nacional y proponer políticas públicas cruciales para la gobernabilidad y el desarrollo económico, social y democrático de la República Dominicana, de forma interdisciplinaria e integral, para el beneficio de dominicanos y dominicanas residentes en el territorio nacional y en el exterior.

Su institución hermana, Global Foundation for Democracy and Development (GFDD) es una entidad privada, sin fines de lucro y no partidista, dedicada a promover la colaboración entre organizaciones extranjeras e internacionales y la República Dominicana, con el propósito de elevar el nivel de entendimiento y opinión pública, diseñar estrategias y políticas públicas, ofrecer programas educativos y de formación profesional e implementar programas de desarrollo e intercambio en áreas críticas para el desarrollo social, económico y democrático de la República Dominicana, el Caribe y toda América Latina.



www.globalfoundationdd.org



www.dreff.org

Introducción

El programa de EcoHuertos nació como una iniciativa independiente durante la I Muestra de Cine Medioambiental Dominicana en 2011. Lo que se concibió como una actividad comunitaria aislada, se ha convertido en un verdadero movimiento nacional. Su éxito ha quedado reflejado en el número de solicitudes por parte de escuelas y colegios privados para formar parte del programa.

Desde su creación, EcoHuertos ha creado y dado apoyo y seguimiento a huertos escolares de numerosas escuelas, colegios, comunidades e instituciones de las provincias de Santo Domingo, Santiago, Baní y Azua. En algunos lugares, el programa ha prestado asistencia también a varios huertos familiares y conucos.

Durante la I Muestra de Cine Medioambiental Dominicana Rose Lord dejó sembradas las primeras semillas. En su segunda visita al país en 2012 estas semillas germinaron, creando espacios para la creatividad, la educación, la relajación, el ejercicio y la salud para escolares y jardineros. Los frutos no han dejado de recogerse y ya se han celebrado varias fiestas de la cosecha.

GFDD/Funglode celebra esta iniciativa poniendo a disposición de las escuelas y colegios del país esta guía práctica para que los estudiantes, de forma muy sencilla, aprendan a hacer un huerto. Nos complacemos en hacer pública esta experiencia y animar a escuelas, centros comunitarios y organizaciones públicas y privadas a que participen de este movimiento mundial.

Los huertos son de cultivo sostenible, alto rendimiento y bajo costo, asentados en pequeños espacios que, aprovechando su función como recurso didáctico, contribuyen a las labores educativas, sensibilizan y educan sobre una alimentación sana, conciencian sobre el manejo de los recursos naturales y promueven la unión de los participantes en un esfuerzo común.

Natasha Despotovic
Directora Ejecutiva GFDD

¿Un huerto...escolar?

Los huertos escolares son parcelas, balcones, paredes, techos u otros espacios destinados a la producción de plantas para fines educativos, nutricionales, ornamentales, medicinales e incluso económicos.

Los jardineros en un huerto escolar son los estudiantes, por lo cual las reglas de seguridad del huerto deben ser claras y estrictas para evitar accidentes. La responsabilidad, el uso apropiado y el mantenimiento del huerto escolar debe recaer en la dirección y los profesores del centro educativo.

Por lo general, los centros educativos alrededor del mundo persiguen objetivos similares al establecer un huerto escolar, sin embargo los fines del huerto pueden variar según las necesidades del centro educativo. Según la FAO (2006), los huertos escolares tienen metas prácticas y educativas.





Veamos el aspecto práctico...

- 🍅 Crear un huerto de una manera sostenible para que sirva de modelo a la comunidad
- 🍅 Producir alimentos para consumo del centro educativo
- 🍅 Comercializar los productos del huerto y así obtener fondos para el centro educativo
- 🍅 Mejorar el entorno de la escuela con el uso de flores, árboles y grama
- 🍅 Estimular el acopio y uso del agua de lluvia
- 🍅 Reforzar los contenidos de ciencias naturales, ambientales y de economía doméstica
- 🍅 Propiciar la unión de los estudiantes y las familias en un esfuerzo común

...y también el educativo

- 🍅 Cultivo y manejo de un huerto ambientalmente sostenible
- 🍅 Mejora de hábitos alimenticios
- 🍅 Preparación de platos sanos con las cosechas del huerto
- 🍅 Desarrollo de habilidades comerciales y empresariales
- 🍅 Conocimiento y aprendizaje sobre el medio ambiente y el manejo de recursos naturales





Los huertos son una herramienta valiosa para los centros educativos porque son beneficiosos para la salud y la educación. Según la FAO (2005), cuando los huertos escolares son parte íntegra de los programas educativos, agrícolas y de nutrición, los niños y familias de zonas rurales y urbanas cambian positivamente la forma de nutrirse y su formación como individuos. Por ejemplo, se ha observado en la implementación de programas de huertos que cuando los estudiantes cultivan sus propios vegetales son más abiertos a probarlos e incluirlos en su dieta (Sylvester, 2008 & SLU, 2007).



En cuanto al desarrollo moral de los individuos, en el huerto escolar se ponen en práctica valores cívicos como la cooperación, la responsabilidad y el cuidado de otras formas de vida, entre otros. Algunos estudios han comprobado que los huertos disminuyen la tasa de criminalidad en las comunidades donde se establecen (Sommerville, 2012).

Los huertos escolares facilitan la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos del currículo educativo. A continuación se muestran ejemplos de contenidos de Ciencias Naturales que se pueden enseñar, de una manera práctica, utilizando el huerto como recurso didáctico:



- Base química de la vida: elementos biogénicos
- Células: teoría celular. Tipos, estructura y función
- Relaciones de las plantas con el medio: tropismo, hormonas
- Funciones de relación de los seres vivos
- Ecosistema y su dinámica. Flujos de energía
- Recursos naturales, tipos, preservación. Medidas para evitar la contaminación
- Materia: propiedades físicas y químicas
- Elementos y compuestos.
- Clasificación, sustancias puras, mezclas
- Energía luminosa
- Reflexión y refracción de la luz. Aplicaciones
- Elaboración de productos alimenticios e industriales
- Clasificación de los seres vivos, taxonomía, categorías taxonómicas y sistema binomial
- Nutrición: autótrofa y heterótrofa
- Nutrición, circulación, respiración y reproducción

Otro aspecto importante de los huertos escolares es que se ha demostrado que la educación basada en programas educativos medioambientales puede tener un impacto positivo en el desempeño de los estudiantes en exámenes estandarizados, así como en el entusiasmo por aprender y la atención en clase (Lieberman, 2004). Por esta razón –entre otras– en California, Estados Unidos, se estableció la meta, a través del programa *A Garden in Every School* (Un jardín en cada escuela) de que cada escuela y comunidad tuviera un huerto que fuera una especie de laboratorio al aire libre.



Primero, elige un buen lugar

- 🌱 Lugar seguro y de fácil acceso.
- 🌱 Suelo con buen drenaje.
- 🌱 El suelo no puede haber estado en contacto con químicos contaminantes, debe tener suficiente materia orgánica, no estar compactado y su pH debe estar en el rango de 6.5 a 7.0.
- 🌱 El huerto debe estar expuesto a la luz entre 8 y 10 horas diarias. Preferiblemente debe recibir el sol de las horas de la mañana y horas tempranas de la tarde.
- 🌱 El lugar seleccionado para el huerto no debe estar expuesto al embate fuerte del viento.
- 🌱 Se debe procurar que la vegetación circundante al huerto no sea fuente de plagas, plantas invasivas o animales domésticos.
- 🌱 Debe haber disponibilidad de agua permanente.
- 🌱 La construcción del huerto no debe impactar el ambiente ni bloquear el tráfico.



¿Y si el lugar no es bueno?

- Si el lugar no es seguro se debe colocar una verja.
- Si el suelo no tiene los niveles adecuados de drenaje se debe agregar arena.
- Si el pH del suelo es muy ácido (muy bajo) se puede agregar cal agrícola para que el pH esté dentro de los rangos apropiados para las plantas (6.5-7.0).
- Si la materia orgánica es baja se debe agregar humus proveniente del compostaje.
- Si el embate del viento es muy fuerte se pueden construir estructuras como túneles bajos y altos e invernaderos con materiales simples como con plásticos transparentes y negros (sarán) para proteger los cultivos.
- Si la vegetación circundante es fuente de plagas, debe ser cortada.
- Si la fuente de agua disponible no es suficiente, se debe construir un reservorio y pensar en la posibilidad de recolectar y aprovechar el agua de lluvia.
- Si existen muchas plagas en el lugar, se recomienda el uso de trampas con pegamento, pesticidas orgánicos o pesticidas con bajos niveles de toxicidad.



Entonces, mejor hagamos una cama levantada

Cuando las condiciones del suelo existentes en el recinto del centro educativo no son apropiadas, porque no cumplen con los requerimientos de materia orgánica, pH y estructura explicados anteriormente, es recomendable la construcción de camas levantadas.

Las camas levantadas son estructuras diseñadas para ser rellenas con suelo; por lo general son cuadradas o rectangulares, pero su forma puede variar según la disponibilidad de espacios y requerimientos de cada centro educativo.

Estudios han demostrado que los huertos en camas levantadas producen de 1.4 a 2 veces más vegetales y flores que otros tipos de huertos (High Plains/Midwest AG Journal, 2012).





Las camas levantadas pueden ser de cemento, ladrillos, madera u otros materiales. El uso de camas levantadas de madera es recomendable porque pueden ser movibles, ligeras, fáciles de construir y económicas.



Caja para huertos

Materiales

- 1 libra de clavos de 3''
- 1 libra de clavos de 2''
- Martillo
- Taladro
- Serrucho
- 1 plancha de plywood $\frac{3}{4}$ '' x 4' x 8'
- 4 listones de 1'' x 8'' x 8'
- 5 listones de 1'' x 8'' x 3'10''
- 6 cuartones de 4'' x 4'' x 2'

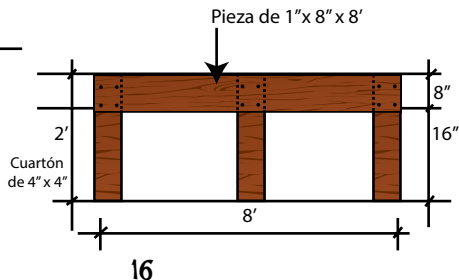
Cómo hacerla

Para construir la caja, clavar juntos los listones de 1'' x 8'' x 8' y de 1'' x 8'' x 3'10'' hasta formar un marco, como está indicado en el dibujo. Una vez construido el marco clavar a éste la plancha de plywood $\frac{3}{4}$ '' x 4' x 8' para que sea el fondo de la caja.

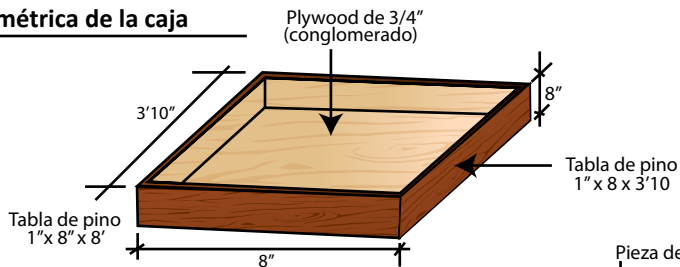
Para construir la base de la caja, unir con clavos y martillo los listones de 1'' x 8'' x 8' y de 1'' x 8'' x 3'10'', como está indicado en el dibujo. Clavar a este marco los 6 cuartones 4'' x 4'' x 2'.

Detalles

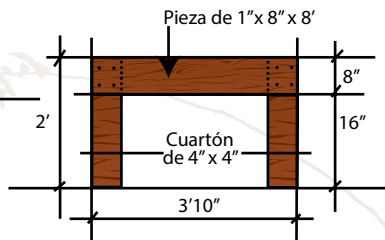
Vista frontal base



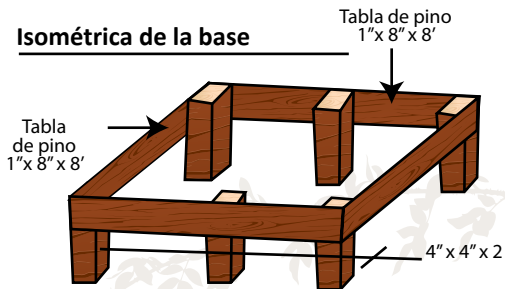
Isométrica de la caja



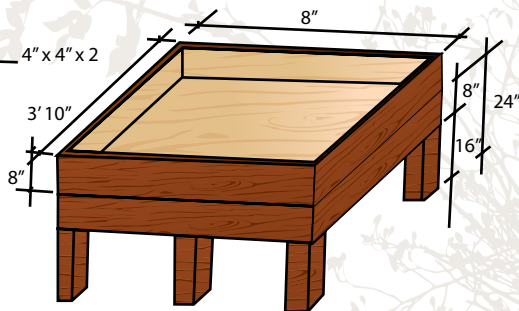
Vista lateral base



Isométrica de la base



Isométrica caja completa



Tierra negra y algo más

Si tu nacionalidad es dominicana, probablemente has escuchado por tu casa a un vendedor gritar: “¡Tierra negra! ¡Tierra negra!” La tierra negra es suelo nativo, es decir, un tipo de suelo que se encuentra naturalmente en nuestro país. Sabemos que mientras más negra es la tierra, más materia orgánica posee. Por este motivo, la tierra negra es el suelo nativo con las mejores condiciones para el cultivo. Pero aun siendo el mejor suelo nativo para la siembra, por lo general presenta bajos niveles de nutrientes, poco drenaje y poca aireación.

Otro tipo de suelo nativo en nuestro país es la tierra rojiza. Dicho color se debe a que el hierro presente en el suelo se ha oxidado. Este tipo de suelo es típico en países con alta pluviometría (mucho lluvia). Estos suelos rojos tienden a ser arcillosos, lo cual implica poco drenaje. Además, poseen poca materia orgánica y los nutrientes son lavados constantemente por la lluvia.

Muchos horticultores prefieren crear su propio sustrato y no utilizar suelos nativos. Esto se debe a que los niveles de pH, nutrientes, drenaje y aireación son más difíciles de controlar en suelos nativos (Kasper et al. 2009). Además, las plagas suelen ser más frecuentes en estos últimos. Una alternativa que los horticultores recomiendan es crear una mezcla propia o comprarla, pero teniendo en consideración que el sustrato contenga componentes orgánicos e inorgánicos y que sus niveles de nutrientes sean bajos para así tener un mejor control cuando sean añadidos nuevos nutrientes (Kasper et al. 2009).



Pino, musgo y cáscara de coco...

Entre los componentes orgánicos más utilizados están:

Corteza de pino.

El uso de la corteza de pino es muy común en los sustratos con fines comerciales. Una ventaja de este material es que provee materia orgánica al sustrato y una desventaja es que no retiene tanta humedad, por lo cual puede incrementar la porosidad del suelo (Kasper et. al 2009).



Musgo *Sphagnum*. El uso de estos musgos, en proceso de descomposición, ha tenido tanta popularidad que se han tenido que crear programas de conservación en los bosques de donde son obtenidos. Su gran popularidad se debe a la gran capacidad que este musgo tiene –cuando está en proceso de descomposición– de retener el agua y el aire. Además es muy ligero, retiene los nutrientes muy bien y los hace disponibles para las raíces de las plantas (Kasper et. al 2009). Una gran desventaja es que el musgo *Sphagnum*, para tener las cualidades antes mencionadas, debe haber pasado un proceso de descomposición de miles de años.



Cáscara de coco.

La cáscara de coco molida tiene gran potencial, porque cuando se mezcla con la corteza de pino tiene cualidades muy parecidas a las del musgo *Sphagnum*. La gran ventaja es que las cáscaras de coco no necesitan tantos años como dicho musgo para poder utilizarse con fines de horticultura (Kasper et al. 2009).



...y un poco de estiércol, hojas secas y paja

Entre otros elementos que confieren materia orgánica al sustrato y se pueden utilizar están, **estiércol** proveniente de caballos y vacas, entre otros animales herbívoros, **hojas secas y paja de arroz**. Se recomienda, para obtener mejor resultado, que todos estos elementos estén en proceso de descomposición (Kasper et al. 2009).



Componentes inorgánicos:

Arena.

La arena gruesa es excelente por conferir el peso adecuado a los sustratos comerciales y caseros y sobre todo porque ayuda al buen drenaje y aireación de las raíces de las plantas. Si la arena es muy fina y con granos redondeados, como la de las playas, y es utilizada en cantidades excesivas, puede reducir el drenaje (Kasper et al. 2009).



Vermiculita expandida.

Es un mineral cuyas partículas se expanden en forma de acordeón cuando son calentadas. Las ventajas de la vermiculita expandida son su capacidad de retener grandes cantidades de agua, nutrientes y aire. Además, ayuda a evitar cambios en el pH. Una desventaja es que este material puede compactarse fácilmente y evitar la entrada de aire a las raíces de las plantas (Kasper et al. 2009).



Perlita.

Es un material inerte formado por pequeñas partículas blancas de poco peso, que se obtiene al calentar material volcánico. Confiere buen drenaje y retención de agua al sustrato (Kasper et al. 2009).

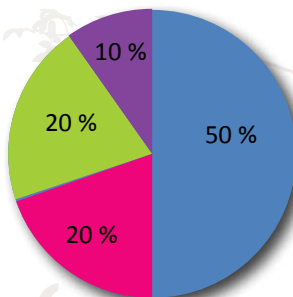


Si te interesa crear un buen sustrato para un huerto escolar es recomendable mezclar los siguientes materiales en los porcentajes indicados.

Suelo nativo, preferiblemente tierra negra.....	50%
Estiércol de vaca o caballo en descomposición.....	20%
Arena.....	20%
Paja de arroz.....	10%

Sustrato recomendado

- Tierra negra
- Estiércol
- Arena
- Paja de arroz



Otros materiales inorgánicos que pueden ser utilizados son **bolitas de arcilla calcinada y bolitas de polietileno** (Kasper et. al 2009). El uso de bolitas de polietileno debe ser sopesado, ya que algunos autores dicen que al calentarse pueden desprenderse partículas que pueden tener efectos negativos en la salud (Gardiner, 2011).

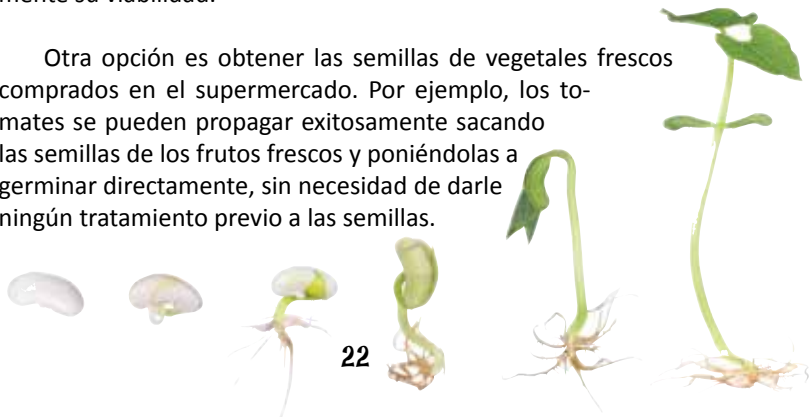
Algunos de los componentes orgánicos e inorgánicos pueden conseguirse fácilmente en el país, como las cáscaras de coco, la arena y la paja de arroz. Sin embargo, otros de estos materiales, como la perlita y la vermiculita expandida, son difíciles de encontrar.

Un aspecto de gran importancia a la hora de empezar el huerto escolar es saber de dónde se obtendrán las semillas y los esquejes. Es importante que las semillas provengan de cultivos de clima similar a aquel donde se plantará el huerto escolar, porque de esta manera las plantas estarán adaptadas a las condiciones ambientales y serán más resistentes a las plagas. Otro aspecto importante es que las semillas estén libres de enfermedades y provengan de plantas fuertes y saludables (FAO, 2006).

El Ministerio de Agricultura de la República Dominicana, a través de su programa de huertos, proporciona semillas adaptadas a las condiciones climáticas del país, asesoría técnica e incluso tiene disponibles plántulas de vegetales diversos listas para trasplantar.

Las semillas pueden comprarse en los supermercados y ferreterías, pero es muy importante ver las fechas de vencimiento debido a que las semillas de los vegetales son muy sensibles y pierden rápidamente su viabilidad.

Otra opción es obtener las semillas de vegetales frescos comprados en el supermercado. Por ejemplo, los tomates se pueden propagar exitosamente sacando las semillas de los frutos frescos y poniéndolas a germinar directamente, sin necesidad de darle ningún tratamiento previo a las semillas.



Las semillas de algunos vegetales, entre ellos la lechuga, el apio, la zanahoria, la albahaca y la menta, son muy pequeñas, por lo cual es recomendable hacer un semillero aparte de donde se hará el huerto. Los semilleros aseguran un porcentaje alto de germinación. Para hacer los semilleros se puede llenar con sustrato, bandejas, fundas, cajas resistentes al agua y empaques plásticos de huevos.

Una vez se tiene el contenedor en el cual se hará el semillero, debe llenarse con el sustrato. Luego se hacen agujeros, no muy profundos (tres veces el diámetro de la semilla), en los cuales se depositarán dos semillas. Una vez que los agujeros tengan dos semillas cada uno, se hace un chequeo rápido para que ningún agujero quede vacío y se tapan con una capa fina de sustrato. Luego se rocían con agua, evitando perder las semillas. Cuando ambas semillas germinen, se debe cortar la plántula más débil y dejar la más fuerte. Si las semillas son grandes, se pueden plantar directamente en la cama de cultivo, como es el caso de las semillas de frijoles, rábanos y remolachas. Es importante siempre indicar en las camas y semilleros lo siguiente:

- A qué vegetales pertenecen las semillas sembradas
- Fecha en la cual se sembraron
- Cantidad total de semillas sembradas de cada vegetal

A continuación se muestra la fórmula para calcular el porcentaje de germinación.

$$\text{Porcentaje de germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas} \times 100}{\text{Número de semillas sembradas}}$$

Qué necesitan las plantas

Las plantas necesitan macronutrientes primarios, macronutrientes secundarios y micronutrientes. Los macronutrientes primarios son nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). Los macronutrientes secundarios son calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S). Los micronutrientes son numerosos, pero algunos ejemplos son zinc (Zn), manganeso (Mn), boro (B), cobre (Cu), molibdeno (Mo) y cloro (Cl).

En cuanto a los macronutrientes primarios, el nitrógeno es el nutriente que las plantas necesitan en mayor cantidad. Si las cantidades de nitrógeno presentes en el sustrato no son suficientes, este puede proveerse con compuestos naturales o sintéticos. Entre los compuestos naturales que se pueden utilizar están: estiércol, emulsión de pescado, fertilizantes provenientes de sangre de animales (*blood meal*) y de plumas de aves (*feather meal*). Estos productos, excepto el estiércol, pueden ser difíciles de conseguir en el país; sin embargo, es conveniente hacer las gestiones con las compañías que vendan productos para la agricultura, ya que su uso resulta más económico y es una manera ambientalmente segura. Entre los productos sintéticos que son fuentes de nitrógeno y no necesariamente dañinos para la salud y para el ambiente—si se usan de manera racional—están el nitrato de amonio, nitrato de calcio, nitrato de potasio, urea, fosfato de amonio o nitrato de magnesio.

El fósforo puede suministrarse con el uso de superfosfatos (fertilizante concentrado rico en fósforo) y el potasio con el uso de nitrato de potasio y sulfato de potasio o de manera natural con el uso de

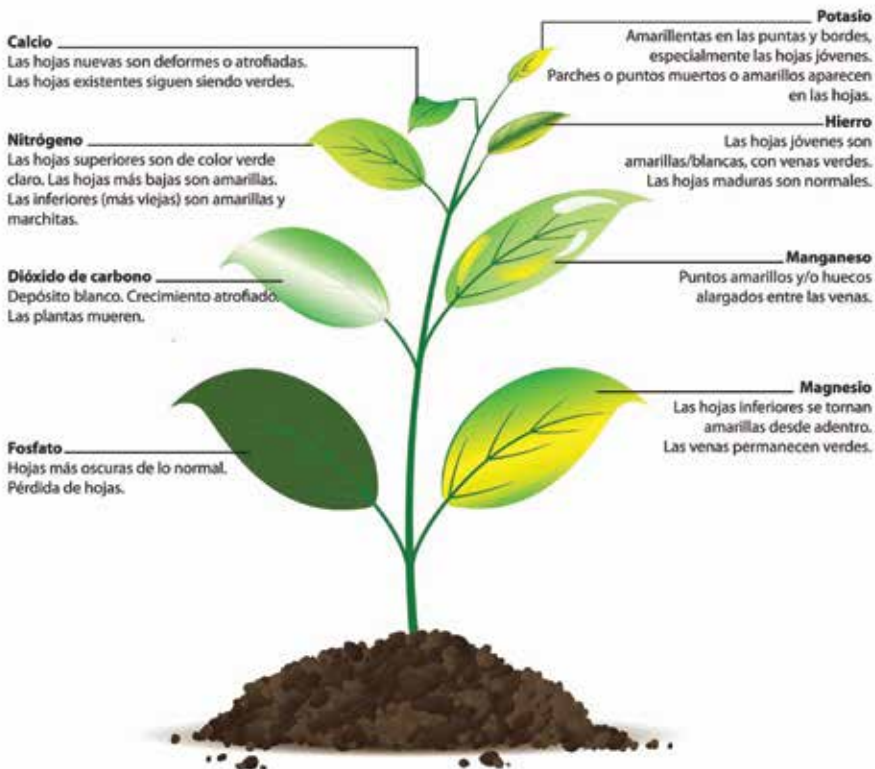


jícara de coco, pero hay que tener en cuenta que la jícara de coco provee potasio, pero no en grandes cantidades. Los macroelementos secundarios pueden proveerse también de manera natural o sintética. El calcio se puede suministrar de manera natural utilizando piedra caliza molida o lo que es conocido como cal agrícola (CaCO_3), que es fuente de nitrato de calcio y que además estabiliza el pH. Cuando no sea necesario ajustar el pH, se puede utilizar sulfato de calcio. El magnesio se puede proporcionar con el uso de dolomita, la cual también estabiliza el pH o con el uso de sales comercializadas para estos fines. Usualmente el azufre está presente en el agua y suelo, pero no siempre las raíces de las plantas pueden absorberlo. Algunas fuentes de azufre son sulfuro en su forma más simple, sulfato de aluminio y sulfato de hierro. Los micronutrientes pueden ser incorporados al suelo con el uso de estiércol en descomposición o con fertilizantes ricos en micronutrientes.

Para tener éxito con la nutrición en las plantas es importante observar cuidadosamente los síntomas que puedan indicar deficiencia de nutrientes y monitorear el crecimiento, floración y frutos. También es importante tener en cuenta que suelos saludables y con un cuidado apropiado proveen buena nutrición a las plantas y que cuando las plantas poseen una nutrición adecuada tienden a ser menos atacadas por plagas y enfermedades.

Échale un ojo a tus plantas

Algunas señales de deficiencia de nutrientes



Control de plagas

Para controlar exitosamente las plagas es importante:

- Conocer con anticipación los posibles insectos y enfermedades que pueden atacar a las plantas y preparar un plan de contingencia para su eliminación.
- Monitorear las plagas diariamente y tratar de identificarlas.
- Usar variedades de plantas resistentes a las plagas.
- Utilizar semillas y plántulas libre de enfermedades.
- Entender la biología de las plagas que afectan el huerto.
- Utilizar trampas de insectos y remover manualmente los insectos o sus larvas.
- Utilizar estructuras como túneles bajos o invernaderos.
- Utilizar químicos, preferiblemente orgánicos o aquellos que sean menos dañinos, por ejemplo, azufre, cobre y bicarbonatos.
- Para prevenir el daño por depredadores como aves y animales domésticos, se deben utilizar cercas, espantapájaros u otras estrategias.

Control de malezas

Para evitar el crecimiento excesivo de malezas es importante eliminarlas constantemente. Las malezas pueden ser eliminadas de manera mecánica o química. La manera mecánica incluye removerlas con las manos o utilizar herramientas de jardinería como podadoras, tijeras, machetes. También se puede cubrir el suelo con plástico o una fina capa de grama seca (aquella que es utilizada para alimentos de animales). Estas técnicas además de no dejar crecer malezas alrededor de los cultivos, ayudan a retener la humedad en el suelo. El uso de un soplete, con llamas de fuego, es una técnica práctica para quemar directamente las malezas. Este último método debe ser llevado a cabo sólo por adultos.



La cosecha o recolección de frutos, hojas, raíces, tallos u otros órganos de las plantas es uno de los momentos más emocionantes en el proceso de desarrollo del huerto, porque cosechar es ver el fruto de un trabajo que ha requerido esfuerzo, tiempo, paciencia y dedicación.

A cosechar se aprende con la observación y la práctica. Es importante observar los signos que indiquen cuándo la parte de la planta que se va a cosechar está lista para consumir. Por ejemplo, los tomates cambian del color verde al amarillo, del amarillo al anaranjado y del anaranjado al rojo intenso. El rojo intenso indica que el fruto está maduro. En el caso de las lechugas y hierbas aromáticas, donde no hay estos cambios de colores tan significativos, es importante observar si el tamaño de las hojas es el apropiado para el consumo.

Para la cosecha de raíces (zanahorias y rábanos), raíces tuberosas (batata), bulbos (cebolla) y tubérculos (papa) es necesario escarbar, tantear y ver si el tamaño de estos órganos es el apropiado para la cosecha.





¿Qué no se debe hacer en el momento de la cosecha?

- No se debe cosechar cuando hace mucho calor, porque las plantas y los frutos cosechados pueden quedar afectados por la pérdida de agua
- Los frutos u otras partes de las plantas no deben cosecharse para consumo cuando han sido atacados por insectos u otras plagas
- No se debe esperar a que los frutos estén muy maduros o dañados para ser cosechados
- No se debe dejar la cosecha al sol por mucho tiempo



La limpieza es importante

- Se debe utilizar jabón para lavarse las manos después de la cosecha
- Los alimentos deben lavarse con suficiente agua potable
- Los frutos u otras partes de las plantas, al ser cosechados, deben ponerse en una canasta limpia
- Después de lavar las hortalizas, deben ponerse en un recipiente limpio

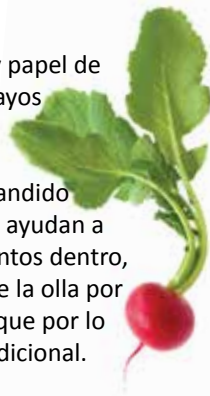
Cocinar en el huerto

¿Se imaginan lo divertido, saludable y práctico que sería cocinar los alimentos inmediatamente después de cosechados? Esta grandiosa iniciativa la han tenido muchas personas al tener un huerto, mentes creativas han dejado volar la imaginación y han construido una cocina dentro del espacio del huerto. Las cocinas de los huertos tienden a ser sencillas, económicas y con estilo campestre. Se puede utilizar madera y hojas de zinc, caña u otros materiales económicos para la construcción de la infraestructura. Para el proceso de cocción de los alimentos se pueden utilizar métodos que ahorren combustible. Por ejemplo, hornos de barro, cocinas solares y cocinas brujas (FAO, 2006).

Los hornos de barro: son hornos artesanales construidos con cemento, arcilla, ladrillos u otros materiales que funcionan con carbón y fuego. Pueden construirse de formas variadas y poseen una salida para el humo y parrillas para colocar los alimentos; son recomendables para asar los alimentos de manera que preserven su sabor y nutrientes.

Cocinas solares: son estructuras hechas con cartón, madera y papel de aluminio, entre otros materiales, diseñadas para aprovechar los rayos solares para cocinar los alimentos.

Cocinas brujas: Son cajones construidos con poliestireno expandido o cubetas de plástico con tapas, cartones y papel de aluminio que ayudan a mantener la temperatura. Al colocar ollas hirviendo con los alimentos dentro, estos cajones son capaces de mantener la temperatura caliente de la olla por un tiempo definido, suficiente para terminar de cocer alimentos, que por lo general toman menos de una hora para cocerse en una estufa tradicional.



Ya cosechamos, ¿ahora qué hacemos?

Qué hacer con los productos del huerto escolar va a depender de los objetivos y necesidades de cada centro educativo. A continuación, una lista de posibles actividades a realizar con la cosecha del huerto.

- Ensaladas, jugos, zumos, pesto, mermeladas y sopas, entre otros platos saludables.
- Repartir los vegetales entre los estudiantes que plantaron el huerto.
- Utilizar los vegetales del huerto para los platos vendidos en la cafetería de la escuela. Por ejemplo, las lechugas y tomates de los sándwiches, de las ensaladas y de los tacos.
- Vender los vegetales del huerto para recaudar fondos para las actividades de la escuela.
- Llevar los vegetales a hospitales, barrios marginados, hogares de niños, asilos, etc.
- Cuando hay limitación de tiempo, utensilios y espacios adecuados para cocinar en horario de clases, se puede distribuir la cosecha entre los estudiantes para que preparen los platos en sus casas y los traigan listos a la clase, para hacer meriendas compartidas (FAO, 2006).
- Vender los vegetales a precios bajos a la comunidad escolar.
- Hacer conservas con los productos excedentes. Por ejemplo, salsa de tomate, jugos de frutas, mermeladas, hierbas aromáticas secas para sazonar diferentes platos, etc. (FAO, 2006).



El compostaje es un proceso natural provocado por la acción de bacterias aeróbicas y hongos, entre otros macro y microorganismos mediante el cual, al descomponerse la materia orgánica, se produce calor, CO₂ y amonio. El amonio a su vez, a través del proceso de nitrificación (llevado a cabo por las bacterias aeróbicas), se descompone en nitritos y nitratos. Toda esta materia orgánica descompuesta resultante del compostaje, cargada de macroelementos y microelementos importantes para las plantas, es lo que se conoce como compost. El compost se utiliza para mejorar la calidad de los suelos y como fertilizante para las plantas.

El compostaje no demanda mucho esfuerzo. Sólo es necesario apilar los desechos orgánicos al aire libre o bajo techo, asegurándose de que haya suficiente humedad y oxígeno. Si no hay suficiente humedad disponible en el lugar del compostaje, los desechos se deben rociar con agua. Es importante removerlos cada cierto tiempo para asegurar que haya suficiente oxígeno. El oxígeno es importante para que ocurran las reacciones químicas que ayudan a la degradación de la materia orgánica. Si las condiciones son las adecuadas, en un año ya se puede recolectar compost (a veces puede tomar más tiempo, dependiendo del tipo y el tamaño de los desechos a descomponer).

El proceso de descomposición de la materia orgánica se puede acelerar agregando lombrices. El término usado para el compostaje con lombrices es **vermicompostaje**. Las lombrices se alimentan con los desechos orgánicos ya sean vegetales, frutas u hojas secas, entre otros. Al digerirlos y defecar, estos excrementos conforman el **vermicompost**, también conocido como **humo de lombriz o estiércol de lombriz**.



El vermicompost contiene nutrientes, microbios y otros elementos que ayudan al crecimiento de las plantas. Las especies de lombrices comúnmente utilizadas para el compostaje, por su gran tamaño y rapidez para reciclar la materia orgánica, son las lombrices californianas (*red wigglers*). Sin embargo, se pueden utilizar otras especies de lombrices.

El compostaje es importante porque:

- Representa menos basura, lo que implica menos camiones para transportarla. Esto se traduce en menos contaminación por monóxido de carbono y menos gasto de combustible.
- Al reducirse la basura orgánica, también se reduce en los vertederos la cantidad de metano, el cual es un gas tóxico para el ambiente, generado cuando las bacterias descomponen los desechos orgánicos en ausencia de oxígeno.
- Se devuelven los nutrientes al suelo.
- Ayuda a la agricultura sostenible porque al usar compost o vermicompost se reduce considerablemente el uso de fertilizantes químicos y pesticidas.

El compostaje puede hacerse a grandes o pequeñas escalas, esto va a depender de la cantidad de compost que se necesite. Las escuelas pueden utilizar los desechos orgánicos de la cafetería o pueden hacer peticiones a los estudiantes de que traigan desechos orgánicos desde sus casas para apilarlos en el lugar seleccionado para el compostaje en la escuela.

El compostaje, cuando es a pequeña escala, puede hacerse en cubetas, cajas plásticas o de madera.

Materiales de la caja para vermicompostaje

- Caja plástica de color oscuro con tapa.
- Una bandeja o tapa plástica (para poner debajo de la caja para retener el agua drenada).
- Periódico cortado en tiras.
- Una libra de lombrices (californianas preferiblemente).
- Dos tazas de tierra.
- Taladro.



Cómo hacer la caja de vermicompostaje

- Hacer 10 agujeros de aproximadamente 1/4 de pulgada en el fondo de la caja para drenaje.
- Hacer 8 agujeros en la parte superior de los lados más grandes de la caja y cuatro en la parte superior de los lados más pequeños para la circulación del aire.
- Recortar el papel de periódico en tiras no muy largas. Humedecer el periódico hasta que tenga la consistencia de una esponja mojada. El periódico será la cama para las lombrices. También se pueden adicionar hojas secas. El papel de periódico no puede estar ni muy mojado ni muy seco para que sea lo suficientemente confortable para las lombrices.
- Llenar un tercio de la caja o la mitad de ésta con el papel periódico humedecido.
- Agregar aproximadamente dos tazas de tierra, borra de café o arena encima del papel humedecido.
- Agregar las lombrices (se pone la tapa a la caja y se dejan asentar las lombrices por una semana).
- Agregar los desechos de la cocina. Mientras más pequeños los restos será mejor. No se deben emplear cítricos, cebollas, carnes ni huevos.
- Durante las primeras tres semanas, alimentar las lombrices cada cuatro o cinco días y nunca poner más de cuatro tazas de los desechos de cocina.
- Después de un mes se pueden colocar desechos diarios.



La experimentación es el paso del método científico que nos permite comprobar nuestras hipótesis. La experimentación permite al investigador poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos y de esta manera aprenderlos mejor. El huerto es un lugar propicio para la realización de experimentos que ayuden a entender los procesos de la naturaleza.

A continuación, mostramos algunos experimentos que pueden realizarse en el huerto. Pueden hacerse como parte de las clases, en el club de huertos o como parte de los trabajos para la feria científica.

Los docentes pueden pedir a los estudiantes que diseñen tablas, gráficos y preguntas críticas basadas en estos experimentos y así desarrollar el sentido crítico y habilidades científicas de los alumnos.

Entre los conceptos con los cuales los estudiantes se relacionarán al hacer estos experimentos están: método científico, germinación de semillas, reproducción sexual y asexual en las plantas, identificación de las plantas, partes de las plantas, nutrientes esenciales para las plantas, funciones de las plantas, y el agua y su composición e importancia.

Experimentar es diversión, crecimiento y desarrollo intelectual. Esperamos que esta guía sea la semilla que germine y se convierta en un árbol frondoso que dé como fruto futuros investigadores dominicanos.



Transporte de nutrientes

Experimento para niños de inicial

Objetivos:

- Demostrar con tallos de apio que el agua disuelve los nutrientes necesarios para el crecimiento y funciones naturales de las plantas.
- Demostrar que las plantas tienen tejidos conductores que transportan hacia todas las células de las plantas el agua y las sustancias disueltas en ella.

Materiales:

- ✓ 3 vasos
- ✓ Azúcar
- ✓ Agua
- ✓ Una cuchara
- ✓ 3 tallos frescos de apio con sus hojas



Procedimientos:

Antes de empezar con el experimento es necesario sembrar uno o dos meses antes semillas de apio en el huerto escolar o casero, para tener cosechas apropiadas y poder realizar el experimento. Para el proceso de siembra de las semillas, referirse a los procedimientos ya explicados en capítulos anteriores.



Cuando cosechemos el apio fresco con sus hojas, podemos iniciar nuestro experimento.

Tomar tres vasos y marcarlos con los números 1, 2 y 3. Llenar los tres vasos de agua hasta la mitad. Agregar una cucharada de azúcar en los vasos 2 y 3, sin revolver aún. Dejar reposar un momento. Revolver el azúcar sólo del vaso 2, hasta que quede bien disuelto en el agua. El vaso 1 sólo debe tener agua y el vaso 3 agua con azúcar sin revolver. Poner un tallo de apio en cada vaso. Colocar los tres vasos en la nevera y dejarlos durante 48 horas. A los dos días, prueba los 3 apios y compara su sabor.

Comprobarás que el apio del vaso 2 tendrá un sabor más dulce que los otros dos. Al igual que el agua disolvió el azúcar y la transportó a toda planta, el agua disuelve los nutrientes del suelo para que las plantas puedan transportarlos con sus tejidos conductores y alimentarse.

Anota tus observaciones y conclusiones de la práctica. Adicionalmente, dibuja lo hecho en el experimento.

Las plantas buscan la luz

Experimento para niños de inicial

Objetivos:

- Demostrar cómo las plantas buscan la luz para su supervivencia.

Materiales:

- ✓ Una caja de zapatos con tapa o una caja cualquiera ya usada
- ✓ Cartulina o pedazos de cartón
- ✓ Tijeras
- ✓ Pegamento
- ✓ Bisturí (el profesor lo utilizará)
- ✓ Plántulas de habichuela de diferentes alturas que tengas en la cama
- ✓ Agua

Procedimientos:

Antes de empezar es necesario sembrar semillas de habichuela de cualquier variedad y esperar a que sea una plántula o salgan las primeras hojas de la planta.

Cuando se tengan varias plántulas de habichuela, escoger la más saludable de la cama, evitando dañar las demás plantas.



- Con la ayuda del profesor, abrir un hueco donde quepa la pequeña planta, a un lado, en la parte superior de la caja.
- Construir dos o más divisiones, dependiendo de la altura de la caja. Éstas se construyen con pedazos de cartón o cartulinas ya usadas.
- Cada división debe tener un agujero a un lado por donde pase la luz. Nota: los agujeros deben estar intercalados entre sí y con los de la caja.
- La primera división de abajo debe quedar en tal forma que la planta no reciba la luz directamente. Es decir, el agujero de la primera división debe estar al lado contrario de donde está la plántula.
- Coloca solamente la división de abajo, teniendo en cuenta de que al cerrar la caja el vaso no reciba la luz directamente. Siempre debe estar cerrada la caja y se debe echar agua a la tierra cuando sea necesario.
- La caja siempre debe estar cerrada y se debe echar agua a la tierra cuando sea necesario.
- Cuando la planta esté buscando salir por la primera división, es momento ya de colocar la segunda división rápidamente y cerrar de nuevo. Nota: no olvidar que el agujero de la segunda división debe estar al lado contrario de la primera división.



- Así sucesivamente colocarás las otras divisiones dependiendo del tamaño de la caja. Debes colocar un peso en la caja para sostenerla.

En un par de días más la planta habrá logrado salir a la luz del sol y extender sus hojas hacia él. Debes anotar todas las observaciones desde el principio, durante y al final de la práctica y así mismo hacer una comparación entre las plantas cubiertas y las plantas de la cama que crecieron con luz solar.

La planta cubierta en la caja tiene unas características especiales. Su tallo es muy largo y no desarrolló hojas mientras no tuvo luz; además, el tallo es de color amarillo. En las plantas que se desarrollaron al sol, el tallo es verde, muy corto y las hojas crecieron rápidamente. Recuerda anotar las observaciones y conclusiones y dibujar el resultado obtenido.



Germinación en diferentes hortalizas

Objetivos:

- Aprender sobre la germinación de diferentes semillas de hortalizas
- Calcular el porcentaje de germinación de diferentes semillas de hortalizas
- Hacer comparaciones entre los datos obtenidos de la germinación de las diferentes hortalizas


Materiales necesarios

- ✓ Semillas de lechuga, tomate, albahaca, ají, berenjena
- ✓ 5 bandejas de germinación de semillas (una para cada hortaliza)
- ✓ Sustrato para germinación de semillas
- ✓ Cuadernillo de apuntes
- ✓ Lápiz

Procedimientos

Comprar las semillas en la ferretería o el supermercado. Preparar una cubeta de sustrato, como está indicado más abajo y rellenar las bandejas de germinación. Reservar parte del sustrato. Rotular las bandejas con el nombre de la hortaliza sembrada, fecha de siembra y persona que la sembró. Tomar el lápiz y con la parte de la borra, hacer un agujero de 0.5 centímetros, en cada compartimiento de la bandeja con sustrato. Depositar en cada agujero dos semillas. Cuando todos los agujeros contengan las dos semillas indicadas, cubrir con una capa fina del sustrato reservado anteriormente. Rociar con agua cuidadosamente, utilizando una regadera para evitar que las semillas se salgan de los agujeros en los que





fueron depositadas. Colocar las bandejas en un lugar fresco donde reciban luz solar de manera indirecta. Las semillas deben ser rociadas con agua dos veces al día porque el sustrato debe siempre estar húmedo (no con exceso de agua) durante el proceso de germinación. Si las dos semillas sembradas por compartimiento germinan, una de las plántulas debe ser cortada con una tijera, porque sólo una plántula debe dejarse por compartimiento. Hacer apuntes diarios sobre la evolución de las semillas y calcular el porcentaje de germinación por tres semanas, una vez por semana. Se recomienda hacer tablas y gráficos para recoger y analizar los datos.

Para preparar el sustrato utilizar las instrucciones de la sección de sustrato,

Suelo nativo, preferiblemente tierra negra	40%
Estiércol de vaca o caballo en descomposición o humus de lombriz o compost	20%
Arena	20%
Paja de arroz.....	20%

Para calcular el porcentaje de germinación debes aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje de germinación} = \frac{\text{Número de semillas germinadas} \times 100}{\text{Número de semillas sembradas}}$$

Reproduciendo albahaca

Objetivos:

- Reproducir la albahaca asexualmente.

Procedimientos

Sembrar una planta de albahaca y dejar que crezca por aproximadamente un mes, hasta que sus ramas se expandan. Cuando la planta alcance una altura de aproximadamente 20 cm, cortar con una tijera 5 ramas o estacas, de aproximadamente 10 cm cada una. Poner estas estacas o ramitas en un florero de cristal en un lugar donde reciban luz solar, quitar las hojas inferiores de cada estaca o rama para que no queden dentro del agua. Cambiar el agua cada dos días, observar y anotar todos los cambios que ocurran en los tallos durante dos semanas.

Cuando los tallos hayan desarrollado raíces, contar estas raíces y sembrar estas plántulas en 5 tarros pequeños de 6-9 cm con el sustrato cuya preparación fue explicada anteriormente, en el experimento de germinación de diferentes hortalizas. Al cabo de dos semanas, sacar las plantas de los tarros, incluyendo el sustrato. Observar las raíces y hacer anotaciones. Ya las plantas están listas para sembrarse en la cama del huerto escolar.



Reproduciendo batata

Objetivos:

- Reproducir la batata asexualmente.
- Obtener plántulas de forma rápida y sencilla



Procedimientos

Tomar tres batatas compradas en el supermercado y colocarlas dentro de tres vasos plásticos o de cristal con agua. Las batatas deben quedar sumergidas a la mitad en el agua, pero deben estar suspendidas. Para suspender las batatas clavar dos palillos de cada lado de cada batata para que sean los palillos que sostengan la batata y así quedarán suspendidas.

Observar los cambios que ocurren en tres semanas y anotar y tomar fotografías de estos cambios una vez por semana. Asegurarse de que al crecer, las raíces estén dentro del agua y las ramitas no estén sumergidas en el agua.

Cuando las ramitas que crecieron de la batata alcancen de 8 a 10 cm, ya puede ser cortadas cada una independientemente y sembrada en camas, tarros o en el terreno en que estará el huerto. En dos semanas se puede observar como estas ramitas se establecen y se convierten en plantas independientes. Al cabo de 3-6 meses, dependiendo de la variedad de las batatas, ya se pueden cosechar las primeras.

Fertilizando tomates

Objetivos:


- Ver el efecto que tienen la aplicación de nitrógeno, fósforo y potasio en plantas de tomate.

Procedimientos

Poner a germinar 20 semillas de tomate. Luego de que germinen y alcancen 10 cm, escoger 12 plántulas y trasplantarlas en 12 tarros de 20 cm de profundidad. Comprar tres abonos diferentes y prepararlos según las instrucciones del fabricante. El primer abono debe ser rico en nitrógeno, el segundo rico en fósforo y el tercero rico potasio. Etiquetar tres de los tarros con la palabra nitrógeno. Allí irán las plantas que se abonarán con el fertilizante rico en nitrógeno. Etiquetar tres tarros más con la palabra fósforo y allí irán las plantas que se abonarán con el fertilizante rico en fósforo. Posteriormente, etiquetar tres tarros más con la palabra potasio. Allí estarán las plantas que se abonarán con el fertilizante rico en potasio. Por último, etiquetar tres tarros con la palabra control, a las cuales sólo se les agregará agua.

Aplicar los abonos cada 7 días por tres meses. Medir la altura de las plantas cada vez que se le aplica el abono y anotar cambios observados en el follaje. Algunos ejemplos de cambio son hojas escasas o abundantes, colores y tamaños de las hojas, ataque por plagas o cualquier otro cambio observado. En el momento





de la floración y fructificación, anotar la cantidad de flores y frutos de cada planta.

Sacar los promedios de los datos sobre la altura de las plantas que estarán divididas en cuatro grupos: grupo nitrógeno, grupo fósforo, grupo potasio y grupo control. Los datos cualitativos sobre las características de las hojas, flores y frutos deben estar separados en los grupos explicados anteriormente. Estos promedios y características ayudarán a comparar el efecto que tienen los diferentes fertilizantes en el tomate y permitirán identificar cuál es el fertilizante más apropiado para el tomate.

BARTHOLOMEW, Mel. *All new square foot gardening*. Cool Springs Press. 2005.

DINOSAURIO, cuentos y juegos infantiles y apoyo a padres y maestros. “Cómo construir un huerto escolar” [en línea]. <http://www.dinosaurio.com/maestros/como-construir-un-huerto-escolar.asp> [citado 12 de julio del 2012].


FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). Sala de prensa 2005 [en línea]. <http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/104116/index.html> [citado 13 de julio 2012].

HARRY, Gardiner. “Government Says 2 Common Materials Pose Risk of Cancer”. En: New York Times [en línea] (junio 2011). http://www.nytimes.com/2011/06/11/health/11cancer.html?_r=2 [citado el 13 de Julio del 2012].

HIGH PLAINS/MIDWEST AG JOURNAL. “Raised bed gardening can provide more food in less space”. High Plains Publishers, Inc. [En línea](2012) <http://www.hpj.com/archives/2011/may11may16/0504RaisedBedGardeningsr.cfm>[Citado el 24 de Julio del 2012].

LIEBERMAN GA, Hoody L. Closing the achievement gap: using the environment as an integrating context for learning. En: State Education & Environment Roundtable [en línea]. (enero 2004) <http://www.seer.org/pages/research.html> [citado 13 de julio del 2012].





ROSSI, Sebastián. Experimentos de Biología para niños. En: Ojo científico [en línea] (abril 2011).
<http://www.ojocientifico.com/2011/04/01/experimentos-de-biologia-para-ninos> [citado 13 julio del 2012].

SOLOMON, Nancy. Plant a garden to grow your kids' desire for vegetables and fruit, new SLU study suggests: Research finds children eat more produce if it's homegrown. En: Saint Louis University [en línea]. (2007).
http://www.eurekalert.org/pub_releases/2007-04/slu-pag041807.php [citada el 12 de Julio del 2012].

SOMMERVILLE, Troels. Gardening Helps Reduce Crime. En: Dale Harvey [en línea] (enero 2012).
<http://www.daleharvey.com/cms/index.php/articles-of-interest/399-gardening-helps-reduce-crime> [citado 13 julio del 2012].

SYLVESTER, Brad. Kids Prefer Vegetables to Other Foods If You do this. En: Sylvan Gardens [en línea] (2008).
<http://www.sylvangardens.com/kidslivevegetables.html>[citado 14 de Julio del 2012].

VICTORIA. Proyecto: las semillas buscan la luz. En: Proyecto azul [en línea] (mayo 2008).
<http://www.proyectoazul.com/2008/05/proyecto-las-semillas-buscan-la-luz/> [citado 13 de Julio del 2012].



GlobalFoundation



@GlobalFoundati

www.globalfoundationdd.org - www.funglode.org

www.eco-huertos.org

GFDD

Nueva York, NY.
780 Third Avenue
19th Floor
New York, NY 10017
T: 212.751 5000

GFDD

Washington, D.C.
1629 K St. NW. Suite 1100
Washington, DC 20006
T: 202.296.1840

FUNGLODE

Santo Domingo
Calle Capitán Eugenio de
Marchena #26, La Esperilla.
Santo Domingo.
República Dominicana.
Tel.: 809.685.9966