

UNIDAD
DIDÁCTICA

Medioambiente



LA CONTAMINACIÓN



Sembremos y construyamos
huertas



Hand





PRESENTACIÓN



CONECTEMOS JUNTOS LA ESCUELA CON LA CIUDAD

La Universidad de los niños EAFIT hace parte del consorcio *PHERECLOS*, un proyecto financiado por la Unión Europea que surge de la experiencia de las universidades de los niños en el mundo.

Durante este consorcio se establecen *Clúster educativos locales* (LEC) en seis ciudades del mundo, entre ellas Medellín, que tienen como finalidad integrar de manera colaborativa las ideas de diferentes actores, para que propongan soluciones para la educación formal y no formal. Entre estos actores encontramos universidades, gobierno, ONGs, empresas, museos, y otros proveedores de conocimiento valioso para las comunidades y sus culturas. *El Clúster Educativo Local* de Medellín es integrado por 8 equipos de co-diseño que trabajan usando metodologías de diseño colaborativo para proponer *unidades didácticas* que aborden problemáticas de la ciudad.

El Clúster Educativo Local de Medellín es integrado por ocho equipos de co-diseño que usaron metodologías de diseño colaborativo para diseñar *unidades didácticas* que aborden problemáticas de la ciudad.

En esta unidad didáctica participaron

Natalia Guzmán
ISA Intercolombia

María Victoria Ceballos
ISA Intercolombia

Santiago Gómez
Parque de la Conservación

Ana María Suarez
Institución Educativa INEM José Félix de Restrepo

Estefanía Correa
Estudiante Licenciatura en Educación Infantil - Unilasallista Corporación Universitaria

Laura Cristina Rojas
Estudiante Licenciatura en Educación Infantil – Universidad de Antioquia

Andrea Lotero
Universidad de los niños EAFIT



INTRODUCCIÓN



En la unidad de didáctica de medioambiente se aborda el tema de la contaminación a través de un ejercicio práctico de construcción de huertas, como una acción que tiene impactos muy positivos para el ambiente, para la seguridad alimentaria y también en términos pedagógicos; este ejercicio permite que los estudiantes trabajen de manera colaborativa y que tengan que tomar muchas decisiones durante este proceso, además de generar una conexión muy importante entre los estudiantes, docentes con la tierra que se está abonando y sus frutos.

La unidad didáctica se compone en tres ejes que serán desarrollados por tres equipos de trabajo:

- Compostaje
- Huerta
- Sistema de riego

Se espera que esta unidad didáctica despierte muchas preguntas frente al medioambiente y la relación del ser humano con su entorno, pero sobre todo que fortalezca el sentirnos uno con el planeta.

¡Vamos a sembrar y a disfrutar de los frutos que nos da la tierra!



CUADRO RESUMEN

Este cuadro resumen es un mapa de navegación de las actividades, duración, modalidad y habilidades requeridas.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	MODALIDAD		TIPO DE ACTIVIDAD		HABILIDADES DEL SIGLO XXI												
		Virtual	Presencial	Apertura	Central	Comunicación	CONOCIMIENTOS FUNDAMENTALES			COMPETENCIAS			CUALIDADES			COMPETENCIAS CLAVE PARA EL APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA		
							Comprensión lectora	Razonamiento lógico	Pensamiento científico	Pensamiento crítico	Creatividad	Comunicación	Curiosidad	Iniciativa	Liderazgo		Conciencia social y cultural	
Un día en la vida de -----	1 hora	x	x	x				x	x	x		x						x
¡Manos a la obra! Acciones para la solución	12 horas	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
Construcción de la bitácora	1 hora	x	x			x			x	x	x	x	x	x			x	x
Muestra museo	1 hora	x	x			x			x	x	x	x	x	x			x	x

ACTIVIDADES DE APERTURA

Momentos para despertar el asombro y el interés de los estudiantes por el tema. Se recomienda identificar los conocimientos previos que tienen los estudiantes y reconocer la importancia de estos aprendizajes.

Actividad 1 Un día en la vida de

Duración

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Identificar las diferentes fuentes de contaminación sobre los recursos naturales a partir de la cadena de producción de alimentos.

Materiales y recursos

Papel, lápices, colores, marcadores

Descripción

Dividir el grupo en equipos de 3 a 5 estudiantes. Cada equipo debe seleccionar un alimento diferente que consume cotidianamente y por medio de dibujos, un diagrama de flujo o esquemas, representar gráficamente donde se identifiquen los pasos de la cadena de producción de ese alimento, explicando su origen y lo necesario para que llegue a ellos como consumidores.

Pedirles que respondan a preguntas como *¿Cuáles puntos de esta cadena son críticos para la generación de ese alimento?, ¿en qué fase este alimento necesita agua y de dónde sale esta agua?, ¿cuáles pueden ser los residuos generados para la producción del alimento?, ¿qué pasa con los residuos después del proceso de producción?, ¿qué recursos humanos y naturales son necesarios para la producción de este alimento?*

Socializa las respuestas de los equipos y explora también con los estudiantes algunas reflexiones sobre la explotación de recursos para la satisfacción de necesidades humanas.

Reflexión: Hay una evidencia clara de que la población humana está creciendo más allá de los límites planetarios, y que algunos recursos están reduciéndose por la sobreexplotación para abastecer la demanda de consumo de los 7.900 millones de habitantes de la tierra. A pesar de esto, algunas personas proponen que es posible sostener la vida en la tierra si cambiamos nuestros hábitos por ejemplo cambiando la forma de producir los alimentos, satisfaciendo las necesidades básicas y evitando el consumismo, replanteando los sistemas económicos que nos han llevado al lugar en el cual nos encontramos hoy, promoviendo la movilidad sostenible, la economía solidaria, etc.

Opcionalmente, si desea profundizar en el tema, planteamos algunas preguntas sugeridas: *¿Cuáles son esos recursos que se explotan y usan en exceso en la actualidad o se acercan a un uso excesivo? ¿Cuáles son los residuos que se generan a partir de estos recursos? ¿Qué alternativas se pueden*

emplear para dar solución a dichas problemáticas? ¿Cree usted que todas las limitaciones pueden evitarse mediante la innovación tecnológica? ¿Considera que sería posible para usted tener una vida que requiere menos consumo y por tanto sea más responsable con el medioambiente? ¿Cuáles condiciones requeriría para lograr esto?

En el desarrollo de esta unidad didáctica tendremos algunas actividades que permitirán que desde el aula o en la práctica con nuestro grupo familiar, minimicemos el impacto de la contaminación sobre los recursos naturales y aprendamos sobre la producción de alimentos de manera consciente.

ACTIVIDADES CENTRALES

En este apartado se describen todas las actividades que permitirán a los estudiantes alcanzar el objetivo de aprendizaje principal de la unidad didáctica.

Actividad 2 ¡Manos a la obra! vamos a tomar acción para aportar a una solución. Los estudiantes tendrán la posibilidad de desarrollar las actividades en 3 ejes: compostaje, siembra y sistema de riego.

Duración

12 horas, distribuidas en sesiones de 3 a 4 horas cada semana

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Hacer huertas para afianzar el concepto de la contaminación y construir reflexiones en torno a las acciones para mitigar el impacto ambiental.

Materiales y recursos

Materiales para el compost – Según el sistema elegido por el grupo

Materiales para la huerta - Según el sistema elegido por el grupo

Materiales para el sistema de riego - Según el sistema elegido por el grupo

Nota: hacer una huerta puede requerir muchos recursos de tiempo y materiales. Se propone tanto al docente como a los estudiantes ser recursivos y usar recursos que puedan reusarse como otra de las estrategias para tomar acciones frente a la contaminación.

Descripción

Dividir el grupo en 3 y todos los grupos realizan las mismas actividades en paralelo. Actividad por ejes.

Nota: para darle el contenido necesario a esta actividad ver el Anexo 1 Compostaje, Anexo 2 Huerto y Anexo 3 sistemas de riego. En estos anexos encontrará todo el contenido necesario para los maestros y facilitar el acompañamiento a los estudiantes.

Actividad 3.1 Compostaje: ¿Qué sucede con los residuos que generamos en nuestros hogares y en el colegio?

Duración

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Actividad 3.2 Compostaje: ¿Cuál será el sistema de compostaje a utilizar?

Duración

2 horas

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Identificar las ventajas y desventajas de los sistemas de compostaje existentes y aplicables a las características locales, para elegir el sistema de compostaje a realizar en la implementación de esta unidad didáctica.

Materiales y recursos:

Bitácora, material de consulta

Descripción

Por equipos de trabajo realizar un rastreo documental, que puede ser previo a clase o durante la jornada escolar, apoyado tanto en recursos bibliográficos como en los saberes de los habitantes de su municipio o ciudad, sobre los tipos de compostaje utilizados más comúnmente en el contexto local. En dicho ejercicio los estudiantes consultarán sobre la manera en que se elaboran, los materiales y actividades necesarias para su implementación, la duración y efectividad, entre otros aspectos que consideren importantes.

Después de dicho rastreo documental, en grupo se realiza una sistematización de resultados en un cuadro comparativo, de manera que se resalten las ventajas y desventajas de cada uno de los sistemas de compostaje consultados.

Socializar los resultados obtenidos, para decidir entre todos los estudiantes y con acompañamiento de la/el docente cuál será el sistema de compostaje más adecuado a realizar en la implementación de esta unidad didáctica.

Con base en la elección, dividir entre los estudiantes los materiales necesarios o definir el método que utilizarán para conseguirlos, para la implementación del sistema de compostaje elegido, ya sea en las casas de los estudiantes o en el colegio.

Actividad 3.3 Compostaje: Realizar compostaje

Duración

1 a 2 horas

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito



Implementar con los estudiantes el sistema de compostaje elegido

Materiales y recursos:

Materiales necesarios según sistema elegido, residuos de cocina y materiales secos

Descripción

Se sugiere destinar una sesión para la construcción del sistema elegido, para lo cual los estudiantes deberán disponer de los materiales necesarios, según la definición de la actividad anterior. Para hacerlo, deberán comenzar eligiendo el lugar donde se tendrá el compostaje (en su casa o en la institución educativa) y adecuándose según necesidades, así como construyendo lo necesario: molde para papa, estructura de recipientes, etc.

Una vez instalado, se invita a los estudiantes a verter los residuos que recogieron y realizar el proceso como consultaron previamente en la actividad 2. Para esto, se sugiere definir el día en el cual se alimentará el compostaje y las responsabilidades. Para facilitar la participación y la continuidad, es recomendable rotar las responsabilidades por diferentes equipos.

Actividad 3.4 Compostaje: Registro del proceso

Duración

30 minutos a la semana

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Evidenciar el proceso de transformación de los materiales, para entender la descomposición y cómo el compost se convierte en nutrientes para el suelo

Materiales y recursos:

Bitácora, colores, lápices

Descripción

En la bitácora, hacer un registro semanal de cómo va evolucionando los residuos, para observar el proceso de transformación de los residuos en algo útil.

En dicho registro los estudiantes evidencian todas las transformaciones: cómo se ven los residuos, cuáles se pueden identificar, qué color, qué olor y qué textura tienen, el volumen que ocupan, entre otros.

Para esto, se sugiere que los estudiantes tomen fotos o dibujen, además de registrar de forma escrita los demás parámetros. Formato sugerido:

Se ve... Colores, volumen, residuos identificables	Se siente... Texturas, peso,
Fecha del registro:	
Huele... ¿Identificas algún olor? ¿se parece a algo?	Tiene... ¿Identificas algún ser vivo? ¿Animales lo visitan?

Actividad 4.1 Huerta: ¿Cuáles son las necesidades de las plantas?

Duración

45 minutos

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Reconocer las principales necesidades de las plantas para tener criterios suficientes para seleccionar un sitio adecuado para el huerto.

Materiales y recursos:

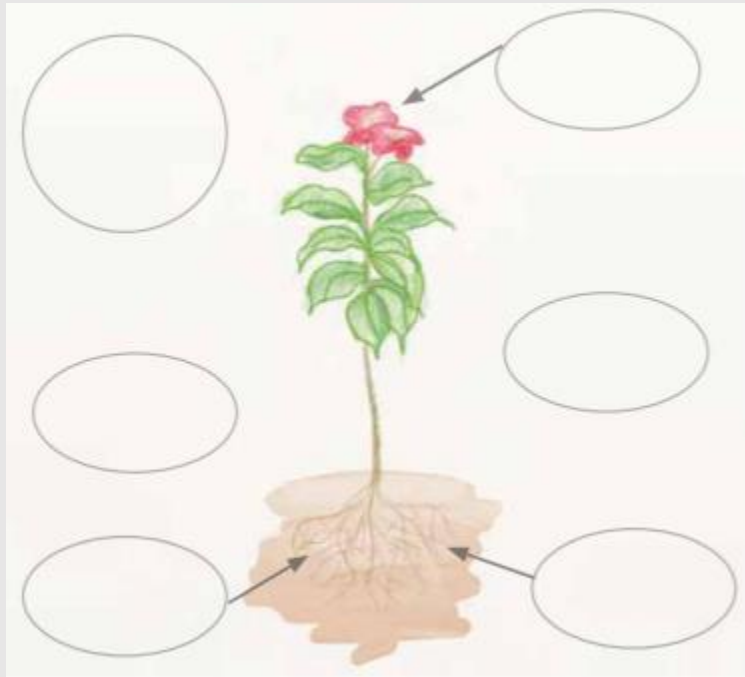
Bitácora

Descripción

Indicarles a los estudiantes: Sabiendo que las plantas son unos seres vivos muy especiales, vamos a poner en común cuáles son las principales necesidades de éstas para tener una vida satisfactoria. Esto nos servirá para tener los criterios suficientes y después seleccionar un sitio adecuado para nuestro huerto.

¿Cuáles son las necesidades de las plantas? Pedirles que rellenen inicialmente cada uno un diagrama como el que se muestra a continuación y más tarde se pone en común con el resto del grupo, utilizando el tablero.

Rellena la siguiente figura con las principales necesidades de las plantas.



Actividad 4.2 Huerta: Reconocimiento

Duración

45 minutos

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Identificar las condiciones de espacio de las que se dispone en la institución/casa para seleccionar un tipo de huerto adecuado para las condiciones.

Materiales y recursos:

Observación y bitácora

Descripción

Invitar a los estudiantes a que previo a la sesión, indaguen en sus círculos familiares, bases de datos, libros, la experiencia de siembra en la comunidad, así como los diferentes tipos de huertos que existen, los requerimientos de cada uno (materiales, espacio requerido, ventajas, etc), y los métodos que pueden usarse para sembrar (esqueje, semilla, plántula, etc.).

En la sesión, pedirles que exploren la institución educativa o la casa (dependiendo de la modalidad elegida) identificando las condiciones de espacio de las que se dispone, así como las condiciones climáticas del territorio y las opciones de plantas viables para este tipo de clima.

Con base en lo observado y lo consultado previamente, en equipos de 3, los estudiantes determinan el tipo de huerto a utilizar más viable según esas condiciones de espacio identificadas. Socializar respuestas y elegir si se usarán diversos tipos o si se irán solo por uno.

Una vez elegido el huerto a construir, entre todos inventariar los materiales y herramientas necesarias, comparándolas con las que tienen disponibles en la institución/casa para realizarla, y así identificar cuáles hacen falta y deberán conseguir para su implementación.

Algunas ideas de huertas:



Socializar los materiales que hacen falta y definir entre todos cómo gestionar los materiales para iniciar la construcción de la huerta: en grupo, por donación, recolección, dinámica social, etc. Aquí, se deberá llegar también a un consenso de las plantas a cultivar y el método (esqueje, semilla, etc), etc.

Para acompañar estas actividades, se sugiere al docente apoyarse del uso de la bitácora y decidir la forma en que los jóvenes harán el registro (foto, narrativa, entrevistas, etc).

Actividad 4.3 Huerta: Construcción de la huerta

Duración

2 horas

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Identificar las condiciones de espacio de las que se dispone en la institución/casa para seleccionar un tipo de huerto adecuado para las condiciones.

Materiales y recursos:

De acuerdo con la actividad anterior

Descripción

Recuerda que construir un huerto tendrá diferentes actividades, según el tipo elegido. Se recomienda dividir en equipos las diferentes actividades, para responsabilizar a los estudiantes y garantizar su participación.

1. Actividad previa a la siembra

Siembra en terreno: preparar el suelo, iniciando con retirar la maleza, las basuras y piedras, luego se remueve la tierra y se hacen las eras para posteriormente sembrar, esta actividad se recomienda hacerla días antes de la siembra no el mismo día.

- Siembra en huerto vertical o patio: preparar y adecuar los recipientes elegidos para la siembra (botellas plásticas, macetas o cajas de madera), alistar la tierra que se usará, agregando material de drenaje y abono, y luego depositarla en los recipientes. en este caso se puede hacer la siembra el mismo día.

2. Siembra

Cuando ya tengamos el suelo listo, se realiza el proceso de siembra, con base al método de siembra elegido y las hortalizas seleccionadas.

Invitar a los estudiantes a registrar en la bitácora, por medio de un comic o un cuento, cómo fue el proceso de siembra y los aprendizajes obtenidos allí.

Actividad 5.1 Sistema de riego: Problemáticas del agua por la agricultura**Duración**

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Entender la problemática del agua y su relación con el uso para la agricultura, por medio del rastreo de imágenes

Materiales y recursos:

Cartulina y marcadores o herramientas virtuales

Descripción

Pedirle a los estudiantes que realicen una cartelera física o virtual con mínimo 5 fotos donde se muestre los tipos de usos y problemas de contaminación del agua, sobre todo por usos agrícolas. La cartelera deberá incluir por cada foto:

- Lugar en el que fue tomada (País, departamento, región del mundo,...)
- Descripción de la foto (Qué se alcanza a apreciar en esta fotografía)
- Cuál es el problema que describe
- A quiénes afecta o afectó
- Quién produjo el desastre
- ¿Es posible reparar el daño? ¿Cómo?

Ejemplo:



Para la creación de la cartelera virtual, se sugiere utilizar herramientas gratuitas como [ideaboardz](https://www.ideaboardz.com/), [jamboard](https://jamboard.google.com/), o [padlet](https://padlet.com/).

Visualizar todas las carteleras, a modo de museo, identificando puntos en común y elementos que llamen la atención. Una vez finalicen de verlas todas, pedirle a los estudiantes que digan sus apreciaciones, respondiendo a la pregunta ¿qué relación tiene la contaminación del agua y su uso en la agricultura?, ¿qué podemos hacer para reparar los daños y evitar que vuelvan a ocurrir?

Actividad 5.2 Sistema de riego

Duración

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Definir de manera conjunta cuál sería el mejor sistema de riego para la huerta elegida.

Materiales y recursos:

Bitácora, lápices

Descripción

Pedirle a los estudiantes que consulten, en grupos de mínimo 3 y máximo 6 personas, acerca de los sistemas de riego más usados para el tipo de huerta elegido y los materiales necesarios para su construcción. Para esto, se sugiere que entrevisten a un agrónomo o una persona que trabaje en labores de agricultura, la cual les recomiende tips y temas a considerar sobre el riego del huerto.

Al final, deberán plasmar en sus bitácoras (por medio de escritos, dibujos, collage, etc) el sistema de riego que consideren más apropiado para la huerta.

Posteriormente, socializar entre todos los diferentes sistemas elegidos y llegar a un acuerdo frente a cuál utilizar (dado el caso que se esté trabajando una huerta común por el grado). Acordar cómo conseguirán los materiales para entre todos elaborar el sistema de riego: en grupo, por donación, recolección, dinámica social, etc.

Actividad 5.3 Sistema de riego: elaboración del sistema de riego**Duración**

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Construir el sistema de riego elegido para la huerta

Materiales y recursos:

Bitácora, lápices

Descripción

En equipos, de acuerdo al sistema de riego elegido, disponer los materiales, crearlo y ubicarlo en la huerta.

Se sugiere a el/la docente hacer un acompañamiento por equipos, evaluando que sí esté siendo bien ejecutado y apoyándolos en su elaboración y ubicación en el huerto.

Actividad 5.4 Todos los equipos: Identificación de amenazas y apropiación**Duración**

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Hacer un seguimiento al huerto y sistema de riego, identificando cambios y posibles amenazas, para garantizar la supervivencia de las plantas

Materiales y recursos:

bitácora, lápices, lapiceros, post it y tablero (virtual o físico)

Descripción

Invitar a los estudiantes a que realicen un ejercicio de observación de la huerta, donde puedan identificar cambios en la huerta y detectar posibles amenazas (como insectos, hongos, escasez o abundancia de agua, falta de luz solar, etc) y los impactos que podrían tener.

A partir de ahí, pedirles que cada uno escriba sus hallazgos en un post it y los vaya pegando en el tablero (virtual o físico). Después, se sugiere agrupar las ideas de los estudiantes en una matriz DOFA, la cual es una estrategia de análisis de las diferentes situaciones que pueden afectar o beneficiar, en este caso, a nuestra huerta:



Al terminar la matriz, encontrar entre todos las mejores soluciones a las amenazas encontradas y definir los pasos a seguir con la huerta para aprovechar sus fortalezas. Dejar registro de esto en sus bitácoras.

Actividad 5.5 Todos los equipos: Seguimientos hasta la cosecha**Duración**

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Hacer un seguimiento al huerto y sistema de riego, identificando cambios y posibles amenazas, para garantizar la supervivencia de las plantas

Materiales y recursos:

bitácora, lápices

Descripción

Luego de identificar en la Matriz Dofa las posibles amenazas, se deberán implementar las soluciones a las que se llegaron en la actividad anterior. Posteriormente, se hará seguimiento y observación al menos una vez a la semana al huerto, realizando las actividades que requiere para su cuidado (riego, quitar maleza, aplicar insecticida en caso de ser necesario), hasta obtener la cosecha.

Para esto, se sugiere llevar un registro en sus bitácoras mediante dibujos, fotos, registro botánico o storyboard, de la evolución del huerto, que muestre el avance cronológico.

ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Actividad en la cual los jóvenes cuentan sus aprendizajes y los docentes pueden evidenciarlos. En la educación tradicional el objetivo de estas actividades es evaluativa, pero en PHERECLOS proponemos abordarla como una actividad que permita a los estudiantes compartir sus conocimientos con otros y hacerlos conscientes de sus aprendizajes (metacognición).

Se presenta la bitácora como una estrategia didáctica en la que se reportan los avances y resultados preliminares de la huerta. En este ejercicio el estudiante se convierte en parte activa de su propio proceso de formación; permitiéndole a su vez comunicar sus conocimientos con otros, tomar conciencia de lo que se ha comprendido, compartir experiencias, sentires, reflexiones, y afianzar el desarrollo de habilidades y actitudes relacionadas con la contaminación del medio ambiente.

En la bitácora se incluyen con detalle, las observaciones, ideas, datos, procedimientos, que se llevan a cabo para el desarrollo de la huerta; siguiendo un orden cronológico de acuerdo al avance de las actividades de la unidad didáctica.

A su vez, involucra de manera muy especial experiencias estéticas y artísticas encaminadas a un proceso de sensibilización, potenciando el pensamiento creativo, reflexivo y crítico de los estudiantes. También como canal de expresión, que cumple un papel mediador y de comunicación, en donde se amplía la visión del mundo cargada por la subjetividad, una forma de que estos exterioricen sus pensamientos, emociones, saberes construidos, los cuales simbolizan estar en su mundo y su interacción con el otro. Es por ello, que la sistematización de la bitácora no se ciñe solo a un ejercicio escritural, sino que por el contrario da cabida a múltiples manifestaciones del arte como la pintura, el dibujo, la fotografía, entre otros.

Aquí algunas ideas de qué hacer en una bitácora:

<https://www.sketchbookproject.com/collections>

Actividad 6 Construcción de la bitácora

Duración

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Construir con los estudiantes su propia bitácora, que servirá para el registro del proceso y los aprendizajes

Materiales y recursos

Papel, tijeras, colores

Descripción

Al iniciar la unidad didáctica, se construye con los estudiantes su propia bitácora. Para ello, se presentan las siguientes alternativas:

- Leporello: Es un papel largo, doblado en forma de acordeón, donde se van presentando imágenes, apartados escritos o lo que se desea de todo el proceso de aprendizaje.
- Fanzine: Es un pequeño gran mundo de publicaciones caseras de corta tirada, creadas por y para aficionados de un tema en concreto. Su traducción literal al inglés sería revistas para fanáticos. La ventaja de crear fanzines es que son sistemas de expresión libre sin ataduras, lugares propios en los que poder contar lo que uno piensa tal y cómo lo piensa. Hoy en día, los medios que tenemos nos permiten crear publicaciones de diferentes estilos, todo depende de nuestras preferencias.

El docente explica detalladamente los pasos para su elaboración y hace un acompañamiento a los estudiantes durante el proceso.

Una vez armada la bitácora, se propone desarrollar la siguiente estructura durante la elaboración de la bitácora:

1. Portada: En ella se escribe el nombre de la unidad didáctica, los datos del estudiante, del docente y de la institución educativa.
2. Tabla de contenidos: se presenta un índice con las diversas actividades o momentos que se encontrarán incluidas en la bitácora; el mismo se va completando a medida que se avanza la unidad didáctica por lo cual deben dejarse varias hojas en blanco luego de la portada.
3. Presentación: Es un ejercicio de carácter argumentativo donde se exponen las razones por las cuales se realiza la bitácora, en ella, el autor establece juicios razonables sobre el sentido, la naturaleza y el interés que persigue dicha construcción. Estas razones deben resaltar la importancia y pertinencia de esta.
4. Actividades: se presenta el desarrollo de las diferentes actividades y hallazgos obtenidos a lo largo de la unidad didáctica
5. Aprendizajes: el autor presenta en este apartado, a forma de cierre, los aprendizajes obtenidos e inquietudes que le surgieron de la contaminación, tras recorrer toda la unidad didáctica. Este apartado, como todos los anteriores, puede hacerse utilizando las técnicas artísticas de preferencia de cada autor.

Esta estructura puede ser modificada por cada docente, según sus preferencias.

Actividad 7 Muestra tipo museo

Duración

1 hora

Modalidad

Presencial o virtual

Propósito

Mostrar a la comunidad las diferentes bitácoras de los estudiantes, donde se recogen los hallazgos y aprendizajes del proceso



Materiales y recursos

Bitácora

Descripción

Elegir con los estudiantes el mejor lugar para exhibir sus bitácoras e invitar a la comunidad a una visita en la que puedan observar. Los estudiantes, a modo de guías de museo, podrán explicar a las personas cómo fue el proceso, las diferentes técnicas utilizadas, así como los aprendizajes obtenidos.



ANEXO 1 COMPOSTAJE

¿Qué es el compostaje?

El compostaje es un proceso de transformación natural de los residuos orgánicos mediante un proceso biológico de oxidación, que los convierte en abono rico en nutrientes y sirve para fertilizar la tierra y los suelos. Este proceso se produce cuando los residuos de las plantas, residuos de la cocina, excrementos y restos orgánicos de animales se acumulan en el suelo y se descomponen, gracias a los insectos y microorganismos, para transformarse en nutrientes para las plantas. Esta actividad se puede realizar en casa o en el colegio, a partir de lo que conocemos como compostaje doméstico o escolar.

Conoce más acerca de La historia del compostaje, aquí: YouTube The compost story (Full video) by Kiss The Ground <https://youtu.be/bqDQD8cvO5Y>

¿Qué tiene que ver con la contaminación?

La manera en que se realiza la gestión de los residuos sólidos representa en la actualidad un tema preocupante en Colombia, dónde sólo algunas entidades territoriales cuentan con sistemas estructurados acordes a la ley para la disposición final de los residuos que generan (El colombiano, 2016). Según la Unidad Administrativa de Servicios Públicos (UAESP), "el 78% de los hogares en Colombia no recicla, ni separa los residuos adecuadamente". Las cifras tampoco terminan ahí, uno de los causantes del 8% de las emisiones de efecto invernadero son los rellenos sanitarios en el proceso de descomposición o degradación de los residuos orgánicos y biodegradables. <https://www.kienyke.com/medio-ambiente/manejo-de-las-basuras-una-problematika-en-colombia>

Aunque las campañas para la separación desde la fuente y el reciclaje han incrementado en los últimos años, el porcentaje de residuos como papel, cartón, vidrios o plásticos que se aprovechan como material reciclable es tan solo del 15% (El Colombiano, 2016; Medellín como vamos, 2016). Medellín y el Valle de Aburrá tienen un buen sistema de recolección, pues garantizan la disposición final del 100% de sus residuos sólidos en el relleno sanitario La pradera, el cual recibe aproximadamente 2000 toneladas diarias de basuras (Emvarias.com.co). Sin embargo, de todo este material, alrededor del 50% corresponde a residuos orgánicos sobre los que no existen planes integrales para su aprovechamiento (El Colombiano, 2015; El Tiempo, 2016). La acumulación de los residuos orgánicos es la causa principal de la producción de lixiviados, gases efecto invernadero (metano), olores y plagas en los rellenos sanitarios, generando un fuerte impacto sobre el medio ambiente, contaminando la atmósfera, el suelo y las aguas, debido principalmente a sus altos contenidos en material inestable e inmaduro y a la presencia de compuestos orgánicos recalcitrantes, metales pesados, fitotoxinas, patógenos vegetales y animales, etc. (Sepúlveda y Alvarado, 2013).

Estos residuos tienen un alto potencial de aprovechamiento, por esta razón, se han desarrollado algunas alternativas para mitigar y prevenir este tipo de impactos. Entre las alternativas comunes en Colombia se encuentran: compostaje, lombricultivo, biocombustibles, biofertilizantes, biofermentos (Jaramillo y Zapata, 2008) y su implementación depende de condiciones como tiempo, espacio,

mantenimiento, disponibilidad de sustratos o las estructuras necesarias para el procesamiento del material. En el Valle de aburrá, ha sido usual el aprovechamiento con compostaje y lombricultura, en sistemas de pequeña, mediana o gran escala (El Colombiano, 2011; Sepúlveda y Alvarado, 2013; El Tiempo, 2016).

¿Qué tipos de compostaje existen?

Hay muchas formas de hacer compost, cada tipo varía de acuerdo a la técnica empleada para poder obtener el compost deseado y según la estructura seleccionada. Cabe mencionar que cada tipo de compostaje responde a características particulares del contexto en el que se desarrolle, de igual manera a una disposición en recursos y materiales.

Para el desarrollo de esta unidad didáctica deberás elegir el tipo de compost que mejor se adapte a las condiciones de tu institución educativa y tus estudiantes. Para facilitar la elección, te traemos un inventario sugerido con algunos de los tipos más usados en Colombia, los cuales explicamos a continuación:

- **Compostaje tradicional:** este método permite la elaboración y aplicación del compost en un único proceso de degradación aeróbica de materia orgánica, por acción de microorganismos en condiciones controladas de aireación, humedad y temperatura. Usualmente se realiza acumulando y enterrando los residuos directamente en el suelo (FAO, 2015), para que conforme la vida microbiana y los insectos descompongan la materia orgánica, los nutrientes se filtran directamente al suelo, enriqueciéndose.



Aquí no es recomendable incorporar productos lácteos, cárnicos o huesos porque pueden atraer insectos plaga y debe asegurarse la circulación continua del aire, de lo contrario el sistema puede generar sobreproducción de compuestos nitrogenados o azufrados, fitotoxinas y lixiviados desfavorables. (Compostandociencia.com, 2008; Jaramillo y Zapata, 2008; Sepúlveda y Alvarado, 2013; El tiempo, 2016). El proceso de transformación puede tomar entre 15 y 20 días.



ANEXOS



- Compostaje en recipientes: en las situaciones en que no contemos con un gran espacio o con cierto terreno podríamos recurrir a esta alternativa, donde trabajamos solo con un balde o una maceta. Consiste en verter capas alternadas de materiales orgánicos secos (como hojarasca, cartones o papeles) y húmedos (material fresco de los residuos orgánicos de cocina). Aquí debe garantizarse unos niveles adecuados de humedad y calor, añadiendo agua según este la precisa, y también la aireación para favorecer el proceso de composición, removiendo el montón regularmente.



En este caso, tampoco es recomendable incorporar cárnicos, huesos, cítricos (cáscaras de limón o naranja) o comida cocinada en exceso. El proceso de transformación puede tomar entre 20 y 25 días.

- Lombricultura o vermicultura: es la técnica de criar lombrices en cautiverio, principalmente lombrices rojas de California, utilizando para su alimentación materiales biodegradables de origen agrícola y casero, que se transforman en biomasa y humus (abono orgánico) de alta calidad (Jaramillo y Zapata, 2008).





ANEXOS



Se utiliza con frecuencia en domicilios pequeños y cerrados, ya que requiere protección de condiciones adversas para las lombrices como la lluvia, el viento o el sol, además evita que los residuos se humedezcan o se sequen demasiado. No se deben incorporar residuos cocidos, debido a que pueden atraer hormigas que pueden atacar a las lombrices (Sepúlveda y Alvarado, 2013).

Para la obtención de este compost, solo hay que adquirir algunas de estas lombrices y una vermicompostadora, que también puede fabricarse en casa sin demasiados problemas. En cuanto empecemos a aportarles materia orgánica nuestras lombrices no tardarán en multiplicarse y generar el vermicompost. Recuperado de:

https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-compost-2701.html#anchor_1

El proceso de transformación mediada por las lombrices es bastante eficiente y rápido si se encuentran en condiciones adecuadas de temperatura y humedad (10 a 15 días). También pueden reproducirse rápidamente y duplicar su población en 45 días, lo cual puede aumentar su capacidad de transformación de la materia orgánica. Tanto las lombrices como el abono que producen son muy deseables para agregar al suelo porque generarán efectos positivos sobre la nutrición de las plantas.

- La paca biodigestora: Se basa en la compactación del material orgánico dentro de un molde o formaleta para reducir el contenido de oxígeno y favorecer el funcionamiento de organismos fermentadores responsables de la transformación de la materia orgánica (Silva, 2012), los cuales generan productos como alcohol y ácido acético (vinagre) que cumplen una función de desinfección de los residuos orgánicos, y evitan los malos olores (Ferrer et al, 2011; Ossa, 2016). En este caso, la mayor parte de la transformación de la materia orgánica ocurre de manera lenta y en ausencia de oxígeno si lo comparamos con el sistema tradicional. Otra gran diferencia es que este sistema, que debe estar en contacto con el suelo y al aire libre, tiene capacidad para transformar naturalmente residuos orgánicos de todo tipo (sin necesidad hacer una separación previa), en materiales biológicamente estables.



Cada paca evoluciona en condiciones anaeróbicas hasta madurar, convirtiéndose finalmente en materia orgánica rica en nutrientes que puede ser aprovechada para la fertilidad de los suelos y como sustratos alternativos a los fertilizantes químicos. (Silva, 2012; Sepúlveda y Alvarado, 2013; Ardila et al, 2015; Ossa, 2016).

En las pacas no hay restricciones en el tipo de residuos, en ellas se pueden incorporar cualquier tipo de desecho orgánico (restos de cualquier alimento crudo o cocinado, cárnicos, lácteos, huesos, incluso excrementos y restos de organismos muertos). Finalmente, cuando el material se encuentra en estado maduro, al cabo de 3 o 4 meses, es viable para ser aprovechado en los suelos o cultivos como abono orgánico (Ossa, 2016).

¿Qué tener en cuenta para la elaboración de compost?

Elaborar compost es un proceso sencillo, pero que requiere ciertos cuidados básicos:

- Lo primero a tener en cuenta es el espacio disponible y la cantidad aproximada de residuos que se producen en un día o durante la semana, esta información será muy útil para seleccionar el tipo de compostaje adecuado. Para apartamentos o espacios reducidos y producción de residuos domésticos de 3-4 personas, se recomienda compostaje en macetas o lombricultivo. Si en cambio, se dispone de un jardín o solar y la producción de residuos es mayor, la recomendación es realizar compostaje tradicional garantizando manejo y aireación periódicamente, o elaborar pacas biodigestoras que pueden ser instaladas en cualquier espacio sin generar ningún tipo de olores desagradables, no requieren manejo periódico y pueden contener hasta 500 Kg de material (50% de residuos orgánicos y 50% de material vegetal).

Si te parece pertinente, a lo largo de una semana podrás realizar una prueba piloto y calcular el volumen y peso que somos capaces de recibir en nuestra aula o en el conjunto de aulas que participen, completando una tabla similar a la siguiente.

		Día	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SEMANA
Grupo 1	Volumen (litros o dm ³)							
	Peso (gr o Kg)							
		Día	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SEMANA
Grupo 2	Volumen (litros o dm ³)							
	Peso (gr o Kg)							



ANEXOS



Si multiplicamos por el conjunto de semanas que vamos a estar recogiendo residuos, obtendremos el total de materia orgánica con destino a nuestra compostera. Considerando además que se reduce a 1/5 el Volumen de la materia orgánica (MO) inicial aportada, y que siendo constantes en la atención de la compostera podemos extraer en dos momentos del desarrollo de esta unidad didáctica, coincidiendo con el momento de abonar el huerto. Esto

manifiesta que para calcular el volumen necesario para nuestra compostera podemos usar la siguiente relación:

$$\text{VOLUMEN DE COMPOSTERA} = \text{VOLUMEN DE MO} / 10 \text{ (5; reducción en volumen x 2; extracciones)}$$

- Para realizarlo correctamente conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:
 - * Hemos de procurar un equilibrio en las materias (nutrientes) aportadas; residuos orgánicos, agua, y oxígeno (aireación).
 - * Realizar aportes de 1 a 3 de materia húmeda y de materia seca, si fuera posible.
 - * Debe existir una adecuada relación Carbono/ Nitrógeno (C/N) para una correcta descomposición.
- Remover (donde corresponda) periódicamente, de una a dos veces cada quince días. Esto se realizará de los últimos residuos aportados presentes en la capa superior. Con esto se evitan compactaciones y se pone todo el alimento a disposición de los organismos vivos descomponedores que requieren oxígeno.
- La masa de compost ha de estar húmeda siempre. La humedad ideal es aquella que si apretáramos la masa en nuestra mano se siente húmeda, pero sin gotear. Debemos tener acceso fácil al agua y administrarlo cuando sea necesario.
- Tener en cuenta los tipos de residuos orgánicos con los que alimentaremos nuestra compostera o paca:
 - * Nunca echar: Materiales inorgánicos, como vidrio, metal, plástico. Tampoco papeles de colores brillantes, plastificados, productos químicos, medicamentos, madera tratada (con laca o pinturas). Para el caso de las composteras en recipiente y vermicompost, no debe echarse excrementos de animales, huesos, restos de alimentos cocinados, ni aceites.

Materia húmeda (restos verdes)

Son los restos que contienen más agua: césped o hierbas cortadas, restos de fruta y verdura, poda de setos, hiedras y vallas vegetales, restos de cosecha, etc. En general, aportan bastante humedad y nitrógeno (N). Tienen una relación C/N baja.

Materia seca (restos marrones)

Son mayoritariamente de dicho color. Se trata de hojarasca seca, restos de poda leñosa, paja, virutas y aserrín. También se incluyen papeles y cartones. Estos restos se caracterizan por aportar mucho carbono (C) y muy poco nitrógeno, tienen altas relaciones C/N. Sus funciones principales son equilibrar la relación C/N y la humedad excesiva de los restos verdes del hogar. Proporcionan esponjosidad y ventilación a la pila.

* En el caso de la paca biodigestora, es necesario tener en cuenta que este sistema puede alimentarse con todo tipo de residuos orgánicos, incluyendo cárnicos, alimentos cocinados, huesos o excrementos de animales. Mediante el proceso de compactación y fermentación anaerobia, la paca tendrá la capacidad para transformar naturalmente residuos orgánicos de todo tipo en materiales biológicamente estables.

* En el caso de la paca biodigestora, es necesario tener en cuenta que este sistema puede alimentarse con todo tipo de residuos orgánicos, incluyendo cárnicos, alimentos cocinados, huesos o excrementos de animales. Mediante el proceso de compactación y fermentación anaerobia, la paca tendrá la capacidad para transformar naturalmente residuos orgánicos de todo tipo en materiales biológicamente estables.

* Para hacerse con una compostera podemos utilizar o reutilizar con algunas modificaciones o personalizaciones diferentes objetos o estructuras que permitan albergar el volumen de restos vegetales que generemos en nuestro huerto. Por ejemplo, podemos usar viejos contenedores de residuos urbanos, bidones de latón, neumáticos apilados, malla metálica, o como se observa en estas imágenes el exterior de una lavadora. También podemos realizarla de obra mediante bloques de hormigón o tablas de madera reutilizada.



Reutilizando recipientes



Bloques de hormigón decorados



Comerciales

Otros recursos que pueden ser útiles:

<https://es.slideshare.net/pabloacostarobles/2015-04-17-montaje-de-la-compostera>

http://www.a21-granada.org/red-gramas/images/Huerto_y_compostera_en_mi_cole.pdf

<https://www.infoagro.com/abonos/compostaje2.htm>



ANEXO 2 HUERTO

Referentes

ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6706s/x6706s06.htm

ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/general/x6706s/x6706s07.htm

¿Qué es un huerto?

Un huerto es un lugar de corta extensión, donde se cultivan hortalizas, granos básicos, frutas, plantas medicinales, hierbas comestibles y ornamentales, para el consumo familiar o de la comunidad que lo cultiva.

Los huertos urbanos o colectivos son un modelo a escala de un ecosistema, que permite reconocer y fortalecer las relaciones entre el ser humano y el medio ambiente. Por ejemplo, el huerto escolar se lleva a cabo en los contextos escolares donde participan e intervienen los miembros de la comunidad educativa y se posibilitan procesos de enseñanza y aprendizaje.

¿Qué es el suelo?

El suelo es la materia sólida sobre la que vamos a cultivar nuestras plantas. Está compuesto de una parte inerte inorgánica que son todos aquellos materiales procedentes de las descomposición mecánica o química de las rocas, de una parte inerte orgánica que son todas aquellos restos de los seres vivos que se van acumulando y de una parte viva que la componen todos aquellos microorganismos encargados de la descomposición del material orgánico para pasarlo a inorgánico (mineral) y así pueda ser absorbido por las plantas. Por lo tanto el suelo dependerá de la composición de la roca de la que es origen y de las condiciones ambientales a las que esté sometida, pudiendo decir, que el suelo es un organismo vivo y dinámico. Con una misma roca originaria podemos encontrar diferentes suelos según la climatología, la vegetación, los animales y la intervención humana.

¿Qué tiene que ver con la contaminación?

El desarrollo de prácticas agrícolas intensivas durante las últimas décadas y el uso de fertilizantes químicos han favorecido el incremento en la producción y rendimiento de los cultivos. Sin embargo, la explotación intensiva de los suelos ha desencadenado la pérdida masiva de su materia orgánica dando lugar a procesos de erosión y desertificación.

Las sales minerales no aprovechadas por las plantas, que son la mayoría, son arrastradas por el agua de riego y/o lluvia y contaminan los ríos, estanques, aguas subterráneas y el mar. A este tipo de contaminación se le llama contaminación agraria difusa, porque, a diferencia de la contaminación industrial, que está muy localizada donde están las fábricas, la agraria está muy extendida por el territorio, tanto como la propia agricultura. Por este motivo, se ha hecho necesaria la búsqueda de nuevas alternativas como la agricultura sostenible, cuyo objetivo principal es la conservación de las características naturales del suelo evitando su degradación mediante el cultivo racional, atendiendo al ciclo de los nutrientes, la conservación de la fertilidad natural y la mejora de la vida microbiana en el suelo.

La agricultura sostenible promueve la calidad de la alimentación, la racionalización del consumo de los productos y los recursos, sin comprometer el futuro de las generaciones próximas. Así, aparecen alternativas como la agricultura urbana y los huertos colectivos, los cuales ayudan a mitigar los impactos ambientales y pueden funcionar, además de como bases de consumo controlado, como pequeñas escuelas para implicar a los más jóvenes en los procesos naturales.

¿Qué tipos de huertos existen?

Existen diferentes alternativas de huertos, dependiendo de su destino y producción, infraestructura y tecnología utilizada.

Huerto en patio: en este caso, para cultivar, se pueden utilizar jardineras, macetas, mesas de cultivo, recipientes a partir de materiales reciclados, utilizando bloques o madera.



Requisitos:

1. Disponer de un lugar con luz directa, esto es importante, dado que las plantas y hortalizas requieren un tiempo específico de luz solar, sea directa o indirectamente. Por esto, también es importante el lugar donde se ubicará la huerta para que disponga de buena iluminación.
2. Tener buena disposición de agua, para que sea fácil el desplazamiento al momento de regar los cultivos.
3. Es importante tener en cuenta el material que se utilizará para la huerta, que este no sea demasiado pesado en caso de tener que desplazarse de lugar continuamente, también es importante identificar ese material a la hora del riego, evitar que se agote o haya un exceso de agua.

Hortalizas que se pueden sembrar en patio:

- Lechuga: Tiene un ciclo corto y se puede cultivar durante todo el año. Es un cultivo sencillo, no muy exigente en ningún aspecto y adecuado para las personas que se inician en el huerto urbano, se tiene una producción interesante en poco espacio y además no suele tener problemas de plagas y enfermedades.
- Cebolla: Se adapta muy bien al cultivo en recipientes ya que tiene raíces poco profundas. Es poco exigente en agua y nutrientes y se cultiva bien durante todo el año. Es muy compatible con la mayoría de las hortalizas protegiéndose frente a algunas plagas.
- Zanahoria: se cultiva bien en cualquier época del año, en temperaturas entre los 15 y 21°C y entre los 200 y los 2900 metros sobre el nivel del mar. Se siembra directamente (no se hace

semillero) Para este cultivo se deben elegir recipientes profundos que permitan un adecuado desarrollo de la raíz.

- Fresas: Es la única fruta que se puede adaptar bien al huerto urbano de pequeño formato ya que se trata de una planta de pequeño porte, se reproducen tallos horizontales que cuando tocan el suelo producen una nueva planta. Estas nuevas plantas se pueden trasplantar, una vez han enraizado. Se recomienda cosecharlas a primera hora de la mañana que es cuando tiene todas sus propiedades.
- Las hierbas aromáticas al requerir tan pocos cuidados y con una gran capacidad de adaptación, también pueden ser una opción para sembrar, para su cultivo es indispensable que el recipiente cuente con drenaje, puesto que, aunque la humedad es indispensable, es necesario evitar el exceso de agua, también es importante tener en cuenta que las hierbas aromáticas presentan una alta demanda de luz, por lo que se deben garantizar aproximadamente unas cinco o seis horas de permanencia con luz directa.

Huerto vertical: es un sistema de jardinería que nos permite cultivar plantas ornamentales o alimentos para el consumo en superficies verticales, como por ejemplo paredes, muros o vallas. Un huerto vertical, por tanto, hace más fácil el cultivo en espacios reducidos, donde es casi imposible la implantación de un huerto tradicional.

Para hacer un huerto vertical solo se necesita una pared en la que montar la estructura, recipientes para la colocación de las plantas, tierra y abono, y las plantas que se vayan a cultivar. Se pueden usar botellas plásticas recicladas o materas, que van directamente en la pared, procurando que reciban luz solar.



Tipos de alimentos que se pueden sembrar y cultivar en los huertos verticales:

- Guisantes
- Tomates
- Pepinos
- Calabacines
- Calabazas de variedades pequeñas
- Cebolla larga

Huerto en terreno: Para realizar sembrado en terreno es necesario conocer el suelo donde se va a llevar a cabo dicha acción. Entre las características físicas del suelo que nos permite clasificarlo es

la profundidad, textura, estructura, permeabilidad, color y las características químicas encontramos fertilidad y reacción del suelo.



Cuando se reconoce el suelo y su clase procedemos a preparar el terreno para la siembra de frutales, esta labor tiene por objeto poner el terreno en condición apta para facilitar el crecimiento del cultivo. Las labores para preparar el terreno son limpieza que consiste en remover rocas, troncos y basuras del terreno; aradura que consiste en aflojar y voltear la tierra esta operación se recomienda hacer de 15 a 20 días antes de sembrar; rastreo y nivelación. Luego procedemos a sembrar puede ser siembra directa: riego de semillas o siembra indirecta: (trasplante) desde la raíz como en el caso de la cebolla larga, cilantro y algunas aromáticas.

Hortalizas que se siembran en terreno todo el año:

- Lechuga
- Zanahoria
- Frijol
- Aromáticas
- Pimentón
- Espinaca
- Pepino
- Perejil

¿Qué labores exige un huerto?

En un huerto, luego de la preparación del suelo y la siembra, se tienen diversas actividades a realizar, para que las hortalizas puedan desarrollarse de manera óptima:

- Control de malezas: Cuando en la huerta crecen plantas que no se sembraron y no se quiere tenerlas, estas son llamadas malezas. Las malezas quitan luz, nutrientes y agua a las plantas de la huerta. Las malezas causan más daño cuando las hortalizas son pequeñas y no pueden competir por luz y agua.



ANEXOS



- **Aporque:** es arrimar tierra sobre la base de la planta. En la mayoría de las hortalizas se realiza esta labor una sola vez, cuando las plantas están crecidas y bien firmes, utilizando un azadón.
- **Riego:** Si se riega demasiado, el exceso de agua hace que los nutrientes del suelo se vayan al fondo y queden fuera del alcance de las raíces. Además mucha agua facilita el desarrollo de enfermedades. Si se riega muy poco, las raíces crecen solo en la superficie y no pueden aprovechar bien los nutrientes del suelo. Las plantas quedarán pequeñas y darán poco rendimiento. Más adelante conoceremos sistemas de riego que podrán facilitar esta actividad.
- **Manejo integral de plagas:** Se pueden preparar remedios caseros para el control de diferentes plagas, como son una cabeza de ajo y 2 ají picantes, los cuales deben ser licuados, posteriormente colados, fermentados dejando reposar durante 2 días en sombra, pero moviendo o agitando cada día, colar y mezclar en 4 litros de agua, para su posterior aplicación en campo. Las aplicaciones se pueden realizar cada 7 a 10 días dependiendo de la incidencia de la plaga de pulgones, pulguilla saltona, hormigas, entre otros. Se recomienda también colocar trampas dentro de la plantación utilizando banderas fijas de los lados con plásticos de colores amarillo, blanco, celeste y naranja, las cuales se les aplica grasa de chasis para que los insectos se peguen al ser atraídos por los colores.
- **Cosecha:** Para llevar a cabo la cosecha se debe tomar en cuenta el tiempo y la época de siembra, casi todas las especies tienen un ciclo de 3,5 a 4 meses después de sembrado, para ser cosechado.



ANEXO 3 SISTEMA DE RIEGO

Referentes

http://www.a21-granada.org/red-gramas/images/Huerto_y_compostera_en_mi_cole.pdf

<https://www.fundacionaquae.org/tipos-de-riego/>

¿Qué es un sistema de riego?

El sistema de riego, es el conjunto de estructuras que permite determinar qué área pueda ser cultivada aplicando el agua necesaria a las plantas, permitiendo la distribución eficiente del agua. Este sistema consta de varios componentes, que dependen del tipo de riego elegido.

El objetivo de crear un sistema de riego es aportar agua a los cultivos por medio del suelo para satisfacer sus necesidades hídricas que no fueron cubiertas mediante la lluvia. Este se utiliza tanto en la agricultura, como en la jardinería.

¿Qué tiene que ver con la contaminación?

Los seres vivos necesitamos el agua para realizar las principales funciones vitales, y en las plantas el agua es imprescindible pues permite la disolución de los minerales y nutrientes del suelo que serán llevados hasta las hojas y junto a la energía solar sintetizar azúcares y otras moléculas más complejas a partir de la fotosíntesis.

Además de la gran importancia que tiene, el agua es un bien escaso que hay que utilizar de la manera más eficiente y eficaz posible. Por ello, al pensar en agricultura debemos considerar diversas técnicas de optimización de agua. Por un lado, para usar tan solo el agua necesaria y, por otro, para que la producción agrícola sea lo más rentable posible.

Para facilitar el riego, se recomienda disminuir el empleo de recursos humanos para realizar la tarea de riego, por medio de la automatización. Además, se debe tener en cuenta aspectos sociales y ecológicos para evaluar los tipos de sistema de riego. El objetivo es crear un sistema que sea inclusivo y que respete tanto a la sociedad y a los colectivos, como al ecosistema natural en el que se implanta.

¿Qué tipos de sistemas de riego existen?

Te dejamos algunos ejemplos de riego, los cuales podrán ser útiles según el tipo de huerto definido.

Sistema de riego por cordón o tela de algodón

Un método de riego casero es el del cordón o tira de tela. En este caso, una tira de tela empapada de agua sale del recipiente o botella que contiene el agua y se introduce en la tierra de la planta a regar, actuando como una “pajita para beber” para el vegetal.



ANEXOS



Sistema de riego por goteo casero con tornillos

Un segundo método de riego sería el de goteo casero y consiste en rellenar una botella con agua, cerrar bien con un tapón y aplicarle un pequeño orificio con la ayuda de una aguja. La botella se coloca directamente boca abajo sobre la tierra de la planta, o bien colgando del revés encima de ella.

Dependiendo del tamaño del orificio las botellas se vacían a mayor o menor velocidad, por lo que es recomendable hacer pruebas para asegurarnos que no dejamos a la planta con poca agua o, por el contrario, la inundamos. Otra alternativa es dejar el tornillo en la tapa y así funciona como dosificador.



Sistema de riego por evaporación-condensación

El tercer método de riego casero se basa en un sistema de evaporación-condensación, también conocido como “goteo solar”. Es tan sencillo como aprovechar la mitad inferior de una botella a modo de recipiente para el agua y la mitad superior de otra botella más grande o una garrafa que le haga de cubierta o invernadero. Cuando el sol calienta el conjunto, parte del agua del recipiente se evapora y el vapor de agua al enfriarse contra las paredes de la garrafa que cubre el conjunto gotea y riega la tierra que hay debajo.



ANEXOS



Cubo plástico para un sistema de riego por goteo

Tecnología sencilla, pero muy eficaz. Vamos a ver cómo podemos transformar un cubo plástico en un sistema de riego por goteo.



Te presentamos los materiales requeridos, aunque algunas piezas podemos intercambiarlas por otras similares que tengamos más a mano:

- Conector manguera
- Arandela metálica
- Tuerca para el conector
- Arandela de goma
- 1 metro de manguera de vinilo

ANEXOS



- Tornillo
- Dos tuercas de palomilla
- Dos arandelas
- Alambre grueso
- Cubo de plástico

Se sugiere usar material de latón por su duración e inalterabilidad a los elementos. Desde luego dura mucho más que el plástico, pero de todos modos podemos usar material similar en cualquier tipo de plástico, PVC o demás.

Te presentamos el paso a paso:

Hacemos un orificio del tamaño del conector para manguera en la parte baja del cubo de plástico. Podemos aprovechar cualquiera que tengamos a mano. Lo haremos a unos 3 cm sobre el fondo del cubo para poder usar la llave correspondiente para apretar bien la tuerca. No te olvides de poner la arandela metálica y la de goma por la parte exterior del conector.

Conectaremos el tubo de vinilo transparente al conector para la manguera. Y ahora podemos colocar el tornillo con las palomillas en el otro extremo de la manguera. Su cometido será poder graduar la cantidad de agua que ha de salir. No es imprescindible y podemos sustituirlo por una pinza o un objeto similar.

Colocaremos el cubo en el lugar indicado, donde queremos regar. Es conveniente poner el cubo de plástico sobre otro o sobre cualquier objeto sólido que permita tenerlo un poco en alto. Así disfrutaremos de mayor presión de agua. Una vez tengamos el punto donde queremos que se realice el riego clavaremos la piqueta y colocaremos el extremo de la manguera. Ya sólo nos queda llenar el cubo, graduar el tornillo y regar. Con un poco de práctica sabremos cuánto nos dura un cubo de agua y podemos preparar los que precisemos para asegurar el riego de nuestras plantas.

Como la idea es conservar el recurso hídrico, se recomienda no utilizar agua del acueducto, ni del río o quebrada. Para esto se deberán buscar alternativas de recolección de agua, como el agua lluvia, el agua del último ciclo de lavado, o el agua con la que se lavan algunos elementos, como las frutas y verduras que consumimos en nuestro día a día. Es muy importante que el agua que se vaya a usar no contenga detergentes de ningún tipo.





ANEXOS

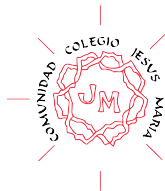


Para la actividad de recolección de agua se recomienda almacenarla en botellas grandes o en recipientes tipos baldes o canecas y esperar por lo menos 2 horas antes de usarla, para que los sedimentos se vayan al fondo. Es importante que esté siempre disponible para hacer uso de ella en el sistema de riego escogido.

El análisis de uso del agua se realizará una vez se haya definido el lugar en el cual se va a realizar la huerta (Institución educativa o casa), el área definida a plantar y tipo de época del año. Esto hace que varíe la cantidad de agua requerida, según la constancia de riego necesaria para que las plantas tengan el recurso hídrico para poder prosperar.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 Research and Innovation Programme under Grant Agreement No 824630.



Alcaldía de Medellín



