El huerto ecológico

en la Educación Secundaria

MASTER FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA (2011/2012)

Biología y Geología

Universidad de Salamanca

Esperanza Domínguez Iralde
Tutor: Raquel Cruz Ramos.

INDICE

INTRODUCCIÓN: pág. 1

CONTEXTUALIZACIÓN: pág. 5

OBJETIVO GENERAL: pág. 6

OBJETIVOS DIDÁCTICOS: pág. 6

COMPETENCIAS: pág. 7

CONTENIDOS: pág. 10

METODOLOGÍA Y RECURSOS: pág. 11

ACTIVIDADES: pág. 13

- ✓ **1º de ESO**: construcción, uso y recogida de datos de la estación meteorológica: pág. 15
- ✓ **2º de ESO**: la célula vegetal: pág. 20
  el ciclo vital de las plantas: pág. 23
- ✓ **3º de ESO**: dietas saludables: pág. 29
  compostaje: pág. 32
- ✓ **4º de ESO**: la mitosis: pág. 37
  el ecosistema del huerto: pág. 40
- ✓ **1º de Bachillerato**: el herbario: pág. 43
- ✓ **2º de Bachillerato**: tipificación del suelo: pág. 48
  gestión del agua: pág. 55

CONCLUSIONES: pág. 59

BIBLIOGRAFÍA: pág. 60

EL HUERTO ECOLÓGICO EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA

INTRODUCCION

Hoy en día la ciudad puede considerarse como un espacio donde se evidencia la pérdida de valores naturales. La transformación del territorio para la construcción de edificios, viales e infraestructuras, los problemas derivados de una gran concentración de personas, como la producción de residuos, la saturación de vehículos, ruidos, humos y/o el consumo energético por iluminación, hacen que en las ciudades encontremos claros ejemplos de impacto ambiental y contaminación de todo tipo (acústica, lumínica, atmosférica) Hasta tal punto, esto es así, que se hace necesario medir y controlar estos niveles para poder cualificar de alguna forma la calidad de vida en cada ciudad. La mayoría de los escolares crecen en las ciudades y es así como las dibujan desde la infancia.

Junto a ello, la ciudad también es un territorio cargado de valores ambientales y culturales, donde podemos encontrar parques, paseos, riberas y pequeños huertos. Estos lugares suponen la revalorización ambiental de los núcleos urbanos por parte de la sociedad. Planteamientos ecológicos, educativos y sociales, han promovido diferentes iniciativas de huertos urbanos que actualmente se están desarrollando en nuestro país (Barcelona, Segovia, País Vasco, Palencia). En otros países como Japón, se ha llegado incluso a legislar que los nuevos edificios privados con una cubierta de más de mil metros cuadrados, cubran por lo menos el 20% de su superficie con huertos. En Suiza, Gran Bretaña, Holanda, Hungría, Suecia y Estados Unidos se promueven y regulan la instalación de azoteas verdes, mediante iniciativas oficiales y privadas, para combatir el efecto albedo responsable del incremento de temperatura dentro del perímetro de la ciudad, que se produce como consecuencia de la emisión de gases de vehículos, aparatos de aire acondicionado o por la energía solar absorbida por las superficies urbanas.

Huerto en la ciudad de Alicante (fuente:www.autoempleosostenible.com)

De este modo, se puede plantear el *huerto escolar* como una forma de mejorar la calidad ambiental de los centros educativos y utilizar como medio para descubrir, experimentar y aplicar conocimientos, condicionando los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Se da la circunstancia añadida, que gran número de padres y madres o abuelos y abuelas del alumnado, incluso una minoría de los/as estudiantes, proceden de áreas rurales donde existía una cultura diferente a la urbana. Esta cultura se basaba principalmente en el conocimiento del medio en el que vivían y en el aprovechamiento controlado de los recursos naturales y las labores del campo, imprescindibles para la subsistencia. A lo largo de las últimas décadas, con el masivo éxodo rural parece que la población no sólo ha abandonado los pueblos en busca de una vida acomodada, apiñados en las ciudades con disponibilidad de todo tipo de servicios, sino que ha abandonado, llegando incluso a desprestigiar, la cultura de la tierra, el conocimiento o el entendimiento de los procesos naturales y la independencia del autoconsumo que supone la vida rural.

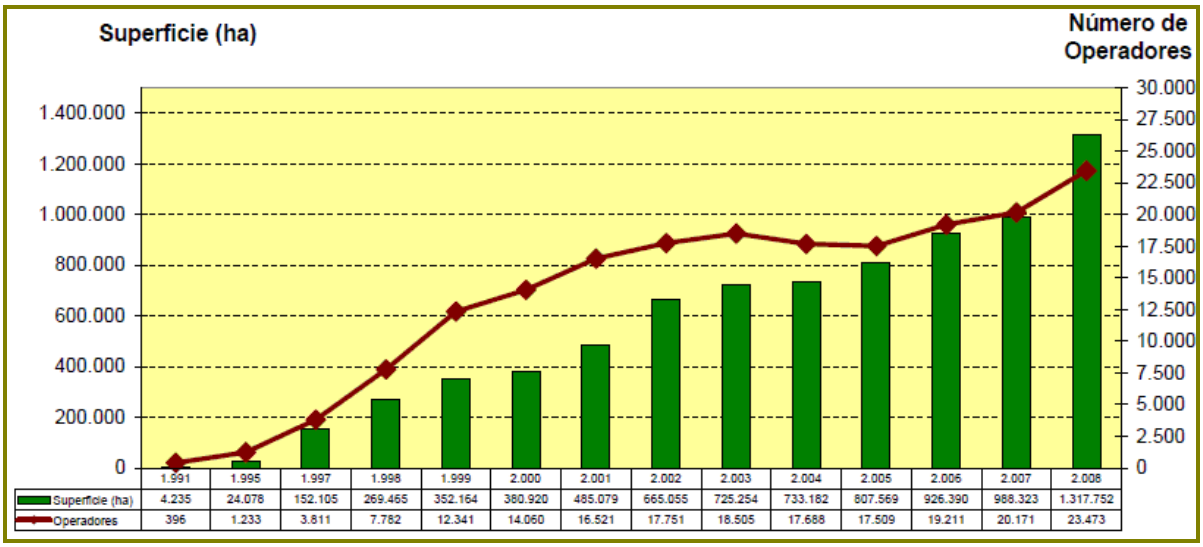
Con esta nueva visión de las ciudades y el interés de conservar parte de nuestra cultura popular, los centros escolares han ido incluyendo el huerto como actividad docente y recurso educativo o como actividad complementaria y extraescolar, puesto que supone un marco idóneo para trabajar líneas transversales como la educación ambiental, la interdisciplinariedad y la educación en valores durante cualquier etapa educativa. En el

huerto escolar tienen cabida temas como el consumo, la alimentación, las basuras y el reciclaje, la salud, el desarrollo de los pueblos y valores como la apreciación de formas de vida diferentes, la equidad y la solidaridad. El/la estudiante puede descubrir las relaciones que se establecen entre los modelos de consumo, la salud y las interacciones con el medio ambiente y orientarse hacia un aprendizaje útil para su desarrollo personal y el desenvolvimiento social.

Los huertos escolares representan una oportunidad para los/as jóvenes, de conocer y recuperar actividades, que se han ido aletargando por la sociedad de consumo en la que se desenvuelven los/as estudiantes. El trabajo en el huerto puede ayudar a entender muchos de los problemas ambientales, sociales y económicos de nuestra sociedad inmersa en una crisis global, y estimular así a los/as estudiantes hacia el planteamiento de alternativas y estilos de vida saludables y respetuosos con la sociedad y el medio ambiente.

Huerto escolar (fuente:www.educamadrid.org)

La práctica de la agricultura ecológica abarca en la actualidad 1.600.000 hectáreas en todo el territorio español, una cifra que presupone que esta tendencia es la adecuada en un sector cada vez menos solicitado. Incluir y normalizar su existencia entre los escolares significa avanzar en el futuro.



	1.991	1.995	1.997	1.998	1.999	2.000	2.001	2.002	2.003	2.004	2.005	2.006	2.007	2.008
Superficie (ha)	4.235	24.078	152.105	269.465	352.164	380.920	485.079	665.055	725.254	733.182	807.569	926.390	988.323	1.317.752
Operadores	396	1.233	3.811	7.782	12.341	14.060	16.521	17.751	18.505	17.688	17.509	19.211	20.171	23.473

Evolución de la producción agrícola Ecológica (fuente:Ministerio Medio Ambiente y Medio Rural y Marino)

La profundización en los temas de la agricultura ecológica llevará a los/as estudiantes al conocimiento de una práctica productiva que traslada el conocimiento a la práctica, no sólo como consumidores sino también como protagonistas de diversas actividades encaminadas a la reflexión. El entorno escolar y familiar deben ir unidos en esta campaña, que aunque no lleve al consumo total de los productos ecológicos, con las ventajas que suponen para la salud, al menos proporciona el suficiente grado de acercamiento a esa realidad y la consideración de las prácticas que son idóneas y las que no lo son dentro del sector alimenticio.

Con esta reflexión sobre las ventajas del huerto escolar ecológico me propongo realizar un trabajo fin de master (TFM) centrado en el uso de huerto escolar como recurso didáctico. Este trabajo supone una recopilación de las múltiples opciones y posibilidades que ofrece este en la escuela, especialmente en las materias de ciencias. El huerto como recurso educativo supone un instrumento que permite poner en práctica un aprendizaje activo y cooperativo basado en la resolución planificada de problemas, así como un eficaz desarrollo de actitudes y valores encaminados a la conservación y mejora del medio ambiente. Se presenta así, un programa de actividades seleccionadas, organizadas y secuenciadas para los diferentes niveles educativos de la enseñanza secundaria. Las limitaciones de espacio y tiempo, junto a las muchas posibilidades del huerto ecológico hacen que el programa quede abierto a nuevas incorporaciones que le vayan enriqueciendo.

CONTEXTUALIZACIÓN

El huerto escolar es multidisciplinar y se integra de diversas formas en las áreas curriculares de ESO en Castilla y León, desde el área de ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, geografía e historia, educación física, matemáticas, música, tecnología, etc. Su gestión participativa refuerza y complementa los contenidos curriculares impartidos en las clases y permite a los alumnos, la realización de numerosas actividades, tanto en el propio huerto o entorno él.

Las actividades están destinadas a los alumnos que cursan secundaria y a sus familias y requiere de la colaboración del personal del centro, docentes, familiares y vecinos de la zona, con experiencia en horticultura o simplemente interesadas/os en participar para transmitir sus conocimientos y experiencias además de mantener y cuidar las instalaciones en periodo vacacional.

El trabajo se concreta en un centro escolar de la ciudad de Zamora ubicado en una zona "céntrica" que se caracteriza por una escasa existencia de zonas verdes y un alto grado de contaminación acústica y atmosférica consecuente al elevado tráfico que soporta. El centro se presta a la participación de 2 centros escolares anexos y se da la circunstancia añadida que en este centro, se desarrolla desde hace años esta actividad que forma parte de los Programas de Cualificación Profesional Inicial, por lo que se ampliaría así el espectro de actuación de este recurso utilizado exclusivamente por un módulo establecido para la orientación profesional del alumnado. De este modo, se maximizan las opciones que ofrece este recurso y se hace accesible a todas las etapas de la educación secundaria.

Las instalaciones del huerto ocupan una superficie de 275 m^2 de los cuales 225 son cultivables, con una pequeña área destinada a especies aromáticas y silvestres identificadas con etiquetas a modo de jardín botánico. La diferencia corresponde a la caseta de herramientas, un pequeño invernadero, zona de compostaje y depósito de agua. La zona de cultivo, está dividida por un pasillo de 1 metro de ancho y 8 de largo, cómodo para pasar, con pasillos secundarios de 50 cm perpendiculares, que dividen el terreno en 8 canteros de 2 metros de ancho y 10 de largo.

El instituto además pone a disposición de las actividades el laboratorio de ciencias dotado con 10 microscopios ópticos, 5 lupas, 5 prismáticos, 5 cámaras fotográficas, material de laboratorio y biblioteca, ordenador con conexión a Internet y proyector.

Las clases cuentan con 20 alumnos/as de media; para las actividades con trabajo de laboratorio se organizan grupos de 10 estudiantes como máximo, quedando el resto en clase ordinaria con otro profesor. Los trabajos se realizarán en diferentes días a la semana, en sesiones de 50 minutos, habiendo para cada sesión un coordinador de las actividades del huerto y el profesor de la materia correspondiente.

OBJETIVO GENERAL

La utilización del huerto ecológico como recurso educativo permite a los alumnos de secundaria la observación directa de los procesos biológicos y productivos, además de propiciar un uso provechoso y sostenible del territorio, descubriendo los beneficios de la agricultura ecológica tanto para el medio ambiente como para la salud de las personas. Por otro lado, pretende preservar la cultura local e impulsar en los jóvenes el desarrollo de valores que dignifiquen la vida en el medio rural fomentando la sinergia con los mayores.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Los trabajos que se realizan en el huerto ecológico persiguen gran variedad de objetivos que en ocasiones se pueden simultanear en actividades sencillas. Entre ellos podemos enumerar los siguientes:

- Descubrir los diferentes cultivos, conocer sus características, época de siembra, necesidades y cuidados que requiere cada cultivo.
- Aprender las prácticas de agricultura ecológica y las técnicas hortícolas.
- Trabajar en el laboratorio observando las estructuras vegetales y la posible fauna que se encuentre en el huerto. Realizar técnicas de estudio para determinar características del suelo o del agua.

- Entender las ventajas que presenta la agroecología frente la agricultura intensiva.
- Diseñar y organizar el trabajo en el huerto. Mejorar el paisaje de los centros educativos y de la propia ciudad.
- Trabajar en equipo.
- Familiarizarse con el trabajo físico al aire libre.
- Fomentar actividades que propicien el intercambio generacional y la implicación de las familias en las actividades escolares.
- Posibilitar el acceso y el trabajo con personas discapacitadas.
- Recuperar parte de la cultura popular ligada a la tierra y tradiciones locales (refranero popular, terminología, variedades locales, tradiciones de cultivo, herramientas). Revalorizar el papel de las mujeres en la agricultura.
- Incitar al reciclaje y gestionar los residuos orgánicos (compostaje).
- Permitir el desarrollo de habilidades manuales e ingeniosas orientadas a la reutilización de diversos materiales: estación meteorológica, vivero-invernadero, sistema de recuperación de aguas pluviales.
- Promocionar una buena alimentación y adquirir hábitos de dieta saludables.
- Orientar a los estudiantes hacia un consumo responsable, solidario y respetuoso con el medio ambiente.
- Estimular la curiosidad y la capacidad de investigación para recaudar información contrastada con temas relacionados con medio ambiente, agricultura y nutrición. Ser críticos y selectivos con las informaciones que manejan.
- Entender el valor de la agricultura en países subdesarrollados como medio de subsistencia y mejora de la salud de la población.
- Valorar la calidad e importancia económica de las producciones locales.

COMPETENCIAS

Uno de los aspectos que trae consigo la entrada en vigor de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, es la programación por competencias básicas. Por ellas entendemos el conjunto de conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para que una persona alcance su desarrollo personal, escolar y social. En definitiva, la

competencia se demuestra cuando el alumno o alumna es capaz de actuar, resolver, producir o transformar la realidad a través de las tareas que se le proponen.

El huerto escolar es un recurso pedagógico, que interrelaciona las diferentes áreas curriculares y favorece el desarrollo de las diferentes competencias básicas:

1. Competencia en comunicación lingüística. Para comprender e interpretar la realidad previamente hay que poner en marcha una serie de habilidades lingüísticas (escuchar, conversar, leer o escribir), gracias a las cuales se construye el pensamiento y se regula el comportamiento. En ese sentido, dentro de este programa se utiliza la lengua escrita en diferentes acciones como por ejemplo para describir en el cuaderno de campo todas las vivencias y sucesos ocurridos en el huerto.

2. Competencia matemática. Son múltiples las ocasiones en las que se utilizan, relacionan los números y las distintas operaciones, formas de expresión y razonamiento matemático, en las tareas incluidas dentro del huerto escolar. Por ejemplo: realizar mediciones, calcular áreas y perímetros partiendo de la realidad (geometría); realizar cálculos matemáticos referidos al consumo de agua, gastos en materiales (herramientas, abonos, semillas, etc.); realizar medidas de peso y volúmenes; o durante el registro diario de los diferentes parámetros recogidos en la estación meteorológica (temperatura máxima y mínima, humedad, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento).

3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. Es la competencia que más se va a trabajar en el huerto escolar ecológico, pues entre sus principios destacan el conocimiento del entorno y de los rasgos más representativos del paisaje natural y urbano, así como la puesta en marcha de medidas que favorezcan la defensa del medio y la calidad de vida (consumo racional del agua, ahorro de energía, selección y reciclado de residuos). Se trata de promover entre todos los sectores de la comunidad educativa una actuación sensata hacia el consumo, así como fomentar un uso responsable de los recursos naturales, el respeto y cuidado del medioambiente.

4. Competencia digital y de tratamiento de la información. El alumnado tiene que hacer uso de los procesadores de textos y de Internet de forma constante, además de familiarizarse con diversos tipos de lenguaje (textual, numérico, icónico, visual, gráfico y

sonoro). Se desarrolla esta competencia al buscar información relacionada con el huerto, por ejemplo, información sobre el uso de los diferentes cultivos. Además de preparar presentaciones y trabajar con fotografías.

5. Competencia social y ciudadana. La mayor parte de las tareas y actividades que se realizan en el huerto escolar son actividades grupales, que implican a toda la clase. Por ello es fundamental el desarrollo de este tipo de competencias, pues sólo desde la cooperación y la convivencia es posible compartir materiales y objetos, y colaborar en su cuidado.

6. Competencia cultural y artística. Los recursos que proporciona el huerto nos permite potenciar la expresión y la creatividad de nuestro alumnado. Así, por ejemplo se podrán realizar talleres con materiales desechables o reciclados; talleres de elaboración de esencias, conservas, infusiones utilizando una cocina solar, etc.

7. Competencia para aprender a aprender. La puesta en marcha de una escuela que apueste por el medio ambiente, en la que todos sus integrantes participen de forma activa en su cuidado y conservación, constituye un escenario privilegiado para el fomento y desarrollo de estrategias de aprendizaje autónomas. En las tareas diarias en el huerto escolar, se van a presentar multitud de oportunidades en las que el alumnado tiene que recoger y organizar la información de forma práctica (siembra, floración, riego, rotación de cultivos, etc.)

8. Autonomía e iniciativa personal. El proceso de creación y funcionamiento de un huerto escolar ecológico, exige al alumnado una planificación de la acción a desarrollar y el establecimiento de unas metas y objetivos a alcanzar. Todo ello conlleva un desarrollo de su capacidad para elegir y tomar decisiones, así como la aceptación de responsabilidades y la evaluación de los resultados, con vistas a detectar posibles errores y proponer mejoras posteriores.

CONTENIDOS

El huerto ecológico ofrece la posibilidad de trabajar muchos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, entre ellos nos proponemos trabajar con los siguientes:

1. Principios y técnicas de la agricultura ecológica, ventajas y desventajas frente a la agricultura convencional.
2. Principales cultivos hortícolas (también plantas aromáticas y medicinales), características y cualidades, época de siembra, requerimientos y cuidados. Cultivos tradicionales de la provincia y sus comarcas.
3. Conocimiento del medio:
   - El agua
   - El suelo
   - La atmósfera
   - La biodiversidad (principales ecosistemas de Castilla y León)
   - La energía
4. El clima y la meteorología: temperatura, pluviosidad, viento, etc.
5. Técnicas agrícolas y laboreo: volteado, arado, siembra, riego, abonado, etc.
6. Herramientas e infraestructuras necesarias para trabajar los cultivos del huerto.
7. Reciclaje de materiales en el huerto. Compostaje de residuos orgánicos.
8. Organización, planificación y diseño del huerto: asociación de cultivos y rotación. El huerto vertical en los hogares.
9. Observación de estructuras vegetales, ciclos biológicos y fauna de nuestro huerto incluyendo trabajo de campo y en el laboratorio.
10. Impactos socioambientales de la Agricultura industrial: elevado coste energético, agotamiento del agua, contaminación de acuíferos, proliferación de plagas asociadas al monocultivo, pérdida de la biodiversidad, etc.
11. Nutrición y la dieta equilibrada, propiedades nutricionales e incluso medicinales de los productos vegetales. Ventajas frente productos elaborados. Procesado y conservación de alimentos. Seguridad alimentaria.

12. Productos tradicionales e importancia económica y social en la región (conservas, jabones y esencias, plantas medicinales, cestería) Distribución y comercialización de productos (comercio justo, trueque...)

13. Educación en valores: apoyo mutuo, autoestima, solidaridad, feminismo, trabajo en equipo, integración de familiares y vecinos en la comunidad educativa, respeto y admiración por sabiduría popular que representan los mayores.

METODOLOGÍA Y RECURSOS

En el huerto escolar y entorno a él, se pueden desarrollar diferentes actividades que permiten un aprendizaje activo y cooperativo basado en la investigación, selección y análisis de la información manejada para la posterior puesta en práctica, observación de los procesos, resolución de problemas, toma decisiones y desarrollo del ingenio y cualidades emprendedoras orientadas a la mejora y conservación de medio, con una utilización sostenible de los recursos.

En este trabajo la **metodología** está basada en la investigación del alumnado apoyada en la observación, indagación, formulación de hipótesis, recopilación y clasificación de datos, propuesta de soluciones y planteamiento de críticas.

Los trabajos a realizar se harán de forma individual y grupal, pero compartiendo informaciones, planteando dudas y reelaborando el proyecto progresivamente. En los trabajos en grupo el alumnado instaura la organización del trabajo rotando las actividades, siempre guiados y apoyados por los educadores que desarrollan el programa. Los/as alumnos/as dispondrán de la información necesaria para elaborar la planificación del trabajo en su huerto y se les orientará para completar los conocimientos mediante la investigación y estudio de los contenidos.

El **material didáctico** que se puede emplear en el huerto escolar puede estar comprender los siguientes puntos:

- Documentación facilitada por los educadores (libros, manuales, fichas, documentos)
- Excursiones formativas (huertos urbanos de la ciudad, laboratorio agrario)

- Charlas informativas y seminarios (agricultores ecológicos, grupo de consumo de productos ecológicos) Además de contar con asesoría hortícola (COAG, sindicato de Agricultores ecológicos de Zamora, Asociación de agricultores ecológicos de Castilla y León)
- Visualización de documentales, vídeos y posterior debate (agricultura ecológica/agricultura convencional, agricultura urbana, agricultura de subsistencia en países subdesarrollados)
- Investigación y documentación para rellenar cuestionarios, tomar decisiones y planificar el trabajo (ubicación y orientación del huerto, trabajo del terreno, herramientas necesarias, cultivos aconsejados)
- Material fotográfico: fichas de especies cultivadas (evolución y desarrollo de cada planta), calendario anual (temporada de cada cultivo), exposiciones y certámenes.
- Talleres y actividades creativas (producir compost, montaje de invernadero, estación meteorológica, fabricación de semilleros, fabricación de esencias, conservas, cestería)
- Prácticas de laboratorio biológicas y ecológicas.
- Recopilación de la información mediante la realización de un calendario de actividades a realizar en el huerto, el uso de pizarra/tablón del huerto con normas de uso de instalaciones, tareas y propuestas semanales, noticias o artículos de interés. Cada alumno elabora un diario o cuaderno de anotaciones y se publican actividades y noticias en la web de los IES. Además los grupos participan activamente con exposiciones de los trabajos realizados el " día del árbol", " el día del medio ambiente", etc.

Como **recursos materiales** para trabajar en el huerto propiamente dicho el centro requiere de un mínimo de materiales que incluye:

- Parcela que se aconseja disponer de 5-10m^2 por persona.
- Caseto para herramientas y ropa de trabajo.
- Herramientas.
- Motocultor.
- Sistema de riego por goteo.
- Zona de compostera.
- Semillas y plantel.
- Invernadero para semilleros.
- Bibliografía.

Para los/as alumnos/as con necesidades especiales el huerto tendrá que hacer las adaptaciones necesarias para facilitar que puedan disfrutar del huerto. Hay modelos de balances elevados que permiten el acceso a personas en sillas de ruedas. Además las mesas de cultivo se pueden adaptar la altura. Es necesario diseñar el huerto previendo el espacio necesario entre los elementos para que puedan verse y trabajar con comodidad. Si hay invidentes se puede organizar un "huerto de los sentidos" en el que haya elementos sonoros, olfativos y táctiles. Se pueden incorporar etiquetas escritas en braille con el nombre de las diferentes plantas para que los alumnos puedan aprender a tocar y oler para identificarlas. También habrá que diseñarlo para que al alumnado invidente le sea fácil orientarse, con predominio de las formas rectangulares. Varias experiencias han demostrado el papel terapéutico que puede llegar a jugar un huerto cuando se trabaja con personas con necesidades especiales.

ACTIVIDADES

El programa consta de una serie de actividades relacionadas con los distintos niveles de la enseñanza de secundaria. Para cada nivel se seleccionan unidades didácticas de los bloques que contempla el Decreto 52/2007, por el que se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad de Castilla y León, y el Decreto 42/2008 que establece el currículo de Bachillerato en esta comunidad y en las que el uso de este recurso resultan idóneas.

El diseño de las distintas actividades potencian el desarrollo de objetivos, contenidos y competencias de las mismas. Partiendo de diferentes manuales de prácticas, libros de texto, páginas web, etc. que he adaptado al contexto del centro y a los niveles de los/as alumnos/as. A continuación se incluyen las actividades para trabajar, junto a su fundamentación, objetivos y contenidos a desarrollar, así como los recursos necesarios y los criterios de evaluación . Finalmente se aportan sugerencias para que el alumno pueda complementar lo desarrollado. En total se han elaborado 10 actividades (tabla I)

Se procura que las actividades sean motivadoras y aumenten el interés de los/as estudiantes para lo cual incluyo temas y aspectos propios de su entorno. Esto favorece su implicación y facilita que se involucren las familias.

Para la ejecución sólo son necesarias las infraestructuras del propio huerto y del laboratorio, son prácticas sencillas y fáciles de programar pero que contribuyen a maximizar el rendimiento del huerto ecológico en los centros escolares. Estas actividades plantean una continuidad en la sucesión de los contenidos, orientada hacia la evolución del aprendizaje y la progresión del conocimiento de los alumnos en las materias de ciencias.

Nivel	Materia	Unidad didáctica	Actividad
1ºESO	Ciencias de la naturaleza	La atmósfera terrestre	Estación meteorológica
2ºESO	Ciencias de la naturaleza	Los seres vivos	La célula vegetal
		La reproducción	El ciclo vital de las plantas
3ºESO	Biología y geología	Alimentación y nutrición	Dietas saludables
		Recursos naturales e impactos ambientales	Compostaje
4ºESO	Biología y geología	La célula unidad de vida	La mitosis
		La estructura de los ecosistemas	El ecosistema del huerto ecológico
1ºBach.	Biología y geología	Las plantas	Herbario de especies silvestre
2ºBach.	Ciencias de la tierra del medio ambiente	El suelo	El suelo del huerto
		La hidrosfera	Manejo del agua en el huerto ecológico

PRIMER CURSO DE ESO

1. Construcción, uso y recogida de datos de la estación meteorológica

Materia: Ciencias de la naturaleza

Bloque nº 3: Materiales terrestres.

Unidad didáctica nº 3: La atmósfera terrestre.

Primera evaluación

Justificación:

La agricultura ecológica se complementa con la reutilización y el reciclaje de materiales para contribuir a la sostenibilidad del medio. En el huerto, se suceden las ocasiones en las que se puede cumplir esta tendencia, como es el caso de la fabricación de una estación meteorológica. Con este proceso los/as estudiantes se involucran en el proyecto y lo asumen como propio, además de encaminarse hacia un aprendizaje significativo basado en el desarrollo práctico de los contenidos.

Objetivos específicos:

- Conocer los componentes de una estación meteorológica y su utilidad.
- Reutilizar materiales para la construcción de la estación meteorológica.
- Recoger datos de las diferentes mediciones, estudiarlos e interpretarlos mediante la realización de gráficas.
- Relacionar la meteorología con la evolución y desarrollo de las plantas.
- Utilizar los datos en nuestro huerto para seleccionar cultivos y época de siembra.
- Trabajar en equipo.

Contenidos:

- Estudio de la presión atmosférica, viento, precipitaciones y humedad en el huerto mediante los aparatos de medida correspondientes.
- Seguimiento y evolución a lo largo de las diferentes estaciones del año.
- Efecto de las condiciones meteorológicas en el suelo, aire y en los cultivos.
- Interpretación de la organización del trabajo en el huerto en las diferentes épocas del año y de los cultivos que se trabajan.

Recursos materiales: se indican en la explicación del proceso de elaboración de cada artilugio.

Descripción de la actividad:

El alumnado de un grupo construye la estación meteorológica reciclando los materiales que sean posibles y reutilizando otros, y que esté formada por termómetro, pluviómetro, veleta, barómetro y higrómetro. Se trabaja en equipo en la fabricación de los siguientes elementos:

1) Una brújula

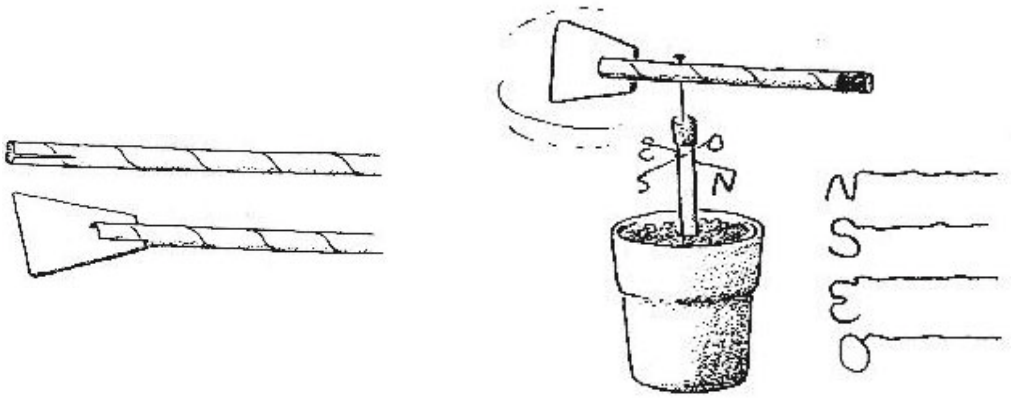
En una estación meteorológica es fundamental para orientar otros instrumentos como la veleta. Se puede construir con un imán, una aguja, un trozo de corcho y una palangana con agua. Primero, imanaremos la aguja frotándola contra el imán. Seguidamente, se clava en el corcho y se coloca en la palangana. Al momento veremos como la aguja se mueve intentando orientarse, hasta que se para en una dirección que será el norte, siempre y cuando no exista un campo magnético fuerte cercano, que lo impida.

2) Una veleta

Nos indica la dirección del viento. Para construir la veleta, se necesita una pajita, un lápiz con goma de borrar en su parte posterior, una maceta, un rotulador rojo, la brújula, un trozo de cartulina, un alfiler, pegamento y alambre fino o clips sujetapapeles.

Primero se hace un corte vertical de 2,5 cm en uno de los extremos de la pajita y luego se corta la cartulina en forma de cola de flecha y se mete por el corte realizado. El otro extremo de la pajita se pinta de rojo. Se hace un agujero con el alfiler en la pajita, a unos 5 cm de donde se encuentra la cola de la flecha y se clava en la goma del lápiz. (La pajita debe poder moverse sin impedimentos). Una vez hecho esto, se hacen las letras N, S, E y O con el alambre o los clips. Después se enrollan los alambres alrededor del lápiz, 2 o 3 cm por debajo de la goma. Por último se clava la punta de lápiz en la maceta llena de tierra, para que no se caiga. Con la brújula podemos comprobar si hemos puesto bien los puntos cardinales. Si esto es así, se debe colocar al aire libre. Su

funcionamiento es sencillo, el aire empuja la cola de flecha de la pajita por un lado, y hace que el otro extremo apunte en la dirección del viento.

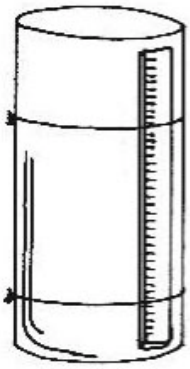


En el hemisferio norte, los vientos del norte suelen traer aire frío; los del sur, caliente; los del este, lluvia; y los del oeste, tiempo despejado. En el hemisferio sur, ocurre lo contrario.

3) Un pluviómetro

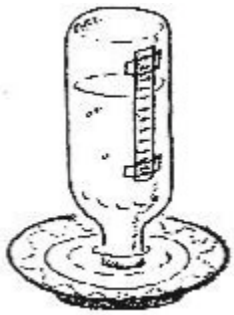
Se utiliza para medir la cantidad de agua o nieve caída en un período determinado y se tiene que colocar por lo menos a 1 m del suelo, y no debe ser muy ancho para evitar que el agua se evapore.

Su fabricación es sencilla, se necesita un bote cilíndrico graduado del cual se puede extraer fácilmente el agua, para medirla en una probeta con más precisión. Se mide de la siguiente forma: si han caído 1 mm, eso quiere decir, que en una superficie horizontal e impermeable (sin evaporación) de un metro cuadrado se habría formado una capa de espesor que se traduce en 1L.



4) Barómetro

Se requiere de un plato, agua, una botella de plástico y una cartulina. Se comienza pegando en la botella verticalmente una tira de cartulina. Después, se llena el plato con agua hasta la mitad. También echamos agua en la botella hasta llenarla 3/4 partes. Se tapa con el dedo pulgar y se le da la vuelta, colocándola al revés en el plato. A continuación, vemos que el agua baja un poco hasta que se mantiene quieta. Una vez que esto ha ocurrido, se marca ese nivel en la cartulina, y a partir de ahí, subirá o bajará en función de la presión atmosférica. Si aumenta la presión, el agua subirá, y viceversa.



(fuente:www.taringa.net)

El termómetro y el higrómetro se pueden obtener reutilizando antiguos aparatos que se puedan encontrar en las casas.

Todos los alumnos de esta etapa agrupados por parejas, recogerán los datos diariamente durante todo el curso escolar, siguiendo el orden de la lista que se establezca con el coordinador del huerto. Los datos recogidos se anotan en una tabla del cuaderno común que se guarda en la propia estación, que tendrá la siguiente estructura y usará la terminología que se indica.

fecha	**hora**	**Tª**	**presión**	**cielo**	**dirección del viento**	**Intensidad del viento**	**precipitaciones**	**Horas de luz (amanece/ anochece a las)**
			aumenta	*nuboso*	*oeste*	*flojo*		
			disminuye	*despejado*	*Nordeste*	*moderado*		
				llueve	*sur*	*en calma*		

Finalmente cada alumno debe preparar una gráfica (ciclograma) en formato digital, con todos los datos recogidos, trabajando con las medias mensuales de temperatura y pluviosidad indicando si se hubiera producido alguna incidencia importante que haya podido afectar a las plantas (granizo, fuerte viento) y cuáles han sido las consecuencias que han podido tener. En esta gráfica se comparan los datos entre las diferentes estaciones del año y con la resultante de años anteriores, relacionándolo con el desarrollo de alguna especie del huerto que elija cada alumno (siembra, trasplante y cosecha).

La clase en una puesta en común final, analiza la selección de los cultivos del huerto y la influencia de las variaciones meteorológicas en cada uno de ellos. El alumnado interpreta así resultados y proponen cambios, mejoras y soluciones en los trabajos del huerto.

Se sugiere a los alumnos la consulta de la página de la Agencia Estatal de Meteorología (www.aemet.es) para poder contrastar la información obtenida y http://www.tiempo.com/ram/642/meteografica/ cuyo programa facilita las gráficas de estaciones meteorológicas de todo el mundo.

Temporalización y agrupamientos:

La actividad requiere de dos sesiones de 50 minutos para la construcción de la estación meteorológica. para ello la clase se divide en cuatro grupos que se dividen los trabajos e intercambian en la siguiente sesión. Precisa de la toma de datos diaria que se realizará por parejas durante todo el curso escolar, preferiblemente a la misma hora y otra sesión de 50 minutos para exponer conclusiones con el grupo entero.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Conocer los parámetros de medición de la meteorología y los aparatos necesarios.	Observa e interpreta adecuadamente los datos que ndican el termómetro, barómetro, pluviómetro, veleta e higrómetro.

Valorar la importancia de la reutilización y reciclaje de materiales.	Elabora instrumentos a partir de materiales reciclados y es capaz de reutilizar otros.
Realizar correctamente ciclogramas contrastados con los datos de años anteriores.	Trabaja con tablas de datos, realiza medias aritméticas y construye gráficas con la evolución de la meteorología a lo largo del año comparada con los datos del año anterior.
Interpretar las variables meteorológicas y relacionarlas con el desarrollo y evolución del huerto.	Reconoce la influencia de la meteorología en los diferentes cultivos hortícolas y distingue el trabajo agrícola en función de la época del año.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

SEGUNDO CURSO DE ESO

2. La célula vegetal

Materia: Ciencias de la naturaleza

Bloque nº 5: La vida en acción

Unidad didáctica nº 1: El mantenimiento de la vida

Primera evaluación

Justificación:

El huerto cuenta con innumerables objetos de estudio para conocer el reino vegetal, que permiten la combinación entre el trabajo de campo y el de laboratorio, propios de los trabajos de investigación, de manera fácil y prácticamente inmediata. El huerto escolar favorece la introducción de los/as estudiantes de esta etapa en la metodología científica mediante la recogida de muestras, procesado y observación microscópica, con la posibilidad de comparar multitud de ellas entre sí y fijar así, los conocimientos sobre la

estructura de la célula vegetal, como corresponde en este segundo curso de la educación secundaria.

Objetivos específicos:

- Aprender a comportarse en el laboratorio así como manejar y cuidar el material que dispone.
- Conocer el microscopio óptico, sus partes y funcionamiento.
- Preparar muestras sencillas.
- Diferenciar estructuras de la célula vegetal comparando tejidos vegetales de diferentes especies.

Contenidos:

- Funcionamiento y manejo del microscopio óptico.
- Preparación y observación de muestras de epidermis de cebolla, lechuga, pulpa de tomate etc.
- Características diferenciales de la célula vegetal, identificación de estructuras y comparación entre diferentes especies.

Recursos materiales:

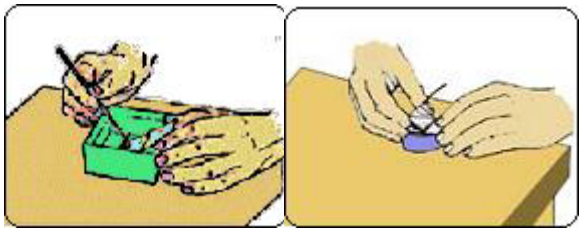
Microscopio óptico	Cubreobjetos
Pinzas de disección	Pocillo
Tijeras	Tinción azul de metileno
Portaobjetos	Papel secante

Descripción de la actividad:

Cada alumno elige una especie del huerto en la que sea posible la toma de una muestra de epidermis o de la pulpa de algún fruto para su posterior estudio microscópico. Se debe procurar que exista variedad en la selección recomendándose ciertas especies como la cebolla, el tomate y la lechuga.

Una vez en el laboratorio se procede a la preparación de las muestras siguiendo el proceso siguiente:

- Con la ayuda de unas pinzas y unas tijeras separamos parte de la epidermis o tomamos pequeña parte de pulpa en caso del tomate.
- Colocamos la muestra extendida en un pocillo, en caso de epidermis añadir gotas de azul de metileno y aclarar con agua retirando los restos con papel secante. La pulpa de tomate se pone sobre el porta directamente y se comprime la preparación suavemente con el cubre.
- Se retira el resto del agua con papel secante.
- Observar primero a pequeños aumentos (4X) hasta enfocar y aumentar los aumentos sucesivamente.

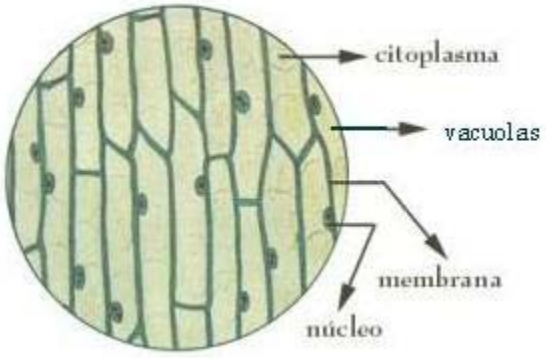


(Fuente:www.juntadeandalucia.es)

- Los/as alumnos/as se intercambian las muestras para observar el mayor número de ellas.
- Hacer un dibujo de las estructuras que se observan en cada muestra e indicar cuáles son (mínimo 5 especies) como en el ejemplo siguiente.

Observación microscópica

(Fuente:recursos.cnice.mec.es)



Dibujo con estructuras que se observan

(Fuente:www.juntadeandalucia.es)

- Finalmente enumerar las características más importantes que se han observado de las células vegetales.

En casa el/la alumno/a puede realizar en el ordenador el ejercicio sobre la célula vegetal de la página

http://www.biology.ualberta.ca/facilities/multimedia/uploads/cell_biology/plantcell_DD.html

y después contestar a las preguntas:

• ¿En qué lugar de la célula vegetal se realiza la fotosíntesis?
• Dibuja el esquema que aparece de una mitocondria.

Temporalización y agrupamientos:

La práctica es de realización individual y requiere de una sesión de 50 minutos por cada grupo de 10 alumnos. Para la organización de esta práctica puede ser necesario utilizar clases de desdoble que permita trabajar en el laboratorio con la mitad de los/as alumnos/as del grupo.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Conocer algunos tipos de células vegetales, entendiendo su estructura y las funciones que realizan.	Responde correctamente a cuestiones básicas sobre citología vegetal. Reconoce las estructuras sobre muestras al microscopio y es capaz de representarlas en dibujos.
Valorar la importancia de un comportamiento adecuado en el laboratorio.	Sigue las pautas de trabajo indicadas en el laboratorio y los protocolos indicados rigurosamente.
Realizar correctamente experiencias de laboratorio que incluya preparación de muestras, tinciones, observación microscópica. Usa reactivos correctamente cumpliendo siempre las normas de trabajo del laboratorio.	Maneja correctamente el microscopio, prepara muestras, tinciones y las observa con soltura a diferentes aumentos.

Percibir el trabajo de laboratorio como método de estudio de la fisiología vegetal.	Fundamenta la utilidad de la observación de estructuras de los vegetales como base para el entendimiento de los procesos que acontecen en las plantas.

3. El ciclo vital de las plantas en formato digital

Materia: Ciencias de la naturaleza

Bloque nº 5: La vida en acción

Unidad didáctica nº 4: La reproducción

Primera evaluación

Justificación:

Después del estudio en el aula de las características del reino vegetal, ciclo biológico y reproducción, el huerto permite la observación directa de estos procesos en todas sus variantes, por ofrecer diferentes especies entre las que comparar, establecer diferencias y facilitar la comprensión de los procesos biológicos que se suceden en la naturaleza. Por otro lado, el huerto ecológico y sus implicaciones medioambientales pueden atraer a los/as estudiantes y promover el seguimiento de las plantas significando el desarrollo de afinidades hacia los trabajos hortícolas incluso su práctica fuera del recinto escolar.

Objetivos específicos:

- Trabajar con conceptos estudiados en el curso anterior necesarios para reconocer y ampliar conocimientos sobre las características del reino vegetal.
- Conocer el ciclo vital de las plantas entendiendo su reproducción y condiciones de crecimiento.
- Utilizar información procedente de diferentes fuentes, seleccionar y concretar las ideas que necesitamos.
- Preparar un semillero y trasplantar las plantas cuando corresponda.
- Realizar fotografías y trabajar el formato digital para presentar los trabajos.

- Trabajar en equipo.

Contenidos:

- Clasificación general y caracterización del reino vegetal.
- Ciclo biológico de las plantas, tipos de reproducción y necesidades para su desarrollo.
- Recolección, manipulación y mantenimiento de semillas, fabricación de semillero con materiales reutilizados. Variedades de semillas autóctonas.
- Estudio de las propiedades de las plantas y usos de las especies vegetales por el hombre.

Recursos materiales:

Recipientes de yogur o similar	Cámara fotográfica
Semillas	Ordenador
Etiquetas identificativas	Bibliografía

Descripción de la actividad:

Durante esta actividad el alumnado trabajará en el invernadero preparando y gestionando el semillero de algunas especies que se cultivan en el huerto como el tomate, pimiento, calabacín, berenjena, guisantes, judías, ajos, cebollas, patatas, etc. Esta práctica servirá de complemento al estudio de los contenidos de esta unidad y los grupos de alumnos/as formados tienen que seleccionar dos especies diferentes de las que se harán responsables de obtener las semillas, si fuera posible, poner el semillero correspondiente y trasplantar las plantas cuando proceda. En la fabricación del semillero se podrán reutilizar materiales tipo recipientes de yogur o cajas de pescado. Los/as alumnos/as prepararán el sustrato del semillero mezclando tierra del huerto y compost. Para sembrar el semillero, primero se esparcen las semillas sobre el sustrato y luego se cubren con una capa fina de tierra. Cada semillero se identifica con una etiqueta y se riega suavemente con agua templada. Los/as alumnos/as tendrán que seguir el desarrollo de las plantas, vigilando temperatura y humedad y sacarlas cuando tengan cierto tamaño.

La elección de las especies dependerá de la época del año en que se programe la actividad, pudiendo trabajar con cultivos de otoño-invierno (cebollas, zanahorias, judías, espinacas, coliflor, repollo) cuya siembra se realiza en Septiembre/Octubre, se trasplantan en Octubre/Noviembre y la recolección se realiza en Enero/Febrero. Cultivos de primavera-verano (tomates, pimientos, calabazas, berenjenas) que se siembran en Marzo/Febrero, se trasplantan en Marzo/Abril y se recolecta en Mayo/Junio.

Semillero en huerto del IES Alfonso IX (Zamora) *autora: Esperanza Domínguez Iralde.*

Por otro lado, cada grupo elaborará una ficha explicativa de cada una de las especies trabajadas con las características más importantes. Para obtener la información necesaria sobre cada planta el alumnado dispondrá de documentación, bibliografía y direcciones web con aplicaciones interactivas(www.unex.es/botanica/herbarium/index.htm) Se propone a los alumnos investigar páginas con información en defensa de la biodiversidad de las semillas como (http://www.redsemillas.info/ y http://redandaluzadesemillas.org/)

Las fichas se completan con un archivo de fotografías seriadas indicando la fase del ciclo vital en que se encuentran, preparando el conjunto de toda la clase, una presentación con todas ellas que se expondrá en el sitio web de los centros que dispone el huerto ecológico para dar a conocer los cultivos con los que están trabajando los estudiantes.

1

2

Nombre común: *tomate*

Nombre científico: *Lycopersicon esculentum*

Variedades: *Cherry, Grosse Lisse, tipo pera, Roma*

Procedencia: *Perú y Méjico*

Clasificación: *grupo de angiospermas*

Tipo de reproducción: *sexual hermafrodita*

3

Fases del ciclo: *germinación de la semilla, desarrollo de plántula, floración, polinización, fecundación, formación del fruto.*

4

Descripción morfológica: *hojas compuestas en número par con borde liso. Flores hermafroditas y fruto carnoso.*

5

Características de cultivo:

Suelo-*suelto, drenado, con humus*

Siembra-*hacer semillero y trasplantar en mayo*

Riego-*moderado, sólo el pie, no las hojas*

Cuidados- *atar las ramas para levantar del suelo ramas con frutos pesados, podar algunos brotes de las ramas.*

Recolección-*julio-agosto.*

6

Usos: *se utiliza el fruto en alimentación en fresco, en conservas y también deshidratado*

Propiedades *rico en vitaminas y sales minerales.*

(fuente: foto1-www.ehowenespanol.com;foto2-elblogdeyahoo.blogspot.com.es;foto3-www.telefónica.net;foto4-foroantiguo.infojardin.com;foto5-www.bayercropscience.cl;foto6-saboresperdidos.blogspot.com.es)

Modelo de ficha

Temporalización y agrupamientos:

Esta actividad precisa de la formación de grupos de trabajo compuestos por cuatro estudiantes como máximo, que tendrán que trabajar en el invernadero durante dos sesiones de 50 minutos procesando las semillas y otra sesión en el huerto para transplantar. Tendrán que visitar tanto el invernadero como el huerto en diferentes momentos del año, según las especies que vayan a estudiar y en función de la organización del trabajo por el propio grupo.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Conocer el ciclo vital de las plantas, diferenciando los tipos de reproducción y distinguiendo las fases en su desarrollo.	Observa el crecimiento de especies vegetales a partir de semillas e identifica los diferentes estadios.
Aprender técnicas hortícolas de siembra y ransplante de plantas responsabilizándose del mantenimiento las mismas.	Manipula semillas y plantas, manteniéndolas hasta pasarlas a la tierra siguiendo y cuidando el proceso.
Investigar y buscar información complementaria de las especies vegetales para relacionar conceptos.	Amplia conocimientos documentándose sobre aspectos diferenciales y prácticos de las especies vegetales.
Organizar información y presentarla adecuadamente.	Prepara presentaciones ordenadas y precisas.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

TERCER CURSO DE ESO

4. Dietas saludables

Materia: Biología y Geología

Bloque nº 5: Las personas y la salud

Unidad didáctica nº1: Alimentación y nutrición

Primera evaluación

Justificación:

La alimentación y la nutrición del ser humano forma parte de los contenidos más amplios que contempla el currículo de esta etapa de la ESO. Su aprendizaje se hace primordial para los/as adolescentes que son perceptivos de adquirir hábitos para una dieta sana, cuestionar el consumo de productos elaborados y prevenir enfermedades relacionadas con la alimentación. El huerto ecológico se convierte en el escenario ideal para descubrir la calidad de los alimentos vegetales y apreciar los olores y sabores de los productos naturales. Con el estudio de la nutrición los/as alumnos/as aprenden a valorar la importancia que tiene para la salud el llevar una dieta variada rica en frutas, verduras y hortalizas que a menudo, se ven desplazadas en los menús "comida rápida / basura" tan recurridos, pero de escaso valor nutricional y elevado aporte calórico. Los/as estudiantes llegan a entender que el huerto ecológico proporciona alimentos sanos, frescos y de calidad, además respetar el medio ambiente y apoyar las producciones locales.

Objetivos específicos:

- Conocer la temporalidad de los cultivos de la huerta y valorar su calidad frente productos conservados o manufacturados.
- Reconocer los diferentes tipos de nutrientes presentes en los alimentos que consumimos y calcular el aporte que suministran.
- Diseñar menús característicos de una dieta equilibrada y saludable basada en la dieta mediterránea y acercarse a la de otras culturas.
- Promocionar el consumo moderado y responsable, apoyando productos locales y tradicionales.

- Considerar la importancia de los huertos escolares en países subdesarrollados como medio de subsistencia y lucha contra la malnutrición.

Contenidos:

- Diferenciación de la época de recolección de los diferentes productos de la huerta.
- Clasificación de los nutrientes que componen los alimentos: glúcidos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales. Cálculo del aporte nutricional de los alimentos.
- Caracterización de una dieta equilibrada y saludable. Productos de calidad: productos de temporada, locales y artesanales.
- Aproximación a otras culturas a través de los alimentos.
- La soberanía alimentaria.

Recursos materiales:

Ordenador

Bibliografía

Descripción de la actividad:

En la primera sesión cada grupo de alumnos/as después de un recorrido por el huerto, deberá elaborar 4 menús diferentes que incluyan algunos productos del huerto típicos de cada estación del año, de manera que añadiendo otros alimentos se complementen entre sí y constituyan una dieta equilibrada.

PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
Fresas	Tomates	Dátiles	Habas
Albaricoques	Pimientos	Granadas	Alcachofas
Melocotones	Berenjenas	Uvas	Naranjas
Nísperos	Melones	Castañas	Mandarinas
Lechugas	Sandias	Grosellas	Acelgas
Cebollas	Calabacines	Lechugas	Espinacas
	Pepinos	Cebollas	Patatas
	Lechugas	Zanahorias	Lechugas
	Cebollas	Almendras	Cebollas
	Zanahorias	Aceitunas	Zanahorias
			Manzanas
			Peras
			Caquis

Época de cosechar cultivos (productos de temporada)

Fuente:wwwecolabora.es

Cada menú debe acompañarse del cálculo aproximado de calorías, hidratos de carbono, proteínas, grasas y señalar si hubiera aporte significativo de algún tipo de vitaminas. Para la realización de estos

cálculos los/as estudiantes dispondrán de las tablas necesarias con los datos correspondientes (anexo I)

En una segunda sesión se expondrán los datos al conjunto de la clase y se comparará con el aporte proporcionado por un menú típico de hamburgueserías o producto prefabricado (pizza congelada). Si en el grupo hubiera alumnado procedente de otros países, se animará a dicho alumnado a que compartan con el resto de la clase algún plato típico realizado con productos hortícolas típicos del país de origen.

Finalmente los/as estudiantes seleccionarán un plato para cada mes del año y elaborarán en común un calendario con fotos de los productos utilizados, que sean característicos de la temporada y de la provincia. En él se podrá añadir algún refrán o dicho popular característico de la época del año, como en el ejemplo siguiente.

(fuente:foto1-carolchequebo.blogspot.com.es;foto2-filotecnologa.wordpress.com;foto3-www.lacocinadeeu.com)

Se aconsejará a los estudiantes documentarse sobre la soberanía alimentaria (video:http://www.ecologistasenaccion.org/article18611.html/http://www.ecologistasenaccion.org/article19710.html) e investigar artículo/denuncia sobre los menús de una conocida cadena de hamburgueserías y visionar el video que contiene

(http://www.taringa.net/posts/salud-bienestar/13442376/Megapost_-Toda-la-verdad-sobre-la-carne-de-McDonald_s.html)

Temporalización y agrupamientos:

Para esta actividad se requiere de tres sesiones de 50 minutos y la formación de 5 grupos de 4 personas.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Conocer los diferentes nutrientes y entender las necesidades diarias de cada uno mediante el aporte en los alimentos.	Trabaja con tablas de alimentos realizando racionamientos en lo que sería una dieta equilibrada.
Valorar la calidad de los productos frescos y criticar la comida basura.	Elabora menús sencillos con productos de temporada y los compara con alimentos prefabricados o elaborados.
Apoyar las producciones locales y tradicionales de la zona.	Entiende la importancia de consumir productos autóctonos de mayor calidad favoreciendo el desarrollo de la zona.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

5. Compostaje

Materia: Biología y Geología

Bloque nº 6: Las personas y el medio ambiente

Unidad didáctica nº 8: Recursos naturales e impactos ambientales

Tercera evaluación

Justificación:

La agricultura ecológica pretende respetar los procesos naturales de los ciclos biológicos que se dan en la naturaleza y refuerza una gestión de los residuos respetuosa con el medio ambiente. El abonado tras la fabricación de compost, que se practica en el huerto ecológico, devuelve al suelo los nutrientes utilizados en las cosechas, aprovecha los residuos orgánicos procedentes de los hogares y del propio huerto y representa una técnica aséptica para el medio ambiente. La elaboración del compost por los/as estudiantes les adjudica responsabilidades, les implica y conciencia sobre una gestión de residuos más coherente con el desarrollo sostenible que contemplan los currículos, implicando a la vez a toda la comunidad educativa en el proyecto.

Objetivos específicos:

- Entender las necesidades de aporte de nutrientes en las tierras de cultivo y como el abono orgánico imita el proceso natural de enriquecimiento del suelo.
- Aprender a elaborar y utilizar abono orgánico para los cultivos.
- Apreciar el reciclaje como pilar fundamental para la gestión de los residuos y el aprovechamiento de la materia orgánica que se produce en los hogares a diario.
- Analizar los efectos del uso de abonos inorgánicos usados en la agricultura convencional.

Contenidos:

- Ingredientes del compost y descomposición de la materia orgánica (procesos de fermentación)
- Fertilización del suelo para reponer nutrientes y mantener los ciclo biológicos de las tierras de cultivo.
- Momentos de abonado del terreno.
- Ventajas del uso de abonos orgánicos frente a los inorgánicos.

Recursos materiales:

Restos orgánicos procedentes de los hogares

Palas

Plástico para cubrir el compost

Descripción de la actividad:

Los escolares de esta etapa serán los encargados de preparar el abono del huerto, después de justificar su utilización basada en la búsqueda de documentación sobre los efectos del uso de abonos químicos. El abono que se emplea en el huerto ecológico es orgánico y cuando está compuesto de diversos restos orgánicos, se denomina compost. Para ello, los grupos organizados por el coordinador del huerto tendrán que realizar los siguientes pasos:

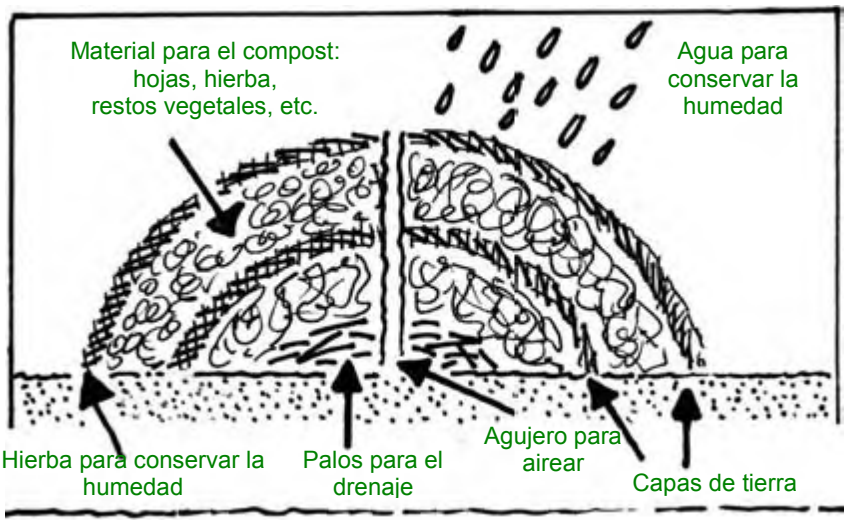
Fuente: "elhuertoescolar"CEIDA

1. Ubicar la zona de compostaje en un lugar sombreado, sobre una superficie bien drenada y alejada del resto de instalaciones para evitar malos olores

2. Se pueden utilizar restos orgánicos procedentes de las basuras domésticas de los hogares de los estudiantes, profesores, conserjes y administrativos e incluso de la cafetería del instituto, además de acumular los desechos del propio huerto ("malas hierbas", hojas secas, productos de la poda, etc.) también papel de periódico, intentando aportar los nutrientes necesarios como se indica en la siguiente tabla *("crear y manejar un huerto escolar"FAO)*

	Nitrógeno	Fósforo	Potasio
Serrín o huesos	√	√	
Cenizas de madera		√	√
Restos de pescado	√	√	
Abono verde	√		
Hojas y tallos banano			√
Gallinácea	√	√	√
Estiércol	√	√	√
Ricino	√	√	
Posos de café	√	√	√

3. Se acumulan formando montones, colocando primero en la base y sobre el terreno, palos no muy gordos y restos de poda (para que esté aireado por debajo y puedan entrar las lombrices) después se alternan capas de hierba, estiércol, tierra y paja, haciendo un agujero en el medio para que entre el aire. El montón se cubre para evitar malos olores y roedores. Según se recojan nuevos restos se formarán nuevos montones sucesivamente.



Estructura de los montones de compost (*fuente: "crear y manejar un huerto escolar".FAO)*

4. Si el montón es muy grande se voltea cada cierto tiempo para airearlo. En época de lluvias se le da una forma más aguda o se cubre con un plástico con agujeros y si el ambiente es seco es necesario regarlo.

5. Transcurridos varios meses se puede esparcir sobre el huerto, quitando los palos y restos no suficientemente descompuestos, previo a la siembra y durante el crecimiento de las plantas.

El alumnado puede aprender otras formas de trabajar el compost http://huertosigloxxi.wordpress.com/recursos-y-documentos/compostadoras/

Temporalización y agrupamientos:

En esta actividad puede participar toda la comunidad educativa aportando los restos orgánicos de sus hogares desde que comience el curso escolar hasta el mes de marzo que comenzará el abonado. Son los alumnos de la etapa de tercero de ESO los responsables de realizar el proceso, por lo que se utilizará una sesión

para explicar el procedimiento a seguir y debatir sobre la utilización de abonos inorgánicos. El trabajo se organiza en una lista turnos de dos estudiantes que visitarán el huerto dos días por semana, organizarán los residuos, vigilarán y mantendrá, el proceso.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Entender el ciclo del suelo y la necesidad de nutrientes en los terrenos de cultivo se cultivan.	Interviene en el procesado del compost conociendo los aportes que proporcionan los diferentes restos.
Conocer el proceso de la descomposición de la materia orgánica.	Observa y hace seguimiento del procesado de elaboración del compost.
Valorar las ventajas del uso de fertilizantes orgánicos.	Analiza los efectos sobre el medio ambiente de los fertilizantes químicos.
Concebir el reciclaje y el aprovechamiento de los residuos como pautas en la vida cotidiana.	Colabora y promociona en su entorno una gestión sostenible de los residuos.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

6. La mitosis

Materia: Biología y geología (optativa)

Bloque nº 3: La vida en el planeta

Unidad didáctica nº 5: La célula, unidad de vida

Segunda evaluación

Justificación:

La investigación y el trabajo experimental sobre los procesos biológicos que ocurren constantemente en los vegetales del huerto escolar, permite al alumnado implicarse directamente en la adquisición de nuevos conocimientos, a la vez que adquieren la metodología científica necesaria para progresar como estudiantes y como personas inquietas con curiosidad por los fenómenos naturales, que se suceden a diario a nuestro alrededor sin que parezcan relevantes.

Objetivos específicos:

- Identificar las distintas fases de la división celular tanto del núcleo como del citoplasma en la célula vegetal.
- Trabajar en el laboratorio y manejar el microscopio óptico.
- Percibir los procesos biológicos que ocurren en las plantas del huerto.

Contenidos:

- Estudio del proceso de la división celular. La mitosis, cariocinesis o división del núcleo y citocinesis o división del citoplasma en la célula vegetal.
- Diferenciación e interpretación de las distintas fases de la división celular.
- Preparación y tinción de muestras y observación al microscopio óptico.

Recursos materiales:

Microscopio óptico	Vidrio de reloj	Portaobjetos
Cebollas	Orceína A	Cubreobjetos
Vaso	Orceína B	Aguja enguantada
Tijeras	Mechero Bunsen	Papel de filtro

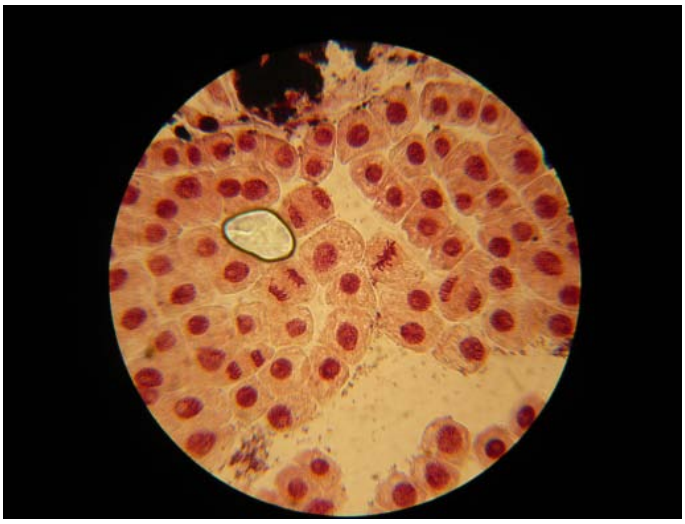
Descripción de la actividad:

Para la realización de esta práctica en el laboratorio es necesario que unos días antes se coloquen algunas cebollas pequeñas, procedentes de nuestro huerto, en vasos con agua en la que se sumerjan especialmente las raicillas. Al cabo de unos días las finas raicillas alcanzarán una longitud de tres centímetros.

Raíz de cebolla en remojo (fuente:biodeluna.wordpress.com)

1. Con unas tijeras finas se cortan los cinco últimos milímetros de la punta de las raíces.
2. Las puntas de raíz se colocan en un vidrio de reloj en el que se han vertido 2 o 3 ml de orceína A.
3. Tomando el vidrio de reloj por los bordes, se calienta suavemente en la llama del mechero, evitando la ebullición, hasta la emisión de vapores tenues.
4. Con las pinzas finas se toma con cuidado uno de los ápices de raíz, se coloca sobre un porta, se agregan con el cuentagotas unas gotas de orceína B.
5. Con la punta de una lanceta se cortan los dos últimos milímetros de la raíz, sólo se utiliza el extremo, el resto de deshecha.
6. Se coloca el cubre encima de manera que quede bien sentado y se dan unos golpecitos con el mango de una aguja enguantada para que se haga una extensión de las células.
7. Sobre la preparación se colocan cinco o seis tiras de papel de filtro y se presiona con el dedo pulgar en la parte del cubreobjetos. Procurar que el cubre no resbale durante la presión.
8. Observar la preparación al microscopio primero a grandes aumentos.

9. Describir las diferentes células de la preparación mediante la realización de un dibujo de cada fase que se encuentre y localizar una en la que se observe la diferenciación de división citoplasmática con la célula animal. Durante el desarrollo de la practica se les cuestiona a los/as alumnos/as por qué se eligen las raíces para observar la mitosis y se les pide que expliquen diferencias del proceso con la meiosis.



Visualización en microscopio óptico de fases de mitosis en raíz de cebolla

(fuente:biodeluna.wordpress.com)

Temporalización y agrupamientos:

El grupo de la clase realizará una breve visita al huerto dos días antes de la sesión en el laboratorio para recoger 5 cebollas, una para cada 4 alumnos/as y ponerlas en agua. La práctica se realiza en el laboratorio de ciencias durante una sesión de 50 minutos.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Conocer el proceso de la división celular y distinguir las diferentes fases.	Identifica e interpreta las fases de la mitosis. Responde razonadamente a cuestiones planteadas sobre el proceso.

Realizar correctamente experiencias de laboratorio que incluya preparación de muestras, tinciones, observación microscópica. Usa reactivos correctamente cumpliendo siempre las normas de trabajo del laboratorio.	Maneja correctamente el microscopio, prepara muestras, tinciones y las observa con soltura a diferentes aumentos.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

7. El ecosistema del huerto ecológico

Materia: Biología y geología (optativa)

Bloque nº 4: La dinámica de los ecosistemas

Unidad didáctica nº 8: La dinámica de los ecosistemas

Segunda evaluación

Justificación:

El huerto ecológico presenta mayor diversidad que con la agricultura convencional. Los cultivos se asocian para favorecer el desarrollo de las plantas y es frecuente el crecimiento de plantas de forma espontánea, especies silvestres que compiten con los cultivos pero que son indicadoras de la calidad del suelo y que en ocasiones atraen fauna que colabora en el desarrollo de los cultivos y los protege del viento cuando están formando setos. En agricultura ecológica se utilizan tanto especies vegetales como animales para prevenir las plagas y controlar las especies dañinas para los cultivos, de una forma natural y manteniendo el equilibrio del ecosistema. Es por eso el huerto ecológico, un ecosistema donde podemos encontrar diferentes tipos de relaciones entre los seres vivos, relaciones que utiliza el ser humano para sustituir el uso de productos químicos contaminantes.

Objetivos específicos:

- Descubrir los elementos que forman parte de los ecosistemas.
- Entender las relaciones que se establecen entre los diferentes seres vivos y la función de los que ocupan un ecosistema. Valorar la biodiversidad y su función en la agricultura ecológica.
- Desarrollar capacidad de observación en la naturaleza, manejar guías de campo y realizar anotaciones simulando el trabajo de un cuaderno de campo.
- Trabajar en equipo.

Contenidos:

- Composición de los ecosistemas y diferenciación de biocenosis.
- Identificación de especies animales y vegetales.
- Análisis de las relaciones que se establecen entre los seres vivos.
- Representación esquemática de cadenas y pirámides tróficas.

Recursos materiales:

Lupa
Prismáticos
Guías de campo
Cuaderno de campo
Cámara fotográfica

Descripción de la actividad:

Los grupos formados tendrán que recorrer una parte de la superficie del huerto que represente aproximadamente 1/5 del total para identificar y delimitar su ecosistema. Los/as estudiantes tendrán que observar, identificar y anotar todas las especies vegetales y animales que encuentren en su parcela, a modo de cuaderno de campo apuntando los siguientes datos:

Especie: . .. .
¿Dónde se ha localizado?.....
¿Cuántos individuos se han visto?.....
¿De qué se alimentan?.....
¿Su presencia es beneficiosa o perjudicial para el huerto? ¿Porqué?...
.. ..

El alumnado tendrá que investigar sobre el papel que puedan desempeñar algunas relaciones entre especies en el huerto ecológico (se adjunta documentación anexo II)

Los seres vivos observados se clasifican en productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y terciarios dibujando una pirámide trófica, elaborando varias cadenas tróficas en forma esquemática y una red trófica, si fuera posible, que se realiza en principio en formato de papel. Los/as alumnos/as podrán usar la realización de fotografías, lupas y prismáticos para la observación, además de consultar guías de plantas, aves, insectos que se encuentran en el laboratorio de ciencias para la identificación de las especies encontradas.

El estudio del ecosistema del huerto se completa en una puesta en común con los datos recogidos por todos los grupos. Con toda la información recogida se podrá elaborar un mural con esta cadena trófica usando fotos o dibujos y queden expuestos en el tablón del huerto para conocimiento de todos los grupos.

Se indica a los/as estudiantes la opción de visitar la página http://www.natureduca.com/cienc_**gen_cadenas**.php para facilitar la comprensión del funcionamiento de los ecosistemas.

Temporalización y agrupamientos:

Se formarán 5 grupos de cuatro alumnos/as y se necesitarán tres sesiones de 50 minutos. Una para la observación y recopilación de datos, otra para la organización de la información y elaboración de esquemas y una tercera para la puesta en común y elaboración del mural.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Estudiar los seres vivos que habitan el ecosistema del huerto.	Observa la fauna y la flora del huerto, dentifica las espacies usando guías de campo.

Determinar las relaciones que se establecen entre ellos.	Establece el papel de cada uno en su ecosistema dibujando redes y cadenas tróficas.
Valorar la importancia del mantenimiento de la biodiversidad en los ecosistemas para el equilibrio de los ciclos.	Entiende el papel de la biodiversidad en el ecosistema del huerto ecológico.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

PRIMER CURSO DE BACHILLERATO

8. Herbario de especies silvestres.

Materia: Biología y geología (modalidad)

Bloque nº 5: El reino de las plantas

Unidad didáctica nº 7: Las plantas

Segunda evaluación

Justificación:

El estudio del reino de las plantas supone una parte importante del currículo de esta etapa y la disponibilidad de un huerto ecológico en el centro escolar, facilita la profundización de los conocimientos sobre la diversidad del mundo vegetal. El huerto ecológico se caracteriza por una gran biodiversidad de especies como consecuencia por un lado, de la falta de tratamiento químico contra las especies denominadas adventicias o “malas hierbas” y por otro, a la utilización de especies silvestres en la lucha biológica y en el control de plagas. En el huerto ecológico es frecuente encontrar plantas autóctonas, características de la zona y que sirven al estudiante para trabajar la clasificación botánica y las claves dicotómicas. Para ello, es útil trabajar con los ejemplares y su observación directa.

En este contexto se puede poner en práctica las técnicas de recolección, conservación de plantas y flores elaborando un herbario de los ejemplares que se encuentran en el huerto. Práctica desaconsejable de llevar acabo en el campo por el expolio que puede suponer, especialmente cuando se desconocen las especies.

Objetivos específicos:

- Reconocer e identificar las especies silvestres.
- Nombrar y clasificar las plantas.
- Describir las características específicas de las especies vegetales.
- Descubrir flora autóctona de la zona.

Contenidos:

- Taxonomía utilizada para el reino vegetal.
- Clasificación y descripción de las especies vegetales tipo cormofitas. Claves dicotómicas utilizadas.
- Utilización de guías de campo y consulta de herbarios digitales.
- Elaboración de un herbario.

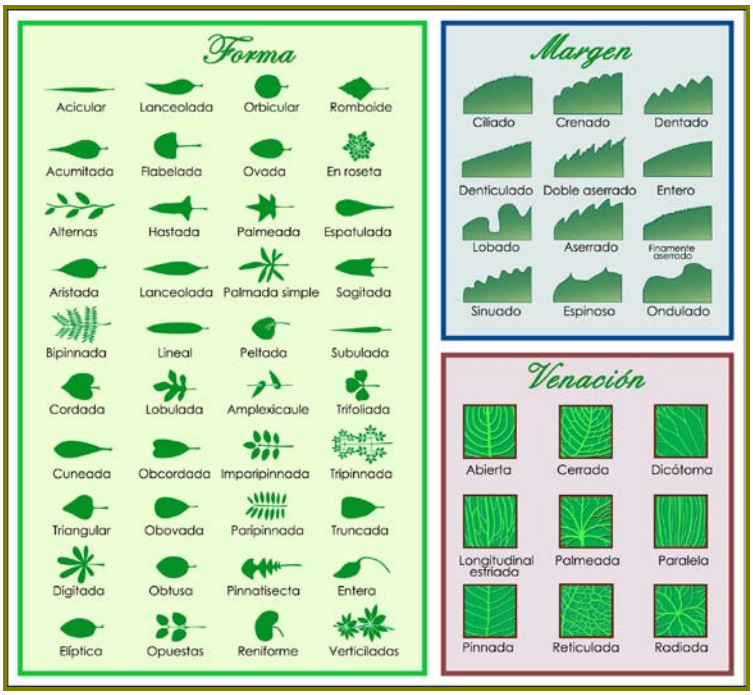
Recursos materiales:

Tijeras
Papel absorbente
Papel de periódico
Guías de plantas y flores
Lupas manuales/binoculares
Enciclopedia
Carpeta tipo archivador con hojas plastificadas

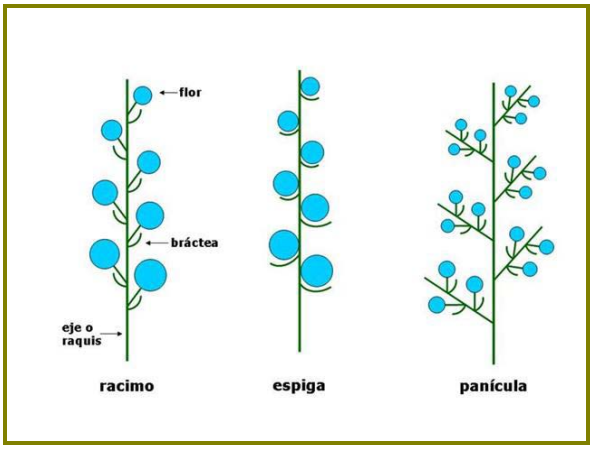
Descripción de la actividad:

El alumnado recorrerá el huerto buscando e identificando las especies silvestres que se encuentre entre los cultivos, prestando especial atención al jardín botánico. Tendrá que investigar el nombre vulgar y científico de al menos 10 especies diferentes, clasificarlas usando claves dicotómicas sencillas y anotar los caracteres botánicos de la forma más completa y detallada que pueda. Cada alumno/a recogerá una muestra mínima de cada ejemplar no cultivado, pero que sea suficiente para observar las particularidades botánicas y proceder a su prensado,

confeccionando un herbario. Se desaconseja realizar esta práctica en el campo, especialmente cuando se desconocen las especies.



Morfología de hojas (fuente:escuelathays.blogspot.com.es)



Morfología inflorescencias (fuente:www.unavarra.es)

La recogida de plantas herbáceas puede hacerse sin ningún instrumento, pero si el tallo es duro pueden necesitarse unas tijeras de podar para cortar los tallos al nivel más bajo posible, nunca de raíz. Para conservar las plantas y flores el modo más habitual es el prensado con hojas de papel limpio absorbente. Se necesita un tipo de prensa que se puede sustituir por tomos de libros pesados entre cuyas hojas se coloca papel de periódico y papel absorbente, depositando la planta entre ambas.

Los tallos de los ejemplares altos pueden doblarse en zigzag o cortarse, pero en general, conviene hacer lo posible para que la planta tenga un aspecto natural. Se vuelven las hojas para que pueda verse el haz de una y el envés de la siguiente. Para las flores tubulares y los abultados capítulos terminales de ciertas plantas como los cardos, pueden cortarse longitudinalmente para hacer visible su estructura interna. Podemos prensar simultáneamente varias capas de plantas con tal de separar cada capa con dos hojas de papel absorbente.

Se deja la prensa durante varios días y se abre para renovar el papel si fuera necesario, sobretodo para los ejemplares más abultados que pueden requerir varios cambios del papel. El tiempo necesario para secar perfectamente las plantas depende de la cantidad de humedad que contengan, pero en general estará listo en tres semanas. Pasado este periodo se pueden retirar de la prensa e iniciar la colección.

(fuente:www.chilebosque.cl)

(fuente: www.corazonterricola.net)

Servirá una carpeta grande tipo archivador con hojas sueltas, sujetando las plantas con trocitos de papel engomado. En cada hoja se anota el mayor número de datos disponibles incluyendo los siguientes:

-Nombre común y científico de la planta.

-Clasificación taxonómica.

-Estructura y características del cormo.

-Fecha y localización de donde se recogió.

(fuente:www.unioviedo.es)

(fuente: www.artesanum.com)

Puede ser de ayuda Investigar páginas: http://www.botanical-online.com/botanica2.htm sobre botánica con aplicaciones interactivas para resolver cuestiones y el herbario digital en http://www.unavarra.es/servicio/herbario/htm/morfologia.htm para clasificar y estudiar morfología de las plantas.

Temporalización y agrupamientos:

Para la elaboración del herbario se requiere de una sesión en el huerto para la localización, recogida de muestras y posterior procesado de las plantas en el laboratorio, otra sesión para documentarse sobre las especies y anotar datos para finalmente, transcurridas tres semanas, confeccionar el herbario en sí. Cada alumno/a elaborará su propio herbario de forma individual, aunque el trabajo investigativo que supone la identificación y clasificación de las especies requiere del apoyo del grupo y del intercambio de información entre los/as propios/as alumnos/as.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Explicar las características fundamentales de algunos grupos taxonómicos del reino vegetal.	Aprecia y diferencia la morfología de las estructuras vegetales para su clasificación.

Reconocer especies vegetales locales usando claves dicotómicas sencillas.	Identifica las especies autóctonas.
Investigar y buscar información de las especies vegetales.	Se documenta sobre aspectos diferenciales y prácticos de las especies vegetales.
Asume la importancia de cuidar y mantener el medio natural.	Realiza un herbario de especies vegetales cultivadas en el huerto.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

SEGUNDO CURSO DE BACHILLERATO

9. El suelo

Materia: Ciencias de la tierra y medio ambiente (modalidad)

Bloque nº 5: La interfase

Unidad didáctica nº 14: El suelo

Tercera evaluación

Justificación:

Las características y calidad del suelo son determinantes para el funcionamiento de los ecosistemas. El suelo como biotopo se entiende como el medio del cual los vegetales superiores extraen alimento y sostén, además de ser un sistema en equilibrio, donde abundantes formas animales y vegetales se desarrollan en distintos niveles tróficos.

El suelo fértil debe ser permeable, poroso y con un grado de acidez determinado por las especies en crecimiento. La agricultura ecológica se basa en el mantenimiento de los ciclos, convirtiéndolo en un sistema en equilibrio y reponiendo los nutrientes que consumen los cultivos. Las técnicas que en ella se

practican como la rotación de cultivos, el abonado de origen orgánico o el acolchado del suelo, permiten entender las necesidades del suelo cultivado, que en el caso de la agricultura convencional rompe los ciclos, teniendo que recurrir a productos sintéticos y químicos, muchas veces contaminantes y que producen una sobreexplotación del terreno.

Objetivos específicos:

- Conocer los componentes que forman el suelo para entender el concepto de suelo.
- Identificar las particularidades de nuestro huerto y relacionarlas con los cultivos. Analizar las medidas para cuidar y mejorar su calidad.
- Comprender la importancia del suelo en el huerto y en los ecosistemas.

Contenidos:

- Componentes del suelo: materia orgánica y materia inorgánica.
- Características del suelo (temperatura, color, acidez) y aspectos físicos como textura y porosidad.
- Influencia de las características del suelo en la calidad del huerto.
- Cuidados y medidas para mantener o mejorar la calidad del suelo.

Recursos materiales:

Termómetro	Tamiz de 2mm de malla
Tiras de ph	Báscula y horno
Disco de papel de filtro	Cuentagotas con ácido clorhídrico
Tiocianatao potásico	Mechero y espátula
Ferricianuro de potasio	Crisol con tapa/vidrio de reloj

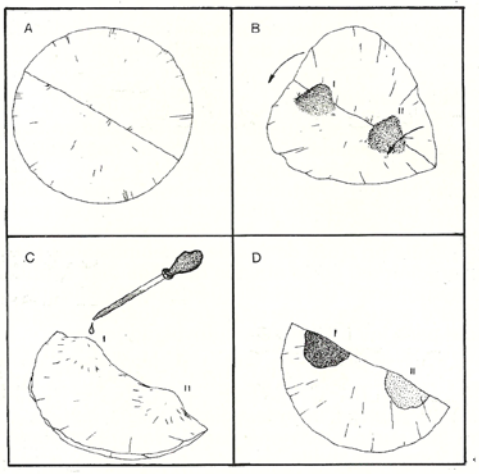
Descripción de la actividad:

Durante una primera sesión cada grupo dispondrá de un cuaderno de campo y obtendrá con ayuda de una azadilla, una muestra de unos 100 gramos de peso del horizonte superficial del suelo del huerto desprovista de hojarasca y otra de un nivel más profundo de unos 30-40 cm. Cada muestra se guarda en una bolsa de plástico por separado, indicando la localización del punto donde se ha tomado,

horizonte y tipo de cultivo presentes en esa zona. De cada muestra se analizan los siguientes elementos:

1. Temperatura: antes de tomar la muestra se introduce el termómetro en cada localización.

2. Grado de aireación: se mide inmediatamente después de recoger la muestra superficial de la localización seleccionada. Previamente se prepara un disco de papel filtro doblado por la mitad. Se colocan dos porciones de la muestra en los extremos opuestos del eje del pliegue y se añaden dos gotas de ácido clorhídrico en cada porción, se pliega el disco comprimiendo el papel para que el líquido lo atraviese y marque dos manchas.



(fuente: "Guía de actividades, equipo de campo"SOGERESA)

Por fuera del papel se añade una gota de disolución de tiocinato de potasio a la mancha I y ferricianuro de potasio a la mancha II. La observación de los colores resultantes indica el grado de aireación del suelo de acuerdo con el siguiente cuadro *("Guía de actividades, equipo de campo"SOGERESA)* :

Color mancha I	**Color mancha II**	**Grado de aireación**
Roja	Incolora	Buena aireación
Incolora	Azul	Mala aireación
Roja	Azul	Aireación no muy adecuada

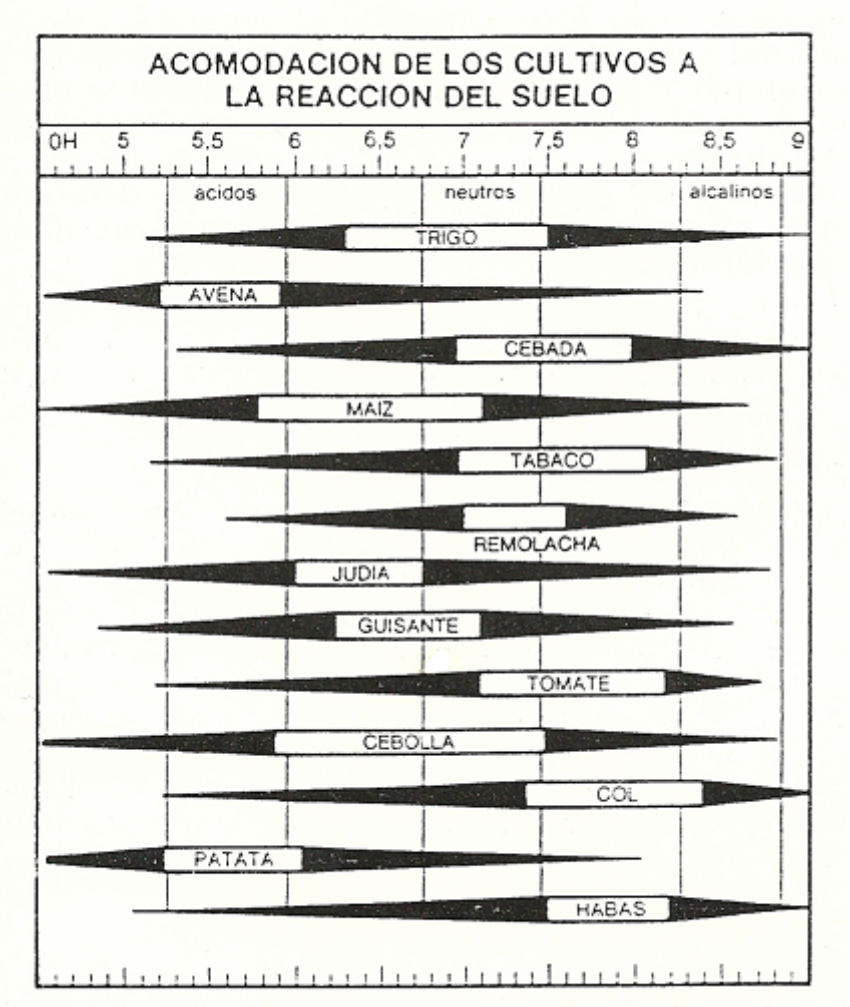
3. Color: la observación del color del suelo puede proporcionar algunos datos sobre la naturaleza del mismo (se adjunta cuadro, anexo III). Para ello se observa una porción de la muestra recién obtenida sobre una cartulina blanca y el resultado de la comparación se indica en el cuaderno de campo.

4. Grado de acidez (ph): para esta determinación se mezcla en un vaso de plástico limpio volúmenes iguales de suelo y agua destilada. Se moja en esta papilla un trozo de tira de papel indicador de ph y se compara el color al cabo de unos diez segundos.

Las sales minerales son las que determinan la acidez o alcalinidad y los elementos nutritivos más importantes son el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y azufre. En función de los cultivos se absorben estos nutrientes a determinados niveles, por eso en agricultura ecológica se trabaja la rotación de cultivos para evitar el agotamiento de dichos nutrientes.

(fuente: "como crear y manejar un huerto escolar".FAO)

Con la interpretación del ph del suelo se pueden seleccionar los cultivos más adecuados



(fuente: "Guía de actividades, equipo de campo"SOGERESA)

5. Textura: primero se debe tamizar la muestra con un tamiz de 2 mm de malla. Después se humedece una pequeña porción sobre una placa de vidrio deslustrado hasta que permita trabajar con la mano sin mancharse y cortar la mezcla con una espátula dando un corte limpio. Se continúa trabajando con la mano y la espátula hasta obtener filamentos de 3 mm ó 1 mm de diámetro y 10 cm de longitud. Si no se pueden formar filamentos de 3 mm el suelo analizado es arenoso. Si se pueden formar filamentos de 3 mm, pero no permite su enrollamiento sin desquebrajarse el suelo es equilibrado o franco. Pero si se pueden obtener con facilidad filamentos de 3 mm y 1 mm el suelo es arcilloso.

El suelo arenoso apropiado para lechugas, alubias, patatas y zanahorias. Si es arcilloso, lo será para habas, coliflores y alcachofas. Pero se pueden cambiar las características del suelo aportándole cal, arena, materia orgánica en forma de

acolchado que además conserva la humedad, protege de la erosión, aporta materia orgánica y evita el sobrecrecimiento de plantas silvestres.

6. Humedad: taramos la balanza con el peso del vidrio de reloj (T) al cual se le añade mediante una espátula una porción del suelo recogido (P_1). Esto se calienta, por sucesivos pases a la llama del mechero. Se pesa y se anota el peso repitiendo el proceso hasta que la medida coincida prácticamente con la anterior (P_2). De esta manera el peso del agua contenida en el suelo será:

$$P_{H2O} = P_1 - P_2$$

Para calcular el porcentaje: $\%\ de\ agua = (P_{H2O} / P_1).100$

7. Materia orgánica: la cantidad de materia orgánica en los suelos generalmente se expresa como porcentaje en base al peso del suelo. El contenido de materia orgánica total del suelo se puede determinar de varias formas; pero la más sencilla consiste en la oxidación por peróxido de hidrógeno (agua oxigenada)

- Se toma una muestra de suelo tamizado a 2 mm y se seca en horno (puede usarse calor de radiador durante varios días)
- Se coloca la muestra en un erlenmeyer y se pesa.
- Se le adicionan porciones de solución de peróxido de hidrógeno al 6% hasta que no haya efervescencia.
- Se seca la muestra nuevamente y se vuelve a pesar cuando enfríe; la diferencia de peso es el contenido de materia orgánica que tenía la muestra, el cual se expresa en porcentaje con respecto al peso inicial de ella.

Una vez que conocemos la cantidad de materia orgánica del suelo de nuestro huerto se puede determinar la cantidad de materia orgánica que habría que aportar para mantener y/o subir el nivel de materia orgánica del suelo.

$$Dosis\ (Kg/Ha) = 100\ (M2 - M1)\ h\ da / K1$$

M2 = % de materia orgánica considerando normal en función del tipo de suelos (tabla I)

M1 = % de materia orgánica que tiene el suelo problema.

h= Profundidad de la muestra en cm.

da = Densidad aparente (tabla II)

K1 = Coeficiente de isohumificación en % (tabla III)

Tipo de suelo	MO %
Arenoso	1-1.5
Franco	3-5%
Suelos vírgenes	7-8%

Tabal I:Materia orgánica

Textura	Densidad
Arcilla	1,2-1,25
Franco-Arenosa	1,25
Franca	1,35
Franco-Arenosa	1,40
Arenosa-franca	1,43
Arenosa	1,45

Tabla II:Densidad aparente en función de la textura del suelo

Coeficiente de Isohumificación
Estiércol de granja bien descompuesto: 50%
Estiércol de granja fresco o poco descompuesto: 32,5%
Paja: 15 – 19 %
Residuos de cultivos de leguminosas: 12 – 18 %
Abonos verdes: 20 – 30 %

Tabla III: Fuente= Consejería de Agricultura y Comercio de la junta de Extremadura.

Con los datos obtenidos del estudio del suelo las/os alumnas/os, en una segunda sesión, tendrán que valorar y analizar si las condiciones del suelo de cada parcela analizada, son las más adecuadas para los cultivos que se están desarrollando y plantear alternativas de manejo o soluciones para mejorarlo en caso de identificar deficiencias.

Para complementar el estudio del suelo y ampliar conceptos el alumnado puede consultar y realizar los ejercicios de la página http://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/CAEdProgTeor.html y ver el video: " el suelo en la agricultura ecológica 09" (http://vimeo.com/6860635)

Temporalización y agrupamientos:

Para el desarrollo de esta práctica la clase se divide en 5 grupos de 4 alumnos/as que trabajarán en equipo durante tres sesiones. En la primera se toman muestras de 5 localizaciones distintas y se estudia la temperatura, color,

aireación, acidez y textura. En la segunda se medirá la humedad y la materia orgánica, para que en la tercera expongan los resultados y realicen propuestas.

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Estudiar las propiedades que caracterizan el suelo y sus tipos.	Reconoce las características que definen el suelo.
Conocer la metodología de las técnicas de medición de las diferentes variables.	Sigue los protocolos establecidos para determinar las condiciones del suelo.
Entender los procesos para corregir ciertas características del suelo para trabajar los cultivos	Analiza las necesidades de los cultivos y las relaciona con las características del suelo.
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

10. Manejo del agua en el huerto ecológico

Materia: Ciencias de la tierra y medio ambiente

Bloque nº 2: Los sistemas fluidos externos y su dinámica

Unidad didáctica nº 6: La hidrosfera

Segunda evaluación

Justificación:

Con el desarrollo de las actividades planteadas para realizar en el huerto ecológico a lo largo de las diferentes etapas de la educación secundaria, el alumnado va descubriendo los principios y técnicas de la agricultura ecológica basadas en imitar los fenómenos naturales, respetando el equilibrio de los ecosistemas y el medio ambiente.

El estudio de la hidrosfera permite entender la necesidad de gestión de los recursos hídricos de una manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente, encaminada a reducir el gasto de agua que se destina en la actualidad a la agricultura. El huerto ecológico gestiona sus recursos hídricos aprovechando el agua de lluvia y dosificando el riego de forma paulatina para conservar las condiciones del suelo y su ecosistema.

Objetivos específicos:

- Conocer el balance hídrico y el ciclo del agua
- Reutilizar materiales en la fabricación de un sistema de almacenamiento del agua.
- Uso sostenible de recursos hídricos: reciclaje del agua de lluvia y reducir el gasto mediante sistemas de riego por goteo.
- Mantener condiciones del suelo evitando encharcamientos y erosión que perjudique la calidad del suelo.
- Trabajar en equipo

Contenidos:

- Recursos naturales renovables: la hidrosfera
- Desarrollo sostenible
- Gestión de residuos.

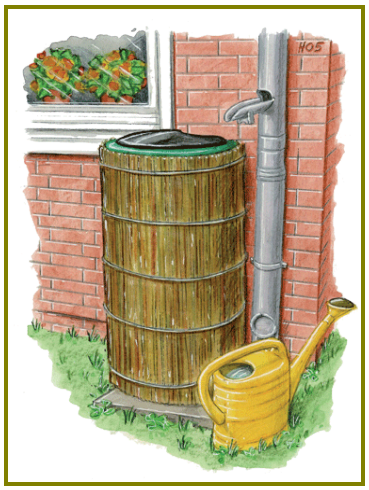
Recursos materiales:

Depósito de agua
Manguera
Cubos de gran capacidad
Palees
Ruedas y sistema de fijación

Descripción de la actividad:

El alumnado de este grupo se divide el trabajo en dos áreas, que intercambiaran en las sucesivas sesiones. Unos trabajan en la construcción de un sistema para recoger y almacenar el agua de lluvia mediante la colocación de cubos de gran capacidad bajo una salida de los canalones del tejado de los edificios del instituto.

Es recomendable idear algún sistema para poder desplazar estos cubos hasta el depósito de agua (palees con ruedas). Mientras el otro equipo de trabajo instala la canalización del riego por goteo utilizando una manguera con agujeros cada 30 cm desde el depósito.



(fuente:www.mijardin.es)

Los/as estudiantes del grupo tienen que tener en cuenta que un abuso o mal manejo del agua podría llevar a tener problemas de tipo fitosanitario como podrían ser enfermedades del suelo o proliferaciones de pulgones y ataques de hongos. En el huerto hay que regular el tiempo y frecuencia de riego, que no debe superar los 4-5 días en épocas de más evaporación. El tiempo de riego por su parte dependerá de dos factores como son el caudal del emisor y el tipo de textura del suelo. Lo óptimo es que se llegue a una profundidad donde haya gran volumen de raíces. Un tiempo de riego corto dará un bulbo muy superficial en el cual tendremos poco volumen de raíces absorbentes, además de una mayor evaporación. Por el contrario, un riego demasiado prolongado dará un bulbo demasiado profundo, además se pierde agua y los nutrientes que ésta arrastre desde la superficie. Como orientación puede decirse que en un suelo franco con un emisor de 4 l/h y un tiempo de riego de 3 horas tendría una óptima profundidad de bulbo.

Los/as alumnos/as acordarán unas pautas de riego en cuanto a frecuencia y cantidad de agua después de analizar y elaborar un decálogo de buenas prácticas

para manejar el agua que quedará expuesto en el tablón del huerto y en el que se contemplen premisas como las siguientes:

- Medir la humedad a diario con una varilla. Se necesita regar cuando los tres centímetros superficiales aparezcan secos.
- No regar en exceso ni inundar. No usar aspersores.
- Regar las semillas y plántulas con cuidado.
- Regar siempre la tierra y no la planta.
- Regar por la mañana temprano o al atardecer.
- Regar con regularidad las camas de cultivo que ayudan a conservar la humedad del suelo.
- Hacer trampas para el agua que permiten conservar el agua alrededor de las plantas haciendo una hendidura superficial.
- Las plantas con raíces profundas no necesitan tanta agua.
- La frecuencia tiene que ser regular, las plantas se estresan si no se riega y de repente se encharcan.
- Cubrir el suelo mejora la retención de agua.

Temporalización y agrupamientos:

La clase se divide en dos grupos de trabajo para la construcción del sistema de recogida de agua, almacenamiento y riego, dedicando dos sesiones para este fin. En una tercera sesión se elaborará el decálogo de buenas prácticas

Criterios de evaluación-Indicadores de evaluación

Criterios de evaluación	Indicadores de evaluación
Valorar la necesidad de gestionar los recursos de una manera sostenible y trabajar con la norma de las tres R.	Participa en la elaboración de un sistema para reciclar el agua de lluvia, asume la reducción del gasto de agua con el uso de un sistema por goteo y propone materiales para reutilizar en el huerto
Entender los impactos del riego	Valora el uso responsable del agua en la

por encharcamiento y el uso abusivo del agua.	agricultura ecológica
Trabajar en equipo.	Organiza y participa en el trabajo en común con sus compañeros y respeta las decisiones del grupo.

CONCLUSIONES

En este trabajo se han diseñado actividades para los diferentes niveles educativos con la finalidad de que los alumnos desarrollen capacidad de observación de procesos biológicos en el medio ambiente, de investigación sobre la cultura local y obtengan actitudes beneficiosas para la salud y el medio ambiente. Sin poder hace una valoración real por no realizar las actividades podemos sacar las siguientes conclusiones:

- En el huerto ecológico el alumnado realiza una actividad física al aire libre descubriendo los productos que en él se obtienen y teniendo acceso a una dieta saludable, apreciando los productos locales y regionales.
- Esta práctica estimula y conciencia a los jóvenes en el cuidado de la naturaleza y en la importancia de la conservación de los recursos además de incitarles a la reutilización de materiales y al reciclaje reforzando un consumo responsable.
- Este programa favorece el desarrollo de la observación, recolección de datos y análisis de estos mediante gráficas o por contrastación de informaciones lo que les permitirá entender y resolver situaciones cotidianas.
- El huerto escolar facilita el aprendizaje significativo al acercar al alumno a conceptos de biología, geología y medio ambiente.
- Con el trabajo en el huerto escolar los estudiantes afianzan conocimientos y procedimientos científicos a través del trabajo en el laboratorio e impulsar la labor investigativa.
- Se mejoramos la calidad ambiental del centro y potencia las relaciones entre toda la comunidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

"El horticultor autosuficiente" John Seymour. Editorial Blume.

"Guía práctica ilustrada para los amantes de la naturaleza" Michael Chinero. Editorial Blume. 1980.

"Prácticas de biología" Angel Costa Pérez-Herrero, Carlos Aurelio Miguel González, Mº Araceli del Cañizo Fernández-Roldán. Instituto de ciencias de la educación de la Universidad de Salamanca.

***"Manual de prácticas de microscopia"*.** Editorial ENOSA.

*"**Guía de actividades equipo de campo"*** Juan Angel España Talón. Editorial SOGERESA.

"Huerto escolar" CEIDA (centro de educación e investigación didáctico ambiental). Administración del País Vasco.

"El huerto escolar ecológico" Montse Escutia. Ediciones GRAO.

*"**Crear y manejar un huerto escolar, manual para profesores, padres y comunidades"*** FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, 2006.

"Curso de introducción a la agricultura ecológica" Programa Ecolabora, cooperación y desarrollo agroecológico. 2011.

"El huerto histórico de la Comunidad Valenciana. Guía didáctica". Centro de Educación Ambiental de la Comunidad Valenciana.

"Huero urbano de siete palmas" Francisco Santana Fuentes. Coordinador de los proyectos educativos del Huerto escolar y Fuente Morales.

http://www.agroecologia.net.Sociedad Española de Agroecología.

http://comunidad.eduambiental.org. Portal sobre proyecto educativo de huertos escolares de Canarias.

http://www.terra.org. Portal sobre servicios ecológicos.

http://www.lafertilidaddela tierra.com. Editorial de revistas y libros sobre agricultura ecológica.

http://www.agroinformacion.com. Portal de noticias sobre agricultura y ganadería

Anexo I

NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS

Ficha de nutrición 3[1]

Que un alimento sea o no una buena fuente de nutrientes depende de:
- la cantidad de nutrientes de ese alimento. Los alimentos que contienen mucha cantidad de vitaminas y minerales (es decir, micronutrientes) en relación con su contenido energético se consideran «ricos en nutrientes» o «de alta densidad nutricional». Son los más adecuados porque ayudan a asegurar que la dieta proporciona todos los nutrientes necesarios. Esta ficha de nutrición incluye una lista de alimentos que proporcionan cantidades útiles de los diferentes nutrientes.
- la cantidad de alimento que se suele comer.

Tabla 1. Fuentes útiles de nutrientes

CARBOHIDRATOS

Almidón	**Azúcares**	**Fibra alimenticia**
• cereales • raíces y tubérculos • frutos ricos en almidón • legumbres maduras	• frutas dulces • azúcar • miel • alimentos azucarados	• cereales integrales, raíces y tubérculos • legumbres • hortalizas • frutas

GRASAS

Grasas con alto contenido en ácidos grasos insaturados	**Grasas con alto contenido en ácidos grasos saturados**	**Grasas con alto contenido en ácidos grasos trans**
• la mayoría de los aceites vegetales (p. ej. girasol, maíz, oliva, maní) • cereales integrales • maníes, soja, semillas de girasol, semillas de sésamo y otras semillas oleaginosas • pescados grasos • palta (aguacate)	• mantequilla, manteca clarificada, manteca • leche entera (fresca o fermentada) • grasa de carne roja o de aves • coco • aceite de palma roja	• margarinas y manteca clarificada vegetal • grasas y manteca para cocinar

PROTEÍNAS

• leche materna • leche de animales • huevos	• carne, vísceras de animales, aves y pescado • frijoles y arvejas maduros	• maní y soja • cereales, consumidos en cantidad abundante

[1] La información para esta Ficha de nutrición se ha obtenido de FAO. 2006. *Guía de nutrición de la familia* (Anexos 1 y 2), por A. Burgess y P. Glasauer. Roma.

HIERRO

Fácil absorción
- hígado, sangre y otras vísceras
- carne de animales, aves y pescado (mientras más roja es la carne, más hierro contiene)
- leche materna

Mala absorción, a menos que sea ingerido junto con carne, vísceras, aves, pescado o alimentos ricos en vitamina C
- cereales integrales, sobre todo mijo y sorgo
- leguminosas
- amaranto, espinacas y otras hortalizas de hojas de color verde oscuro

VITAMINA A

- hígado y riñones
- yema de huevo
- leche materna, en especial el calostro
- grasa de la leche, mantequilla y queso
- pescado entero desecado (incluyendo el hígado)
- aceite de palma roja fresco sin blanquear
- hortalizas de color anaranjado (p. ej. zanahorias, zapallos)
- mangos y papayas maduros
- batatas (camotes) amarillos y anaranjados
- verduras y hortalizas de hoja verde, como espinacas, acelga, hojas de remolacha o betarraga (mientras más verde la hoja, más cantidad de vitamina A contiene)
- maíz amarillo y bananas amarillas, si se consumen en abundancia

CINC

- carne y vísceras
- pescados y aves
- insectos

FOLATO

- legumbres y maní
- hortalizas frescas, sobre todo las de hojas de color verde oscuro
- hígado y riñones
- leche materna
- huevos
- cereales, si se consumen en abundancia

VITAMINA C

- frutas frescas (p. ej. cítricos, guayaba, etc.)
- hortalizas frescas (de hojas verdes, tomates y pimientos)
- leche materna
- leche fresca de diversos animales
- raíces y frutas frescas ricas en almidón, si se consumen en abundancia

Tabla 2. Contenidos de energía, proteínas y grasas de algunos alimentos

Alimento	% PC	en 100 g de porción comestible			
		Energía		Proteína	Grasa
		kcal	MJ	g	g
Cereales					
Pan, blanco	100	261	1,09	7,7	2,0
Maíz					
• integral, harina	100	353	1,48	9,3	3,8
• refinada, harina	100	368	1,54	9,4	1,0
• gruesa, papilla*	100	105	0,44	2,6	0,3
• fina, papilla*	100	54	0,23	1,4	-
Mijo, perla	100	341	1,43	10,4	4,0
Arroz, pulido					
• crudo	100	361	1,51	6,5	1,0
• hervido*	100	123	0,51	2,2	0,3
Sorgo entero, harina	100	345	1,44	10,7	3,2
Raíces y frutas ricas en almidón					
Mandioca					
• fresca	74	149	0,62	1,2	0,2
• seca o harina	100	344	1,44	1,6	0,5
• fresca, hervida*	100	149	0,62	1,2	-
Plátano macho, crudo	66	135	0,56	1,2	0,3
Papas, variedad irlandesa, crudas	80	79	0,33	2,1	0,1
Batata (camote), cruda	80	105	0,44	1,7	0,3
Ñame, fresco, crudo	84	118	0,49	1,5	0,2
Legumbres					
Frijoles y arvejas, secos, crudos,	100	333	1,39	22,6	0,8
Maní, seco, crudo	100	567	2,37	25,8	45,0
Soja, seca, cruda	100	416	1,74	36,5	20,0
Semillas de girasol, crudas	100	605	2,53	22,5	49,0
Alimentos de origen animal					
Leche materna	100	70	0,29	1,0	4,4
Leche de vaca	100	61	0,26	3,3	3,3
Huevos	88	158	0,66	12,0	11,2
Carne moderadamente grasa (cabra)	100	161	0,67	19,5	7,9
Carne de ave	67	140	0,59	20,0	7,0
Pescado, fresco	100	90	0,38	18,4	0.8
Pescado, secado, salado	100	255	1,07	47,0	7,4
Aceites, grasas y azúcares					
Aceites comestibles/manteca	100	900	3,76	0	100,0
Mantequilla/margarina	100	718	3,00	0	82,0
Azúcar	100	400	1,67	0	0

Fuente: FAO. 1993. *Food and nutrition in the management of group feeding programmes.* Roma.

kca = kilocaloría.
MJ = megajulios (el julio es la unidad moderna para medir la energía. 1 000 kcal = 4,18 MJ).
% PC = Porcentaje de porción comestible = proporción del peso comestible del alimento al comprarlo, expresado como porcentaje.
\- = trazas.
* = valores calculados. La cantidad de harina en la papilla gruesa y fina varía. Estos son sólo valores aproximados.

HAMBURGUESAS	Peso (g)	Valor Energético (Kcal)	Proteínas (g)	Hidratos de Carbono (g)	Azúcar (g)	Grasa (g)	Grasas Saturadas (g)	Fibra (g)	Sodio (g)
ANGUS	305	631	40	43	11	31	14	3	1
BIG KING®	204	536	26	31	5	34	15	3	1
BIG KING XXL®	331	854	44	45	7	55	16	5	1,3
CHEESEBURGER	125	315	16	30	5	15	6	2	0,7
CRISPY CHICKEN®	177	509	15	42	4	32	7	4	0,7
DOBLE CHEESEBURGER	179	469	26	30	5	27	12	3	1
DOBLE CHEESEBURGER CON BACON	188	510	28	31	5	30	13	3	1,2
DOBLE WHOPPER®	355	805	40	47	9	51	16	5	1
LONG CHICKEN®	202	519	23	40	4	30	7	3	1
TENDERCRISP™ ORIGINAL	296	719	35	61	7	38	6	5	1,4
TENDERCRISP™ PICANTE	295	708	35	61	8	36	5	5	1,6
WHOPPER®	275	594	24	47	9	34	10	5	0,9
WHOPPER JUNIOR®	153	344	14	31	5	19	5	3	0,5

SNACKS Y BEBIDAS	Peso (g)	Valor Energético (Kcal)	Proteínas (g)	Hidratos de Carbono (g)	Azúcar (g)	Grasa (g)	Grasas Saturadas (g)	Fibra (g)	Sodio (g)
AROS DE CEBOLLA (MEDIANOS)	121	311	5	36	9	18	5	3	0,3
CHICKEN TENDERS™ x8	144	350	19	25	1	20	4	1	0,7
ALITAS DE POLLO x4	96	235	21	2	1	16	4	3	1
PATATAS (MEDIANAS)	116	307	4	48	2	15	5	4	0,4
COCA COLA (MEDIANA)	400	168	0	42	42	0	0	0	0
COCA COLA LIGHT (MEDIANA)	400	0	0	0	0	0	0	0	0
COCA COLA SIN CAFEÍNA (MEDIANA)	400	176	0	44	44	0	0	0	0
FANTA LIMÓN (MEDIANA)	400	208	0	51	51	0	0	0	0
FANTA NARANJA (MEDIANA)	400	208	0	52	52	0	0	0	0
ZUMO TROPICANA	250	109	2	26	23	0	0	1	0

DELIGHT	Peso (g)	Valor Energético (Kcal)	Proteínas (g)	Hidratos de Carbono (g)	Azúcar (g)	Grasa (g)	Grasas Saturadas (g)	Fibra (g)	Sodio (g)
ENSALADA DELIGHT* O	155	38	2	7	2	0	0	1,4	0,1
E. DELIGHT CON POLLO PARRILLA*	247	146	21	11	2	2	1	3	0,9
E. DELIGHT CON POLLO CRUJIENTE*	281	261	19	22	3	11	3	3	0,8
CHICKEN WRAP DELIGHT	199	303	25	35	6	7	3	3	1,8

* Los aliños no están incluidos

MENÚS INFANTILES	Peso (g)	Valor Energético (Kcal)	Proteínas (g)	Hidratos de Carbono (g)	Azúcar (g)	Grasa (g)	Grasas Saturadas (g)	Fibra (g)	Sodio (g)
BURGER	113	274	13	30	5	11	4	2	0,5
CHEESEBURGER	125	315	16	30	5	15	6	2	0,7
WHOPPER JR.®	153	344	14	31	5	19	5	3	0,5
DOBLE CHEESEBURGER	179	469	26	30	5	27	12	3	1
TENDERS x4	80	198	10	14	1	11	2	0	0,4
TENDERS x6	120	296	16	21	1	17	3	1	0,6
PETIT SUISSE	55	68	4	9	6	2	1	0	0
DAN'UP	55	43	2	8	8	1	0	0	0
DANAO	250	125	2	31	19	0	0	0	0
LECHE	250	168	9	13	0	9	7	0	0,1
AGUA	500	0	0	0	0	0	0	0	+

+ Cantidades traza

POSTRES	Peso (g)	Valor Energético (Kcal)	Proteínas (g)	Hidratos de Carbono (g)	Azúcar (g)	Grasa (g)	Grasas Saturadas (g)	Fibra (g)	Sodio (g)
SANDY	140	196	6	27	27	7	5	0	0,1
SANDY CON SIROPE DE CHOCOLATE	160	257	6	41	41	7	5	0	0,1
SANDY CON SIROPE DE FRESA	160	256	6	42	41	7	5	0	0,1
SANDY CON SIROPE DE CARAMELO	160	256	6	42	42	7	5	0	0,1
SANDY CON PEPITAS DE CHOCOLATE	160	292	7	40	38	12	8	1	0,1
SANDY CON LACASITOS	160	292	8	41	41	11	7	0	0,1

Aporte nutricional menús cadena Burguerking

Tabla 3. Nutrientes en algunos alimentos seleccionados

Alimento	Fuente rica en:	Fuente útil de:
Cereales	Almidón, fibra	Proteínas Vitaminas del grupo B Algunos minerales
Raíces y frutas ricas en almidón	Almidón, fibra	Algunos minerales Vitamina C, si son frescas Vitamina A, si son amarillas
Frijoles y arvejas maduras	Almidón, proteínas, fibra	Vitaminas del grupo B Algunos minerales
Semillas oleaginosas	Grasas, proteína, fibra	Vitaminas del grupo B Algunos minerales
Carnes y pescados	Proteínas, hierro, cinc	Otros minerales, Algunas vitaminas
Hígado (todas las clases)	Proteínas Hierro Cinc Vitamina A Folato Otras vitaminas	--
Leche y derivados	Grasas Proteínas Algunos minerales Algunas vitaminas	--
Leche materna	Grasas Proteínas La mayoría de las vitaminas y minerales excepto hierro	Hierro
Huevos	Proteínas Vitaminas	Grasas Minerales (excepto hierro)
Grasas y aceites	Grasas	--
Hojas verdes de color verde medio a oscuro	Vitamina C Folato	Proteínas Algo de hierro Fibra Vitamina A
Hortalizas de color anaranjado	Vitamina A Vitamina C	Minerales Fibra Fibra
Frutos de color anaranjado	Fructosa Vitamina A Vitamina C	
Frutas cítricas	Fructosa Vitamina C	--

NECESIDADES DE ENERGÍA Y NUTRIENTES

Ficha de nutrición 4[1]

Usar la tabla siguiente para comparar las necesidades de energía y nutrientes de los distintos miembros de la familia.

Consumo diario recomendado de energía y nutrientes

SEXO/EDAD	PESO	ENERGÍA		PROTEÍNAS	HIERRO	CINC	VIT. A	VIT. C	FOLATO
Años	kg	kcal	MJ	g	mg	mg	mcg ER	mg	mcg EDF
Ambos sexos									
0-6 meses	6,0	524	2,19	11,6	0[a]	1,1	375	25	80
6-11 meses	8,9	708	2,97	14,1	9	0,8	400	30	80
1-3	12,1	1 022	4,28	14,0	6	8,4	400	30	160
4-6	18,2	1 352	5,66	22,2	6	10,3	450	30	200
7-9	25,2	1 698	7,10	25,2	9	11,3	500	35	300
Niñas									
10-17	46,7	2 326	9,73	42,6	14/32[b]	15,5	600	40	400
Niños									
10-17	49,7	2 824	11,81	47,8	17	19,2	600	40	400
Mujeres									
18-59	55,0	2 408	10,08	41,0	29/11[c]	9,8	500	45	400
Embarazadas		+278	+1,17	+6,0	Alto[d]	15,0	800	55	600
Lactantes		+450	+1,90	+17,5	15	16,3	850	70	500
60 y mayores		2 142	8,96	41,0	11	9,8	600	45	400
Hombres	65,0								
18-59		3 091	12,93	49,0	14	14,0	600	45	400
60 y mayores		2 496	10,44	49,0	14	14,0	600	45	400

Fuentes: Energía - FAO. 2004. *Human energy requirements.* Informe de una reunión consultiva conjunta de expertos, FAO/OMS/UNU FAO Food and Nutrition Technical Paper Series No. 1. Roma; Proteínas - OMS. 1985. *Necesidades de energía y de proteínas.* Serie de Informes Técnicos 724. Ginebra. Micronutrientes - FAO/OMS. 2002. *Human vitamin and mineral requirements.* Informe de una reunión consultiva conjunta de expertos, FAO/OMS, Roma.

Notas

kcal = kilocaloría; MJ = megajulios (el julio es la unidad moderna para medir la energía. 1 000 kcal = 4,18 MJ
ER = equivalentes de retinol
EDF = equivalentes de folato dietario
Estos valores suponen que:

- Los niños son amamantados con leche materna al menos un año.
- Los niños mayores y los adultos consumen poca cantidad de alimentos ricos en hierro (p. ej. carne), otras proteínas animales y alimentos ricos en vitamina C, y una gran cantidad de alimentos básicos, como maíz. Los valores de biodisponibilidad usados para el hierro son «10 por ciento de biodisponibilidad», mientras que los valores considerados para el cinc son de «baja biodisponibilidad».
- Los adultos tienen una actividad física moderada.

[a] Los bebés de término nacen con suficientes reservas de hierro para seis meses.
[b] Cantidad necesaria al iniciarse la menstruación.
[c] Cantidad necesaria tras la menopausia.
[d] En adolescentes y mujeres embarazadas las necesidades son tan altas que se suele recomendar el consumo de suplementos de hierro.

[1] La información para esta Ficha de nutrición se ha obtenido de FAO. 2006. *Guía de nutrición de la familia* (Anexos 1 y 2), por A. Burgess y P. Glasauer. Roma.

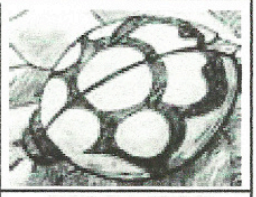
Anexo II

ANIMALES BENEFICIOSOS PARA EL HUERTO

Muchos insectos beneficiosos son predadores o parásitos que comen insectos dañinos. Son la «policía antiplagas». Otros son polinizadores, y fertilizan las plantas para que puedan dar fruto. Sin ellos, no habría agricultura.

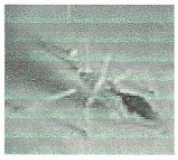
(Adaptado de "Beneficial insects", Universidad Estatal de Virginia, www.ext.vt.edu/departments/entomology)

1. Todo el mundo conoce las **mariquitas, chinitas** o **vaquitas de san Antón**.* Algunas mariquitas comen pulgones (áfidos), otras prefieren cochinillas o ácaros. Son muy efectivas para mantener alejadas las plagas, y sus larvas también se alimentan de áfidos. Tienen colores muy llamativos y parecen agresivas, y por ello algunos piensan que son dañinas para la gente o para las plantas. No podría ser menos cierto.



2. La **mantis religiosa, comepiojos, o mamboretá**.* La mantis religiosa, con sus patas plegadas en posición de rezar, es otro insecto predador conocido. Tanto los adultos como las crías están siempre a la espera de insectos que se desvíen de su ruta y se pongan a su alcance, para capturarlos con sus patas delanteras modificadas.

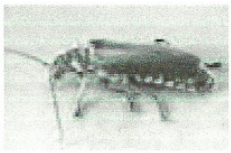
3. Las **chinches asesinas** se encuentran en los países tropicales. La mayoría tienen cuerpos delgados y colores apagados, y son difíciles de ver. Tienen un «pico» curvado que usan para perforar el caparazón de escarabajos dañinos, saltamontes y orugas.



4. Los **escarabajos comunes** (p. ej. *Carabidae*) se encuentran frecuentemente debajo de los troncos, palos en descomposición y la basura. Tanto sus larvas como los adultos se alimentan de insectos, babosas, caracoles, huevos de caracoles y ácaros.

5. Los **neurópteros** (**alas de encaje**) tienen alas que forman un encaje de filigrana verde y ojos metálicos. De cerca, las larvas parecen monstruos en miniatura. Tanto los adultos como las larvas cazan cochinillas, pulgones, ácaros, chinches harinosas, trips y moscas blancas. Sus larvas comen pulgones a un ritmo de 60 pulgones por hora y ¡a veces pegan sobre sus cerdas los cuerpos vacíos de sus víctimas para usarlos como camuflaje!

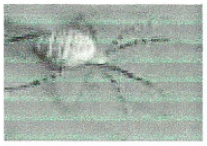
6. Las **chinches piratas** son alargadas, de color marrón-rojizo o amarillento, con largas antenas. Se las ve frecuentemente sobre las flores. Tanto las adultas como las larvas son carnívoras. Al igual que sus primas cercanas, las luciérnagas (bichos de luz), también segregan una sustancia que licua a sus presas. Tienen un pico curvado perforador y succionador que usan para succionar a sus víctimas hasta dejarlas secas. Cada chinche pirata adulta puede comer de 5 a 20 larvas de trips al día.



7. Las **moscas de las flores o cantarias** son una familia grande y útil. Algunas son voluminosas y se parecen a las abejas; otras, de cintura más estrecha, parecen avispas. Se quedan suspendidas en el aire antes de lanzarse en picado sobre las plantas para chupar el polen o el néctar de las flores. Sus larvas se alimentan de pulgones (¡una larva puede comer hasta 900 pulgones!). Los adultos son aún mejores predadores que las mariquitas.

8. Los **ciempiés** comen babosas, caracoles y sus huevos, ácaros e insectos. ¡Hay que tener cuidado! Su picadura puede ser dolorosa.

* © Mel Futter, pub. *Big Issue Namibia*, 2004
Fotos: Ken Gray, © Oregon State University, www.govlink.org



9. Las **arañas** y los **alacranes** también son cazadores muy dedicados. Las arañas usan seis ojos, ocho patas, colmillos venenosos y redes pegajosas para cazar en la tierra y en el aire. Si se encuentran telarañas en el huerto, ¡dejarlas donde están!

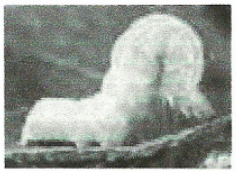
10. Muchas **avispas pequeñas** y **moscas** parasitan a otros insectos. Son valiosos aliados. Por ejemplo, algunos taquínidos ponen sus huevos sobre las orugas. Cuando los huevos eclosionan, las larvas atraviesan la piel de la oruga y se la comen.

11. Los **polinizadores** Muchos insectos polinizan las flores: las abejas, las moscas de las flores o las mariposas. La más conocida es la abeja, que además nos da miel y cera. Sin los insectos polinizadores, no podría haber cítricos, frutos secos, bayas, café, melones, pepinos, calabacines y otras muchas frutas y vegetales. Sin ellos, los horticultores no podrían cultivar.

PLAGAS

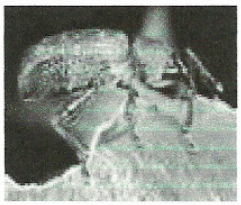
Algunos ejemplos de plagas peligrosas:

Masticadores La mayor parte de los animales que mastican las plantas son lo bastante grandes para que se vean fácilmente. Si hay agujeros en las hojas y los frutos, los bordes de las hojas son irregulares o faltan pedazos, buscar orugas, escarabajos, gorgojos, saltamontes, babosas y caracoles. Si las plantas están mustias y decaídas, buscar grillos, escarabajos y ciempiés, que comen raíces.



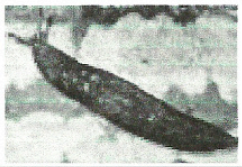
1. Orugas* (Lepidópteros) *Ejemplo:* el falso medidor de la col y sus larvas

Son orugas verdes, de alrededor de 6 cm de longitud, con estrías más pálidas a lo largo del lomo. Para moverse arquean el cuerpo. Mastican las hojas de toda la familia de las coles.



2. Gorgojos* (Crisomélidos y Curcúlidos). *Ejemplo: Listroderes*, picudo de las hortalizas

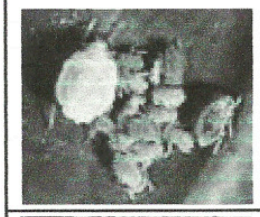
Típico gorgojo de «pico», de 1 cm de longitud y color marrón grisáceo. Sus larvas tienen forma de babosas. Mordisquean y hacen agujeros en las hojas, tubérculos y la parte superior de la planta. Se alimentan durante la noche y se refugian del sol bajo tierra durante el día.



3. Babosas* y caracoles* (Moluscos)

Tienen un cuerpo delgado y blanduzco. El caracol tiene concha, la babosa no. Dejan un rastro brillante y pegajoso. Comen las hojas de las plantas y en especial los tallos de las plántulas.

Chupadores Si las plantas están marchitas, atrofiadas, tienen las hojas abarquilladas, amarillentas o deformadas; si hay un polvillo mohoso en los cítricos, buscar áfidos, cochinillas, chinches harinosas, trips, chicharrillas o moscas blancas.

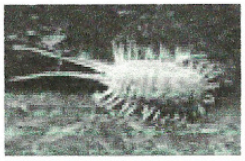


4. Áfidos* (Áfidos)

Son insectos diminutos, de color verde amarillento, negruzcos o grisáceos, de 2 a 5 mm de longitud. Chupan la savia de las hojas, brotes, tallos y vainas de leguminosas, árboles frutales y cereales, y dejan en la superficie una secreción pegajosa parecida a la miel. Los áfidos atacan en especial a las legumbres y a la familia de las coles.

5. Mosca blanca* (Aleyrodes) *Ejemplo:* mosca blanca de los cítricos

Son insectos muy pequeños que parecen pulgones con alas. En el envés de las hojas presentan un aspecto escamoso, y forman nubes de insectos si se las espanta. Chupan la savia de las plantas.

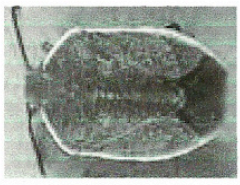


6. Cochinillas, chinches harinosas* (Cocoideos)

Las cochinillas tienen forma oval, color azul o rojo y una superficie cerosa. Chupan la savia de tallos, hojas y raíces. Las chinches harinosas son plagas pequeñas con aspecto algodonoso que aparecen en el envés de las hojas.

7. Chinches escudo, chinches hediondas* (Pentatómidos) *Ejemplo:* chinche hedionda

Son de color verde brillante, miden unos 12 mm, tienen forma de escudo y emiten un olor muy desagradable si se las aplasta o molesta. Dejan manchas en las hojas y marchitan las vainas.



8. Chicharrillas* (Cicadélidos)

Tienen alas puntiagudas, una cabeza muy ancha más o menos de unos 10-15 mm de longitud, a veces tienen colores brillantes, verdes negras. Vuelan en enjambres cuando se las espanta. Chupan la savia por la parte inferior de las hojas y dejan manchones desteñidos en las áreas dañadas.

Anexo III

Actividad 24.—ESTUDIO DE UN SUELO AGRICOLA

INTERPRETACION DEL COLOR DEL SUELO

El color de los suelos depende fundamentalmente de dos constituyentes de los mismos: la materia orgánica y la materia mineral.

La materia orgánica es la que proporciona el color obscuro a los suelos, mientras que el resto de los colores son conferidos por las caracteristicas particulares de la materia mineral (y en particular de la arcilla coloidal). Por lo que las distintas coloraciones observadas en los suelos nos pueden indicar algunas peculiaridades de sus propiedades: contenido en materia orgánica, grado de permeabilidad y aireación, contenido en determinados minerales...

A continuación se indican algunas de las más interesantes caracteristicas de los suelos, deducibles de la observación de sus coloraciones.

Colores negruzcos

La materia orgánica es la principal responsable del color obscuro de los suelos, pero no siempre su intensidad es proporcional al contenido orgánico de los mismos. La misma proporción de materia orgánica produce un mayor obscurecimiento en un suelo arenoso que en un suelo arcilloso o limoso.

En los suelos de alto en cal (CHERNOZEM; RENDZINAS) la humificación produce un humus de color muy obscuro, mientras que en los suelos rojos tropicales el humus es de color más claro.

Generalmente los horizontes más obscuros (y por lo tanto de mayor contenido en materia orgánica) son los más superficiales.

En casos muy particulares el color negro puede estar conferido por la materia mineral (granos de magnetita).

Colores blanquecinos

Se deben a la ausencia de los componentes tipicamente coloreados del suelo (materia orgánica, óxidos férricos, óxidos ferrosos,...) generalmente por procesos de lavado de los horizontes superficiales.

En regiones áridas y semiáridas pueden producirse acumulaciones de sales solubles (carbonatos y sulfatos de calcio y magnesio) en los horizontes intercalares e incluso eflorescencias salinas superficiales.

Son caracteristicos de SUELOS SALINOS y LITOSUELOS sobre calizas.

Colores grisáceos

Generalmente los colores grisáceos y azulados están producidos por la reducción de los óxidos de hierro, presentes en el suelo original, a compuestos ferrosos. Esto ocurre en zonas pantanosas y de mala aireación (GLEY, ANMOOR).

También puede ser debido a procesos de lavado intenso de los horizontes superficiales con eliminación del óxido férrico por aguas de infiltración ácidas (PODZOL), o por lavado del sodio en ausencia de carbonato cálcico (que produce la descomposición del complejo arcilla y el arrastre de sus óxidos), dejando un horizonte rico en cuarzo residual (SOLOTI o SUELOS ALCALINOS DEGRADADOS).

Colores verdosos

Los colores verdosos o azulados de ciertos suelos pueden atribuirse a la presencia de minerales ferrosos tales como Pirita, Marcasita y Glauconita.

Ejemplos poco frecuentes de estos suelos son los REGOSOLES.

Colores pardos

Estos colores son producidos por la presencia de óxidos férricos hidratados (en grado variable de hidratación) junto a distinta proporción de materia orgánica y arcillas.

Debido a esta peculiar composición, los suelos de esta coloración, son suelos de buen drenaje y aireación.

Con el aumento del contenido en materia orgánica (horizontes más superficiales) su coloración se obscurece (Pardo obscuro).

A veces la presencia de minerales de hierro deshidratados (Oligisto), junto con la Goethita, les confieren una tonalidad rojiza (Pardo rojizos).

Ejemplos de suelos caracteristicos de esta coloración son: SUELOS PARDOS (LEHM) y TIERRAS PARDAS.

Colores amarillentos

Son producidos por óxidos férricos hidratados (en grado variable de hidratación): Limonita y Goethita. Y a la ausencia de materia orgánica en estos horizontes (generalmente profundos).

Ejemplos: BRAUNLEHM o TERRA FUSCA.

Colores rojizos

Los colores rojos están asociados a un menor grado de hidratación que los amarillos y pardos. La presencia de óxidos de hierro deshidratados (Oligisto) y de dióxido de manganeso (Pirolusita) indican un buen drenaje y una buena aireación.

En ocasiones la coloración rojiza no indica ninguna caracteristica edafológica especial, sino que se debe a la coloración original de la roca madre productora del suelo. Asi las coloraciones vivas de algunos suelos, producidos sobre areniscas o margas rojas del Triásico, no denotan necesariamente gran permeabilidad y buena aireación.

Los colores rojos más vivos se encuentran en los suelos tropicales húmedos y en algunos suelos desérticos.

Ejemplos significativos de estos suelos son: TERRA ROSSA y LEHM ROJO (ROTLEHM).