



Universidad Internacional de La Rioja

Universidad Internacional de La Rioja

Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

EL HUERTO EN MACETA COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL ÁREA DE CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Presentado por: M^a Victoria Castillo Arnedo

Línea de investigación: Recursos educativos: Utilización
educativa de otros recursos.

Directora: Dra. Mara Sacristán San Cristóbal

Ciudad: Logroño

Fecha: 29 de Junio de 2012

RESUMEN

El huerto escolar es un recurso educativo muy conocido y documentado. Desde hace tiempo se están llevando a cabo experiencias en este sentido en numerosos centros escolares de educación infantil, primaria y secundaria en todo el país y, cada vez más, la comunidad educativa comienza a ver el huerto escolar como un recurso educativo muy interesante. Sin embargo, no todos los centros escolares disponen de un espacio acondicionado y suficiente. El huerto escolar en maceta ofrece unas condiciones de cultivo con menores requerimientos de espacio, herramienta, laboreo, etc., que lo hace accesible a la mayor parte de los centros. El huerto escolar en maceta permite disponer, por tanto, a un gran número de centros de un recurso didáctico excelente para trabajar distintos aspectos del currículum en cualquiera de los niveles. En Educación Secundaria Obligatoria el área que más trabajará el huerto escolar será el de Ciencias Naturales aunque podría también utilizarse para otras materias tales como Tecnología, Matemáticas, Ciencias Sociales, etc. El huerto escolar es además un buen recurso para trabajar las Competencias Básicas y la educación en valores. También da la posibilidad de establecer relaciones con otros miembros de la comunidad educativa como familiares, otros profesores y alumnos de otros niveles educativos en el mismo centro educativo.

PALABRAS CLAVE: Huerto escolar, Huerto en Maceta, Ciencias Naturales, Educación Ambiental, Competencias básicas.

ABSTRACT

The school vegetable garden is a well-known and documented educational resource. Some school vegetable garden experiences have been carried out for some time. Early childhood, elementary and high schools all over the country and, increasingly, the educational community starts to consider the school vegetable garden as a very interesting educational resource. However, not all the schools have enough and well-conditioned space. The school vegetable garden in pots offers lighter crop conditions, such as: smaller spaces, less and smaller tools and easier farming techniques, which makes it more available for most schools. School vegetable garden in pots makes this excellent didactic resource possible for many schools in order to work different aspects of the curriculum at any level. In Secondary school, the school vegetable garden would be applied to the Sciences area, but it could also be used by the Technologies, Mathematics, Social Sciences and other subjects. School vegetable garden is also a good resource to work Basic Competencies and moral values education. Moreover, it gives the school the opportunity to set up a relationship with other educational community members such as families, other teachers and students of other levels.

KEYWORDS: School garden, Urban garden, Natural Sciences, Environmental Education, Basic Competencies.

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	5
1.1.- JUSTIFICACIÓN.....	7
2.- PLANTEAMIENTO	8
2.1.- OBJETIVOS	8
2.2.- HIPÓTESIS	8
2.3.- BREVE FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA	9
2.4.- JUSTIFICACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	9
3.- DESARROLLO	10
3.1.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
3.1.1.- EL HUERTO ESCOLAR TRADICIONAL COMO RECURSO EDUCATIVO....	10
3.1.1.1- MARCO CONCEPTUAL Y DEFINICIÓN.....	10
3.1.1.2.- CONDICIONES PARA SU INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	12
3.1.2.- EL HUERTO ESCOLAR EN MACETA COMO RECURSO EDUCATIVO.....	16
3.1.2.1.- MARCO CONCEPTUAL Y DEFINICIÓN	16
3.1.2.2.- CONDICIONES PARA SU INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	17
3.1.3.- ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE AMBOS TIPOS DE HUERTO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.....	21
3.1.3.1- VENTAJAS E INCONVENIENTES COMPARTIDAS POR AMBAS TÉCNICAS DE CULTIVO	21
3.1.3.2.- VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL HUERTO ESCOLAR CON CULTIVO DIRECTO AL SUELO.	22
3.1.3.3.- VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL HUERTO ESCOLAR EN MACETA.....	23
3.1.3.4.- ESTUDIO COMPARATIVO.	24
3.2.- MATERIALES Y MÉTODOS	25

3.2.1.-ESTUDIO DE CAMPO.....	26
3.3.- RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	28
4.- PROPUESTA PRÁCTICA.....	31
4.1.- PROPUESTA DE HUERTO EN MACETA: ACTIVIDADES PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA ESO	31
4.1.1.- PLANTEAMIENTO DE HUERTO ESCOLAR EN MACETA PARA SER UTILIZADO EN UN CENTRO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA CON GRUPOS-CLASE DE 25 ALUMNOS.....	33
4.1.2.1.- ACTIVIDADES COMUNES PARA TODOS LOS CURSOS DE ESO	37
4.1.2.2.- CIENCIAS DE LA NATURALEZA 1º ESO	43
4.1.2.3.- CIENCIAS DE LA NATURALEZA 2º ESO	46
4.1.2.4.- BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 3º ESO	48
4.1.2.5.- BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 4º ESO	51
4.2.- OTROS POSIBLES USOS DEL HUERTO ESCOLAR EN MACETA COMO RECURSO DIDÁCTICO.....	54
5.- CONCLUSIONES.	56
6.- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.	57
7.- BIBLIOGRAFÍA.	58
7.1.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	58
7.2.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	61
8.- ANEXOS	63
ANEXO 1: DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE CULTIVO “BANCALES ELEVADOS” Y “PARADES EN CRESTALL”	63
ANEXO 2: ENTREVISTAS.....	65
ANEXO 3: ACTIVIDAD N° 11: EL CICLO VITAL DE LAS PLANTAS	84

1.- INTRODUCCIÓN

“Lo más importante para crear un huerto escolar no es tener el espacio idóneo para hacerlo, es querer hacerlo” (Escutia, 2009, p. 29).

El huerto escolar es un recurso conocido y usado desde hace décadas por muchos centros escolares. Puede encontrarse bibliografía abundante, cursos dirigidos a docentes e incluso planes de la administración para la promoción de los mismos^{*1}. Sin embargo, no todos los centros cuentan con infraestructura y recursos suficientes para llevar a cabo un huerto escolar tradicional con cultivo directo al suelo por sus requerimientos económicos, de infraestructura y de recursos humanos. Para que este tipo de huerto se pueda mantener en el tiempo es necesario, contar con el apoyo de personal del centro (conserjes, encargados de mantenimiento...) y/o personas externas al centro (familiares, técnicos del ayuntamiento...), ya que el cultivo en el suelo requiere, por su tamaño y sus necesidades agronómicas, de un laboreo más costoso, cuidados durante todo el año (incluso en fines de semana y épocas de vacaciones) y en general un mayor esfuerzo físico que no todos los docentes pueden o están dispuestos a realizar.

“Este colegio siempre quiso tener un huerto, pero no tenía espacio suficiente. Cuando por fin se amplió el patio, no tenía tierra para hacerlo” (Celma, 2006, p. 69)

El presente estudio propone explorar la posibilidad de utilizar el “huerto en maceta”, entendido como el cultivo de especies vegetales hortícolas y ornamentales en recipientes acotados y no directamente en el suelo, como recurso didáctico para el área de Ciencias de la Naturaleza en Educación Secundaria. El interés de este medio de cultivo radica en el hecho de ser más asequible y manejable para cualquier centro, ya que precisa una menor infraestructura y requiere la inversión de menos recursos humanos, de tiempo y económicos.

^{*1} Véase apartado 7: Referencias Bibliográficas y Bibliografía complementaria.

Este tipo de cultivo en maceta ha experimentado un gran auge en los últimos años. Existen numerosos libros acerca del “huerto urbano” o el “huerto en maceta” (también llamado coloquialmente “macetohuerto”), es frecuente encontrar artículos en periódicos o revistas que se hacen eco de esta nueva modalidad de cultivo urbano, se han creado empresas que se dedican a ello en exclusiva, pueden encontrarse cursos y talleres donde se instruye a los nuevos horticultores urbanitas y en Internet pueden encontrarse foros, *blogs* y una comunidad virtual muy activa en este tipo de ocio^{*1}.

A priori podría parecer que, dada la gran cantidad de documentación disponible en papel y sobre todo en Internet acerca de esta nueva modalidad de cultivo sería sencillo diseñar un huerto en maceta adecuado para un centro escolar. Sin embargo, para ello es necesario tener en cuenta, además de las técnicas agronómicas que pueden aportar estos documentos, las particularidades de la escuela a la hora de cultivar (la duración del curso, de Septiembre a Junio, los cuidados que se precisarán en periodos vacacionales o en fines de semana, la necesidad de primar los principios pedagógicos por encima de los agronómicos, las especies que habría que cultivar para llevar a cabo los experimentos adecuados al currículo, etc.) y por otro lado, tener conocimientos suficientes de agronomía.

Aunque el huerto escolar, ya sea en maceta o directamente en el suelo, puede ser un recurso didáctico en áreas muy distintas tales como Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Tecnología, Matemáticas e incluso Lengua, a través de informes, estudio de vocabulario específico, etc., el presente estudio se ha centrado en el huerto escolar en maceta como recurso didáctico para las asignaturas de Ciencias Naturales de 1º y 2º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y Biología y Geología de 3º y 4º de ESO

El trabajo se ha llevado a cabo a través de la revisión bibliográfica y metodológica de los huertos escolares tradicionales directos al suelo y de los huertos en macetas para hacer un estudio comparativo de los requerimientos de ambos en un centro escolar y de sus “pros” y “contras” para su aplicación a la educación. Además se realizó un estudio de campo, a través de un cuestionario realizado en

^{*1} Véase apartado 7: Referencias Bibliográficas y Bibliografía complementaria.

centros escolares de Educación Secundaria para explorar el interés y la viabilidad real de este tipo de propuesta.

1.1.- JUSTIFICACIÓN

El huerto escolar es un recurso didáctico conocido e interesante aunque con algunas dificultades para su instalación y manejo, como el espacio necesario o las labores agronómicas continuas que requiere. El huerto escolar en maceta podría representar una opción viable y útil como recurso didáctico para aquellos centros que, por motivos de espacio o de otra índole, no consideraran apropiado un huerto escolar tradicional con cultivo directo al suelo en sus instalaciones.

Es necesario para ello revisar la bibliografía disponible, abundante como ya se ha dicho en lo que al huerto escolar se refiere y también acerca del huerto en maceta ambos por separado, ya que, una vez revisados los recursos escritos podría hacerse una propuesta de huerto escolar en maceta que supliera algunos de los inconvenientes derivados del cultivo directo al suelo y que, al mismo tiempo, brindara opciones para la investigación, experimentación y estudio, adaptando las dimensiones, condiciones de cultivo, especies cultivadas, etc., a las características y temporalización habituales en un centro escolar tipo.

También se considera interesante investigar la disposición de los docentes para la aplicación de este recurso didáctico en sus clases.

2.- PLANTEAMIENTO

En la actualidad numerosos centros escolares distribuidos por toda la geografía española cuentan con huertos escolares entre sus instalaciones. El planteamiento habitual del huerto escolar para cuya instalación son necesarias ciertas condiciones que se detallarán más adelante, dificulta enormemente e incluso imposibilita la instalación de este recurso didáctico impidiendo así el acceso de sus alumnos a un recurso tan amplio y beneficioso. Se hace necesario, por tanto, explorar otros métodos de cultivo como el huerto en maceta que ofrezca una solución alternativa a los posibles impedimentos.

2.1.- OBJETIVOS

Objetivo principal:

Comprobar la viabilidad del huerto en maceta como recurso didáctico suficientemente interesante para ser llevado a cabo en un centro escolar.

Objetivos secundarios:

Comparar el huerto tradicional y el huerto en maceta como recurso didáctico.

Evidenciar la ventaja que supone el ahorro de materiales, tiempo y espacio en el huerto en maceta con respecto del huerto tradicional directo al suelo y si esta ventaja compensa las limitaciones e inconvenientes de esta forma de cultivo.

Demostrar la viabilidad real y el interés que suscita este tipo de proyecto entre el profesorado del área de Ciencias de la Naturaleza y los centros escolares de la zona.

2.2.- HIPÓTESIS

1.- El huerto escolar en maceta es un recurso didáctico que, aun siendo limitado, es interesante por su facilidad de implantación y manejo y por brindar posibilidades didácticas suficientes en relación al esfuerzo requerido.

2.- Los centros escolares y los profesores del área de Ciencias de la Naturaleza estarían más interesados y dispuestos a llevar a cabo un proyecto de huerto escolar en maceta que un huerto escolar directamente al suelo.

2.3.- BREVE FUNDAMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA

El estudio se llevó a cabo mediante la revisión bibliográfica de los principales recursos escritos publicados y el análisis de páginas web, *blogs* y revistas virtuales sobre huerto escolar y huerto en maceta. De esta revisión y análisis se extrajeron conclusiones aplicables a los objetivos 1, 2 y 3.

Para la consecución del objetivo número 4 se llevó a cabo un estudio de campo compuesto por una serie de entrevistas realizadas a profesores del área de Ciencias de la Naturaleza de Centros de Educación Secundaria Obligatoria de La Rioja. Dicho estudio de campo, por lo limitado del tamaño de su muestra, puede servir de orientación y podría ser ampliado, en el caso de estudios más extensos, de una forma análoga a la realizada para el presente documento.

2.4.- JUSTIFICACIÓN BIBLIOGRÁFICA

La bibliografía utilizada es una selección de los textos más representativos y actuales en referencia a huerto escolar y huerto en maceta. Como se ha indicado en la introducción, existe una nutrida bibliografía acerca del huerto escolar tradicional y acerca del huerto doméstico en maceta, sin embargo, no fue posible encontrar ninguna publicación específica del huerto escolar en maceta.

Los libros y artículos utilizados son manuales eminentemente prácticos y divulgativos, sin embargo este hecho no implica un menor rigor científico sino que son textos bien fundamentados y estructurados que denotan el gran conocimiento de sus autores.

3.- DESARROLLO

3.1.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1.1.- EL HUERTO ESCOLAR TRADICIONAL COMO RECURSO EDUCATIVO

3.1.1.1- MARCO CONCEPTUAL Y DEFINICIÓN

“El Huerto Escolar es un recurso educativo. (...) Como tal, es evidente que han de prevalecer en él los criterios pedagógicos sobre los agrícolas (...). No se trata sin más de una parcela en la que cultivamos tomates y lechugas, sino que debemos entenderlo como un espacio dentro del Centro en el cual vamos a abordar una serie de capacidades de nuestros alumnos” (Romón, 1997, p. 5).

Mariano Bueno, en su prólogo de “El Huerto Escolar Ecológico” (Escutia, 2009) define el huerto escolar como un modelo práctico a escala reducida, de organización biológica y ecológica, donde se pueden descubrir y aprender las trascendentes y estrechas relaciones entre el ser humano y la naturaleza.

En España, el huerto escolar ha experimentado un gran crecimiento en los últimos años. Los primeros, en los años 70, eran experiencias aisladas en ciertos tipos de escuelas. Fue a partir de los años 90 cuando este tipo de proyectos fue haciéndose más común y *“hoy en día ya nadie pone en duda que el huerto es una herramienta educativa casi perfecta que hay que promocionar y potenciar. Muchas administraciones como la Consejería de Educación del Govern Balear, la Generalitat de Catalunya, la Diputación de Zamora, el Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria o el de Sevilla ya lo están haciendo”* (Escutia, 2009, p. 20).

Las **aportaciones pedagógicas** del huerto escolar al alumno son múltiples tanto a nivel conceptual como procedimental y actitudinal (Romón, 1997):

- Colaboración en la planificación de actividades grupales con respeto a unas normas y asumiendo las responsabilidades que le correspondan.

- Utilización de los conocimientos adquiridos sobre el medio físico para plantearse problemas y resolverlos de forma autónoma y creativa, haciendo uso de

los recursos a su alcance: profesorado y resto de la comunidad educativa, bibliografía, recursos tecnológicos, etc. La utilización práctica de los conceptos aprendidos y su uso en situaciones cotidianas propicia un aprendizaje significativo.

- Realización de una actividad que precisa de paciencia y constancia y que propicia una actitud favorable hacia “el trabajo bien hecho”.

- Utilización de distintos modos de expresión (verbal hablado o escrito, musical, corporal, artístico...) para comunicar opiniones, sentimientos y deseos, desarrollando de este modo la sensibilidad estética y creatividad.

- Contribución al desarrollo corporal por medio de la actividad física y los hábitos saludables de higiene y alimentación.

- Identificación como miembro de un grupo, conocimiento del entorno socioeconómico.

- Analizar las características del Medio Ambiente, valorarlo y contribuir a su defensa, conservación y mejora.

Es importante señalar que, dado que no se recomienda el contacto de los alumnos con los productos químicos potencialmente perjudiciales para la salud (Escutia, 2009), el cultivo del huerto escolar ha de realizarse respetando las premisas de la **agricultura ecológica**. Se entiende agricultura ecológica como un sistema de cultivo basado en la óptima utilización de los recursos naturales, tratando de mantener la fertilidad y respetar el medio ambiente (de la Vega, 2005).

Siguiendo estas premisas se consigue un doble objetivo que añade valor al huerto escolar, por un lado la seguridad aumenta, ya que se evita tener en el centro, y eventualmente en contacto con los alumnos, productos químicos nocivos; y por otro lado se desarrollan actitudes y valores comprometidos con la conservación y mejora del entorno, utilizando los recursos de una forma razonable y responsable (Callejas *et al.*, 2011).

3.1.1.2.- CONDICIONES PARA SU INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Para poner en marcha un huerto escolar es necesario decidir acerca de dos elementos fundamentales: El espacio donde se ubicará el huerto escolar y el sistema de riego que se va a utilizar.

El Espacio

Aunque se contempla la idea de que el huerto escolar pueda ubicarse fuera del recinto escolar, se aconseja que se sitúe dentro de él o lo más próximo posible para que la pérdida de tiempo en el desplazamiento y el posible trastorno en la organización escolar sea la mínima. El lugar donde se ubica un huerto escolar es una decisión importante, el huerto no puede cambiarse con facilidad, por lo que ha de ponerse desde el principio en un lugar donde no entorpezca la actividad de la escuela y donde tenga todas las condiciones que precisa. Romón, en 1997, establece las siguientes **condiciones** que debe reunir el área destinada a huerto escolar:

- 1.- Estar alejada de zonas de campos de deporte.
- 2.- No tener conducciones eléctricas, desagües, etc.
- 3.- Estar alejada de sombras producidas por edificios, árboles, etc.
- 4.- Zona más nivelada y con suelo más fértil dentro de lo posible.
- 5.- Acceso fácil para camiones (mantillo, etc.).
- 6.- Facilidad para instalar el sistema de riego en ella.

Uno de los factores a tener más en cuenta es el **suelo**, ya que si este no reúne las condiciones necesarias será necesario enmendarlo (añadir sustancias diversas que intenten mejorar sus contenidos en materia orgánica o diversos minerales, el pH o la textura) o, de no ser posible, utilizar un medio de cultivo a caballo entre el cultivo directo al suelo y el cultivo en maceta como pueden ser los “bancales elevados” o las “parades en crestall” (véase Anexo 1). Para hacer el estudio lo más metódico posible, se partirá del supuesto de que el huerto escolar se cultivase directamente en el suelo.

El segundo factor, y quizá más limitante en el entorno de los centros educativos, son las **horas de insolación** del huerto escolar. Ha de disponerse de al menos 6 horas de insolación directa para que las plantas puedan madurar, desarrollarse y fructificar.

El Riego

La postura de los distintos autores acerca de la forma de riego es encontrada. Romón, 1997, considera que la forma de riego ideal para un huerto escolar es aquella que necesite la actividad del alumnado, el riego manual, aunque este necesite una gran cantidad de agua. Sin embargo, Escutia (2009), siguiendo la filosofía de cultivo ecológico proyecta un sistema de riego siguiendo dos premisas básicas: “ahorrar y no contaminar”, contribuyendo de este modo a desarrollar valores ambientales, tales como el control en el uso de recursos y la gestión de residuos.

Los sistemas de riego son varios, dependiendo de distintos factores como la disponibilidad de tiempo, el gasto de agua y el presupuesto. Así pues, simplificándolo a lo aplicable al huerto escolar, los sistemas a elegir se pueden dividir en (Badillo, *et al.*, 2009):

- **Riego manual:** Sea por inundación, con regadera o con una manguera, el riego manual tiene la ventaja de precisar de una baja inversión pero los inconvenientes de hacer un gran gasto de agua y de necesitar una gran dedicación, lo que dificulta el cultivo sobre todo en periodos de vacaciones y fines de semana. En caso de riego por inundación o con regadera sería aconsejable contar con una toma de agua cercana.

- **Riego localizado** (por aspersión, por goteo o por manguera exudante): Se trata de sistemas de riego que requieren una menor cantidad de agua aunque una mayor inversión. El riego puede automatizarse con un temporizador acoplado en la toma de agua. Todos precisan una toma de agua relativamente cercana.

Teniendo en cuenta todas las posibilidades y las implicaciones de cada una de ellas y para una mejor comparación frente al huerto en maceta, en el presente estudio se opta por el riego localizado como forma de riego para el huerto escolar ya que, aún siendo necesaria una inversión inicial, facilita el manejo del huerto y transmite actitudes positivas hacia el ahorro de agua; ahorro reforzado con la

utilización del *mulching* (capa de paja colocada sobre el terreno de cultivo que evita el crecimiento de malas hierbas y mejora el manejo hídrico evitando que el agua de lluvia se filtre demasiado rápido al suelo y que esta se evapore demasiado rápido) (Escutia, 2009).

Una vez se ha tomado la decisión de llevar el huerto a cabo, dónde ubicarlo y la forma de riego, habrá que decidir otras cuestiones también importantes como los cultivos, la rotación de los mismos, el abonado, etc. Se recomienda implicar a los alumnos en estas decisiones y llevar a cabo junto a ellos una fase de motivación y ambientación para que los alumnos sientan el huerto escolar como algo suyo, en lo que han colaborado desde su nacimiento (Romón, 1997).

Realizada esta fase de motivación, llegará el momento de realizar una serie de trabajos y adquirir unos materiales mínimos para comenzar:

Trabajos de suelo: Al comenzar el huerto se ha de preparar bien el suelo, nivelarlo, ablandarlo a cierta profundidad (20-30 cm), eliminar las malas hierbas y preparar el lecho de siembra, disponer una superficie fina y lisa antes de sembrar para que las semillas puedan germinar con facilidad (Escutia 2009).

- **Cercado del huerto** (Callejas, *et al.*, 2011): Conviene que el huerto escolar se encuentre alejado de campos deportivos (Romón, 1997) para evitar la rotura de las plantas por la caída accidental de balones, además en la práctica, la mayor parte de centros escolares cercan el terreno de cultivo para evitar la entrada descontrolada de personas entre las plantas.
- **Instalación del sistema de riego:** Tal como se ha indicado anteriormente, el riego es un punto importante a tener en cuenta en el planteamiento del huerto escolar. Sea cual fuere el sistema elegido, precisará una instalación, mayor o menor, que debe diseñarse cuidadosamente al inicio del proyecto.
- **Fertilización:** En el huerto escolar, según las premisas del huerto ecológico, la base de la fertilización debe ser el compost, lo que permite introducir a los alumnos en los valores de reciclaje y los ciclos de los ecosistemas. La palabra “compost” proviene del latín y significa “poner junto”, ya que en la producción de compost se mezclan diferentes elementos para obtener un único producto. En el huerto escolar conviene disponer al

menos dos compostadores, grandes recipientes de plástico en los que irán almacenándose los restos vegetales para su descomposición hasta que estén listos para ser aportados al cultivo como aporte de materia orgánica que mejore la fertilidad del suelo (Escutia, 2009)

- **Adquisición de herramientas mínimas:** No es necesaria una gran cantidad de herramientas y su uso no requiere un aprendizaje exhaustivo, aunque conviene asumir buenos hábitos posturales evitando el sobreesfuerzo y las lesiones (Callejas, *et al.*, 2011). Las herramientas más utilizadas son: azadas, azadillas, carretilla, rastrillos, palas, tijeras, regaderas, amocafres, criba, carteles indicadores, cinta métrica, cuerda y plantadores (Romón, 1997).
- **Adquisición de plantel y/o semillas:** El cultivo de determinadas especies hortícolas permite la siembra directa de semillas en el terreno de cultivo, otras deben ser germinadas y cultivadas en condiciones protegidas durante unos días antes de trasplantarlas al terreno. La realización como actividad accesoria de viveros puede resultar una actividad muy interesante y además útil ya que permite que el huerto escolar se autoabastezca de plantel siendo necesario, en ese caso, solo comprar las semillas (CEIDA, 1998).
- **Acolchado:** Se recomienda con el fin de proteger el suelo evitar la excesiva evapotranspiración, controlar las malas hierbas e incrementar la fertilidad y la actividad biológica, utilizar la técnica del *mulching* o acolchado: cubrir el suelo con un material generalmente orgánico, por su disponibilidad y lenta descomposición la paja es un buen material para el acolchado (Flórez, 2009).
- **Protección de cultivo:**
 - × **Factores abióticos:** Según la climatología de la zona puede protegerse el cultivo y adelantar su siembra o plantación mediante el uso de plásticos de invernadero y/o manta térmica (Flórez, J. 2009).
 - × **Factores bióticos:** La lucha contra las plagas (causadas por animales) o enfermedades (causadas por virus, bacterias u hongos) en el huerto escolar se llevará a cabo, en principio, teniendo en cuenta las premisas de la agricultura ecológica potenciando los sistemas de defensa de

la planta y haciendo que el medio resulte poco apto para el desarrollo de enfermedades (Escutia, 2009). Se evitarán de este modo, por las razones indicadas en el punto anterior, el uso de fitosanitarios químicos de síntesis.

- **Sistemas de entutorado:** Algunas plantas, como las judías, tomates o guisantes, necesitan de un soporte por el cual poder trepar para poder descansar el peso de sus frutos. Existen distintos modos de entutorar, una forma sencilla es mediante palos o cañas de aproximadamente 2 m de largo dispuestas en forma de cono (Romón, 1997).

3.1.2.- EL HUERTO ESCOLAR EN MACETA COMO RECURSO EDUCATIVO

3.1.2.1.- MARCO CONCEPTUAL Y DEFINICIÓN

No existe como tal en la bibliografía una definición para el huerto en maceta como recurso didáctico ya que los manuales y artículos de huerto escolar se refieren a él como huerto directo al suelo. Sí se contempla la posibilidad de una forma de cultivo en mesas (Escutia, 2009) pero sin hacer un estudio pormenorizado de las características y peculiaridades de este sistema aplicado al ámbito escolar.

La definición que la bibliografía hace del huerto urbano es “el cultivo de hortalizas en balcón” y lo engloba dentro de la llamada “horticultura de ocio” (Vallés, 2011). Este mismo autor enumera, dentro de los posibles usuarios del “huerto urbano” o “huerto en maceta”, a las escuelas como posibles usuarios.

Se observa, por tanto, que la idea del huerto en maceta como recurso educativo no es nueva, sin embargo, es necesario un mayor desarrollo de la idea para ponerla al servicio de los docentes que pueden no estar familiarizados con esta forma de cultivo, hecho que justifica la realización de este trabajo.

Dada la no existencia de bibliografía específica, es necesario para proseguir con el estudio, definir “huerto escolar en maceta”, además de serlo también para las entrevistas del estudio de campo del presente trabajo, poniendo también esta definición de elaboración propia a disposición de las personas entrevistadas. Teniendo en cuenta todo lo anterior se podría definir el huerto escolar en maceta como el cultivo de especies hortícolas, ornamentales o aromáticas en contenedores

de diversa envergadura, tales como macetas, cajas, mesas de cultivo, etc., y no directamente al suelo, con el fin de servir de recurso didáctico.

Por tanto, parafraseando a Romón (1997) acerca del huerto escolar en el suelo, en el huerto escolar en maceta prevalecerían, como en cualquier huerto escolar, los principios pedagógicos por encima de los agronómicos y el objetivo será aprender más que recolectar, el proceso más que el fin. Por tanto se considera que las aportaciones pedagógicas generales descritas para el huerto escolar tradicional deberían seguir vigentes en el huerto escolar en maceta.

Deben seguirse además las mismas premisas de agricultura ecológica, ya descritas para el huerto escolar tradicional.

3.1.2.2.- CONDICIONES PARA SU INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.

El huerto escolar en maceta posee también unas condiciones mínimas para poder desarrollarse con éxito:

El espacio:

La **ubicación** del huerto en maceta no es definitiva, como podría resultar en un huerto tradicional al suelo, ya que los contenedores pueden moverse con relativa facilidad, sin embargo se recomienda proyectar el lugar donde se pondrá el huerto de forma que este no tenga que moverse, lo cual evitará problemas de roturas de contenedores, replanteamiento del riego y otros inconvenientes que podrían derivarse del cambio de lugar.

Los factores más importantes a tener en cuenta en la ubicación del huerto en maceta son, como en el huerto tradicional en el suelo, el acceso al agua y las horas de insolación, además de reflexionar en este tipo de cultivo en particular acerca del tipo y tamaño del contenedor que se va a utilizar.

Sobre la **iluminación** ha de tenerse en cuenta que el mayor número de horas de insolación directa sobre las plantas del huerto escolar redundará en un mayor desarrollo y una mayor producción. Además, el hecho de que el huerto escolar no se utilice (y en la mayor parte de los casos se abandone o se deje en

barbecho) durante los meses de verano, evita en el huerto escolar en maceta los inconvenientes de una excesiva insolación estival tales como el recalentamiento de los contenedores y el secado rápido del sustrato. Por todas estas razones se debe buscar el lugar del patio del centro educativo con una mayor insolación directa. Este factor puede resultar limitante, al igual que en el huerto escolar directo al suelo, ya que algunos centros escolares se encuentran situados entre edificios que pueden proyectar sombra sobre ellos prácticamente todo el día. Es difícil establecer un número mínimo de horas de sol ya que dependerá de la latitud y el clima del lugar, sin embargo, Vallés (2011) establece un mínimo de 6 horas de luz directa en el mes de Junio para que el huerto pueda ofrecer un resultado aceptable.

Acercas de los **recipientes** se encuentra una amplísima variedad de contenedores macetas, sistemas de cultivo, jardineras e incluso recipientes reutilizados. Cualquiera de ellos es apto para el cultivo del huerto escolar en maceta y su elección se basará en el presupuesto, el número de alumnos y los objetivos para los que se utilice el huerto. Por lo general, y para hacer posible la comparación del huerto en maceta con el huerto directo al suelo, es mejor el uso de grandes contenedores de al menos un metro cuadrado de superficie donde los alumnos puedan trabajar cómodamente, combinar distintas especies vegetales y observar procesos variados. El uso de otros recipientes como bolsas colgantes para cultivo vertical, cajas, *tetrabricks* o botellas reutilizadas, pequeñas jardineras, etc., se dejará para el cultivo de especies que precisen condiciones especiales, para trabajar con los alumnos cuestiones específicas (como el reciclaje o el tratamiento de residuos) y para facilitar que puedan llevarse a sus casas algunas plantas que poder cultivar con sus familias (Herrerros y Vázquez, 2009). En las figuras que se muestran a continuación pueden verse dos ejemplos de algunos de estos recipientes, grandes contenedores y botellas recicladas para el cultivo de plantas colgantes.



Figura 1: Huerto en un recipiente de grandes dimensiones

(Fuente: <http://palettero.blogspot.com.es>.)



Figura 2: Cultivo en botellas plásticas recicladas
(Fuente: <http://ecocosas.com/rec/macetas-con-botellas-plasticas/>)

En los contenedores grandes no es tan necesario tener en cuenta el material del que están hechos ya que el gran volumen de sustrato impide el calentamiento excesivo. Acerca de la profundidad, Vallés (2009) establece como suficiente 18 a 25 cm. Un aspecto a tener en cuenta es el hecho de que los contenedores han de tener agujeros de drenaje.

Teniendo en cuenta estos condicionantes, podrían utilizarse contenedores plásticos existentes en el mercado de 100x100x34 cm o explorar la posibilidad de obtener de industrias cercanas *palots* de plástico (100x110x45 cm) o incluso construirlos con listones de madera.

En el caso de querer cultivar en terrazas o azoteas tendrá que tenerse en cuenta el peso y la estructura del edificio. Se considera que el balcón o terraza de un edificio está diseñado para soportar un peso de entre 300 (Vallés, 2009) y 350 (Asseray, 2012) kg/m². Sin embargo, se recomienda consultar con técnicos o arquitectos municipales que asesoren en este sentido.

El sustrato

El sustrato es una cuestión importante en el huerto en maceta. Podría pensarse que es suficiente con recoger tierra de algún jardín cercano, sin embargo los expertos recomiendan evitar esta práctica ya que, debido a las características especiales del cultivo de plantas en contenedores es necesario escoger un sustrato

que permita un buen desarrollo de la raíz, le permita coger todos los nutrientes necesarios, sea poroso y no se compacte (Vallés, 2009). Los sustratos más adecuados son los vegetales, que más adelante se abonarán y enmendarán con compost, tales como las mezclas de turbas y fibra de coco.

En el caso del cultivo en balcones y azoteas podría aligerarse la mezcla con materiales ligeros como la perlita o la vermiculita (Herrerros y Vázquez, 2009).

El riego

El riego en el huerto en maceta es, si cabe, más exigente aún que en el caso del cultivo en suelo. El equilibrio que ha de mantenerse para que el aporte de agua sea suficiente pero no excesivo hace que tenga que regarse prácticamente cada día. Podría integrarse el riego en las labores diarias de la clase, pero, al igual que en el apartado análogo del huerto escolar de cultivo directo al suelo, se considera preferible un sistema de riego localizado con un temporizador que permita el riego automático sobre todo en periodos de vacaciones o los fines de semana. Las premisas básicas siguen siendo de ahorro de agua por lo que, también en maceta, se utilizan técnicas de acolchado, y evitar contaminación (Herrerros y Vázquez, 2009).

Una cuestión a tener en cuenta en el huerto en maceta, no existente en el cultivo directo al suelo, es el drenaje de los contenedores. El agua que el sustrato no puede absorber en sus poros ha de tener la posibilidad de salir del recipiente para evitar de este modo la asfixia radicular. Para ello el contenedor ha de disponer de agujeros (o bien hacerlos con una taladradora) y se recomienda disponer una capa drenante de pequeñas piedras que ocupe el 20 o 25% inferior del recipiente, cubierta por un fieltro de jardín o tela de yute para que evitar que el sustrato se introduzca en la capa drenante que dejaría de este modo de ejercer su función (Asseray, 2012).

Tenidos en cuenta todos estos condicionantes y una vez realizadas las fases de decisión y motivación deben adquirirse algunos materiales y realizarse algunos trabajos detallados a continuación:

- **Adquisición de los recipientes de cultivo** (*palots*, macetas, jardineras accesorias...), **adquisición e instalación del sistema de riego**, **adquisición del sustrato**: siguiendo las indicaciones dadas anteriormente.

- **Abonado:** Las posibilidades de exploración por parte de las raíces de las plantas en contenedores se ven muy reducidas por lo que es necesario poner nutrientes suficientes a su disposición. El compost será el abonado perfecto pero será necesario aportar más compost a los recipientes de cultivo varias veces al año (Herrerros, 2011). La obtención del compost puede hacerse de igual forma a la explicada en el punto 3.1.1.2, condiciones para la instalación y puesta en marcha de un huerto escolar tradicional.
- **Adquisición de herramientas mínimas:** Las herramientas para el huerto en maceta, en relación a su pequeño tamaño, son también pequeñas, las más utilizadas son: pequeñas palas, rastrillos, escardillas, tijeras y cuchillos.
- El resto de actuaciones en el huerto escolar en maceta: **adquisición de plantel y/o semillas, protección de cultivo y sistemas de entutorado** puede realizarse de forma análoga a lo explicado en el apartado 3.1.1.2, condiciones para la instalación y puesta en marcha de un huerto escolar tradicional.

3.1.3.- ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE AMBOS TIPOS DE HUERTO COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE EDUCACIÓN SECUNDARIA.

3.1.3.1- VENTAJAS E INCONVENIENTES COMPARTIDAS POR AMBAS TÉCNICAS DE CULTIVO.

El huerto escolar, sea en suelo o en maceta, ofrece una serie de **ventajas** didácticas tales como (Boscá, 2011):

La motivación de los alumnos, mayor aún si los productos se reparten entre ellos o se utilizan en el comedor escolar. Otra posibilidad es organizar una pequeña fiesta en la que consumir los productos, a esta fiesta se puede invitar a las familias implicándolas de este modo en una jornada de convivencia en el centro.

Los alumnos aprenden lo que puede ser un oficio en el futuro. Esta ventaja resulta especialmente significativa en lugares cuyo entorno socioeconómico tenga la

agricultura como un elemento productivo importante, tales como la región de estudio del presente trabajo, La Rioja. Aún en el caso de no dedicarse profesionalmente a ello, la horticultura y la jardinería pueden representar una posibilidad de ocio útil, saludable y entretenida.

La utilización de las tecnologías para la búsqueda de información sobre técnicas de cultivo, plagas, para la realización de fichas, para la elaboración de un “diario de cultivo” o “cuaderno de campo”, etc.

Conocimiento del ciclo de vida de los vegetales y reconocimiento de algunos animales (como insectos, arácnidos, anélidos, etc.).

Educación en el valor de la Ecología y el cuidado del medio ambiente a través del cuidado ecológico del huerto escolar y en hábitos de vida saludable, tales como el consumo de frutas y verduras y la importancia de ellas para la salud.

Sin embargo también pueden señalarse algunos **inconvenientes** (Caballero, 2009):

Inicialmente será necesario dotar el proyecto de unos recursos humanos y económicos que sin duda tendrán un coste para el centro.

Es necesaria una alta implicación del profesorado que se traduzca en disponibilidad y flexibilidad de horarios, y el convencimiento ideológico, de los beneficios educativos, de todos los agentes implicados en la puesta en marcha del huerto escolar.

Es posible que sobre todo al principio sea necesaria la asesoría de técnicos agrícolas.

3.1.3.2.- VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL HUERTO ESCOLAR CON CULTIVO DIRECTO AL SUELO.

El huerto escolar con cultivo directo al suelo ofrece una serie de **ventajas** sobre el huerto escolar en maceta tales como (Escutia, 2009):

- Una mayor superficie de cultivo que permitirá trabajar con más alumnos al mismo tiempo, cultivar más especies con el fin de hacer diversas prácticas,

producir una cantidad mayor de frutos que incluso puede ser utilizada para abastecer en parte el comedor escolar.

- Representa un ecosistema más “natural” con más elementos susceptibles de ser estudiados, tales como insectos, lombrices y más especies de malas hierbas.
- Brinda posibilidades de experimentación más amplias como pueden ser el suelo (su estructura, su fauna, pH, salinidad...).

Sin embargo, el huerto escolar con cultivo directo al suelo presenta estos **inconvenientes**:

- La ubicación: Muchos centros escolares no disponen del espacio suficiente o de suelo fértil o el que sería adecuado para el cultivo no reúne las condiciones mínimas de insolación (Celma, 2006).
- Se requieren una serie de labores mecánicas tales como el volteo de la tierra, la construcción de surcos o caballones o la enmienda y el abonado, de alta exigencia física o que hace necesario el empleo de maquinaria cara y/o difícil de manejar y de recursos humanos cualificados (Escutia, 2009).
- El pisado directo de la tierra por parte de los alumnos puede suponer un aumento considerable en la suciedad del interior del centro al trasladar restos de tierra en los zapatos además del consecuente deterioro del propio huerto.

3.1.3.3.- VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL HUERTO ESCOLAR EN MACETA.

El huerto escolar en maceta, por su parte, ofrece una serie de **ventajas** como recurso didáctico:

- Las condiciones necesarias para su ubicación son mínimas, pudiendo ubicarse en casi cualquier zona del patio, siempre que cuente con las horas de insolación adecuadas y un punto de agua más o menos cercano, e incluso en una terraza o azotea (Asseray, 2012).

- Precisa pocas labores mecánicas para su cuidado, con herramientas pequeñas y poca exigencia física (Escutia, 2009).
- El hecho de que el medio de cultivo se encuentre más o menos elevado y que los contenedores-maceta estén separados unos de otros por pasillos pavimentados o empedrados permite un trabajo más cómodo y limpio.
- La ubicación puede ser provisional ya que si se proyecta previendo este punto, pueden desplazarse los contenedores en cualquier momento.

Como **inconvenientes** del huerto escolar en maceta se pueden señalar (Escutia, 2009):

- Sus dimensiones, generalmente, serán menores que las de un huerto plantado directamente al suelo.
- Aún siendo un “recurso didáctico vivo”, el cultivo en contenedores-maceta no ofrece la imagen de medio natural que brinda un huerto tradicional.
- Dependiendo de su tamaño y de los materiales utilizados para su instalación puede precisar de una fuerte inversión inicial.

3.1.3.4.- ESTUDIO COMPARATIVO.

A la vista de lo estudiado hasta ahora se puede decir que el huerto escolar cultivado directamente al suelo ofrece, sin duda, más posibilidades didácticas que el huerto en contenedores-maceta ya que el tamaño de estos contenedores, la fauna auxiliar y la cantidad de especies cultivadas será probablemente menor que en un terreno tradicional. Este inconveniente podría salvarse si se dispusiera de contenedores muy grandes y/o de una gran cantidad de ellos, sin embargo en ese caso es posible que la inversión inicial fuera alta y, quizá, demasiado costosa para los centros.

Sin embargo, se puede apreciar que el huerto escolar en maceta ofrece la posibilidad de disponer de un huerto escolar a un número mayor de centros que si solamente se observa el huerto en su versión de cultivo directo al suelo ya que, con

este tipo de cultivo, no es necesario disponer de un terreno en el que coincidan las condiciones de insolación y existencia de tierra fértil, sino que es suficiente con un espacio en el que incida el sol y en él podrían ubicarse los contenedores que servirán para el cultivo.

Por otra parte, la menor exigencia física de un huerto en maceta, así como el menor tamaño de las herramientas y que no precise de labores realizadas por expertos (como el paso de un motocultor o tractor) facilita, de cara a los profesores reticentes o preocupados, el decidirse por instalar un huerto escolar.

3.2.- MATERIALES Y MÉTODOS

Para la comparación de los sistemas de cultivo tradicional y en maceta para el manejo del huerto escolar fueron utilizados, como ya se ha indicado, diversos libros y material publicado, física o virtualmente, por docentes, ingenieros agrícolas, agricultores, organismos oficiales y demás agentes de la comunidad educativa con experiencia en el huerto como recurso didáctico. Además fue necesaria la complementación de esta bibliografía con escritos puramente agronómicos y otros más divulgativos que arrojaran luz sobre el manejo del huerto en maceta y que permitieran descubrir la viabilidad o no de éste como recurso didáctico análogo al huerto escolar tradicional.

El estudio de campo se llevó a cabo a través de entrevistas a 11 profesores del área de Ciencias de la Naturaleza en ESO de La Rioja. Se eligió La Rioja por ser una comunidad autónoma donde no existe ningún programa de la administración que facilite la instalación de huertos escolares y por tanto los profesores no están influidos en modo alguno. La muestra fue tomada a partir de docentes de centros públicos y concertados elegidos al azar en 4 localidades distribuidas por toda la geografía riojana para una mayor representatividad. Las entrevistas se realizaron en aquellos centros que accedieron al estudio. Se trata de una muestra pequeña que pretende solamente tomar el pulso a la comunidad de profesores del área de Ciencias de la Naturaleza acerca de sus conocimientos, experiencias y disposición en torno al huerto como recurso didáctico.

3.2.1.-ESTUDIO DE CAMPO

El estudio se llevó a cabo con una muestra de 11 profesores de Educación Secundaria Obligatoria del área de Ciencias Naturales de centros educativos de La Rioja.

El cuestionario se realizó mediante preguntas cerradas y abiertas para obtener distintos puntos de vista en relación al tema de estudio y con el fin de no condicionar las respuestas de los docentes entrevistados. Las preguntas se presentan a continuación. Las entrevistas reales y sus respuestas quedan recogidas en el Anexo 2. En dicho Anexo no se muestran las identidades de los encuestados con el fin de preservar su intimidad, tal y como se indica en el anexo, sin embargo la relación de nombres y centros educativos queda a disposición del tribunal en el acto de presentación y defensa del presente Trabajo de Fin de Máster.

Cuestionario:

Nombre:

Centro:

Asignaturas del área de Ciencias de la Naturaleza en ESO que imparte:

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Si ha contestado “sí” pase a la pregunta 5.

Si ha contestado “no” pase a la pregunta 8.

5.- ¿Lo llevó a cabo finalmente?

Si ha contestado “sí” pase a la pregunta 6.

Si ha contestado “no” pase a la pregunta 8.

6.- Describa su opinión (utilidad, dificultad, costes...) acerca de su experiencia con el huerto escolar.

7.- ¿Continúa activo ese huerto escolar?

A partir de aquí continúan todos:

8.- ¿Por qué?

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

10.- ¿Estaría dispuesto a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

El tratamiento cuantitativo de datos se ha realizado mediante la obtención de porcentajes según la respuesta para las preguntas 1, 2, 4, 5, 7, 9 y 10, como se describe en la tabla a continuación.

TABLA I: Resultados cuantitativos en porcentajes de las entrevistas realizadas para el estudio de campo

PREGUNTA	RESPUESTA	SUJETO											TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	SÍ	X	X		X	X	X	X		X	X	X	81%
	NO			X					X				19%
2	SÍ, PROPIA	X								X		X	27%
	SÍ, DE COMPAÑEROS		X				X	X					27%
	NO			X	X	X			X		X		46%
4 y 5	SÍ, Y LO REALICÉ	X								X		X	27%
	SÍ, PERO NO LO REALICÉ					X	X	X					27%
	NO		X	X	X				X		X		27%
7	SÍ		■	■	■	■	■	■	■		■		DE LOS QUE PROCEDE
	NO	X								X		X	100%
9	SÍ				X				X	X			36%
	NO	X	X	X		X	X	X			X	X	64%
10	SÍ	X	X	X	X	X			X		X	X	73%
	NO						X	X		X			27%

Las preguntas 3, 6 y 8 se trataron de forma cualitativa en vista a las respuestas obtenidas.

3.3.- RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

El 81% de los docentes encuestados conoce el huerto escolar como recurso didáctico y un 62% de estos (el 54% del total) tiene experiencia (27% del total propia y el 27% del total de compañeros) con la realización de un huerto escolar.

Los profesores encuentran gran cantidad de ventajas (“pros”) en el huerto escolar como recurso didáctico, por ejemplo la motivación, la potenciación del trabajo en grupo y participativo, las posibilidades para trabajar temas transversales y con alumnos de diversificación, pero sobre todo, encontraron el recurso útil para mejorar el aprendizaje de los alumnos a través de la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos en clase.

En cuanto a las dificultades para su puesta en marcha o las desventajas (“contras”) se nombraron la falta de presupuesto o de compromiso de los alumnos o los compañeros, la laboriosidad del proyecto, la falta de tiempo o dificultad para encajarlo en la temporalización del currículum, pero la dificultad más repetida fue la falta de espacio, que fue nombrada explícitamente por el 45% de los profesores preguntados.

El 27% de los profesores entrevistados había puesto en marcha en el pasado alguna experiencia de huerto escolar, de las cuales ninguna seguía en funcionamiento por problemas operativos y de mantenimiento. El 73% restante nunca lo había llegado a poner en marcha (aunque el 37,5% de ellos, 27% del total, se lo había planteado) por razones variadas: desconocimiento, falta de tiempo, falta de espacio, falta de una asignatura optativa para su mantenimiento...

De los profesores entrevistados el 64% nunca había llegado a plantearse el huerto escolar en maceta como una posibilidad para llevar a cabo este tipo de recurso didáctico. El 73% de los profesores estaría dispuesto a llevarlo a cabo en los términos descritos: en macetas, jardineras o grandes contenedores, pero no directamente al suelo. El 27% no estaría dispuesto o necesitaría grandes cambios (como impartir una asignatura optativa para su mantenimiento) para ponerlo en marcha.

Los resultados del estudio de campo muestran por tanto que si bien los profesores conocen en su mayoría el huerto escolar, solo un 27% de los entrevistados ha tenido una experiencia propia con este recurso didáctico pero ninguna sigue en marcha. Las razones para esta baja tasa de éxito y realización son variadas, señalándose como más comunes la falta de espacio y tiempo. Como ha podido constatar en el estudio bibliográfico y comparativo del huerto de cultivo al suelo y en maceta, algunos de estos inconvenientes se solucionan mediante el cultivo en contenedores.

Dicho estudio comparativo, constata asimismo que el huerto escolar en maceta, si bien es un recurso didáctico con ciertas limitaciones en cuanto a especies cultivables y condiciones para prácticas y experimentos, resulta de igual modo interesante para ser utilizado en el área de Ciencias de la Naturaleza de Educación Secundaria y brinda una amplia gama de posibilidades aplicables a esta área poniendo el recurso del huerto escolar a disposición de una gran cantidad de

centros, incluso a aquellos que pueden no disponer de un terreno adecuado para un huerto tradicional de cultivo directo al suelo.

Por otra parte, el estudio muestra que aunque la mayor parte de los profesores nunca se habían planteado el huerto en maceta como una posibilidad, la mayoría estarían dispuestos a probarlo en los términos descritos, con un menor requerimiento de espacio y tiempo.

Quedan comprobadas por tanto la hipótesis nº 1, el huerto escolar en maceta evita algunos de los inconvenientes atribuidos al huerto escolar de cultivo directo al suelo y continúa siendo, aún con ciertas limitaciones, un recurso didáctico interesante, como la nº 2, los profesores entrevistados estarían más dispuestos a la realización de un huerto en maceta, en los términos descritos, que directamente al suelo.

4.- PROPUESTA PRÁCTICA

4.1.- PROPUESTA DE HUERTO EN MACETA: ACTIVIDADES PARA EL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA ESO

Vistas las ventajas e inconvenientes ofrecidas por el huerto escolar en maceta y dada la escasez de bibliografía acerca de este método de cultivo adaptado a las condiciones escolares, a continuación se propone la estructura básica de un huerto escolar en maceta (basado en las indicaciones dadas en el punto 3.1.2.- “El huerto escolar en maceta como recurso educativo”) y algunas de las actividades para las cuales podría utilizarse este recurso educativo.

Dadas las limitaciones del presente documento la propuesta se ciñe a las materias de Ciencias de la Naturaleza de 1º y 2º de ESO y Biología y Geología de 3º y 4º de ESO y al currículo que de estas materias se puede encontrar en el Real Decreto 1631/2006, de 29 de Diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria (BOE, 2007).

No se encuentran dentro de estas actividades las labores propias de instalación, cuidado y mantenimiento de la huerta. Estas labores son uno de los inconvenientes que más dificultan la puesta en marcha de huertos escolares en secundaria. Los profesores temen invertir demasiado tiempo en “labores puramente agrícolas” y descuidar el currículo. Este inconveniente es menor en el huerto escolar en maceta, ya que precisa de un menor laboreo por sus menores dimensiones y su sistema de cultivo acotado, sin embargo está presente igualmente, por ello se plantean las siguientes propuestas para el mantenimiento durante el curso:

- A cargo del profesor o del personal de mantenimiento: Existe la posibilidad evidente de que el profesor o profesores responsables o impulsores del huerto escolar, o bien el conserje o personal de mantenimiento, lleven a cabo todas las labores de mantenimiento y los alumnos solo utilicen este para experimentos, actividades y experiencias puntuales, sin embargo se recomienda que sean los alumnos quienes realicen la mayor parte del trabajo siendo a su vez ayudados por otros miembros de la comunidad educativa (familias, personal de mantenimiento...) ya que el trabajo en el huerto debe tener como finalidad que los niños aprendan, aunque no debe resultar demasiado pesado ni un castigo (FAO, 2006).

- **A cargo de la comunidad educativa:** Las labores de mantenimiento del huerto podrían ser llevadas a cabo en horario extraescolar por los alumnos y sus familiares de forma organizada en una actividad denominada “Club de Huerto” en la que alumnos, voluntarios y profesores se reúnen una vez por semana para trabajar el huerto escolar (FAO, 2006).

“Los huertos escolares resultan mucho más satisfactorios cuando la comunidad está interesada y comprometida” (FAO, 2006, p. 10)

- **A cargo de alumnos voluntarios:** En caso de no ser posible el involucrar a la comunidad educativa en el “Club de Huerto”, las reuniones de este podrían tener lugar durante los recreos (I.E.S. Llenera, 2011)

- **A cargo de alumnos de asignaturas optativas:** En 3º o 4º de la ESO existe la posibilidad de impartir una asignatura optativa denominada “Botánica Aplicada” con una carga lectiva de dos horas semanales y cuyo recurso didáctico fundamental es el huerto escolar (I.E.S. Estelas de Cantabria, s.f.). Si dicha asignatura se imparte en el centro, el huerto escolar puede ser cultivado prioritariamente por los alumnos que la cursen y servir como recurso didáctico para todas las demás asignaturas, especialmente las de Ciencias Naturales.

- **A cargo de alumnos de Diversificación, PCPI o con Necesidades Educativas Especiales por discapacidad psíquica:** De una forma análoga a la anterior, el mantenimiento del huerto puede ser llevado a cabo por alumnos de clases de Diversificación y PCPI (Programas de Cualificación Profesional Inicial) (Sáez-Benito, 2008), (I.E.S. Universidad Laboral de Málaga, s.f.) o de Unidades Específicas para alumnos con Necesidades Educativas Especiales por discapacidad psíquica (Jiménez *et al.*, s.f.) que tuvieran entre sus proyectos de aprendizaje el huerto escolar.

4.1.1.- PLANTEAMIENTO DE HUERTO ESCOLAR EN MACETA PARA SER UTILIZADO EN UN CENTRO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA CON GRUPOS-CLASE DE 25 ALUMNOS

Se propone la disposición, en una zona del centro con la suficiente insolación, cercana al punto de toma de agua y convenientemente alejada de campos deportivos, de **6 contenedores** de, aproximadamente, 1 x 1 m (tales como *palots* de plástico o contenedores específicos para huerto urbano), separados por 1 m de pasillo entre ellos para facilitar el paso (Fig. 3). La orientación, dada la época del año en la que se efectúa el cultivo, correspondiente al curso escolar será Sur para un mejor aprovechamiento de las horas de insolación directa. Se recomienda la existencia de una alcantarilla cercana para la recogida del agua de drenaje o, en caso de que no exista, el agua de drenaje puede recogerse en bandejas que posteriormente se pueden acumular para utilizar como agua de riego complementaria (Asseray, 2012)

Con este número de recipientes básicos de cultivo, a los que se pueden añadir contenedores accesorios, como se indica a continuación, se podrían establecer equipos de 4 o 5 alumnos para trabajar en cada uno de ellos.

Se propone la colocación de contenedores accesorios de menor tamaño para el cultivo de especies con otros requerimientos (hídricos, de espacio, etc.) por ejemplo (Fig. 3):

- Macetas con plantas ornamentales que atraigan polinizadores y sirvan de refugio a la fauna auxiliar: Tagete (*Tagetes erecta*), capuchina (*Tropaeolum majus*)... (Herrerros, 2011).

- Jardineras, si es posible en distintas alturas, para distribuir las especies según sus necesidades de insolación, con hierbas aromáticas y medicinales: Salvia (*Salvia officinalis*), Romero (*Rosmarinus officinalis*), Santolina (*Santolina chamaecyparissus*), Aloe vera y/o tomillo (*Thymus vulgaris*) en la jardinera superior. Y hierba luisa, albahaca, melisa, lavanda, hierba buena o caléndula en la inferior (Herrerros, 2011). El disponer de esta jardinera permitiría llevar a cabo la actividad nº 13, que se desarrollará en el punto 4.1.2.4 para 3º de ESO

- Macetas accesorias para los últimos cultivos de verano, tales como el tomate. De este modo se llevaría a cabo la actividad nº 5 descrita en el apartado 4.1.2.1.

- Si se dispone de un muro en el que la insolación sea adecuada puede aprovecharse esta circunstancia para colocar una celosía en la que pudieran enredarse hortalizas como judías o pepinos (Herrerros, 2009).

Relativamente cercana se prevé la ubicación de los *composteros* y la caseta de herramientas (instalación que podría sustituirse por una habitación pequeña o un armario dentro del centro). Ubicada en las inmediaciones de dicha caseta o, en caso de no existir los recipientes de cultivo, se propone la ubicación de una estación meteorológica (con termómetro, anemómetro, pluviómetro y veleta), que daría lugar a la realización de la actividad nº 6 que se describe en el punto 4.1.2.2 para 1º de ESO

Se propone un sistema de riego por goteo con goteros a 20 cm y la posibilidad de disponer extensiones en los extremos distales de las mangueras para regar jardineras o macetas si procede (Fig. 3).

La disposición se establece con arreglo al esquema siguiente (vista cenital):

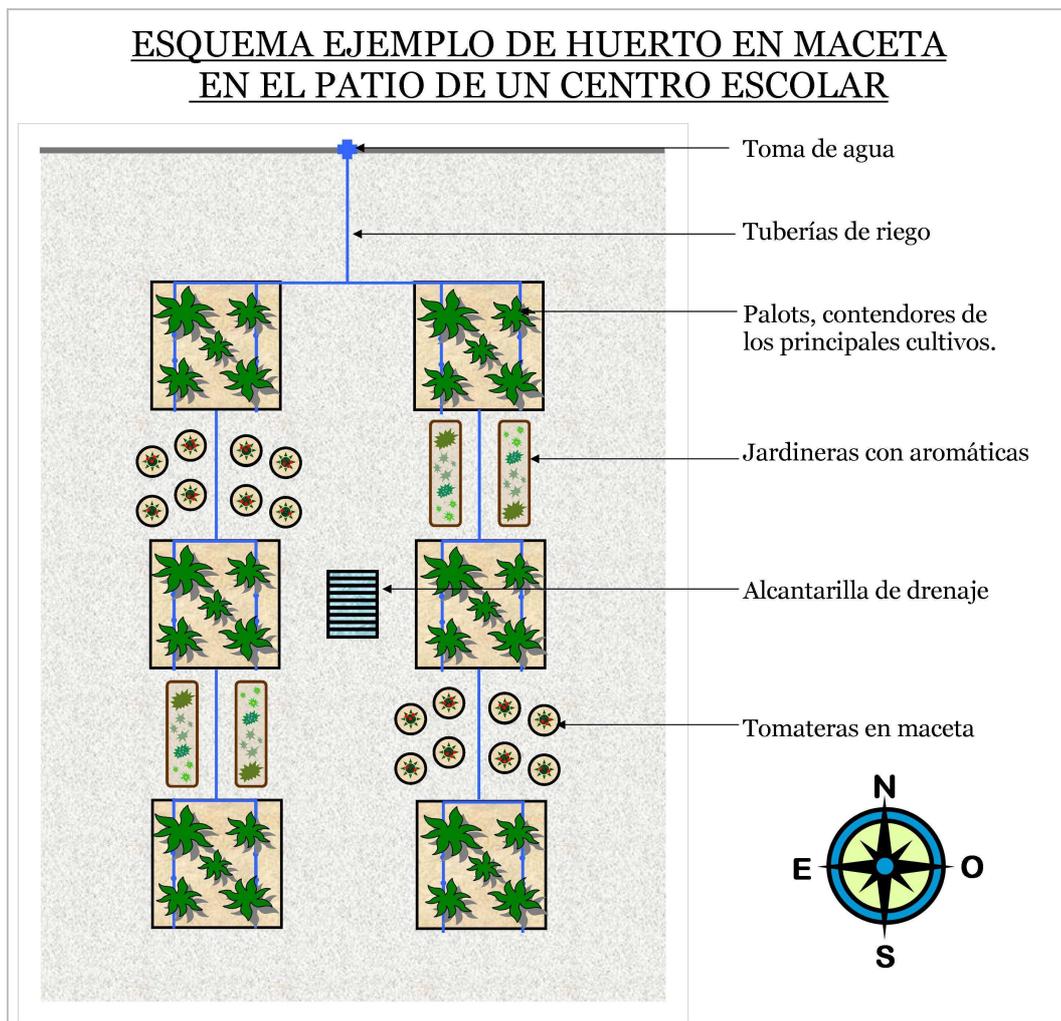


FIGURA 3. Esquema ejemplo de un huerto en maceta en el patio de un centro escolar compuesto por 6 contenedores (1x1 m) separados por 1 m de pasillo, acompañados de contenedores accesorios de menor tamaño para el cultivo de especies con otros requerimientos. (Elaboración propia.)

Los cultivos deben protegerse con plásticos de invernadero durante los meses de invierno con el fin de adelantar unas semanas las siembras y trasplantes de primavera (Vallés, 2009). Disponer de este sistema de protección convendría para la actividad nº 7 descrita en el punto 4.1.2.2. para 1º de ESO

El calendario, la rotación y la asociación de cultivos, aunque está sujeta a una gran variabilidad debida al clima de la zona, se propone como sigue:

Otoño/Invierno: Desde el comienzo del curso en Septiembre hasta que se elimine el riesgo de heladas, contando con la ayuda del plástico de invernadero, aproximadamente en Abril, momento en el que se pasa al cultivo de Primavera, se cultivaría: acelga y/o apio, rabanito y/o zanahoria, guisantes o habas, lechuga o escarola y/o cebolla.

Primavera: El cultivo se comenzaría bajo plástico hasta cuando se estime eliminado el riesgo de heladas, que en La Rioja podría ser alrededor de Abril. En el contenedor se cultivaría ajo, cebolla, fresas, lechuga o espinaca, y calabacín. Además, podrían disponerse plantas de tomate en macetas accesorias que terminarían su ciclo en las casas de los alumnos (véase actividad nº 5, punto 7.1.2.1) .

De esta forma, el calendario de cultivo para los contenedores quedaría como se indica en la Figura 4.

CALENDARIO DE CULTIVO PARA HUERTO ESCOLAR EN MACETA

CULTIVO	SPT	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
CONTENEDOR GENERAL (Palots)										
Acelga										
Apio										
Ajo										
Calabacín										
Cebolla										
Espinaca										
Fresa										
Guisantes										
Habas										
Lechuga										
Rabanitos										
Zanahoria										
MACETAS O JARDINERAS INDEPENDIENTES										
Tomate										

LEYENDA

- Siembra
- Transplante
- Cosecha

Figura 4. Calendario de cultivo para la situación propuesta. (Elaboración propia basada en Vallés, 2011.)

Manejando este calendario de cultivo de la manera adecuada se puede conseguir tener cultivo en producción a las pocas semanas de comenzar el curso (rabanitos, lechugas...) y continuar con varios cultivos a la vez durante todo el curso. Durante los meses más duros del invierno, Diciembre, Enero y Febrero, la producción bajaría, cultivándose solamente acelgas, lechugas, apios y/o habas, dependiendo de la climatología, pero a partir de Abril volverían a darse una buena variedad de cultivos que se harían terminar a final de Mayo dejando solamente en el contenedor los calabacines (que a esas alturas de cultivo necesitarían gran cantidad

de espacio) y quizá fresas, ajos o espinacas que se arrancarían al finalizar el curso. Uno de los objetivos de este calendario (muy distinto al manejo de cualquier huerto que se pueda cultivar también en verano) es terminar el curso con pocas plantas en el contenedor, ya que en el periodo estival el huerto permanecería en barbecho.

Es importante señalar que este calendario de cultivo (Fig. 4) está basado en los ciclos de las plantas pero no los refleja fielmente sino que los adapta, cuando esto es posible por las condiciones climatológicas al huerto escolar. Así por ejemplo la mayoría de los cultivos son de otoño/invierno y los cultivos de primavera/verano ven acortada su vida por exigencias de temporalización.

En el caso de que el huerto escolar contara con mantenimiento (por parte de voluntarios, personal de mantenimiento) durante el verano, el calendario de cultivo podría ser otro totalmente diferente y probablemente más interesante ya que los alumnos tendrían acceso a más cultivos, variedades, etc.

4.1.2.- PROPUESTA DE ACTIVIDADES

A continuación se ofrece una propuesta de actividades para las asignaturas anteriormente mencionadas, que utilizan el huerto escolar como recurso didáctico. Se trata de un abanico de opciones entre las que los docentes pueden elegir. Son solo algunas de las muchas posibilidades que ofrece un recurso tan creativo como es el huerto escolar en maceta. La limitada extensión del presente documento no permite la explicación exhaustiva de cada una de las posibilidades, sin embargo, en el anexo 3 puede encontrarse el desarrollo detallado de la programación de una de las actividades de 2º de ESO como muestra.

4.1.2.1.- ACTIVIDADES COMUNES PARA TODOS LOS CURSOS DE ESO

Las asignaturas de Ciencias de la Naturaleza de 1º y 2º de ESO y Biología y Geología de 3º y 4º de ESO incluyen en su currículo un Bloque de Contenidos Comunes que indica, entre los conocimientos que deben adquirir los alumnos, cuestiones procedimentales como el planteamiento de problemas e investigaciones para la familiarización con el trabajo científico, búsqueda y selección de información sobre el medio natural, utilización de material de laboratorio, etc., (BOE, 2007).

Asimismo, el currículo de la ESO también contempla 8 competencias básicas para cuya adquisición el huerto escolar es un excelente recurso pedagógico, ya que interrelaciona las diferentes áreas curriculares y favorece el desarrollo de las competencias de la siguiente manera (Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa, Gobierno de Canarias, s.f.):

1.- Competencia en comunicación lingüística: Esta competencia sería trabajada en diversos momentos del trabajo con el huerto escolar tales como la redacción de las normas de seguridad, la elaboración del “Diario de Huerto”, etc.

2.- Competencia matemática: Las matemáticas son utilizadas en múltiples ocasiones en el huerto escolar: para realizar mediciones, calcular áreas, realizar medida de peso o volumen, registros de los datos meteorológicos, etc.

3.- Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: Esta es sin duda la competencia que más se trabaja en el huerto escolar ya que este recurso didáctico permite acercar a los alumnos, más aún en entornos urbanos, procesos naturales reales y ciclos biológicos.

4.- Competencia digital y de tratamiento de la información: En muchos momentos es necesaria la búsqueda de información a través de Internet acerca de cultivos, plagas, enfermedades, abonados, etc. Además se pueden llevar a cabo actividades como un *blog* que trate de la experiencia de los alumnos con el huerto escolar.

5.- Competencia social y ciudadana: La mayor parte de las actividades realizadas en el huerto son grupales, lo que implica un aprendizaje en cooperación y convivencia.

6.- Competencia cultural y artística: La agricultura ha sido tradicionalmente inspiración para muchos músicos, escritores y poetas, así como para el refranero popular. Estas expresiones culturales pueden ser motivo de estudio. También los productos del huerto escolar pueden ser utilizados para potenciar la expresión y la creatividad del alumnado en la realización de talleres.

7. Competencia para aprender a aprender: El huerto puede ofrecer multitud de oportunidades a los alumnos para construir su propio aprendizaje e interesarse por ampliar e investigar aquellos aspectos que les resulten más atrayentes.

8. Autonomía e iniciativa personal: El proceso de creación y funcionamiento de un huerto escolar, exige al alumnado una planificación y el establecimiento de unos objetivos. Todo contribuye a desarrollar su capacidad para elegir, tomar decisiones y aceptar responsabilidades.

Para la consecución de los objetivos comunes y/o la adquisición de las competencias básicas se proponen las siguientes actividades, como ejemplo, que podrían llevarse a cabo, adaptadas a la edad, en cualquier curso de la ESO:

ACTIVIDAD Nº 1: DIARIO DE HUERTO

Una actividad muy interesante es la realización de un “Diario del Huerto Escolar” en el que anotar todas las labores que se van realizando, accidentes meteorológicos, plagas, etc., (Romón, 1997). Este diario puede rellenarse en grupo, por turnos e incluso puede ser un mismo documento que se comparta entre todos los grupos-clase que laboreen el huerto.

Además puede ser interesante que cada alumno lleve un cuaderno de experiencias donde anote las enseñanzas que obtenga del huerto respecto de la morfología o fisiología de las plantas, las consecuencias prácticas de las actividades llevadas a cabo, etc., (Boscá, 2011).

ACTIVIDAD Nº 2: EL *BLOG* DEL HUERTO ESCOLAR

Un *blog* o página web acerca del huerto escolar permite a los alumnos comunicar, a través de Internet, el fruto de su esfuerzo. Además permite que los padres, los demás profesores y otros miembros de la comunidad educativa conozcan las actividades llevadas a cabo en el huerto escolar.

Existen numerosas experiencias en este sentido, a continuación se indica una pequeña selección:

- <http://huertosigloxxi.wordpress.com/>
- <http://huertoescolareverochoa.blogspot.com.es/>

ACTIVIDAD Nº 3: NUESTRA ESCUELA, NUESTRO HUERTO

Se recomienda la implicación de los alumnos en la organización del huerto escolar: qué plantar, cuándo hacerlo, con qué combinar los cultivos, establecer unas normas básicas de seguridad, qué hacer con la cosecha, llevar un libro de cuentas, diseñar los carteles indicadores de cultivos... todas estas son actividades que pueden hacer los alumnos de forma cooperativa y participativa (CEIDA, 1998).

ACTIVIDAD Nº 4: HUERTO ESCOLAR ECOLÓGICO

Tal como se viene indicando, el huerto escolar se debería llevar a cabo teniendo en cuenta las premisas de la agricultura ecológica adaptadas a la escuela tales como (Díaz, 2006):

- Respetar los ciclos biológicos naturales de plantas y animales.
- Respetar y fomentar la biodiversidad tanto de cultivos como de fauna auxiliar.
- Mejorar la fertilidad del suelo mediante abonos orgánicos, rotación y asociación de cultivos.
- No utilizar fitosanitarios químicos de síntesis (pesticidas, fungicidas, herbicidas...)
- Recuperar el conocimiento de la agricultura tradicional de la zona.
- Comprender los costes de los canales de distribución a gran distancia y el consumo de frutas y hortalizas de fuera de temporada.

El conocimiento, investigación y puesta en marcha de estas normas por parte de los alumnos implicará la búsqueda, tratamiento y clasificación de información, la toma de decisiones responsables y la educación en valores como el respeto al medio ambiente y la educación para un consumo responsable.

ACTIVIDAD N° 5: ADOPTA UNA PLANTA

El huerto escolar tiene una duración análoga al curso, de Septiembre a Junio. Existen experiencias de huertos escolares en los que las familias se turnan para acudir al centro durante las vacaciones para mantener el cultivo (Gilabert, 2011), lo cual implica la ventaja de poder contar con cultivo en producción, listo para ser estudiado a principio de curso; sin embargo, no se puede contar con este tipo de colaboración desde el principio, por lo que se debe trabajar la posibilidad de dejar el huerto en barbecho durante el verano.

Para minimizar los costes emocionales y aprovechar la inversión económica hecha en las últimas plantaciones del curso, puede hacerse el último cultivo, por ejemplo de tomates, en macetas complementarias de menor tamaño que los alumnos pueden llevar a su casa durante el verano.

Junto con la planta se puede proveer a los alumnos de indicaciones de cultivo que ellos mismos pueden haber investigado (Actividad n° 4) y/o recursos *on-line* que puedan orientarles acerca de los cuidados que deben dispensar a su planta durante el verano. Asimismo se les informará de lo que se espera de ellos: En el caso de plantas cuya vida vaya a terminar durante el verano, se les informará de lo que va a ocurrir y que por tanto no se espera que vuelvan vivas a principio de curso. Y en el caso de otras plantas que pudieran llevarse, tales como aromáticas o cultivos leñosos, se les informará de si estas plantas son para que ellos se las queden o las trasplanten a un jardín o similar, o si se espera que las traigan de vuelta a principio del curso siguiente.

Cada alumno que voluntariamente “adopte” una tomatera adquirirá el compromiso de cultivarla durante el verano y anotar en un pequeño diario aquello que el profesor le indique (producción, incidencias...).

TABLA RESUMEN ACTIVIDADES COMUNES

Nº	DENOMINACIÓN	CURSO	COMPE- TENCIAS	CONTENIDOS	TEMPORA- LIZACIÓN	AGRUPA- CIÓN
1	DIARIO DE HUERTO	1º, 2º, 3º y/o 4º	C1, C3, C7 y C8	Bloque 1: Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural. Interpretación de datos e informaciones sobre la naturaleza y utilización de dicha información para conocerla.	Se trata de una actividad para llevar a cabo de forma continuada durante todo el curso.	Por turnos en grupos de 4-6 personas.
2	EL <i>BLOG</i> DEL HUERTO ESCOLAR	1º, 2º, 3º y/o 4º	C1, C3, C4, C5, C6 y C8	Bloque 1: Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural.	De forma continuada durante todo el curso.	Por turnos en grupos de 2-3 personas.
3	NUESTRA ESCUELA, NUESTRO HUERTO	1º, 2º, 3º y/o 4º	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 y C8	Bloque 1: Familiarización con las características básicas del trabajo científico por medio de problemas, discusiones de su interés, formulación de conjeturas... Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural. Interpretación de datos e informaciones sobre la naturaleza y utilización de dicha información para conocerla.	Durante todo el curso, sin embargo, la mayor carga de trabajo se sitúa al principio del curso.	Las decisiones deben tomarse teniendo en cuenta a todo el grupo-clase, sin embargo, el trabajo de investigación podrá realizarse en comisiones de trabajo de 4 a 6 personas.
4	HUERTO ESCOLAR ECOLÓGICO	1º, 2º, 3º y/o 4º	C4, C5, C7 y C8	Bloque I: Utilización de los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural. Contenidos transversales: Educación ambiental. Educación para el consumo.	Según el diseño de la investigación podrá realizarse en dos o tres clases o necesitará de un mayor número de sesiones.	Individual o pequeños grupos de 2 o 4 alumnos.
5	ADOPTA UNA PLANTA	1º, 2º, 3º y/o 4º	C3, C5 y C8	Contenidos transversales: Educación ambiental	Actividad a realizar en una sesión al finalizar el curso escolar.	Individual.

4.1.2.2.- CIENCIAS DE LA NATURALEZA 1º ESO

ACTIVIDAD Nº 6: METEOROLOGÍA

En los contenidos del currículo de 1º de ESO se encuentran el tiempo atmosférico y el clima como objeto de estudio. También se incluye el manejo de instrumentos para medir la temperatura, la presión, la velocidad y la presión del aire (BOE, 2007). Por ello, y por las implicaciones que el tiempo atmosférico y el clima de un determinado lugar tiene sobre los cultivos, se propone instalar una estación meteorológica sencilla asociada al huerto, de modo que los alumnos puedan realizar experimentos y actividades procedimentales que complementen lo estudiado en el aula.

Pueden realizarse mediciones durante un periodo de tiempo, o en distintas estaciones, hacer gráficas comparativas y sacar conclusiones que relacionen las mediciones tomadas y su efecto sobre el huerto escolar (CEIDA, 1998).

ACTIVIDAD Nº 7: EFECTO INVERNADERO

En los contenidos curriculares de 1º de ESO están el reconocimiento de la atmósfera y su importancia para los seres vivos (BOE, 2007). Una de las funciones más importantes de la atmósfera que permite la vida en la tierra es el denominado “efecto invernadero”. Es importante que los alumnos aprendan a diferenciar el término efecto invernadero de los efectos perjudiciales de la acentuación de este efecto producida por la emisión de ciertos gases.

Puede estudiarse el “efecto invernadero” cubriendo los contenedores de cultivos con plásticos de invernadero o individualmente las plantas con dispositivos protectores que los propios alumnos pueden fabricar reciclando garrafas grandes de agua. Se propone realizar una investigación que compare el crecimiento de los cultivos protegidos de esta manera y los no protegidos, para experimentar a pequeña escala lo que ocurre en el planeta Tierra y su atmósfera (CEIDA, 1998).

ACTIVIDAD N° 8: LOS 5 REINOS, LA DIVERSIDAD

Otro de los contenidos del currículo de 1º de ESO comprende la clasificación de los seres vivos en 5 reinos (Moneras, Protocistas, Hongos, Plantas y Animales) y la utilización de claves sencillas para su identificación. También se contempla la valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos y el análisis de los problemas asociados a su pérdida (BOE, 2007).

Aunque en el ecosistema reducido que es el huerto escolar en maceta se podrían intentar encontrar representantes de los 5 reinos nos centraremos para su determinación con claves dicotómicas en el reino vegetal, teniendo como representantes los cultivos del propio huerto y las plantas adventicias, y el reino animal, teniendo como representantes la fauna auxiliar y las plagas, en caso de haberlas. Las muestras serían tomadas por tanto del huerto escolar, lo que contribuiría a una mayor motivación de los alumnos, y podrían ser determinados por medio de sencillas claves dicotómicas y para los organismos pequeños.

Un aspecto importante a tener en cuenta en esta actividad es el desarrollo de actitudes respetuosas ante la diversidad, explicando la importancia de cada organismo en el ecosistema y la importancia especial en los cultivos de la fauna auxiliar. Podría aprovecharse para hablar de la agricultura ecológica y tradicional, así como la expansión e implicaciones de cada una (Díaz, 2006)

ACTIVIDAD N° 9: LA PLANTA A LA LUPA Y AL MICROSCOPIO

El utilización de la lupa y el microscopio óptico para la observación y descripción de organismos unicelulares, plantas y animales se encuentra también entre los contenidos de 1º de ESO (BOE, 2007)

Si bien para la realización de esta práctica no es necesario el huerto escolar, el hecho de que las de muestras, para su posterior observación a la lupa o el microscopio, sean tomadas de un ambiente cotidiano y conocido para los alumnos, incluso cultivado por ellos, favorecerá un aprendizaje más significativo y una mayor motivación.

TABLA RESUMEN ACTIVIDADES 1º ESO

Nº	DENOMINACIÓN	CURSO	COMPE- TENCIAS	CONTENIDOS	TEMPORA- LIZACIÓN	AGRUPA- CIÓN
6	METEOROLO- GÍA	1º ESO	C3	Bloque 3: Fenómenos atmosféricos. Variables que condicionan el tiempo atmosférico. Distinción entre tiempo y clima. Manejo de instrumentos para medir la temperatura, la presión, la velocidad y la humedad del aire.	Desde una sesión a varias distribuidas a lo largo del curso.	Pequeños grupos de 2 a 6 personas.
7	EFFECTO INVERNADERO	1º ESO	C3	Bloque 3: Reconocimiento del papel protector de la atmósfera, de la importancia del aire para los seres vivos y para la salud humana, y de la necesidad de contribuir a su cuidado.	Dos o tres sesiones distribuidas en un plazo de tiempo suficiente para el crecimiento comparativo de las plantas.	Pequeños grupos de 2 a 6 personas.
8	LOS 5 REINOS Y LA DIVERSIDAD	1º ESO	C3, C5	Bloque 4: Introducción al estudio de la biodiversidad. La clasificación de los seres vivos: los cinco reinos (Moneras, Protocistas, Hongos, Plantas, Animales). Utilización de claves sencillas de identificación de seres vivos Valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos. Análisis de los problemas asociados a su pérdida.	Una o dos sesiones	Desde individual hasta grupos de 3 o 4 personas.
9	LA PLANTA A LA LUPA Y AL MICROSCOPIO	1º ESO	C3	Bloque 4: Utilización de la lupa y el microscopio óptico para la observación y descripción de organismos unicelulares, plantas y animales.	Una o dos sesiones	Parejas

4.1.2.3.- CIENCIAS DE LA NATURALEZA 2º ESO

ACTIVIDAD Nº 10: LA NUTRICIÓN EN LAS PLANTAS

En los contenidos de 2º de ESO se puede encontrar el estudio de las funciones vitales de los seres vivos, entre ellos la obtención y uso de la energía, nutrición autótrofa y heterótrofa y la importancia de la fotosíntesis en la vida en La Tierra (BOE, 2007).

El huerto escolar en maceta ofrece numerosas posibilidades para estudiar conceptos relacionados con estos contenidos pudiéndose diseñar actividades tales como: la observación del epitelio de las hojas de las plantas (localización, morfología y función de los estomas), extracción de clorofila, demostración de la distribución de la savia por la planta desde las raíces con aguas tintadas (Escutia, 2009), etc.

ACTIVIDAD Nº 11: REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS (Anexo 3)

También a función de reproducción de las plantas también es objeto de estudio en 2º de ESO, tanto la reproducción sexual como asexual (BOE, 2007), para ello sería interesante un estudio detallado con la ayuda de la lupa binocular de la morfología de la flor tomando con muestras varias de las flores presentes en el huerto escolar en maceta (I.E.S. Alonso Quijano, 2009). Para el estudio de la reproducción sexual y asexual podrían llevarse a cabo en el huerto en maceta la propagación de determinadas especies por esquejes, otras por bulbos, etc. (Díaz, 2006).

ACTIVIDAD 12: LOS ORGANISMOS EN EL ECOSISTEMA

Dentro del Bloque 6 de los contenidos de 2º de ESO denominado El Medio Ambiente Natural han de estudiarse los componentes de los ecosistemas y la influencia de los factores bióticos y abióticos en ellos así como el papel de los organismos productores, consumidores y descomponedores en el ecosistema, incluyéndose en el currículo la “realización de indagaciones sencillas sobre algún ecosistema del entorno” (BOE, 2007)

El huerto escolar en maceta puede servir de ejemplo para ilustrar todos estos conceptos y servir de objeto de estudio en las indagaciones que indica el currículo.

TABLA RESUMEN ACTIVIDADES 2º ESO

Nº	DENOMINACIÓN	CURSO	COMPETENCIAS	CONTENIDOS	TEMPORALIZACIÓN	AGRUPACIÓN
10	LA NUTRICIÓN EN LAS PLANTAS	2º ESO	C3	Bloque 5: La nutrición: obtención y uso de materia y energía por los seres vivos. Nutrición autótrofa y heterótrofa. La importancia de la fotosíntesis en la vida de la Tierra. La respiración en los seres vivos.	Entre 1 y varias sesiones dependiendo de cuantas prácticas se programaran.	Grupos pequeños de 2 a 4 alumnos.
11	LA REPRODUCCIÓN DE LAS PLANTAS	2º ESO	C3	Bloque 5: Características de la reproducción sexual y asexual. Observación y descripción de ciclos vitales en animales y plantas.	1 sesión para seleccionar las flores y para preparar la reproducción asexual, otra sesión para estudiar la morfología de la flor.	Grupos pequeños de 2 a 4 alumnos.
12	LOS ORGANISMOS EN EL ECOSISTEMA	2º ESO	C3 y C7	Bloque 6: Identificación de los componentes de un ecosistema. Influencia de los factores abióticos y bióticos en los ecosistemas. El papel que desempeñan los organismos productores, consumidores y descomponedores en el ecosistema. Realización de indagaciones sencillas sobre algún ecosistema del entorno.	Entre 1 y varias sesiones dependiendo el tipo de indagaciones en el ecosistema que se proyecten.	Grupos pequeños de 2 a 4 alumnos.

4.1.2.4.- BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 3º ESO

ACTIVIDAD 13 : HUERTO MEDICINAL

“Todos los prados y pastizales, todas las montañas y colinas son una farmacia” (Paracelso)

Gran parte del currículo de Biología y Geología de 3º de ESO se dedica a “Las personas y la salud” con temas como la salud y la enfermedad, la valoración de los hábitos saludables, etc. (BOE, 2007). La aplicación de plantas medicinales es bien conocida por todas las tradiciones médicas y hasta hace apenas 200 años los remedios que ofrecía la naturaleza eran los únicos medicamentos disponibles (Grünwald y Jänicke, 2006), por lo que sería interesante, aprovechando las plantas aromáticas y medicinales cultivadas en jardineras en el huerto escolar en maceta y recabando información sobre hierbas medicinales, llevar a cabo actividades como talleres de infusiones (Escutia, 2009), de ungüentos o cosmética natural (Romón, 1997) o suscitar investigaciones o debates que comparen la fitoterapia con la farmacología de síntesis.

ACTIVIDAD 14: LA DIETA SALUDABLE

También dentro del bloque 5, “Las personas y la salud” se establecen contenidos relativos a la alimentación y la nutrición humana, haciendo un especial hincapié en el análisis de las dietas saludables y los hábitos alimenticios (BOE, 2007). La evidente relación de las hortalizas y verduras cultivadas en el huerto con la dieta saludable brinda un amplio abanico de posibilidades de investigación que los alumnos pueden desarrollar, según sus intereses e inquietudes, sobre temas como: la procedencia y estacionalidad de los productos frescos, el análisis de la propia dieta, los aditivos, etc. Estas actividades que los alumnos pueden realizar individualmente (Díaz, 2006) o por parejas pueden terminar con una actividad conjunta como un taller de cocina (Escutia, 2009) o una degustación de productos (FAO, 2006)

ACTIVIDAD 15: EL USO DEL AGUA

El Bloque 6 de los contenidos correspondientes a Biología y Geología de 3º de ESO, “Las personas y el medio ambiente” comprende la importancia del uso y gestión sostenible de los recursos hídricos y la utilización de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del aire y del agua (BOE, 2007).

El uso racional del agua, su ahorro y la prevención de su contaminación son principios fundamentales del manejo del huerto escolar en maceta. La selección de sistemas de riego localizado y el uso del acolchado deben ser explicados a los alumnos poniendo en relieve la importancia de estas técnicas para el ahorro de agua. Una buena manera de hacer conscientes estos valores y trabajarlos dentro del currículum podría ser preparar una exposición temporal en el centro que muestre al resto de alumnos la importancia del agua para la vida en la tierra y para la producción de alimentos y cómo el huerto escolar en maceta del centro se rige por estos valores de gestión respetuosa del agua. La exposición podría coincidir con el día internacional del agua, 22 de Marzo y para prepararla, además de otros recursos, podrían utilizarse los que la FAO pone a disposición de la sociedad cada año a través de la página *www.unwater.org*.

ACTIVIDAD 16: CONTAMINACIÓN Y RESIDUOS

También dentro del Bloque 6 se encuentran contenidos acerca de los residuos y su gestión, la valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas, los principales problemas ambientales en la actualidad y la valoración de la necesidad de cuidar el medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas (BOE, 2007).

El manejo ecológico del huerto escolar en maceta transmite valores de reciclaje y respeto al medio ambiente que se pueden ejemplificar con el uso del compostador para reutilizar los restos vegetales reciclándolos como materia orgánica que aporte nutrientes al cultivo. La transmisión de estos valores acerca de la importancia del reciclaje en general y de la materia orgánica en particular se puede enfatizar con la producción y el uso del compost y actividades derivadas de ello (Compostadores S.L., 2009).

TABLA RESUMEN ACTIVIDADES 3º ESO

Nº	DENOMINACIÓN	CURSO	COMPETENCIAS	CONTENIDOS	TEMPORALIZACIÓN	AGRUPACIÓN
13	HUERTO MEDICINAL	3º ESO	C3, C4, C5, C7 y C8	Bloque 5: Las personas y la salud. Promoción de la salud. La salud y la enfermedad. Higiene y prevención de enfermedades. Valoración de la importancia de los hábitos saludables.	Actividades de 1 sesión.	Pequeños grupos de 2 a 6 personas. En el caso del debate, grupo completo.
14	LA DIETA SALUDABLE	3º ESO	C3, C4, C5, C7 y C8	Bloque 5: Alimentación y nutrición humanas. Alimentación y salud. Análisis de las dietas saludables. Hábitos alimenticios saludables.	Investigación autónoma, con ayuda del profesor, durante el tiempo que se estime necesario (ej. 2 a 4 semanas). El taller conjunto se realiza en 1 sesión.	Las investigaciones pueden ser individuales o por parejas. El taller final se realizará con todo el grupo-clase.
15	EL USO DEL AGUA	3º ESO	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7 y C8	Bloque 6: Importancia del uso y gestión sostenible de los recursos hídricos. Utilización de técnicas sencillas para conocer el grado de contaminación y depuración del aire y del agua.	Una sesión para distribuir los equipos y temas de la exposición. Los trabajos serán realizados en casa. Una sesión para montar la exposición.	Grupos de 3 o 4 personas.
16	CONTAMINACIÓN Y RESIDUOS	3º ESO	C3	Bloque 6: Los residuos y su gestión. Valoración del impacto de la actividad humana en los ecosistemas. Principales problemas ambientales en la actualidad. Valoración de la necesidad de cuidar del medio ambiente y adoptar conductas solidarias y respetuosas con él.	Varias sesiones distribuidas en un tiempo suficiente para observar todo el proceso de compostaje.	Observaciones, anotaciones e investigación individual.

4.1.2.5.- BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA 4º ESO

ACTIVIDAD 17: ORGANOGRAFÍA VEGETAL

En los contenidos correspondientes al 4º curso de ESO se encuentran los niveles de organización biológicos, el interés por el mundo microscópico y la utilización de la teoría celular para interpretar la estructura y funcionamiento de los seres vivos (BOE, 2007). El huerto escolar constituye un proveedor ideal de muestras para llevar a cabo la clásica actividad de laboratorio acerca de la organografía de células vegetales.

ACTIVIDAD 18: DIVISIÓN CELULAR

Junto a los contenidos anteriores, dentro del Bloque 3, se encuentra también la división celular: la mitosis y la meiosis (BOE, 2007). Del mismo modo que la práctica anterior, y quizá en la misma sesión, las cebollas cultivadas en el huerto escolar en maceta son adecuadas para la preparación de muestras del tejido apical de la raíz.

ACTIVIDAD 19: LAS CADENAS TRÓFICAS DEL HUERTO ESCOLAR

En el Bloque 4, dedicado a la dinámica de ecosistemas, se prevé el análisis de las interacciones existentes en el ecosistema, las relaciones tróficas, el ciclo de la materia y la energía y la identificación de redes tróficas (BOE, 2007). El huerto escolar en maceta es un ecosistema en miniatura en el que encontrar ejemplos para ilustrar estos conocimientos teóricos. El cuidado del huerto en maceta y los conocimientos adquiridos durante la práctica en él, servirán a los alumnos para construir un conocimiento conectado con los hechos y fenómenos próximos a ellos, haciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje mucho más provechoso (Jiménez, 2010).

ACTIVIDAD 20: LAS PLAGAS Y LA LUCHA BIOLÓGICA

También en el Bloque 4, se encuentra la explicación de la autorregulación del ecosistema, las plagas y la lucha biológica (BOE, 2007). El huerto escolar en maceta y las premisas que se habrán venido siguiendo durante todo el curso para su cuidado podrían servir de base para una investigación sobre estos temas. Es posible encontrar distintos tipos de relaciones biológicas entre los organismos presentes en el huerto escolar: parasitismo, depredación... (CEIDA, 1998) Estas observaciones pueden servir como punto de partida para una investigación dirigida según los intereses de los alumnos, más profunda sobre el control biológico de plagas.

TABLA RESUMEN ACTIVIDADES 4º ESO

Nº	DENOMINACIÓN	CURSO	COMPE- TEN- CIAS	CONTENIDOS	TEMPORA- LIZACIÓN	AGRUPA- CIÓN
17	ORGANOGRAFÍA VEGETAL	4º ESO	C3	Bloque 3: La teoría celular y su importancia en Biología. La célula como unidad estructural y funcional de los seres vivos. Los niveles de organización biológicos. Interés por el mundo microscópico. Utilización de la teoría celular para interpretar la estructura y el funcionamiento de los seres vivos.	Actividad de 1 sesión de laboratorio. (Puede llevarse a cabo en la misma sesión que la Act. 18)	Por parejas
18	DIVISIÓN CELULAR	4º ESO	C3	Bloque 3: Los procesos de división celular. La mitosis y la meiosis. Características diferenciales e importancia biológica de cada una de ellas.	Actividad de 1 sesión de laboratorio. (Puede llevarse a cabo en la misma sesión que la Act. 17)	Por parejas
19	LAS CADENAS TRÓFICAS DEL HUERTO ESCOLAR	4º ESO	C3	Bloque 4: La dinámica de los ecosistemas: Análisis de las interacciones existentes en el ecosistema: Las relaciones tróficas. Ciclo de materia y flujo de energía. Identificación de cadenas y redes tróficas en ecosistemas terrestres y acuáticos.	Ejemplos y ejercicios durante el tiempo que se dedique a los contenidos de ecología.	Individual.
20	PLAGAS Y LA LUCHA BIOLÓGICA	4º ESO	C3, C7 yC8	Bloque 4: Autorregulación del ecosistema: las plagas y la lucha biológica	Investigación autónoma, con ayuda del profesor, durante el tiempo que se estime necesario. (ej. 2 a 4 semanas)	Pequeños grupos de 2 a 4 personas.

4.2.- OTROS POSIBLES USOS DEL HUERTO ESCOLAR EN MACETA COMO RECURSO DIDÁCTICO.

En el presente documento se ha centrado la investigación en el área de Ciencias de la Naturaleza, sin embargo el huerto escolar en maceta brinda posibilidades a otras áreas.

El área de **Tecnología** sería la más relacionada con el huerto escolar en maceta tras el área de Ciencias Naturales. La coordinación de ambos departamentos facilitaría la realización de algunas actividades como pueden ser (Escutia 2009):

- × Construcción de una prensa (Tecnología) + Herbario (Ciencias de la naturaleza)
- × Construcción de un pequeño invernadero (Tecnología) + Estudio del efecto invernadero (Ciencias de la Naturaleza)
- × Construcción de un refugio para insectos (Tecnología) + Estudio de la biodiversidad y la fauna auxiliar.

Otras materias se relacionarían de un manera más tangencial con el huerto escolar en maceta, aunque también para estas podría servir de recurso didáctico ya que el huerto representa un foco motivador para los alumnos y facilita la conexión ellas (Centro de Interpretación de la Vida Rural, 2011). A partir de él se pueden programar actividades para diversas áreas como:

- **Ciencias Sociales:** conociendo la estacionalidad de los cultivos y constatando la presencia permanente de la mayor parte de los productos vegetales en el mercado se puede investigar sobre la procedencia de todos esos productos y las implicaciones de este comercio a nivel global (Escutia, 2007).
- **Matemáticas:** El cálculo de riegos, el registro y representación gráfica de las condiciones meteorológicas y las unidades de medida pueden ser trabajadas utilizando el huerto escolar en maceta.
- **Lengua Castellana:** La naturaleza y la agricultura han servido de inspiración para escritores y poetas, así como para el refranero y cancionero

popular. Como actividad del área de lengua podrían recopilarse estas manifestaciones. También el vocabulario propio de las labores agrícolas y sus variaciones según zonas del territorio español pueden servir para programar actividades que aumenten el léxico de los alumnos.

- **Otras lenguas:** De un modo análogo al desarrollo de las actividades del área de Lengua Castellana pueden desarrollarse actividades de vocabulario y expresión en otras lenguas en torno al cultivo del huerto.
- **Educación Artística y Plástica:** El huerto escolar puede ser un generador de actividades artísticas y plásticas en las que se utilicen, como materia prima, elementos naturales como frutos, semillas, flores... También pueden ser objeto de estudio las manifestaciones artísticas en torno a las estaciones, la agricultura, la recolección (Díaz, 2006)

5.- CONCLUSIONES.

Tras el estudio realizado queda demostrado que el huerto escolar en maceta es una opción interesante para aquellos centros que no puedan o no quieran llevar a cabo un huerto escolar tradicional con cultivo directo al suelo, pero que quieran disfrutar de las ventajas y posibilidades que brinda el huerto escolar como recurso didáctico.

Del mismo modo se concluye que el huerto escolar en maceta es un recurso didáctico útil y con un sin fin de posibilidades en Educación Secundaria, sirviendo de núcleo motivador, proveedor de material experimental, objeto de estudio y base de posteriores investigaciones además de contribuir al aprendizaje transversal y a la adquisición de todas las competencias básicas. El estudio de campo muestra la disposición favorable de los profesores ante el huerto escolar en maceta ya que este evita algunos de los problemas, como el atribuido al espacio, que los docentes encontraban para la instalación de un huerto tradicional con cultivo al suelo.

Se entiende por tanto que el huerto escolar en maceta en alguna de sus versiones, desde el más simple cultivo de una sola planta hasta el proyecto más complejo pasando por soluciones intermedias como la propuesta en el presente documento, es un recurso didáctico del que pueden disponer la mayoría de los centros educativos y que sin duda, sería de utilidad para ellos.

6.- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS.

Vistos los beneficios que aporta al huerto escolar como recurso educativo, una vez constatadas las dificultades de algunos centros para su implantación debido a problemas estructurales, económicos y organizativos y habiendo demostrado la viabilidad y utilidad del huerto en maceta como recurso educativo en Educación Secundaria, podrían explorarse las posibilidades de organizar programas dentro de las acciones de innovación pedagógica o educación ambiental de las administraciones educativas con el fin de facilitar a los docentes la implementación de estas instalaciones en sus centros.

También parece interesante, a la luz de los datos vertidos por el escueto estudio de campo llevado a cabo, una mayor investigación que obtenga datos significativos sobre el interés de los centros y los docentes riojanos, e incluso nacionales, en este tipo de recurso.

Por último, sería importante resaltar las amplísimas posibilidades del huerto escolar como recurso educativo y las múltiples actividades programables en las distintas áreas que, de coordinarse, podrían resultar de un altísimo valor pedagógico acentuando el aprendizaje transversal y por competencias.

7.- BIBLIOGRAFÍA.

7.1.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación. Asociación No Gubernamental para el Desarrollo. (ASOCAE O.N.G.D.) (s.f.) *El cultivo del ajo*. Recuperado en fecha 15/6/2012 desde: http://www.natureduca.com/agro_hort_ajo.php
- Asseray, P. (2012) *Huerto Urbano*. Barcelona: Larousse Editorial.
- Ávila, A. (2011) Práctica de identificación de estructuras reproductoras en una flor. Recuperado en fecha 15/6/2012 desde: <http://aviladorador.blogspot.com.es/2011/03/viernes-04-de-marzo-de-2011.html>
- Badillo, M.F., Bodas, V., Fuentelsaz, F., Peiteado, C. y Valdera, F. (2009) *Manual de Buenas Prácticas de Riego*. Madrid: WWF. Recuperado en fecha 28/5/20012 desde http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf
- Blog <http://palettero.blogspot.com.es>, 2011. *Imagen de huerto en recipiente de grandes dimensiones*. Recuperado en fecha 11/6/2012 desde: <http://palettero.blogspot.com.es/2011/06/mini-huerto.html>
- BOE (Boletín Oficial del Estado). (2007) Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. *BOE 5* (5 de Enero de 2007) : 667-773
- Boscá, M. (2011) El huerto escolar en secundaria. Temas para la educación. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 16, 6, 1-7. Recuperado en fecha 27/5/2012 desde: <http://www2.fe.ccoo.es/andalucia/indice.aspx?p=62&d=279&s=0>
- Botanical Online S.L. (2012) Tipos de tallos: Estolón. Recuperado en fecha 15/6/2012 desde: <http://www.botanical-online.com/estolones.htm>
- Caballero, G. (s.f.) *Imagen del Método de Parades en Crestall*. Recuperado en fecha 28/3/2012 desde: www.gasparcaballerodesegovia.net
- Caballer, R. (2009). Nuestro Huerto Escolar. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, 16, 293, 1-9. Recuperado en fecha 27/5/2012 desde http://www.csi-csif.es/andalucia/mod_ense-csifrevistad_16.html
- Callejas, E., Gómez, S., Ortega, I., Rojas, J., Romero, M.J., Ruiz, M., Tortosa, M.E. y Velasco, L. (2011) Huerto ecológico y vivero escolar; algo más que un

recurso educativo. *Revista Digital Educativa Wadi-red*, 1, 39-46. Recuperado en fecha 20/5/2012 desde: <http://www.cepguadix.es/~revista/>

- Centro de Interpretación de la Vida Rural, 2011. *El huerto escolar, un recurso para la adquisición de competencias básicas en el sistema educativo de Castilla y León*. Recuperado en fecha 14/6/2012 desde: <http://www.vidarural.org/pdf/huertosescolarescyl.pdf>
- CEIDA (Centro de Educación en Investigación Didáctico Ambiental) (1998) *Huerto Escolar*. Recuperado en fecha 12/5/2012 desde: <http://www.lahuertadelcole.com/site/euskadi>
- CEIP (Centro de Educación Infantil y Primaria) Hermenegildo Moreno, (s.f.) *Imagen de bancales elevados*. Villanueva de la Jara (Provincia de Cuenca) Recuperado en fecha 28/3/2012 desde: <http://edu.jccm.es/cp/hermenegildomoreno/index>.
- Celma, J. (2006) *El huerto escolar, historia de una ilusión. 52 lecciones de sostenibilidad*. Zaragoza: Ayuntamiento de Zaragoza. Delegación de medio ambiente.
- Compostadores S.L., 2009 *Actividades pedagógicas relacionadas con el compostador*. Recuperado en fecha 13/6/2012 desde: <http://www.compostadores.com/servicios/escuelas>
- Díaz, M.L. (2006) *La Agricultura ecológica, una alternativa sostenible. Una propuesta de Educación Ambiental en Centros Educativos*. Granada: Huerto Alegre, Centro de Innovación Educativa. Recuperado en fecha 30/5/2012 desde: <http://www.huertoalegre.com/assets/Publicaciones/descargas/-Agricultura-Ecolgica.pdf>
- De la Vega de Orduña, A. (2005) *Manual de huertos municipales sostenibles*. Recuperado en fecha 20/5/2012 desde: <http://medioambiente.ladipu.com/publicaciones/index.html>
- Dirección General de Ordenación, Innovación y Promoción Educativa, Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad, Gobierno de Canarias. (s.f) *Las competencias básicas a través del huerto escolar*. Recuperado en fecha 29/5/2012 desde: <http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/webdgoie/scripts/default.asp?MI=&IdSitio=13&Cont=542#>
- Ecocosas. (2011). *Imagen de cultivo en botellas plásticas recicladas*. Recuperado en fecha 11/6/2012 desde: <http://ecocosas.com/rec/macetas-con-botellas-plasticas/>
- Escutia, M. (2009) *El huerto escolar ecológico*. Barcelona: Graó.

- FAO. (2006). *Crear y Manejar un Huerto Escolar. Un manual para profesores, padres y comunidades*. Recuperado en fecha 15/5/2010 desde: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/school%20garden.pdf
- Flórez, J. (2009) *Agricultura Ecológica*. Madrid: Mundi-Prensa.
- Gilabert, C. (2011) Un pequeño huerto, todo el mundo. *Crecer en familia*, 15, 38-39. Recuperado en fecha 30/15/2012 desde: <http://www.grao.com/revistas/crecer-en-familia/015-educar-si-pero-como/un-pequeno-huerto-todo-un-mundo>
- Gruinwald, J. y Jänicke, C. (2006) *La farmacia verde*. León: Everest.
- Herreros, J. (2011) *Aprender y Disfrutar en el Huerto. Guía básica para hacer un huerto ecológico de fácil manejo en poco espacio*. San Sebastián: Txertoa.
- Herreros, J. y Vázquez, G. (2009) *Tu huerto en el balcón. El cultivo de la despensa y farmacia ecológicas en pequeños espacios*. San Sebastián: Txertoa.
- I.E.S. Alonso Quijano (2006) *Prácticas de Laboratorio de 2º de ESO, Ciencias de la Naturaleza*. Recuperado en fecha 11/6/2012 desde: <http://edu.jcmm.es>
- I.E.S. Estelas de Cantabria (s.f.) *Proyecto de Huerto Ecológico Escolar y Mejora del Entorno Ajardinado del Instituto*. Recuperado en fecha 29/5/2012 desde: http://portaleducativo.educantabria.es/cms_tools/files/8618d54c-f622-4fa8-a520-475a9c46f590/Huerto%20y%20jard%C3%ADn.pdf
- I.E.S. Lleneras (2011) *Memoria de Huerto Escolar*. Recuperado en fecha 29/5/2012 desde: <http://ecollerena.wikispaces.com/file/detail/MEMORIA+HUERTO+ESCOLAR.pdf>
- I.E.S. Universidad Laboral de Málaga (s.f.) *El huerto escolar*. Recuperado en fecha 29/5/2012 desde: http://www.universidadlaboraldemalaga.es/datos/Agraria/EL_HUERTO_ESCOLAR.pdf
- Jiménez, M.P. (Coord.) 2010. *Enseñar ciencias*. Barcelona: Graó.
- Jiménez, E., Garnica, M. A. y Madurga, M. T. y (s.f.) *El Huerto Escolar: Un entorno de aprendizaje en la UCE (Unidades de Currículo Específicas)*. CREENA, Centro de Recursos de Educación Especial de Navarra. Departamento de Educación del Gobierno de Navarra. Recuperado en fecha

29/5/2012

desde:

<http://centros.educacion.navarra.es/creena/008psiquicos/PDFs/6.%20Comunicacion%20EL%20HUERTO%20ESCOLAR%20%28Tudela%29.PDF>

- Romón, C. (1997) *Guía del huerto escolar*. Madrid: Editorial Popular.
- Sáez-Benito, J.A. (2008). El huerto escolar del I.E.S. Bolavar (Castelló): una estrategia para aprender la lengua de la tierra. *Quaderns digitals*, 50. Recuperado en fecha 29/5/2012 desde: <http://www.quadernsdigitals.net/>
- Vallés, J.M. (2009) *Mi primera guía sobre el huerto urbano*. Barcelona: La Galera
- Vallés, J.M. (2011) *El Huerto Urbano. Manual de cultivo ecológico en balcones y terrazas*. Barcelona: Ediciones del Serbal.

7.2.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

LIBROS:

- Bueno, M. (2006) *El huerto familiar ecológico*. Barcelona: Integral.
- Cantero, J.M. y Gutiérrez, J.M. (1995) *Vamos a hacer un huerto*. Bilbao: Publicaciones Fher.

BLOGS:

- ACERCA DE HUERTOS ESCOLARES:

- <http://www.huertosyjardinesescolares.com/>
- <http://huertosescolarespozuelo.blogspot.com.es/>
- <http://huertoescolarseverochoa.blogspot.com.es/>

- ACERCA DE HUERTOS EN MACETA:

- <http://elmacetohuerto.over-blog.es/>
- <http://dosmilbarbas.blogspot.com.es/>

EJEMPLOS DE OFERTA DE CURSOS FORMATIVOS:

▪ Curso a distancia de huerto urbano:

<http://horturba.com/hubotiga/es/product/curs-dist%C3%A0ncia-de-lhort-urb%C3%A0-castell%C3%A0-vuitena-edici%C3%B3>

▪ Curso de formación en huertos para maestros:

<http://www.jardinitis.com/productos/huerto-urbano/cursos-y-talleres/curso-para-maestros-del-huerto-escolar-10h>.

EJEMPLOS DE PROGRAMAS DE HUERTOS ESCOLARES:

▪ **CANTABRIA:** Programa Ecológico de Huertos y Jardines escolares:
<http://www.educantabria.es/sostenibilidad/sostenibilidad/programas/programa-ecologico-de-huertos-y-jardines-escolares>

▪ **ZARAGOZA:** Red de Huertos Escolares:
<http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/educacionambiental/huerta.htm>

▪ **ZAMORA:** Programa de educación ambiental:
<http://www.diputaciondezamora.es/index.asp?MP=8&MS=89&MN=3>

FORO DE JARDINERÍA Y HORTICULTURA:

▪ **Infojardín:** <http://www.infojardin.com/foro/index.php>

8.- ANEXOS

ANEXO 1: DESCRIPCIÓN DE LOS MÉTODOS DE CULTIVO “BANCALES ELEVADOS” Y “PARADES EN CRESTALL”

Bancales Elevados (de la Vega, 2005):

Se trata de un sistema que delimita el espacio de cultivo evitando el pisado y compactación de la tierra y favoreciendo el trabajo de los microorganismos y la fertilidad. Se recomiendan bancales de un ancho que permita el laboreo de todas las zonas del bancal (1,20 m) y tan largo como se quiera (puede ser de 4 a 6 m.). Entre los bancales se disponen pasillos de al menos 0,5 m para poder pasar con carretilla, sin embargo en los bancales destinados a Centros Educativos podría ser recomendable un mayor espacio entre ellos, 1 m, para permitir el paso de los alumnos cómodamente.

Los bancales están delimitados de tal forma que se llenan de sustrato o tierra elevando la superficie de cultivo entre 30 y 50 cm.



Figura 5. Bancales elevados, tomado de CEIP Hermenegildo Moreno, (s.f.).

Parades en Crestall (de la Vega, 2005):

Este método de cultivo fue desarrollado por Gaspar Caballero de Segovia y su denominación significa: “Parade”, rectángulo de tierra. “Crestall”, cobertura de compost sobre la tierra.

Las “parades” pueden tener una longitud de entre 3 y 6 m y una anchura total de 1,5 m por cada rectángulo de tierra. Esta superficie de 1,5 m de ancho se subdivide en dos franjas, una a cada lado, de 60 cm donde se cultivan las hortalizas y una última de 30 cm en el centro en la que se colocan bovedillas o ladrillos rasilla que servirán como punto de apoyo para no pisar la tierra.



Figura 6. Parades en Crestall, tomado de Caballero, (s.f.).

El propio método indica la cobertura de compost en superficie, el sistema de riego y las recomendaciones de siembra y plantación.

ANEXO 2: ENTREVISTAS

A continuación se transcriben las entrevistas realizadas para el estudio de campo. Las identidades de los profesores entrevistados (nombre y apellidos, centro y asignaturas del área de Ciencias de la Naturaleza que imparten en ESO) se omiten para preservar la intimidad de los participantes. El listado con dichos datos queda a disposición del tribunal.

SUJETO 1

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

Sí, hace unos años preparamos con los alumnos de 2º de ESO un xerojardín y en alguna ocasión la Consejería nos ha ofrecido, dentro del programa de Escuelas Sostenibles, formación para llevar a cabo Huertos Escolares.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Me parece que tiene muchos pros como promover la participación y motivar a los alumnos, sin embargo tiene el inconveniente de tener que sopesar qué parte del temario se puede hacer mediante él y qué parte hay que hacer de una forma tradicional.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Sí.

5.- ¿Lo llevó a cabo finalmente?

Sí, tal como comentaba en la pregunta 2, hace unos años realicé, con alumnos de 2º de la ESO un xerojardín. El proyecto duró un curso completo.

6.- Describa su opinión (utilidad, dificultad, costes...) acerca de su experiencia con el huerto escolar.

Fue una experiencia bonita, pero, para llevar a cabo un proyecto así, es necesario tener presupuesto, la colaboración de compañeros, del equipo directivo... es demasiado amplio ya que es necesario venir en horario extraescolar, coger horas de las clases de otros profesores....

7.- ¿Continúa activo ese huerto escolar?

No.

8.- ¿Por qué?

Tuvimos problemas de mantenimiento durante el verano, no tuvimos demasiada colaboración o la colaboración no estuvo bien coordinada y el jardín acabó abandonándose.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

La verdad es que no me había planteado esa posibilidad hasta este momento en el que estamos hablando.

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Me atrevería a volverlo a intentar con alumnos de 1º y 2º de ESO si fuera con este planteamiento. Quizá intentaría un jardín vertical.

SUJETO 2

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí, pero muy superficialmente.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

Sí, un xerojardín que llevó a cabo una compañera hace unos años.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Señalaría como un “pro” que la experiencia práctica ayuda a los alumnos a aprender y recordar mucho más que la teoría por lo que trabajar en un huerto escolar, a priori, me parece que podría contribuir a un mejor aprendizaje.

Sin embargo, creo que ocupa mucho tiempo, quizá excesivo si se quiere completar el currículo.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

No.

(Preguntas 5, 6 y 6: no proceden)

8.- ¿Por qué?

Ya estaba realizando un recurso similar una compañera.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

Ahora, tal como lo estamos comentando, me parece interesante.

10.- ¿Estaría dispuesto a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

En cursos de menor densidad de contenidos lo veo más viable, en los últimos cursos de primaria y en 1º ciclo de ESO, sobre todo para el currículo de 1º de ESO

SUJETO 3

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

No.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

No.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Ninguna, no tengo criterio para opinar ya que no lo conozco.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

No.

(Preguntas 5, 6 y 7: no proceden)

8.- ¿Por qué?

Porque no lo conocía.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

No, solamente, alguna vez, cuando visitamos el Ecoparque de Logroño, había pensado en sembrar con mis alumnos las semillas y el compost que nos regalan. Me parece interesante a priori.

10.- ¿Estaría dispuesto a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Sí, estaría dispuesto, hay algún espacio en el patio donde se podría ubicar.

SUJETO 4

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí, pero solo de oídas.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

No.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Como “pros”, creo que es un recurso muy práctico e interesante para los alumnos y que se pueden aplicar los contenidos teóricos de las clases.

Como “contras”, creo que es laborioso, necesitas un compromiso por parte de los alumnos y un seguimiento. Es una labor continua.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

No.

(Preguntas 5, 6 y 7: no proceden)

8.- ¿Por qué?

Son varias las razones: no disponer de tiempo, no tener el apoyo o compromiso de los alumnos, existencia de otras prioridades...

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

Lo barajé un año pero finalmente el tiempo se nos echó encima.

10.- ¿Estaría dispuesto a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Sí.

SUJETO 5

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

No.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

El mayor contra es la falta de espacio donde alojarlo.

Pros, multitud: Conocer de primera mano cómo se cultivan los alimentos, la satisfacción de ver crecer las plantas, el asombro de cómo a partir de una “simple” semilla puede nacer algo tan complejo, conocer los mecanismos de crecimiento de las plantas, valorar el esfuerzo de los agricultores, ser consciente de la cantidad de “enemigos” que tienen los cultivos...

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Sí, pero no lo he llevado a cabo.

(Preguntas 5, 6 y 7: no proceden)

8.- ¿Por qué?

Por falta de espacio probablemente, la verdad es que estaba todavía en la fase de “idea”.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

Esta sería la opción más viable.

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Me gustaría, como profesor de Tecnología, la posibilidad de montar un sistema de riego, preparar un mini-invernadero,....no sé , creo que tiene posibilidades.

SUJETO 6

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

Sí, por compañeros de otros centros.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Al no haberlo probado de forma propia, no he reflexionado una opinión sobre los pros y los contras.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Sí.

(Preguntas 5, 6 y 7: no proceden)

8.- ¿Por qué?

No hay un espacio en el centro y creo que, sin una asignatura optativa tipo “Botánica aplicada” o algo similar, requeriría mucho tiempo y esfuerzo.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

No.

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Solamente si existe una asignatura optativa como “Botánica Aplicada” que me permitiera cuidar el huerto dentro del horario, con alumnos, de una manera organizada.

SUJETO 7

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

En un centro en el que estuve trabajando, en el pasado habían tenido un huerto escolar.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Pros: Ver de primera mano los ciclos biológicos de las plantas y poder utilizar el huerto como recurso didáctico desde 1º de ESO hasta Bachillerato.

Contras: El espacio físico en muchos centros.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Sí.

5.- ¿Lo llevó a cabo finalmente?

No.

(Preguntas 6 y 7: no proceden)

8.- ¿Por qué?

Es muy costoso en términos económicos y de tiempo.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

No con estas especificaciones.

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Sigo pensando que tiene unos costes, económicos y de tiempo, elevados.

SUJETO 8

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

No.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

No.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Como no lo conozco no tengo opinión.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Como no lo conocía...

(Preguntas 5, 6, 7 y 8: no proceden)

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

En un proyecto de la red La Salle que llamamos SEIN (Secundaria Innovación) los alumnos de primero de ESO plantaron una serie de especies vegetales en un recipiente construido por ellos. Se trata de elaborar un problema y resolverlo.

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Sí me parece muy interesante.

SUJETO 9

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí, lo he utilizado alguna vez.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

Sí.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Muy positivo en secundaria, también para alumnos de diversificación y grupos especiales.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Sí lo hemos estudiado en el centro en el que estoy actualmente pero no se dan las condiciones necesarias para su funcionamiento.

5.- ¿Lo llevó a cabo finalmente?

Sí.

6.- Describa su opinión (utilidad, dificultad, costes...) acerca de su experiencia con el huerto escolar.

Es muy útil y positivo como actividad, el problema es su mantenimiento fuera del calendario escolar y puesta al día para su uso.

7.- ¿Continúa activo ese huerto escolar?

No.

8.- ¿Por qué?

Por problemas operativos.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

Sí, también lo hemos estudiado.

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

No, no disponemos de espacio.

SUJETO 10

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Someramente.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

No.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Pros: Ver directamente lo que se explica en el aula.

Contras: No tener un espacio físico para ello en el centro.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

No.

(Preguntas 5, 6, 7 y 8: no proceden)

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

No.

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Sí.

SUJETO 11

1.- ¿Conoce el huerto escolar como Recurso Didáctico?

Sí, aunque de manera teórica o aplicándolo a pequeña escala, he realizado diversas experiencias a lo largo de mi vida profesional.

2.- ¿Ha tenido alguna vez una experiencia (propia, de compañeros, conocida de otros centros...) con un huerto escolar?

Propia sí, pero solo utilizando jardineras o macetas e integrado en una asignatura optativa que programé de “Educación Ambiental” para 3º y 4º de la ESO y que fue aceptada por Educación.

3.- ¿Cuál es su opinión del huerto escolar como recurso didáctico en Secundaria? (Pros y contras)

Pros: Potencia la investigación, relaciona al alumno con su entorno natural haciéndole ver nuestra dependencia de dicho entorno, potencia el trabajo en grupo y sirve para trabajar transversalmente diversas asignaturas.

Contras: No disponer de espacio, el presupuesto y que otros profesores no quieran participar.

4.- Como profesor del área de Ciencias Naturales de Secundaria, ¿se ha planteado en alguna ocasión llevar a cabo un huerto escolar?

Sí, experiencias puntuales con algunas macetas, jardineras, etc.

5.- ¿Lo llevó a cabo finalmente?

Sí.

6.- Describa su opinión (utilidad, dificultad, costes...) acerca de su experiencia con el huerto escolar.

Muy buen, participativa. Estuvo muy bien.

7.- ¿Continúa activo ese huerto escolar?

No.

8.- ¿Por qué?

Por varias razones entre otras falta de colaboración de los compañeros.

9.- ¿Ha barajado la posibilidad de un huerto escolar en maceta como recurso didáctico? (entendido como el cultivo de algunas especies vegetales en recipientes tales como macetas, jardineras o grandes contenedores pero no directamente al suelo, pudiendo este situarse en un patio, terraza, azotea... no necesariamente en un terreno cultivable)

Como he comentado en el pregunta 4, sí..

10.- ¿Estaría dispuesto/a a probar con un huerto escolar en maceta como recurso didáctico?

Sí.

ANEXO 3: ACTIVIDAD N° 11: EL CICLO VITAL DE LAS PLANTAS

A continuación se desarrolla, a modo de ejemplo, una actividad, proponiendo primeramente la programación de la actividad destinada a los docentes y tras ello, el guión de las prácticas tal como se entregaría a los alumnos.

FICHA DE LA ACTIVIDAD

OBJETIVOS:

- Conocer mecanismos de reproducción vegetal sexual y asexual.
- Conocer los elementos de una flor y la finalidad de los mismos.

CONTENIDOS

- Reproducción vegetal: Sexual y Asexual. Estudio y experimentación de distintos mecanismos de reproducción en angiospermas.
- Estudio de las partes de la flor.

COMPETENCIAS: C3 Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.

NIVEL: 2º ESO

TEMPORALIZACIÓN: 2 sesiones.

AGRUPAMIENTO: Grupos pequeños de 2 a 4 alumnos.

MATERIALES:

- Huerto escolar con cultivos de distintas especies:
 - Especies en floración.
 - Especies para la reproducción por esqueje: tomate o geranio.
 - Especies para la multiplicación por estolones: fresas.
 - Especies para la multiplicación por bulbo: ajos o cebollas.

- disposición de los estolones en la tierra cercana a la matas de fresa.
- seleccionar qué flores diseccionarán en la práctica siguiente (2 o 3 especies de distinta morfología). No las recogerán en ese momento ya que se necesita que estén frescas para su disección, el profesor se encargará de recolectarlas para la siguiente sesión.

Sesión 2:

También con la ayuda del guión de la actividad y en el laboratorio, los alumnos deberán cortar y observar primero el *Lilium*, por ser más sencillo y después las flores que escogieron previamente en el huerto. La observación se hará a simple vista y con la lupa binocular para de este modo observar sus componentes y realizar las actividades que se les propongan en el guión como dibujar sus componentes y explicar su función y compararlas.

Posteriormente:

Durante pequeños momentos distribuidos en las semanas posteriores se irá vigilando la evolución de los estolones, esquejes, semillas y bulbos.

GUIÓN DE LA ACTIVIDAD

Con la intención de profundizar en el estudio de este recurso didáctico y a modo de ejemplo a continuación se indica el guión de la actividad tal como se entregaría a los alumnos.

FUENTES:

- Asociación Española para la Cultura, el Arte y la Educación (ASOCAE O.N.G.D.) (s.f.) *El cultivo del ajo*. Recuperado en fecha 15/6/2012 desde: http://www.natureduca.com/agro_hort_ajo.php
- Ávila, A. (2011) Práctica de identificación de estructuras reproductoras en una flor. Recuperado en fecha 15/6/2012 desde: <http://aviladorador.blogspot.com.es/2011/03/viernes-04-de-marzo-de-2011.html>
- Botanical Online S.L. (2012) Tipos de tallos: Estolón. Recuperado en fecha 15/6/2012 desde: <http://www.botanical-online.com/estolones.htm>
- I.E.S. Alonso Quijano (2006) *Prácticas de Laboratorio de 2º de ESO, Ciencias de la Naturaleza*. Recuperado en fecha 11/6/2012 desde: <http://edu.jcmm.es>

SESIÓN 1

INTRODUCCIÓN

Como hemos visto en clase, las plantas pueden reproducirse de manera sexual o asexual. Vamos a estudiar la multiplicación de las plantas de nuestro huerto, todas ellas angiospermas:

OBJETIVO

Conocer mecanismos de reproducción vegetal sexual y asexual.

MATERIALES:

- Cultivos de distintas especies:
 - Especies en floración.
 - Especies para la reproducción por esqueje: tomate.
 - Especies para la multiplicación por estolones: fresas.

- Especies para la multiplicación por bulbo: ajos.

- Tijeras.
- Pulverizador y regadera.
- Semillas.
- Vasitos de yogur.
- Sustrato.

PROCEDIMIENTO PARA CADA GRUPO

MULTIPLICACIÓN ASEXUAL

1.- Por esquejes:

- Cortad uno de los “hijos” (yemas laterales) de las plantas de tomate.
- Ponedlo en un vasito de yogur con agua.
- Repetid esta operación varias veces, ya que algunos no llegarán a enraizar.
- Cuando terminéis la práctica llevaos estos vasitos al aula, cuando tengan raíces suficientes poned sustrato en el vasito y plantad el esqueje como hemos hecho con otras plantas. Cada día tendréis que regarlo un poco y rociarlos con agua, en poco tiempo podréis trasplantarlo a una nueva maceta.

2.- Por bulbos:

- Desgajad (separad los dientes) el ajo que se os ha dado.
- Enterrad cada uno de los dientes a poca profundidad dejando 10 cm entre ellos, en unos días los tallos comenzarán a salir de la tierra.

3.- Por estolones:

- Localizad los estolones de las plantas de fresa, son tallos largos y rojizos que crecen en la base del tallo principal.

- Enterrad ligeramente con tierra húmeda el estolón allí donde que queráis enraíce. En unos días habrá enraizado y podremos cortar el tallo que le une a la “planta madres”.

REPRODUCCIÓN SEXUAL

Como sabéis la flor es la parte de la planta donde se encuentran los órganos reproductores, el trabajo de nuestra próxima práctica será observarla y para ello necesitaremos algunos ejemplares. Escoged tres especies cuyas flores queráis estudiar en la próxima sesión de laboratorio y escribidlas a continuación, ipero no las cortéis todavía!, las necesitamos frescas para la disección, el profesor las llevará por vosotros al aula cuando llegue el momento.

SESIÓN 2:

ESTUDIO DE UNA FLOR

INTRODUCCIÓN

Vamos a observar las partes de varias flores, una de ellas propuesta por el profesor, *Lilium*, y las 3 que elegisteis procedentes de nuestro huerto.

OBJETIVO

- Conocer los elementos de una flor y la finalidad de los mismos.

MATERIALES:

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| - Flores. | - Pinzas. |
| - Lupa binocular. | - Cuchilla o bisturí. |
| - Aguja enmangada. | - Tijeras. |

PROCEDIMIENTO

1.- Separad cuidadosamente los sépalos y los pétalos y ponedlos sobre la mesa en círculo, en una disposición aproximada a la que tenían cuando estaban en la flor, contadlos.

2.- Contad los estambres, separadlos y observadlos en la lupa.

3.- Observad el pistilo a la lupa.

4.- Por último cortad el ovario por la mitad con la ayuda de la cuchilla (con cuidado!) y observadlo con la lupa.

5.- Dibujad, cada uno en su cuaderno, la flor que habéis visto indicando sus partes.

6.- Dibujad, del mismo modo y por separado un sépalo, un pétalo, un estambre y el carpelo (por fuera y por dentro)

7.- Repetid los pasos 1 al 4, si es posible, con las flores que vosotros elegisteis y contesta en vuestro cuaderno: ¿Qué diferencias y similitudes ves entre ellas?