

Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

**Máster Universitario en
Formación del Profesorado de Educación Secundaria**

Presentado por:
María José Castuera González

Dirección del proyecto:
Juan Bosco Imbert Rodríguez

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales

Junio 2014



Estudiante / Ikaslea

María José Castuera

Título / Izenburua

Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

Master/ Gradu

Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria/
Bigarren Hezkuntzako Irakasleen Prestakuntzarako Unibertsitate Masterraren

Centro / Ikastegia

Facultad de Ciencias Humanas y Sociales / Giza eta Gizarte Zientzien Fakultatea
Universidad Pública de Navarra / Nafarroako Unibertsitate Publikoa

Director-a / Zuzendaria

Juan Bosco IMBERT RODRIGUEZ

Departamento / Saila

Departamento de ciencias del medio natural/ Natura Ingurunearen Zientziak Saila

Curso académico / Ikasturte akademikoa

2013/2014

Contenido

Resumen.....	5
Abstract	5
Introducción	6
Oportunidades y dificultades	7
Antecedentes	9
Marco teórico.....	9
Teoría del aprendizaje social de Vygotsky	10
Teoría constructivista de Ausubel/Novak/Gowin	11
Metodologías activas	14
Teoría curricular sociocrítica	18
Atención a la diversidad	19
Trabajo por competencias	19
Objetivos	21
Del Trabajo Fin de Máster	21
Del proyecto:.....	22
Propuesta didáctica.....	23
Currículo. Contenidos mínimos.....	23
Dificultades y esquemas alternativos.....	26
Estudio previo	30
Características del grupo.....	30
Encuesta	31
Resultados	32
Valoración de la visita a una huerta ecológica.....	34
Propuesta didáctica.....	35
Temporalización	36
Rol del docente	40
Secuenciación del proyecto	41
Relación con otras materias. Un enfoque interdisciplinar	42
Trabajos previos	43
Agrupamientos.....	44
Diseño y trabajos del huerto	45
Actividades programadas.....	45

Evaluación	62
Criterios de evaluación.....	62
Instrumentos para la evaluación.....	63
Porcentajes de evaluación	64
Reflexión sobre el trabajo realizado	65
Valoración	65
Referencias bibliográficas	67
Anexos.....	70
Anexo 1: Valoraciones del alumnado sobre la metodología de proyectos.....	71
Anexo 2: Propuestas de Rúbricas.....	75

Resumen

El recurso didáctico que suponen las huertas escolares ecológicas y el uso de las metodologías activas está muy extendido como medida de atención a la diversidad y como herramienta en educación infantil y primaria. Sin embargo, en educación secundaria obligatoria su uso es más puntual.

La presente propuesta pretende motivar al alumnado a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico que enlace los contenidos mínimos establecidos por ley con contenidos necesarios para la vida tales como el consumo crítico y responsable, la situación del sistema agroalimentario a nivel mundial, el papel de la mujer , la pobreza, la alimentación...

A través del reto de cultivar su propio alimento el alumnado irá aprendiendo a trabajar de forma colaborativa, relacionando los contenidos entre materias, debatiendo sobre cuestiones importantes para su vida... Vandana Shiva dice "aprender a cultivar al menos una parte de tus alimentos es revolucionario". Por ello desde esta propuesta se pretende sembrar una forma diferente de ver la vida y de actuar en consecuencia.

Abstract

Both ecological school gardens and the use of active methodologies are widespread measures for attention to diversity and educative tools in kindergarten and primary. However, its use in secondary schools is not that common.

This proposal aims to motivate students through a collaborative project of ecological school garden linking the minimum curricular contents established by law with required contents for life such as developing critical and responsible consumption, raising awareness about the situation of the global food system, the role of Women, poverty, food ...

Through the challenge of growing their own food the students will learn to work collaboratively, linking the contents the different subjects, discussing important issues for their lives ... Vandana Shiva says "learning how to grow at least some of your food is something revolutionary." Therefore, we would like to seed a different way of seeing life and acting accordingly.

Introducción

La escuela está cambiando, tratando de sobreponerse a la crisis que le afecta, prueba de ello son las reformas que se suceden en España en materia de educación. Sin embargo, la sociedad exige reformas que, a veces, se enfrentan a las que se reclaman desde las esferas económicas y que son tenidas en cuenta por los/las legisladores/as. Un ejemplo de ello es la filosofía de la educación por competencias, que a veces está más encaminada a formar trabajadores que personas. Coincido con Anahí Mastache en su postura crítica frente a la idea de realizar diseños curriculares basados en competencias laborales para todos los ámbitos y niveles educativos así como al afirmar que “el currículo es un proyecto educativo vinculado no sólo a una línea político-educativa sino a todo un proyecto socio-político-cultural” (Mastache, 2007). El proyecto vigente hasta ahora ha ofrecido resultados, como poco, mejorables. No cabe duda de que el actual modelo capitalista patriarcal ha llevado a nuestra sociedad hacia una crisis sistémica cuya solución será responsabilidad de todos/as: instituciones, corporaciones, ciudadanos/as...

La propuesta que se detalla en este documento pretende enfocar la competencia hacia la vida más que hacia el trabajo. La escuela debe priorizar la formación de personas competentes para la vida frente a la competencia laboral en un mundo que está sometido a cambios constantes y del que resulta difícil prever cuáles serán sus necesidades a medio plazo. Cabe destacar que los diez trabajos más demandados en 2010 ni siquiera existían en 2014 (Fernando Valladares, 2013)

Esta propuesta se articula sobre una experiencia vivida a nivel personal: en la escuela es más importante conocer los pigmentos fotosintéticos (por no hablar de los procesos metabólicos celulares en niveles superiores) que saber distinguir una encina de un cerezo o una lechuga de una acelga.

Considero que muchos de los contenidos que se imparten en la escuela en muchas ocasiones carecen de un contexto que les haga significativos y por ello no consiguen motivar al alumnado. Por otra parte la compartimentalización de las materias supone una ventaja organizativa que dificulta la comprensión integral de los contenidos.

La propuesta que me gustaría plantear sería realizar un proyecto a nivel de centro de forma que todos los niveles y departamentos que quieran participar puedan sumarse a él. Este proyecto trataría de responder a la pregunta ¿podemos autogestionarnos? De esta forma cada curso podría realizar microproyectos en función de los contenidos mínimos que marque la legislación para dicho nivel de forma que todos estarían enmarcados en uno mayor que le daría sentido a la experiencia. Se trata de una propuesta que no se enmarca en el formato de TFM ya que a compartimentalización que se da entre materias en la organización del Máster impide la colaboración de diferentes compañeros/as en este trabajo considerado individual.

Por ello planteo una propuesta más modesta: la autogestión alimentaria del curso de 1º de ESO. Esta autogestión se prevé cubrir con el diseño y puesta en marcha de un huerto escolar ecológico. El proyecto de huerto se llevará a cabo poniendo en marcha metodologías activas

para conseguir un aprendizaje significativo y siguiendo la filosofía de aprendizaje basado en competencias enfocadas a la vida.

Mariano Bueno en el prólogo de “El Huerto Escolar Ecológico” destaca que *“el huerto ecológico ofrece a la escuela un verdadero modelo didáctico en el que se pueden aprender (y comprender) en la práctica, los conceptos de biodiversidad, ecosistemas, ecología básica, integración en el ambiente o respeto medioambiental. Pero, por encima de todo, el huerto escolar ecológico fomenta valores tan importantes como el trabajo en equipo o la cooperación mutua, y también descubre a los alumnos la vida y las prácticas de la cultura rural y agrícola, de la que lentamente la sociedad se ha ido desvinculando.”* (Escutia, 2009, p.9).

¿Por qué en ecológico? El cultivo de un huerto escolar solo tiene sentido en el marco de que se lleve a cabo un manejo ecológico, ausente de pesticidas y agroquímicos, que potencie la biodiversidad y el conocimiento de los procesos naturales, utilizando racionalmente los recursos naturales y aumentando la fertilidad de la tierra. De esta forma se obtiene un triple objetivo:

- Desarrollar actitudes y valores comprometidos con la conservación de la naturaleza partiendo de su conocimiento
- Fomentar un uso responsable de los recursos y una conciencia crítica sobre el mundo en el que vivimos
- Promover la seguridad en el centro escolar, evitando el uso de productos químicos nocivos.

En ningún momento dejaremos de lado los contenidos marcados por ley. En el huerto escolar prevalecerán los principios pedagógicos sobre los agronómicos. Se trata de un medio para conseguir un fin, siendo éste el proceso en sí.

Las huertas escolares están siendo muy utilizadas como recurso didáctico en educación primaria. En educación secundaria su uso se reduce prácticamente a grupos de alumnos/as para los que se diseñan medidas de atención a la diversidad, tal y como sucede con las metodologías activas. Este proyecto pretende reclamar el valor de estas herramientas pedagógicas también para el alumnado de cursos ordinarios.

Oportunidades y dificultades

De la revisión bibliográfica realizada podemos concluir que los huertos escolares suponen un recurso educativo que posibilita la realización de múltiples actividades para diferentes áreas: matemáticas, lengua castellana, ciencias sociales, tecnología, educación plástica y visual, inglés.... Estas actividades pueden diseñarse de forma que fomenten el aprendizaje transversal y por competencias. La organización de programas de innovación pedagógica o de educación ambiental puede facilitar la implementación de huertos escolares (en maceta, en tierra...)

En Educación Secundaria Obligatoria el área que más se prevé que pueda utilizar el huerto es el de ciencias naturales. Sin embargo, cabe destacar que es un recurso educativo muy interesante para trabajar los contenidos del resto de materias de forma transversal e incluso integral. Además permite desarrollar actividades y proyectos encaminados al desarrollo de las

competencias básicas y la educación en valores. Sin olvidar las relaciones que se pueden establecer entre diferentes miembros de la comunidad educativa e incluso con el barrio en el que se sitúa el centro educativo.

Un punto fuerte del uso de huertos como recursos didácticos es el aumento de la motivación intrínseca entre el alumnado, que podrá experimentar, plantear hipótesis, refutarlas y ver cómo el huerto es un sistema que evoluciona condicionado por los cuidados que el grupo le presta.

Además, el momento de la cosecha puede convertirse en una pequeña fiesta en la que el alumnado comparta su experiencia y sus frutos con otros compañeros/as o incluso con sus familiares.

El aprendizaje sobre el manejo de un huerto además puede convertirse en una fortaleza individual de cada uno de los alumnos/as. Saber cultivar los propios alimentos es una muestra de autonomía e iniciativa personal que puede servirles en el futuro como forma de empleo, ocio activo saludable o autoabastecimiento.

Las experiencias vividas en el huerto se escapan a lo que aparece en los libros de texto por lo que tendrán que manejar las nuevas tecnologías o consultar a otras personas para poder obtener la información que les permita aprender sobre técnicas de cultivos, sobre el manejo de plagas o sobre cómo conservar los excesos de producción. Todo ello hace que los contenidos vistos en clase estén íntimamente conectados al mundo real que les rodea y sean útiles en su vida.

Valorar el conocimiento de nuestros mayores, en especial abuelas y abuelos, ser responsable de la buena marcha de la cosecha, conocer los ciclos de los seres vivos y sus interacciones, comer productos saludables y que hemos sembrado nosotros/as mismos/as... Todos estos aspectos pueden ser integrados en el trabajo docente gracias al huerto escolar.

Sin embargo, muchos centros se enfrentan a múltiples dificultades a la hora de implantar huertos debido a diversas razones. Los huertos en maceta suponen una oportunidad en cuanto al menor coste económico, su menor superficie y la posibilidad de instalarlo sobre una zona pavimentada. Pero en algunas ocasiones las dificultades no son tanto económicas y de espacio como organizativas. Por ejemplo, en el centro en el que se han realizado las encuestas sobre conocimientos previos el espacio disponible es reducido y la organización para atender al huerto más allá del horario escolar es compleja.

Por otra parte puede resultar una dificultad para la comunidad educativa el conocimiento saberes agronómicos que requiere un huerto para su manejo y el esfuerzo inicial que es necesario para la implementación de un huerto en tierra sobre todo asociado al laboreo, al aporte de enmiendas orgánicas y a la construcción de los bancales. En algunas ocasiones estas dificultades se sortean con la formación de algunas personas en esta materia y/o con la colaboración de personas más o menos externas (familiares, personas del barrio, técnicos-educadores contratados para la gestión y/o dinamización...). Por estos motivos, falta de

espacio, tierra, dinero, mano de obra dispuesta a trabajar..., a veces se opta por el huerto en macetas que precisa menos recursos, si bien tiene sus limitaciones.

Antecedentes

En España, el huerto escolar ha experimentado un gran crecimiento. En los años 70 se trataba de experiencias aisladas. Sin embargo, a partir de los 90 se fueron haciendo más comunes. "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)

En la Comunidad foral de Navarra existen antecedentes que confirman el alto valor del huerto escolar como un recurso educativo. Las experiencias existentes (CP San Pedro (Mutilva), CP Carlos II (Ujue), CP Ezcaba (Ansoain), CP Sarriguren, Luis Amigó, CP Camino de Santiago (Zizur), CI Agroforestal, Ikastola Atargi (Villava),...) se ajustan a dos tipos de destinatarios/as:

- Alumnado de primaria
- Alumnado de secundaria o formación profesional con medidas de atención a la diversidad por necesidades especiales o comportamiento disruptivo.

Si bien se aprecian diferentes niveles de aprovechamiento del recurso pedagógico que el huerto supone en estos centros cabe destacar la necesidad de ampliar su uso al alumnado de secundaria para el que no se han programado unas medidas de atención especiales. Esta medida va en la línea del modelo inclusivo de la teoría curricular sociocrítica por la cual las medidas positivas de atención a la diversidad deben implementarse para todo el alumnado.

Marco teórico

No es posible aprender por otra persona, sino cada persona tiene que aprender por sí misma. Entonces, ¿por qué se han preparado docentes, hasta ahora, en todo el mundo sobre todo para presentar conocimiento por lecciones magistrales? Durante años la metodología más utilizada ha sido la expositiva: "explicación extensa en la que el profesor expone hechos en una secuencia lógica y organizada" (Bará, Ruiz y Valero, 2009, p. 22) No se trata de renunciar o rechazar las clases magistrales, sino de aprovechar las virtudes de cada herramienta pedagógica disponible en cada momento.

Sin embargo, en las últimas décadas las metodologías activas están reclamando su papel a la hora de "enseñar". Etimológicamente enseñar significaría "dejar marca" (García Madruga y Del Val Coords, 2010, p.29). Este es, justamente, a mi modo de pensar, el objetivo que debiésemos tratar de alcanzar más como maestros de vida que como profesores de contenidos académicos.

El conocimiento individual no es una copia de la realidad, sino que, al menos en parte, es una construcción personal. Los estudiantes construyen su conocimiento sobre todo interpretando sus percepciones o experiencias, dependiendo de sus conocimientos u opiniones disponibles.

Como otros procesos cognoscitivos, aprender no es un proceso exclusivamente individual, sino también un proceso social. Cada proceso de enseñanza y aprendizaje es una interacción social. Además, influyen muchos factores socioculturales en los procesos y los contenidos de la adquisición de conocimiento (Wertsch, 1985).

Teoría del aprendizaje social de Vygotsky

Durante las dos décadas comprendidas entre 1970 y 1990 se ha reformado la psicología de aprendizaje según el enfoque del constructivismo. El autor principal, Jean Piaget (1966), preguntó una y otra vez en sus obras ¿cómo están relacionados el individuo y su entorno?

El enfoque de la teoría socio-cultural de Vygotsky (1987) llama la atención sobre el hecho fundamental que ningún estudiante aprende aislado del ambiente social y las herramientas sociales, sobre todo la lengua. Como Piaget, Vygotsky describe, que el conocimiento es el resultado de un proceso de interacción entre el individuo y el entorno. Pero mientras Piaget piensa sobre todo en el entorno físico, el enfoque sociocultural trata las dimensiones históricas, sociales y culturales del entorno. Precisamente Vygotsky parte de que la dimensión social de la conciencia es la primaria, mientras que la dimensión individual es la secundaria y derivada de ella. Para Vygotsky «el primer problema es encontrar cómo la reacción individual procede de las formas de la vida común» (según Wertsch, 1985, p. 59). Vygotsky asimismo formulaba la ley general del desarrollo cultural como el elemento central de sus consideraciones:

“Cada función en el desarrollo cultural [...] aparece [...] a dos niveles. En primer lugar aparece a nivel social, después a nivel psicológico. [...] Eso es válido igualmente para la atención intencional, la memoria lógica, la formación de conceptos y el desarrollo de la voluntad. Podemos mirar esta posición como una ley [...] pero se sobreentiende que la actividad de interiorizar transforma este proceso mismo y modifica sus estructuras y funciones. Relaciones sociales o relaciones interpersonales sirven de base para el desarrollo de todas las funciones más altas y sus relaciones” (Wertsch, 1985, p. 60 y ss.).

De esta posición clara surgen tres consecuencias muy importantes:

- cuando se trata de comprender procesos cognoscitivos se tienen que entender los detalles de la situación social donde aparecen;
- una marca de los procesos y cambios cognoscitivos es su dirección, son dirigidos al interior, consisten en un proceso de «centralización» y después serán independiente del control externo y;
- cuando se quiere promover el desarrollo de conocimiento y pensamiento se tienen que crear situaciones sociales adecuadas.

Vygotsky (1987) recomienda ubicar la enseñanza dentro de la «zona del próximo desarrollo», la distancia entre el nivel de desarrollo efectivo del alumno/a (aquellos que es capaz de hacer por sí solo/a) y el nivel de desarrollo potencial (aquellos que sería capaz de hacer con la ayuda de un/a adulto/a o un/a compañero/a más capaz (ZDP):

- Se puede fomentar el aprendizaje, o sea, asistir para que una persona avance sobre su nivel mental de actualidad por interacción social. Sugerencias, preguntas,

instrucciones, discusiones dentro de la ZDP no solamente por profesores, sino también por expertos del campo relevante, padres, entrenadores, compañeros (Gallimore&Tharp, 1992) pueden estimular el desarrollo mental.

- Asistencia e instrucción son elementos prometidos del desarrollo, pero «la instrucción sirve solamente cuando precede al desarrollo, porque despierta un arsenal de funciones que están todavía en la fase de madurar, en la zona de próximo desarrollo» (Vygotsky, 1987, p. 212).

Teoría constructivista de Ausubel/Novak/Gowin

En este trabajo también nos apoyaremos sobre los trabajos de Novak y Ausubel. Para Novak el aprendizaje consiste en la adquisición de esquemas y construcciones mentales que permiten interpretar situaciones nuevas: “la enseñanza de nuevos conceptos deberá partir de la explicitación y análisis de los conocimientos previos de los estudiantes” (Novak, 1988, p.56). Para Ausubel, “la esencia del aprendizaje significativo reside en que las ideas expresadas simbólicamente son relacionadas de modo no arbitrario, sino sustancial, con lo que el estudiante ya sabe” (Ausubel y otros, 1983 p.86). Por ello será importante conocer las preconcepciones del alumnado (Ver apartado Dificultades y esquemas alternativos).

Según Ausubel el aprendizaje significativo requiere:

1. Materiales de aprendizaje significativos.
2. Una disposición por parte de la persona que aprende a enlazar cada concepto del nuevo material con conceptos que ya tiene.
3. Una estructura cognitiva relevante o apropiada en el alumno, es decir, que algunos conceptos de la misma puedan ser relacionados, de manera no arbitraria, con los nuevos conceptos.

Por otro lado Novak (1985) sostiene que hay un gran potencial de aprendizaje en los seres humanos que permanece sin desarrollar y que muchas prácticas educativas entorpecen más que facilitan la expresión del mismo. El propio Novak (1988) llega a afirmar que el modelo de instrucción y evaluación más frecuente en escuelas y Universidades justifica y recompensa el aprendizaje memorístico-repetitivo y, con frecuencia, penaliza el aprendizaje significativo.

El conocimiento que tenemos de un área determinada consiste en la construcción de conceptos de aquél área en un sistema coherente y ordenado (Novak 1980). Este sistema puede ser simbolizado mediante la elaboración de mapas conceptuales. Un mapa conceptual puede ser considerado como una representación visual de la jerarquía y las relaciones entre conceptos contenidas en la mente. Los mapas conceptuales están basados en la teoría del aprendizaje de Ausubel-Novak (1978), y fueron diseñados por Novak en 1975. (González, F., 1992)

A continuación se muestra el mapa conceptual realizado por la autora de este trabajo sobre el mismo:

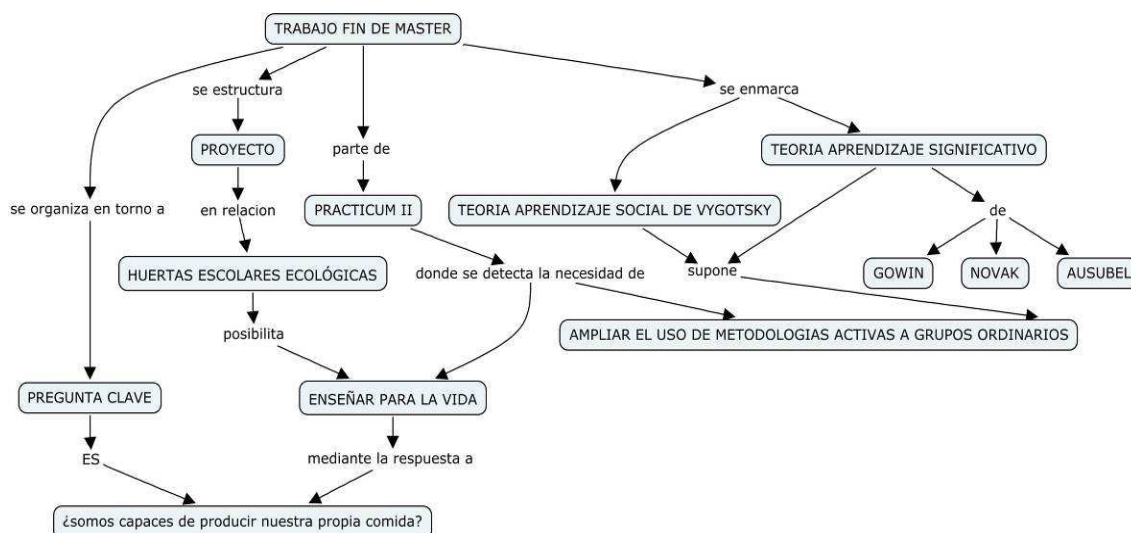


Figura 1. Mapa conceptual del proyecto fin de máster propuesto.

Fuente: Elaboración propia (2014)

Por otra parte cabe destacar el papel de Gowin que considera que educar es cambiar el significado de la experiencia humana. El valor educativo surge de la construcción de significados que enlazan las cosas y así crean nuestro mundo. El aprendizaje nunca es completamente cognitivo. Al educar nos preocupamos de integrar pensamiento, sentimiento y acción. Gowin piensa en la enseñanza como un proceso intencionado para conseguir que alguna persona haga algo o piense acerca de algo que aquella persona no pueda hacer ahora. El aprendizaje real es causado por la acción de la persona que aprende, no por el profesor. B. Gowin, diseñó en la década de los setenta un diagrama que denominó V de Gowin. Se trata de una representación visual de la "estructura del conocimiento" empleada para "aprender a aprender" (Novak y Gowin, 1989), objetivo fundamental en los niveles obligatorios. El conocimiento se refiere a objetos y acontecimientos del mundo. Aprendemos algo sobre ellos formulándonos preguntas; éstas se realizan en el marco de conjuntos de conceptos organizados en principios (que nos explican cómo se comportan los objetos y fenómenos) y teorías (que indican por qué lo hacen así). A partir de los cuales podemos planificar acciones (experimentos) que nos conducirán a responder la pregunta inicial. Los experimentos adquieren sentido gracias al esquema conceptual en el cual se ha formulado la pregunta, pero algunas veces los datos obtenidos en ellos requieren la introducción de cambios en los esquemas teóricos iniciales y deben "inventarse" nuevos conceptos y relaciones. Para la realización de esta propuesta me he servido de esta herramienta. Esta es la UVE de Gowin de esta pregunta central:

Pregunta central

¿Somos capaces de producir nuestro propio alimento?

Cosmovisión y Filosofía:

El currículo está muy apartado del día a día del alumnado y muchas veces se aleja de lo que debería ser un aprendizaje para la vida. El contexto creado por el proyecto posibilita que el alumnado aprenda a aprender a vivir.

Se parte de la idea de que los alumnos/as son personas activas en su proceso de aprendizaje.

El profesorado adoptará el papel de guía facilitador que dirija la investigación para asegurar el aprendizaje de los contenidos mínimos exigidos.

Desde PISA se insiste en los siguientes temas: la salud, el medio ambiente, los recursos naturales, los riesgos naturales y las fronteras de la ciencia y la tecnología

Teorías:

Teoría curricular sociocrítica

Teoría constructivista de Ausubel/Novak/Gowin

Teoría del aprendizaje social de Vygotsky

Principios teóricos:

El uso de metodologías activas (ABP, grupos de expertos...) es uno de los instrumentos más adecuados de los que dispone el profesorado para la enseñanza de las ciencias

El problema planteado debe resolverse, para ello es importante la planificación y la coordinación entre docentes así como la secuenciación de las actividades.

Se concibe la escuela como un sistema social.

Se evaluará la adquisición de los contenidos mínimos por parte del alumnado

Se fomentará la participación y la profundización en los temas que interesen al alumnado así como la creatividad.

Conceptos:

Educativos

- Aprendizaje significativo
- Innovación
- Metodologías activas
- Propuesta didáctica
- Competencia científica.
- Investigación guiada
- Errores conceptuales /Conocimientos previos.

Científicos

- Ser vivo
- Biodiversidad
- Salud/enfermedad
- Atmósfera
- Hidrosfera
- Ecología
- Unidades de medida
- Porcentajes
- Fracciones

Sociales

- Seguridad soberanía alimentaria
- Agroecología
- Justicia social
- Reparto de riqueza
- Consumo responsable
- Desarrollo sostenible

Juicios de valor:

Resulta fundamental la cooperación y coordinación de las personas docentes implicadas, la motivación del alumnado y la disposición por parte de las personas tutoras para colaborar en el diseño del proyecto y en su puesta en marcha.

Juicios de conocimiento:

Elaboración de un proyecto innovador y que motive al alumnado en el aprendizaje de las ciencias experimentales a la vez que permita un aprendizaje para la vida.

Transformaciones: Realización de gráficos

Elaboración por parte del profesorado de un mapa conceptual de referencia y las UVEs que consideren necesarias.

Definición de la metodología

Secuenciación y Planificación la programación y las unidades didácticas.

Definición de las líneas transversales.

Definición de los criterios de evaluación

Registros:

- Nivel organizativo.

- Actas de reunión de profesores
- Planificación de departamento
- Contenidos mínimos/currículo
- Conceptos inclusores
- Objetivos generales de área
- Objetivos didácticos
- Procesos definidos por Pisa
- Secuencia de enseñanza
- Investigaciones
- Programaciones y unidades didácticas
- Rubricas y criterios de evaluación

- Nivel práctico-educativo:

- Entregables (actas, gráficos, tablas de datos...)
- Posters, Comics, videos, presentaciones...
- Reflexiones
- Investigaciones
- Exámenes teóricos y prácticos, mapas conceptuales, V de Gowin.

Acontecimientos/Objetos

1. Planteamiento de la situación inicial.
2. Propuesta de la realización de un huerto escolar ecológico
3. Puesta en marcha de ABP parciales
4. Valoración

Metodologías activas

Para conseguir un aprendizaje significativo partiremos de los conocimientos previos, estimularemos al alumnado para que modifique sus esquemas previos para incorporar los conocimientos nuevos. Desde esta propuesta, y muchas más anteriormente, se recurre al aprendizaje cooperativo como metodología para alcanzar un aprendizaje significativo ya que tienen como características la autonomía y el protagonismo del alumnado en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Son ellos los que de manera autónoma construyen su aprendizaje, adquiriendo al mismo tiempo valores y esquemas de comportamiento que les servirán en su vida real fuera de las aulas.

Johnson define el aprendizaje cooperativo como “el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás” (Johnson, 1999, p.5).

“La capacidad de todos los alumnos de aprender a trabajar cooperativamente con los demás es la piedra clave para construir y mantener matrimonios, familias, carreras y amistades estables. Ser capaz de realizar habilidades técnicas como leer, hablar, escuchar, escribir, calcular y resolver problemas es algo valioso pero poco útil si la persona no puede aplicar estas habilidades en una interacción cooperativa con las otras personas en el trabajo, en la familia y en los entornos comunitarios. La manera más lógica de enfatizar el uso del conocimiento y las habilidades de los alumnos dentro de un marco cooperativo, tal como deberán hacer cuando sean miembros adultos de la sociedad, es dedicar mucho tiempo al aprendizaje de estas habilidades en relaciones cooperativas con los demás. (Johnson y Johnson, 1997, p. 62-63).”

Los ingredientes básicos del aprendizaje cooperativo son:

- Interdependencia positiva: el trabajo y participación de todos los miembros del grupo es necesario para la consecución del objetivo marcado.
- Exigibilidad individual: cada uno de los miembros del grupo se responsabiliza del trabajo completo, no sólo de la parte que ha realizado.
- Interacción cara a cara: es importante el conocimiento mutuo y la interacción presencial a la hora de realizar las tareas/actividades por lo que el trabajo en el aula será fundamental.
- Habilidades interpersonales y de trabajo en grupo: es necesario un trabajo previo respecto a estas habilidades ya que el alumnado no está acostumbrado a consensuar las decisiones o resolver los conflictos que puedan surgir. Para ello es fundamental trabajar la empatía y la asertividad (para, por ejemplo, realizar críticas constructivas...) así como establecer unas normas de funcionamiento de los grupos, de reparto de trabajo y responsabilidades.
- Reflexión sobre el trabajo realizado: la autoevaluación por parte del alumnado es necesaria para subsanar aquellos aspectos a mejorar y continuar con los que dan buenos resultados. Es necesaria también una autoevaluación por parte del profesor sobre su práctica docente. Estas reflexiones tienen que tener cierta periodicidad para que las mejoras se puedan ir implementando a lo largo del curso.

- Organización en grupos heterogéneos: los grupos que se formen deben ser reducidos y acoger a alumnos/as con diferentes características y afinidades para que el alumnado aprenda a trabajar cooperativamente incluso con otras personas con las que no comparte la forma de pensar.

Independientemente del tema que se trate en el proyecto este tipo de metodologías colaboran en el desarrollo de las siguientes competencias:

- La competencia lingüística, ya que se trabajan las normas básicas de comunicación: (escucha activa, expresar adecuadamente las propias ideas y emociones)
- La competencia para aprender a aprender, favoreciendo el conocimiento de las propias capacidades, lo que se puede hacer por uno mismo y lo que se puede hacer con ayuda de otras personas
- La competencia de autonomía e iniciativa personal, pues potencia la responsabilidad individual
- La competencia social y ciudadana del alumnado, ya que trabajando en equipo los alumnos deben cooperar, convivir, participar, conocerse y valorarse, ponerse en lugar del otro y comprender su punto de vista aunque sea diferente del propio...

Dentro del aprendizaje cooperativo encontramos muchos ejemplos de metodologías activas.

Aprendizaje basado en proyectos

El alumnado, agrupado en grupos cooperativos heterogéneos, debe resolver una pregunta motriz. El proceso de búsqueda de la respuesta motiva y estimula al alumnado, preparándolo para tareas a las que deberá enfrentarse en su vida real. Mediante este tipo de aprendizaje se favorece la comprensión, la capacidad de síntesis de información o discernir, promueve la capacidad de abstracción y supone la realización de procesos mentales de alta complejidad. En resumen, favorece la adquisición de competencias para la vida real. El papel del profesor/a es el de un guía/facilitador que dinamiza el proceso de aprendizaje que el alumnado protagoniza.

Los principales objetivos de este tipo de aprendizaje son:

- Ser interdisciplinar y transversal, es decir, integrar conocimientos y habilidades de varias áreas de conocimiento Involucrar a los alumnos en la toma de decisiones y promover el aprendizaje y trabajo independientes.
- Ser colaborativo
- Tener conexiones claras con el mundo real.
- Utilizar una evaluación sistemática, tanto a lo largo del proceso como al final del mismo. Los elementos a utilizar se describen en el apartado Evaluación de este documento.
- Requerir un esfuerzo prolongado en el tiempo y desarrollar habilidades intelectuales de nivel alto.

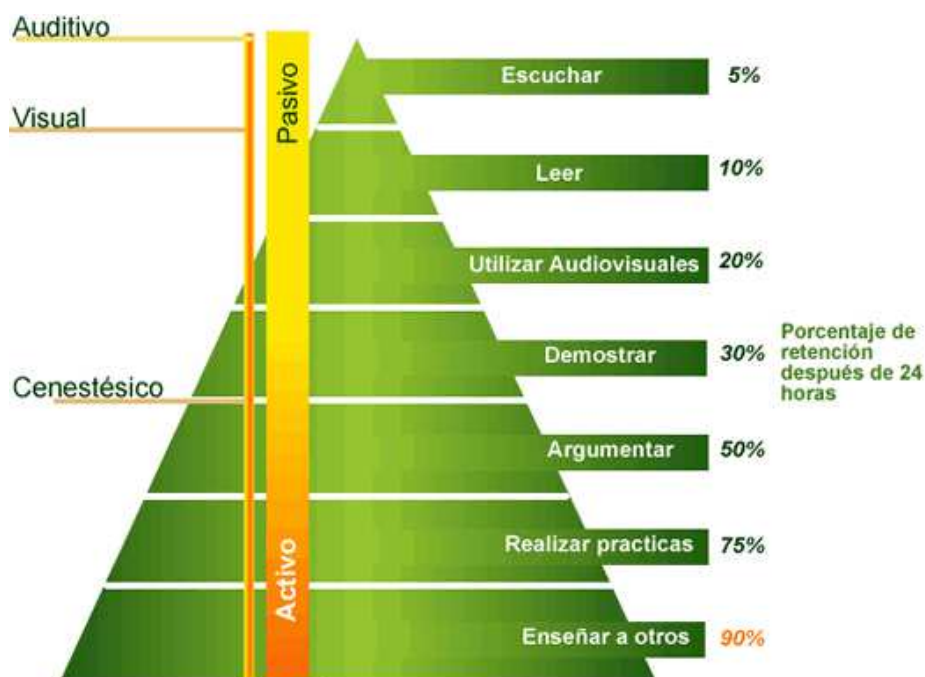


Figura 2. Pirámide del aprendizaje

Fuente: Cody Blair, investigador de cómo aprenden y recuerdan los estudiantes de manera más efectiva <http://studyprof.com>

El trabajo por proyecto tiene estos requisitos:

- Cada grupo tiene un cuaderno donde van tomando acta de lo que se trabaja, de la realización o no de la tarea de casa y donde se reflejan las valoraciones que se realizan de cada sesión.
- Cada alumno/a sabe cuál es su grupo base (que debe ser estable y heterogéneo: se procura que un alumno/a tenga un rendimiento-capacidad alto, dos alumnos/as, uno mediano, y otro/a alumno/a, uno más bajo) y su grupo de expertos. Se trata, en general, de grupos de 4 ó 5 personas. También se tienen en cuenta el comportamiento, la capacidad de animar, de aupar a otros compañeros/as...
- En cada grupo cada persona tiene un rol diferente que deben ser rotativos. Los alumnos/as deben exigirse mutuamente a ejercer con responsabilidad las tareas propias de su cargo:
 - Moderador/a: debe guiar la discusión del grupo hacia los objetivos que deben alcanzarse en cada sesión, problema o actividad. Para conseguirlo es fundamental que las tareas se cumplan en el tiempo disponible. Velará porque la discusión y el diálogo se centren en los objetivos marcados.
 - Secretario/a: Anotar todas las aportaciones que hagan los diferentes miembros, distribuir a todos la información disponible, redactar informes (si la tarea lo requiere) y enviar el producto del problema o actividad al profesor/a junto con las autoevaluaciones
 - Controlador/a de tiempos: Controlará el tiempo disponible para la sesión, procurando que todos los objetivos tengan el necesario.
 - Ponente: expondrá al resto de la clase el resultado del trabajo realizado durante la sesión.

Tal y como describen Mae y colaboradores (Mae y colb. Educational Technology Division, p. 22) existen seis pasos a seguir en la metodología de aprendizaje basado en proyectos:

1. Pregunta motriz: Debe tener un final abierto y tratar sobre el mundo real, debe hacer sentir al alumnado que realmente están respondiendo a una cuestión importante.
2. Planear: se debe seleccionar el contenido que se quiere trabajar. Es importante que el alumnado sienta como propio el proyecto ya que es esencial que jueguen un papel activo y participativo.
3. Temporizar: debemos definir una línea de tiempo en la que marquemos las fases del proyecto, siendo flexibles para poder adaptarnos a los intereses y necesidades del alumnado.
4. Supervisar: el profesorado debe guiar al alumnado cuando quiera ir en nuevas direcciones (el papel de la creatividad es importante) o reconducirlos llegan a un camino sin salida o sin conexión con el proyecto. Será necesaria también una correcta definición de los roles a llevar a cabo dentro del grupo, dotarles de los medios tecnológicos, materiales e información necesaria para llevar a cabo el proyecto.
5. Evaluación: la evaluación proporciona información acerca de la adquisición y comprensión de los contenidos tratados así como del funcionamiento del proyecto en sí. Se realizan autoevaluaciones y coevaluaciones entre el alumnado así como la evaluación por parte del profesorado mediante rúbricas cuyo contenido es deseable que sea conocido por el alumnado.
6. Valoración: contrastar lo propuesto y esperado con lo acontecido nos da claves para mejorar el proceso y el propio trabajo grupal

Esta es la visión de Pozueta (2011) sobre el aprendizaje basado en proyectos.

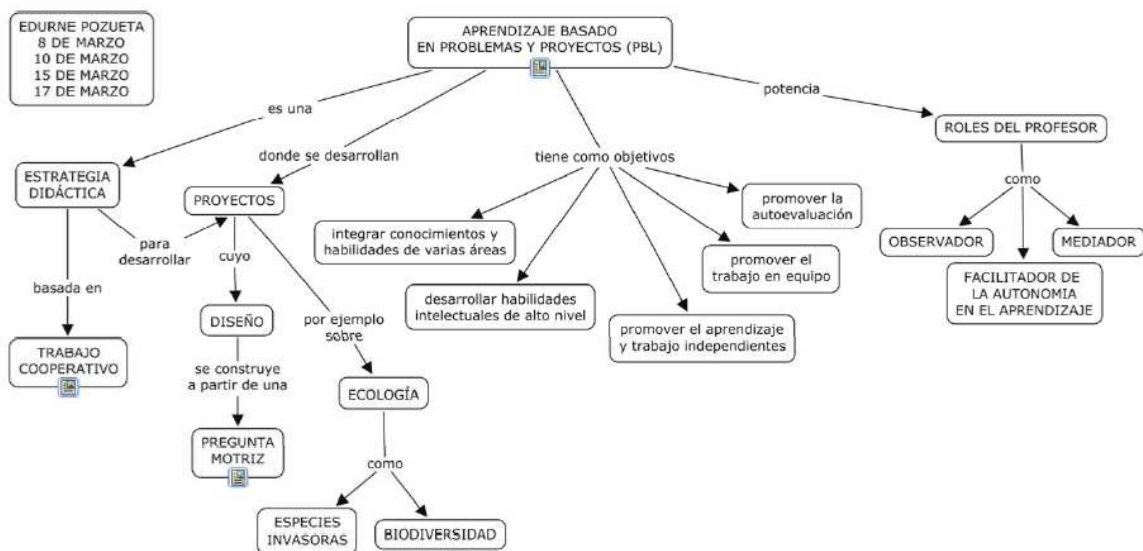


Figura 3. Mapa conceptual del aprendizaje basado en proyectos. Fuente: Pozueta 2011

Grupos de expertos

El alumnado se distribuye por grupos de expertos de forma que todos los integrantes deben aprender lo necesario sobre un tema en concreto como para poder explicarlo a su grupo base.

Lápiz al centro

Para visibilizar las ideas previas se suele utilizar esta técnica que permite que cada uno vaya apuntando en una hoja lo que sabe de un tema en concreto. Cada persona va tomando sucesivamente el lápiz y reflejando en el papel sus ideas.

Lectura cooperativa

Cada alumno debe leer un párrafo o frase y otro alumno debe explicar lo que ha leído el compañero. De esta forma nos aseguramos una lectura comprensiva a la vez que practican la expresión oral.

Teoría curricular sociocrítica

El enfoque curricular es la teoría que sustenta la forma en que se visualizarán los diferentes elementos del currículo y cómo se concebirán sus interacciones, de acuerdo con el énfasis que se dé a algunos de esos elementos. El enfoque curricular puede variar, de acuerdo con la política educativa y las intencionalidades sociales.

Para la concepción socio-crítica, denominada también modelo crítico o pedagogía crítica, el currículum es una construcción social y como tal, subsidiaria del contexto histórico, los intereses políticos, las jerarquías y la estratificación social y los instrumentos de control y presión ejercidos por distintos grupos. Sólo comprendiendo cómo funcionan éstos procesos será posible operar sobre ellos y encontrar alternativas de transformación.

La teoría crítica trata el tema de la relación de la sociedad y la educación y las cuestiones específicas de cómo la escolarización sirve a los intereses del estado y de cómo la escolarización y el currículum determinan ciertos valores sociales y cómo el estado representa ciertos valores e intereses de la sociedad contemporánea. Ofrece formas de elaboración cooperativa mediante las que profesores y otros relacionados con la escuela puedan presentar visiones críticas de la educación que se opongan a los presupuestos y actividades educativas del estado no sólo a través de la teoría sino también de la práctica y su interés se centra en el estado moderno.

Trataremos de seguir esta corriente curricular en todo momento. Si queremos que nuestro alumnado sea competente para la vida es necesario que tengan capacidad de discernir qué relaciones de poder se ocultan en nuestro día a día. Para ello nos serviremos de las corrientes feministas, de las reivindicaciones de la soberanía alimentaria, la agroecología, los movimientos ecologistas...

Cabe destacar que el desarrollo del proyecto se tratará de llevar a cabo teniendo muy presente la perspectiva feminista por la cual analizaremos y problematizaremos los conflictos o situaciones que surjan como consecuencia de las relaciones de poder que se dan en una sociedad capitalista patriarcal como en la que vivimos. Como requisito necesario pero no suficiente se fomentará el uso del lenguaje inclusivo.

Atención a la diversidad

El alumnado en su conjunto es de por sí diverso. Hay diferentes tipos de atención a la diversidad así como diferentes tipos de diversidad. La diversidad es positiva y un valor en sí mismo por lo que hay que potenciarla a la vez que tratar de atenderla de forma adecuada.

La intervención educativa debe contemplar la atención a la diversidad del alumnado, compatibilizando el desarrollo educativo de todos con la atención personalizada de las necesidades de cada uno.

Mediante el uso de metodologías activas se puede atender a la diversidad si bien es necesaria la dotación de recursos económicos y de personal.

El huerto ha sido, estos últimos años, un recurso educativo muy utilizado en secundaria para crear situaciones educativas que propicien el aprendizaje de alumnado con necesidades especiales. Sin embargo, tal y como se ha comentado anteriormente, se trata de una medida que debe utilizarse en otros ámbitos ya que sus resultados han sido muy positivos.

Trabajo por competencias

Según el DF 25/2007: “Las competencias básicas, que se incorporan por primera vez a los currículos, permiten identificar aquellos aprendizajes que se consideran imprescindibles desde un planteamiento integrador y orientado a la aplicación de los saberes adquiridos. Su logro deberá capacitar al alumnado para su realización personal, el ejercicio de la ciudadanía activa, la incorporación satisfactoria a la vida adulta y el desarrollo de un aprendizaje permanente a lo largo de la vida. Se define la competencia básica como la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivaciones, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales que actúan conjuntamente para lograr una acción eficaz”.

Además en el apartado de Fines de la ESO se recalca: “La finalidad de la Educación Secundaria Obligatoria consiste en lograr que el alumnado adquiera los elementos básicos de la cultura, especialmente en sus aspectos humanístico, artístico, científico y tecnológico; desarrolle y consolide hábitos de estudio y de trabajo; prepararle para su incorporación a estudios posteriores y para su inserción laboral y formarle para el ejercicio de sus derechos y obligaciones ciudadanas”.

Desde esta propuesta se pone el acento en preparar al alumnado en ser competente para la vida más que para prepararle para su incorporación al mundo laboral. Es, por tanto, necesario acercar los contenidos tratados a su vida más cercana y cotidiana. La alimentación, el mundo que les rodea, la huerta como motor cultural de la sociedad navarra... nos guiarán en este camino.

Ocho son las competencias básicas:

- 1) Competencia en comunicación lingüística
- 2) Competencia matemática.
- 3) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
- 4) Tratamiento de la información y competencia digital.

- 5) Competencia social y ciudadana.
- 6) Competencia cultural y artística.
- 7) Competencia para aprender a aprender.
- 8) Autonomía e iniciativa personal.

Las competencias no se enseñan ni se aprenden: se construyen, se desarrollan, se forman a través de la práctica, a partir de situaciones que demandan alcanzar un objetivo, resolver un problema, tomar una decisión propia... Se requiere ofrecer al alumnado la forma de usar el conocimiento para resolver problemas. Ello supone la elección de metodologías activas: aprendizaje basado en problemas, método de casos, simulaciones, juegos de rol, discusiones grupales... (Mastache, 2007 p.82)

“La inclusión de las competencias básicas en el currículo tiene varias finalidades. En primer lugar, integrar los diferentes aprendizajes, tanto los formales, incorporados a las diferentes áreas o materias, como los informales y no formales. En segundo lugar, permitir a todos los estudiantes integrar sus aprendizajes, ponerlos en relación con distintos tipos de contenidos y utilizarlos de manera efectiva cuando les resulten necesarios en diferentes situaciones y contextos. Y, por último, orientar la enseñanza, al permitir identificar los contenidos y los criterios de evaluación que tienen carácter imprescindible y, en general, inspirar las distintas decisiones relativas al proceso de enseñanza y de aprendizaje.”(DF 24/2007).

Las oportunidades pedagógicas de los huertos son múltiples a diferentes niveles, desde conceptual hasta procedimental pasando por el actitudinal (Romón, 1997):

- Colaboración en la planificación de actividades grupales con respecto a unas normas y asumiendo las responsabilidades que correspondan
- El uso de los conocimientos adquiridos sobre el medio físico para el planteamiento de problemas y su resolución de forma autónoma y creativa, haciendo uso de los recursos disponibles.
- Puesta en práctica de los conceptos aprendidos en situaciones cotidianas, lo cual propicia un aprendizaje significativo.
- Desarrollo de la paciencia y la constancia en pro de un trabajo bien hecho
- Uso del lenguaje (verbal, escrito, corporal, artístico...) para comunicar opiniones, sentimientos, deseos...
- Desarrollo de la sensibilidad estética y la creatividad.
- Contribución al desarrollo corporal por medio de la actividad física
- Promoción de hábitos de vida saludables: higiene, educación postural, alimentación.
- Promover el conocimiento del entorno socioeconómico y el desarrollo del pensamiento crítico
- Analizar las características de la naturaleza, valorarla y contribuir a su defensa y conservación.
- Contacto con el legado cultural de la sociedad en que se enmarca

Podemos desgranar cómo contribuyen los huertos a la adquisición de unas competencias realmente valiosas para nuestras vidas (Veterinarios sin fronteras, Unidad didáctica “El huerto escolar ecológico”):

- 1) Competencia en comunicación lingüística: Logro de la competencia oral a través de la interacción y mediación entre el alumnado. También es importante ampliar conocimientos, vocabulario propio y de otros contextos y países y relacionados con la sociedad actual y las desigualdades sociales. Pueden incluirse conceptos relativos a la pobreza, al hambre, nutrición-desnutrición, relaciones del norte-sur, entre ciudad y campo, género, consumo responsable, etc.
- 2) Competencia matemática: El alumnado realizará actividades matemáticas que le ayudarán a comprender y cuantificar la magnitud de la temática que abordamos para poder aplicar soluciones y acciones prácticas en su vida cotidiana. Además de utilizar las matemáticas para diseñar el huerto o planificar los cultivos y sus producciones, es decir, son el medio para conseguir un fin valioso para el proyecto, para la vida.
- 3) Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico: Se alcanza en la medida que se ayuda al alumnado a dirigir reflexivamente sus acciones para lograr una vida saludable. Para ello, se interactúa en el entorno más próximo y con la realidad más cercana al alumno/a.
- 4) Tratamiento de la información y competencia digital: Se utilizarán distintos soportes para informarse, aprender y comunicarse; búsqueda de información en Internet; tratamiento digital de actividades que podrán ser colgadas en la web del centro; acceso a recursos educativos e información general a través de Internet
- 5) Competencia social y ciudadana: Los niños y niñas trabajarán conjuntamente en equipo y con el grupo clase, con respeto y avenencia entre todos, y percatándose de la variedad de informaciones de las distintas culturas.
- 6) Competencia cultural y artística: Fomentar habilidades de cooperación, creatividad, iniciativa en la confección de murales, esquemas, planos, dibujos, pirámide de los alimentos, teatro, cine, etc.
- 7) Competencia para aprender a aprender: El alumno será consciente de lo que sabe y de lo que quiere aprender, y por esto será necesaria tener motivación y voluntad, mediante el planteamiento de preguntas y la diversidad de respuestas útiles; también aprenderá a utilizar estrategias para tomar decisiones con la información disponible. Finalmente tendrá que ser capaz de autoevaluarse y adquirir un compromiso personal.
- 8) Autonomía e iniciativa personal: Se fomenta la autonomía del alumnado en cuanto a la búsqueda de información, su capacidad para resolver problemas y su desarrollo actitudinal en ese sentido.

Objetivos

Del Trabajo Fin de Máster

El objetivo de este proyecto es diseñar una propuesta que trate de resolver los problemas o necesidades detectadas durante el periodo de prácticas:

- Ampliar el uso de las metodologías activas y del huerto escolar ecológico más allá del alumnado con necesidades especiales o de educación infantil/primaria.
- Motivar al alumnado mediante el trabajo de las competencias educativas básicas y los contenidos mínimos en un contexto significativo y real: la autogestión alimentaria.

- Plantear situaciones educativas que el alumnado sea capaz de afrontar de forma que se esfuerce por seguir el ritmo y sea proactivo...
- Enseñar al alumnado a aprender a aprender y a ser competentes para la vida, a relacionarse con otras personas, trabajar de forma cooperativa. Darles las claves suficientes para que puedan identificar ciertas relaciones de poder en su vida diaria.

Para ello evaluaremos cuáles son las ideas alternativas que tiene el alumnado de 1º de ESO sobre el huerto y los contenidos básicos relacionados (seres vivos, fotosíntesis, descomposición...) como punto de partida para diseñar una propuesta didáctica que nos permita trabajar algunos de los temas contenidos en legislación para la asignatura de ciencias de la naturaleza de este curso. Todo ello tratando de proponer un proyecto que permita trabajar las competencias de forma conjunta y motivar al alumnado a ser activos en su proceso de aprendizaje.

Del proyecto:

El objetivo de la propuesta didáctica es que los alumnos sean capaces, en el plano académico, de:

- Comprender y utilizar adecuadamente el lenguaje oral y escrito propio de Ciencias Naturales.
- Conocer y utilizar el método científico en el estudio e interpretación de fenómenos naturales.
- Participar en la elaboración y desarrollo en equipo de actividades científicas, valorando las aportaciones de todos los componentes del grupo.
- Elaborar criterios personales razonados sobre cuestiones científicas.
- Desarrollar hábitos de cuidado y salud corporal que propicien un clima social sano y saludable.
- Utilizar los conocimientos científicos para disfrutar del medio natural y conservarlo.
- Reconocer y valorar críticamente las aportaciones de la Ciencia a la mejora o empeoramiento de las condiciones de existencia en la Naturaleza.

En caso de que se lograse desarrollar un proyecto interdisciplinar el objetivo en el plano vivencial sería que los/as alumnos/as fuesen capaces de:

- Valorar y conservar su entorno natural más cercano- valorarlos y conservarlos.
- Cultivar alimentos, logrando el objetivo de ser competentes en la autogestión o autoabastecimiento. Conocer las características de las plantas de las que nos alimentamos.
- Conocer y promover la necesidad de realizar un uso razonable y sostenible de los recursos naturales.
- Conocer los diferentes roles de las mujeres rurales así como la importancia de la función mujeres en los sistemas alimentarios.
- Valorar los “saberes empíricos” que en el medio rural han ido pasando de generación en generación.
- Llevar a cabo hábitos de alimentación y consumo saludables y respetuosos con el entorno. Valorar los productos locales y la gastronomía casera y natural.
- Expresar correctamente sus ideas, utilizando el vocabulario adecuado.
- Analizar las consecuencias de las intervenciones humanas en el medio
- Identificar, plantear y resolver problemas e interrogantes relacionados con elementos

significativos del entorno utilizando estrategias de búsqueda, tratamiento de información, formulación de hipótesis, exploración de soluciones alternativas y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje.

- Participar en actividades de grupo adoptando un comportamiento responsable, constructivo y solidario, respetando los principios del funcionamiento democrático o asambleario.

Propuesta didáctica

A continuación se detallan los contenidos mínimos que marca la ley que serán objeto de trabajo mediante ABP, las preconcepciones y dificultades del alumnado, el estudio previo realizado sobre el alumnado al que impartí clases durante el Prácticum II en relación a este proyecto y la propuesta didáctica en sí.

Currículo. Contenidos mínimos

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, en su artículo 6.2, establece que corresponde al Gobierno fijar las enseñanzas mínimas a las que se refiere la disposición adicional primera, apartado 2, letra c) de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de junio, reguladora del Derecho a la Educación. Por tanto, una vez publicado el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria, y teniendo en cuenta lo dispuesto en el artículo 47 de la Ley Orgánica de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra y el Real Decreto 1070/1990, de 31 de agosto, por el que se aprueba el traspaso de funciones y servicios del Estado en materia de Enseñanzas no Universitarias a la Comunidad Foral de Navarra, corresponde al Gobierno de la misma establecer el currículo para el ámbito territorial de su competencia. El decreto foral 25/2007, de 19 de marzo, establece el currículo de las enseñanzas de la Educación Secundaria Obligatoria en la Comunidad Foral de Navarra. La elaboración de este decreto se basa en unos principios educativos que pretenden dar coherencia y continuidad al desarrollo personal y formativo del alumnado y que no deben considerarse de forma aislada sino en su conjunto. Dichos principios son los siguientes: una educación de calidad que atienda a la diversidad de todo el alumnado y responda a sus distintas necesidades, identificándolas desde las edades tempranas. (Vamos a marcar en negrita las que pretendemos trabajar con este proyecto)

- Un proceso de enseñanza dirigido a que el alumnado adquiera las **habilidades** necesarias para **aprender de forma autónoma**, utilizando las fuentes tradicionales de información y las Nuevas Tecnologías.
- **El aprendizaje de las competencias básicas** a través de todas las áreas del currículo.
- El tratamiento de la **lectura comprensiva, la escritura y la expresión oral a través del aprendizaje de todas las áreas** de las diversas etapas.
- La coordinación de las áreas lingüísticas del currículo a través del tratamiento integrado de las lenguas.
- La coordinación entre las etapas educativas para garantizar la cohesión del aprendizaje del alumnado en cuanto a la adquisición de los objetivos de la etapa y de las competencias básicas.

- La peculiaridad lingüística de Navarra a través de los diferentes modelos lingüísticos de todas las etapas.
- **El conocimiento de la diversidad geográfica, histórica y cultural de Navarra, el respeto a sus diferencias** y la valoración de su patrimonio natural y artístico.
- **El uso responsable de los recursos naturales, el cuidado del medio ambiente, la protección de la salud individual y colectiva, el consumo responsable** y el respeto a las normas de tráfico.
- El fomento de los siguientes valores educativos: **el conocimiento de sí mismo, la autoestima, el control emocional, la perseverancia, la capacidad de aprender de los errores y de asumir riesgos.**
- **El desarrollo de la capacidad de imaginar, emprender, realizar y evaluar proyectos individuales o colectivos con creatividad, confianza, responsabilidad y sentido crítico.**
- **El tratamiento de la convivencia y los conflictos a través de los valores y prácticas democráticas basadas en el respeto mutuo.**
- El **desarrollo de actitudes contrarias a la violencia, el fomento de la igualdad de hombre y mujer y el acercamiento y respeto a las diferentes culturas** desde todos los ámbitos escolares.
- La **evaluación**, tanto interna como externa, para detectar los puntos fuertes y las áreas de mejora.
- La **biblioteca escolar como centro de recursos organizado**, en todo tipo de soporte, que apoye el aprendizaje de todas las áreas del currículo y fomente la lectura.
- La **cooperación de los centros escolares con las familias**, especialmente con aquellas que, por motivos diversos, necesitan mayor apoyo.
- El **fomento del clima positivo y cooperativo entre todos los miembros de la comunidad educativa.**
- El **reconocimiento social del profesorado, la valoración de su trabajo** y la defensa de su autoridad en el ejercicio de su tarea diaria en el aula y en el centro.

“La Educación Secundaria Obligatoria ha de facilitar a todas las personas una alfabetización científica que haga posible la familiarización con la naturaleza y las ideas básicas de la ciencia y que ayude a la comprensión de los problemas a cuya solución puede contribuir el desarrollo tecno científico, facilitando actitudes responsables dirigidas a sentar las bases de un desarrollo sostenible. Y debe hacer posible, además, valorar e incorporar en forma de conocimiento válido el resultado de la experiencia y la información sobre la naturaleza que se recibe a lo largo de la vida.”

“El estudio de la Tierra en el Universo configura el primer curso. Tras comenzar con una visión general del Universo se sitúa en él a la Tierra como planeta y se estudian las características de la materia que la constituye para seguir con la introducción al conocimiento de la geosfera e iniciar el estudio de la diversidad de los seres vivos que en ella habitan.”

Los contenidos mínimos de las Ciencias de la Naturaleza a trabajar en cada curso están marcados por ley. A continuación destacaremos cuáles son los exigidos por Comunidad Foral de Navarra para el año 2013/2014 que vamos a trabajar con la propuesta que sigue:

Tabla 1. Contenidos mínimos DF 24/2007.

<p><u>Bloque 1. Contenidos comunes</u></p> <ol style="list-style-type: none">1) Familiarización con las características básicas del trabajo científico, por medio de: planteamiento de problemas, discusión de su interés, formulación de conjeturas, experimentación, etc., para comprender mejor los fenómenos naturales y resolver los problemas que su estudio plantea.2) Utilización de la biblioteca, los medios de comunicación y las tecnologías de la información para seleccionar información sobre el medio natural.3) Interpretación de datos e informaciones sobre la naturaleza y utilización de dicha información para conocerla.4) Reconocimiento del papel del conocimiento científico en el desarrollo tecnológico y en la vida de las personas.
<p><u>Bloque 3. Materiales terrestres</u></p> <p><u>La atmósfera</u></p> <ol style="list-style-type: none">5) Manejo de instrumentos para medir la temperatura, la presión, la velocidad y la humedad del aire.6) 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. <p><u>La hidrosfera</u></p> <ol style="list-style-type: none">7) El ciclo del agua en la Tierra y su relación con el Sol como fuente de energía. Reservas de agua dulce en la Tierra: importancia de su conservación.8) La contaminación, depuración y cuidado del agua. Agua y salud
<p><u>Bloque 4. Los seres vivos y su diversidad</u></p> <ol style="list-style-type: none">9) Introducción al estudio de la biodiversidad. La clasificación de los seres vivos: los cinco reinos (moneras, protocistas, hongos, plantas, animales).10) Utilización de claves sencillas de identificación de seres vivos.11) Utilización de la lupa y el microscopio óptico para la observación y descripción de organismos unicelulares, plantas y animales.12) Valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos. Análisis de los problemas asociados a su pérdida

(Quedan numerados para poder hacer referencia a ellos en siguientes apartados)

Dificultades y esquemas alternativos

Estos alumnos fueron considerados a principio de curso como un 1º de ESO ordinario y su formación es similar a la de cualquier alumno/a ordinario/a. Por ello es válido realizar un cuestionario a estos alumnos acerca de unos temas relacionados con huertos y conceptos relacionados. De esta forma podremos conocer los esquemas alternativos y dificultades del alumnado.

El término esquema alternativo fue utilizado originariamente por Driver y Easley (1978) para referirse a aquellas concepciones de los estudiantes, distintas a las científicas, con las que interpretan fenómenos y hechos naturales (Furió C., 1996, Rev. Alambique 007, p.7).

Hoy en día, gracias a los estudios realizados sobre las concepciones alternativas, se ha aceptado la importancia de tener en cuenta los conocimientos que el alumnado tiene anteriores a la instrucción, a los que se debe integrar la nueva información.

Pero las líneas de investigación han contemplado también aspectos epistemológicos, metodológicos (formas de razonar, procedimientos...) y axiológicos (actitudes, valores...). Desde el movimiento de las concepciones alternativas, Wandersee y cols (1994) pretenden ayudar a los estudiantes para que comprendan las explicaciones científicas de los fenómenos y cómo los científicos han llegado a esas construcciones. A continuación detallaremos resultados que han vertido sus investigaciones respecto a los rasgos de estas concepciones:

- Los estudiantes llegan a la clase de ciencias con una serie muy variada de concepciones alternativas sobre los objetos y los sucesos naturales. Muchas de estas concepciones tienen cierta coherencia.
- Estas preconcepciones son comunes a estudiantes de diferentes medios, edades, géneros e incluso culturas.
- Son persistentes y no se modifican fácilmente con estrategias de enseñanza convencionales. (Esta tenacidad suele utilizarse como indicador de la eficacia de las estrategias de enseñanza que se emplean en las innovaciones basadas en los modelos constructivistas de cambio conceptual).
- Estas preconcepciones a menudo presentan isomorfismos con concepciones vigentes a lo largo de la historia del pensamiento científico y filosófico.
- El conocimiento anterior de los alumnos interacciona con el que se enseña en clase y es de esperar consecuencias imprevistas en el aprendizaje.

Debemos buscar estrategias que ayuden a lograr un aprendizaje significativo tal y como lo define Ausubel (1973, 1976, 2002) en la Teoría del Aprendizaje Significativo.

- Los orígenes de estas preconcepciones son debidos a experiencias personales muy variadas que incluyen la percepción, la cultura de los iguales, el lenguaje, los métodos de enseñanza, las explicaciones de los profesores y los materiales educativos...
- Las estrategias didácticas que facilitan el cambio conceptual pueden ser herramientas eficaces para la clase.

Éstas, y las basadas en el aprendizaje por investigación (Furió, 1994), serán las estrategias que trataremos de fomentar en este trabajo.

Las relaciones que se pueden dar entre los conocimientos previos y los nuevos pueden ser de tres tipos (Pozo, 1994):

- Separar las ideas de los alumnos del conocimiento científico, es decir, “dejar las cosas como están”. Es una opción cómoda pero el resultado suele ser un “revuelto teórico”.
- Partir de las ideas de los alumnos para que las abandonen a favor de las teorías, es decir, cambiar un conocimiento por otro. Es la versión clásica de los modelos de cambio conceptual: activación de las ideas previas, generación de conflictos cognitivos, muestra de la insuficiencia de estas ideas previas, resolución de los conflictos mediante la sustitución por otros de mayor poder explicativo. Se trata de una opción difícil e incluso un poco ingenua.

Diferenciar e integrar diversos sistemas de conocimiento. Es decir que los alumnos partan de sus ideas para construir un conocimiento científico en el que puedan integrarlas, asimilando el conocimiento intuitivo en el científico y no al revés.

A continuación vamos a evaluar cuáles son los errores o ideas previas más frecuentes del alumnado en cuanto a los temas que se van a impartir mediante esta propuesta:

El concepto de suelo

En relación con él se han descrito (Happs, 1984; Yus y Rebollo, 1993) diversas ideas que los estudiantes mantienen aún al final del bachillerato: identificación con la superficie por la que se anda o sobre la que se construyen los edificios, la enorme antigüedad geológica que se le atribuye o su formación solo como aporte de materiales.

La primera concepción viene originada por el conocimiento cotidiano. El problema viene de que en cada caso tiene un ámbito específico de aplicación. Lo más sensato parece intentar que los alumnos/as en el ámbito escolar sepan utilizar el término científico (Pedrinaci, 1996)

Concepciones de los seres vivos

Muchos profesores consideran estos conceptos (seres vivos, célula, animal, planta...) triviales o se dan por sabidos, pero sobre ellos se estructuran y secuencian la mayor parte de los contenidos de biología. La mayor parte del alumnado tiene ideas alternativas sobre ellos. Es común que identifiquen ser vivo con animal asociándolo fundamentalmente al movimiento (Lucas y otros, 1979). En diversas investigaciones (Brumbry, 1982; de Manuel 1994) se constata que para explicar y definir ser vivo el alumnado suele utilizar criterios de comportamiento (se mueve, parece que respira, come...) más que criterios fisiológicos (obtiene energía, crece, presenta reacción a ciertos estímulos) o morfológicos y estructurales (tiene células, tiene órganos internos, está constituido por materia orgánica). Algunos estudios, y la práctica cotidiana, muestran también que es poco frecuente considerar el ser humano como un organismo animal (Bell, 1981). Muchas representaciones proporcionadas por diversos medios de comunicación ofrecen una idea antropocéntrica de la vida y ello es un obstáculo en la adquisición de algunos conocimientos en biología (de Manuel-Grau, 1996).

La idea sobre el concepto de *planta* también ha sido motivo de investigaciones, tanto en su clasificación y estructura como en su nutrición (Wood-Robinson, 1994). Solo una tercera parte de los niños/as de 6 años considera las plantas como seres vivos, idea que solo aumenta hasta las tres cuartas partes a los 15 años.

Para una fracción importante del alumnado las plantas son vegetales pequeños (Bell, 1981), representación que aparece por ejemplo cuando no se identifica un árbol como planta.

Además es común que los estudiantes consideren la fotosíntesis como la manera que tienen las plantas para respirar y mucho más frecuente aún, pensar que las plantas solo respiran por la noche, mientras que por el día realizan la fotosíntesis (y no respiran) (Haslam y Treagust, 1987; Waheed y Lucas, 1992).

Por otra parte cabe destacar que se constatan dificultades para clasificar organismos. Algunas investigaciones apuntan a que la adquisición de nuevas terminologías (taxones) más que facilitar, añade nuevos obstáculos a la capacidad de clasificar. (Braund, 1992).

En 1º de eso también haremos una aproximación a la teoría celular. Las ideas que tienen los alumnos/as a este respecto son bastante persistentes. Por ejemplo: pensar que el tamaño de los organismos es una consecuencia del tamaño de sus células (de Manuel, 1994). La representación de la célula en dos dimensiones también constituye una representación frecuente originada a partir de la observación de dibujos en libros de texto. Otro ejemplo sería la idea de que todas las células vegetales tienen cloroplastos.

La morfología y anatomía de los seres vivos, aunque parezca una cuestión más descriptiva, también presenta dificultades. Es común recurrir a analogías para construir representaciones de lo que no se conoce: “las hormigas también respiran, a través de unos pulmones, pero son pequeñitos”.

Concepciones de ecología

La idea de *medio* presenta dificultades por su gran variedad de significados (Astolfi, 1987). Destaca la concepción de medio como un sistema armonioso en equilibrio natural (como si los animales buscaran y escogieran su medio más propicio). Otras veces el medio no se concibe aisladamente de los seres vivos, sino como una respuesta a las necesidades propias y específicas de cada organismo.

Diversos autores apuntan al hecho de que el alumnado asocia fotosíntesis y respiración más a los intercambios de gases que a la transformación de energía (Waheed y Lucas 1992) lo cual resulta un obstáculo en comprender la importancia de la fotosíntesis en el flujo de energía de los ecosistemas.

Una dificultad importante en la adquisición de conceptos de energía es concebir las relaciones de organismos únicamente como relaciones entre individuos en lugar de entre poblaciones. Pasar a pensar en poblaciones es un paso importante en el aprendizaje de diversos conceptos de ecología, de genética y sobre todo de evolución. Sin embargo el alumnado establece relaciones unidireccionales entre presas y depredadores, sin comprender la interregulación e interdependencia que puede darse en muchas de estas relaciones.

Respecto a presas y depredadores debemos comentar que la mayor parte del alumnado cita la superioridad del depredador en términos físicos (fuerza, tamaño, rapidez,...) en términos evolutivos (están más adaptados,...) e incluso hay estudiantes que atribuyen cualidades

antropomórficas y morales (es más astuto, no tiene piedad, no tiene mala intención...). La comprensión de las redes tróficas es más compleja que la de las cadenas de alimentación debido a la dificultad de entender las interacciones (Brumby, 1982; Griffiths y Grant, 1985; de Manuel y Grau, 1996).

Por otra parte, la idea de suelo tratada desde el punto de vista ecológico añade nuevas dificultades: abundan las representaciones del suelo como un ser vital (capaz de succionar, absorber sustancias y alimentarse de ellas). Existe una relación entre estas concepciones y la de la alimentación de las plantas: el suelo es el alimento de las plantas y las raíces lo absorben, las plantas absorben proteínas y vitaminas del suelo, hay que echar abono al suelo para que las plantas coman...)

Sobre el ciclo de la materia también hay diferentes preconcepciones:

- Los términos de descomposición y putrefacción son usados con cierta soltura. Pero en realidad no relacionan los microorganismos descomponedores con dichos procesos. La acción de los fenómenos meteorológicos y el paso del tiempo sí que son nombrados con cierta frecuencia como causas.
- Abundan los argumentos teológicos al justificar la importancia de las transformaciones que experimentan los organismos muertos y los excrementos (la naturaleza es muy sabia...)

El lenguaje científico

La terminología científica es uno de los contenidos de las clases de ciencias pero debemos tener cuidado de que cada concepto nuevo sea comprendido. Memorizar conceptos sin entender su significado o sin tener una adecuada representación de ellos no sirve de nada.

Debemos centrar esfuerzos en que el alumnado verbalice su conocimiento de forma previa para conocer sus preconcepciones y durante el proceso para ir evaluando la adquisición de un aprendizaje significativo.

El planteamiento de situaciones-problema que impliquen la necesidad de manipular el significado de los conceptos, las controversias creadas en el trabajo en grupo (utilizando las preconcepciones como punto de partida), la discusión general en el aula....suponen oportunidades para que el alumnado pueda expresar qué hay detrás de las etiquetas verbales que son las palabras. (De Manuel y Grau, 1996). Por ello, tendremos en cuenta estas estrategias a la hora de diseñar la propuesta didáctica. El profesorado debe ser un elemento más de confrontación aportando informaciones contradictorias y proponiendo situaciones para comprobar las concepciones. Con sus aportaciones debe favorecer el cambio de forma que se reorganicen los campos de conocimiento.

Las estrategias deben tener como componente esencial la discusión de problemas, mejor si conectan ciencia con sociedad, problemas derivados de contextos cotidianos y que proporcionen situaciones de aplicación en casos relacionados con experiencias vividas por los alumnos/as. El desarrollo de un huerto escolar ecológico nos va a dar el hilo conductor y la fuente de experiencias inmejorables para desarrollar estas estrategias.

Estudio previo

La necesidad de utilizar las metodologías activas (incluyendo recursos como los huertos) con grupo ordinarios surgió a raíz de mi experiencia en el Practicum II en el Instituto Plaza de la Cruz. Allí se había planteado la impartición de un curso ordinario por proyectos pero en la realidad la agrupación que se había realizado lo convertía en un grupo de alumnos a caballo entre un curso ordinario y uno de adaptación curricular.

A continuación se explican las características del grupo con el que se trabajó la fase inicial que da lugar a la propuesta didáctica así como los resultados que ofrecieron los cuestionarios sobre motivación y conocimientos previos así como la valoración de la visita a una huerta ecológica.

Características del grupo

Se trata de un grupo de alumnos de 1º de Eso del Instituto Plaza de la Cruz (Pamplona, Navarra), que están agrupados procedentes de dos tutorías diferentes. Esto se debe a una medida organizativa de atención a la diversidad planificada para el centro con el objetivo de trabajar los contenidos de un 1º de ESO ordinario mediante metodologías activas (Grupo de proyectos). El proyecto de innovación pedagógica está coordinado por la profesora del departamento de Ciencias, Natalia Zabalegui.

El alumnado que forma parte de este grupo de proyectos tiene dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje por diferentes motivos (incorporación tardía, capacidad límite, carencias emocionales, carencia de habilidades sociales...). En este grupo toma una importancia vital trabajar contenidos con metodologías que les permita alcanzar las competencias básicas Se trata de un grupo formado por 21 alumnos/as:

- 7 alumnos/as de 1º ESO B y otros/as 6 chicos y chicas que están en 1º ESO A que no han superado los objetivos de primaria.
- 3 de UCE de la tutoría de 1º ESO B más otra chica de otro grupo de 1º de ESO de UCE Sordos.
- 5 chicos/as de 1º de ESO A que forman la UCE para alumnado con necesidades especiales por discapacidad psíquica o incorporación tardía a sistema educativo español.

Las UCES son aulas dirigidas a alumnado con discapacidad en los centros ordinarios de Secundaria Obligatoria donde se les atiende de forma personalizada (3-7 alumnos/as) durante el tiempo que permanecen en el centro. En las UCES conviven alumnos que comparten características, pero que son muy diversos en cuanto a capacidades, intereses, e incluso edades. Esta diversidad constituye un factor de enriquecimiento mutuo. El currículum de la UCE debe de facilitar el ajuste real a las necesidades educativas del alumnado. Se estructura en ámbitos, y no en áreas de conocimiento. Con ello se pretende dar a los contenidos un enfoque global y funcional, más cercano a la vida diaria del alumno. Se plantean proyectos o centros de interés (preparar una comida en la cocina, leer una revista o el periódico, preparar el viaje de fin de curso, estudiar los medios de transporte y el desplazamiento, etc.) en torno a los que organizamos la lectura, la escritura, las matemáticas, etc. Los aprendizajes están planteados para facilitar la autonomía de los alumnos y resultarles de utilidad en situaciones funcionales de la vida cotidiana. Las propuestas, a menudo, están enfocadas a “hacer cosas”. En este caso

tienen un taller de cocina pero en otros centros es frecuente el uso del huerto como taller. Es importante plantearles actividades que sean capaces de resolver, que tengan que ver con sus intereses.

En las UCEs del grupo de proyectos tenemos casos de necesidades especiales asociadas a escolarización tardía, discapacidades auditivas o intelectuales y a condiciones socioculturales muy desfavorecidas. Las UCEs son tutorizadas por profesoras del departamento de orientación: Gurutze Madinabeitia y Alicia Ruiz, que a la vez son cotutoras de los grupos 1º ESO A y B respectivamente.

El grupo es llevado por tres profesoras lo cual permite una mayor atención a la diversidad. En general no se dan problemas de comportamiento en el aula. Sin embargo se observa la necesidad de que empiecen a adquirir hábitos de trabajo y, sobre todo, a aprender a relacionarse con sus compañeros/as. Para ello el trabajo cooperativo y por proyectos es muy positivo.

Sin embargo, las profesoras pronto empezaron a darse cuenta de que su alumnado no seguía las explicaciones como para dar la programación a ritmo ordinario. Por ello en un momento dado acordó con la dirección del centro y la jefatura de estudios ralentizar el ritmo para asegurar la comprensión de los conceptos, adaptándose al alumnado. De esta manera se desliga de la programación oficial para un 1º ordinario (como si se tratase de un grupo de diversificación) y se pueden centrar en dotar al alumnado de los conocimientos básicos para poder afrontar el año que viene de nuevo un 1º de ESO ordinario con más posibilidades de éxito. (El éxito, en general, en este grupo de alumnos/as con tantas dificultades de aprendizaje supone una estancia lo más larga posible en el sistema educativo, poder reengancharse en él y titular).

En el anexo 1 se pueden ver las valoraciones que han hecho estos alumnos/as sobre la metodología de proyectos.

Encuesta

Para conocer cuáles son las dificultades del alumnado de IES Plaza de la Cruz de forma previa a la visita que habíamos planificado a la huerta realizamos la siguiente encuesta. Otro de los intereses era conocer si un proyecto como el que se propone en este trabajo les gustaría.

La encuesta es la que sigue:

¿Qué sé de huertos?

¿Qué es un huerto?

¿Quién lo cultiva?

¿Qué se cultiva en un huerto?

Elabora un listado de elementos o recursos que son necesarios para lleva adelante una huerta. Por ejemplo, el suelo, las hortalizas, el agua...

¿Qué espero ver en un huerto?

¿Qué quiero aprender en mi visita a la huerta? En primero de ESO se han de trabajar el universo, la atmósfera, la geosfera, la hidrosfera y los seres vivos y su biodiversidad. ¿Crees que estudiar una huerta puede ser útil para estudiar el temario de 1º de ESO?

¿Te gustaría hacerlo de esa forma? Justifica tu respuesta.

Indica si es verdadero o falso:

Los bichos y las personas son animales.

La clorofila es un líquido que recorre las plantas

Las plantas hacen la fotosíntesis sólo por el día y la respiración sólo por la noche.

Todas las células vegetales tienen pigmentos fotosintéticos.

Los árboles son plantas

A las lechugas le salen flores.

Los seres vivos están formados por células. Los huesos humanos y los caparazones de los escarabajos también están formados por células.

Las lechugas son seres vivos

Las plantas se alimentan del suelo

Existen una gran variedad de seres vivos que descomponen la materia orgánica muerta (restos de plantas, animales, bacterias...)

Las semillas son células vivas a la espera de que se den las condiciones adecuadas para germinar.

Se distinguir una planta de berenjena de una de pimiento antes de que salgan los frutos.

Resultados

El tamaño de la muestra es de 16 alumnos/as. Cabe destacar que algunos de ellos no respondieron a todas las preguntas, sobre todo a las referentes a la huerta y a si les gustaría o no un proyecto de huerta para trabajar los contenidos de 1º de ESO.

Tabla 2. Resultados de la encuesta.

Preguntas planteadas (verdadero o falso)	Nº de respuestas fallidas	% de fallos sobre el total de la muestra
Los "bichos" y las personas son animales.	3	19%
La clorofila es un líquido que recorre las plantas.	15	94%

Las plantas hacen la fotosíntesis sólo por el día y la respiración sólo por la noche.	9	56%
Todas las células vegetales tienen pigmentos fotosintéticos.	11	69%
Los árboles son plantas	1	6%
A las lechugas le salen flores.	16	100%
Los seres vivos están formados por células. Los huesos humanos y los caparazones de los escarabajos también están formados por células.	5	31%
Las lechugas son seres vivos.	4	25%
Hay que echar abono al suelo para que las plantas coman	11	69%
Existen una gran variedad de seres vivos que descomponen la materia orgánica muerta como restos de plantas, animales, bacterias...	4	25%
Las semillas son células vivas a la espera de que se den las condiciones adecuadas para germinar.	6	38%
Sé distinguir una planta de berenjena de una de pimiento (antes de que salgan los frutos).	12	75%

Como se puede observar los mayores porcentajes de fallo se asocian a las afirmaciones referidas a plantas hortícolas con 100% (A las lechugas le salen flores) y 75% (Sé distinguir una planta de berenjena de una de pimiento (antes de que salgan los frutos)) y a las que se refieren a la fotosíntesis 94% (La clorofila es un líquido que recorre las plantas) y 69% (Todas las células vegetales tienen pigmentos fotosintéticos).

Es por ello que cabe hacer hincapié en la problematización de esta situación para que se produzca una confrontación entre sus ideas previas y los conocimientos científicos que

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

queremos que adquieran y comprendan de forma que puedan éstos ser construidos sobre aquellas.

Valoración de la visita a una huerta ecológica

Tras la realización de la encuesta se organizó una visita a una huerta ecológica sita en el paraje de la Magdalena en Pamplona.

La sesión comenzó en el aula con la visualización del corto de Veterinarios Sin Fronteras: “Dos tomates, dos destinos”. Posteriormente realizamos un pequeño debate sobre agricultura ecológica, salud y consumo. Para finalizar el trabajo en aula repasamos entre todos/as las afirmaciones de la encuesta haciendo hincapié en aquellas que habían dado mayor porcentaje de fallos.

De camino a la huerta visitamos el mercado del barrio en el que se encuentra el instituto para que, por grupos, el alumnado preguntase en los puestos de frutas y verduras cuáles son los productos de temporada, si son productores o distribuidores, si su género procede de agricultura ecológica... Muchos alumnos/as desconocían el nombre de una gran cantidad de frutas y verduras como los guisantes, la remolacha, las habas, los puerros, las alcachofas... Decían que siempre las ven “en el plato” y que son diferentes en fresco.

Desde el mirador de la Media Luna pudimos observar las huertas que quedan dentro del casco urbano y hablamos de la importancia de los huertos en la cultura Navarra y de su papel clave en la historia de Pamplona.

En la playa de la Magdalena la familia Goñi tiene una parte de su cabaña de caballos para carne por lo que también pudimos disfrutar viéndolos, dándoles de comer y aprendiendo sobre cómo se alimentan.

Finalmente entramos en la huerta y fuimos recorriéndola explicando las diferentes plantas, sus peculiaridades, comiendo habas y guisantes, y también flores. Hablamos sobre la importancia de las abejas a la hora de polinizar, de la función del suelo, del compostaje, de la importancia de la biodiversidad... Pudimos enumerar y valorar las diferencias entre la huerta ecológica y las huertas productivas cercanas.



TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico



Imágenes tomadas durante la visita a la huerta. Fuente: Natalia Zabalegui.

Finalmente todos/as los alumnos/as pudieron plantar lechugas, pimientos y calabazas. La valoración final del alumnado fue muy buena: habían pasado un día divertido y habían aprendido mucho. La valoración de las profesoras era excelente también ya que “emociona ver a los alumnos/as con la azada, comiendo todo lo que se le ofrecía, ilusionados con que el caballo comiera la paja de su mano.....”

Y es que la huerta posibilita que se den una serie de aprendizajes no académicos que son muy valiosos: el valor de la amistad, el respeto por la naturaleza, el cuidado y la responsabilidad hacia otros seres vivos, la importancia de una alimentación equilibrada, la colaboración a la hora de realizar un trabajo como la plantación de las lechugas, a compartir, a ser empáticos y a comunicarse de forma asertiva...



Imágenes tomadas durante la visita a la huerta. Fuente: Natalia Zabalegui.

Propuesta didáctica

La propuesta que sigue se articula sobre la pregunta motriz:

¿Somos capaces de producir nuestro propio alimento?

Temporalización

En 1º de ESO suele ser habitual que el profesor o profesora que se encarga de ciencias de la naturaleza se encargue también de matemáticas por corresponder las dos al ámbito científico tecnológico. Ambas materias tienen una carga lectiva de 3 horas semanales. El curso tiene unas 35 semanas, por lo tanto podríamos desarrollar este proyecto en 210 horas (105 horas por materia).

Lógicamente no vamos a impartir todos los contenidos marcados por el RD 24/2007 mediante este proyecto, ello reduce considerablemente en número de sesiones disponibles para la puesta en marcha de la presente propuesta.

La puesta en práctica de metodologías activas puede incluir la impartición de clases magistrales si se considera que es el método más eficaz para transmitir un determinado conocimiento. Es conveniente saber adaptarse y utilizar en cada momento la metodología más adecuada para conseguir los objetivos que nos marcamos. Por ello no todos los contenidos mínimos marcados por ley serán objeto de esta propuesta ni serán impartidos mediante el uso de metodologías activas.

Para ciencias de la naturaleza (105 horas) el reparto de horas por bloques, tratando de hacer una distribución equilibrada según los contenidos a tratar, sería el que sigue:

Tabla 3. Distribución de las horas por bloques y contenidos en la materia de Ciencias de la Naturaleza.

Bloques	Horas totales	Horas de ABP Huerta	Observaciones
Introducción y forma de trabajar	6 horas	18 horas	Es necesario aprender a trabajar de forma cooperativa, hacer mapas conceptuales y dedicar unas horas a enmarcar el proyecto en un contexto significativo real. (7 horas serán para trabajos previos. 8 horas para introducir el proyecto en ciencias de la naturaleza y 3 para medir y dibujar un plano del huerto en matemáticas.)
<u>Bloque 1. Contenidos comunes</u>	0 horas	0	No se le dedican horas exclusivas ya que se trabajarán mediante las actividades del resto de bloques)
<u>Bloque 2. La Tierra en el Universo</u>	30 horas	0	Se impartirá en los meses de invierno para coincidir con el momento de menor actividad de la huerta.
<u>Bloque 3.</u>	34 horas	16 horas	El proyecto comenzará por este bloque.

<u>Materiales terrestres</u>			
• La atmósfera	12	7 horas	<p>Manejo de instrumentos para medir la temperatura, la presión, la velocidad y la humedad del aire.</p> <p>(Su construcción se realizará en la clase de tecnología y el seguimiento, manejo e interpretación de los datos en las clases de matemáticas).</p> <p>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. Efecto invernadero y cambio climático, agujero capa de ozono.</p>
• La hidrosfera	12	9	<p>El ciclo del agua en la Tierra y su relación con el Sol como fuente de energía. Reservas de agua dulce en la Tierra: importancia de su conservación. // La contaminación, depuración y cuidado del agua. Agua y salud. (9h)</p>
• La geosfera	10 horas	0	<p>Se podrá trabajar con un ABP independiente.</p>
<u>Bloque 4. Los seres vivos y su diversidad</u>	30 horas	24 horas	<p>El proyecto finalizará con este bloque, coincidiendo con la primavera.</p> <p>Utilización de la lupa y el microscopio óptico para la observación y descripción de organismos unicelulares, plantas y animales.</p> <p>La clasificación de los seres vivos: los cinco reinos (moneras, protocistas, hongos, plantas, animales). Utilización de claves sencillas de identificación de seres vivos.</p> <p>Introducción al estudio de la biodiversidad. Valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos. Análisis de los problemas asociados a su pérdida.</p>
<u>Evaluaciones parciales</u>	5	2	<p>Las evaluaciones ordinarias se realizarán fuera del tiempo dedicado a proyectos puesto que evaluarán si estamos alcanzando los objetivos de aprendizaje de los contenidos mínimos similares a los que adquieren otros grupos. Sin embargo, se dedicarán dos horas a la evaluación de la metodología coincidiendo con la mitad y el fin de curso.</p>

TOTALES	105 horas	68 horas	De las cuales para ciencias de la naturaleza serán 50 horas.
----------------	-----------	----------	--

Como ya hemos dicho anteriormente, el proyecto se engloba dentro del ámbito científico-tecnológico por lo que parte importante del proyecto se realizará también en dichas asignaturas.

Tabla 4. Actividades a realizar en el resto de asignaturas para conformar un proyecto interdisciplinar

Actividades	Área	Contenidos mínimos que se trabajan mediante el proyecto de huerta ecológica.
Diseño del huerto (bancales, sistema de riego, área de compostaje...), cálculo de porcentajes de ocupación del suelo, estimación de un presupuesto necesario, cálculo del número de plantas que se cultivaran en función del espacio y sus necesidades, tratamiento de la información recogida por los instrumentos meteorológicos de medida, estimación de la producción,...	Matemáticas	<p>Bloque 1. Contenidos comunes.</p> <ul style="list-style-type: none"> Utilización de estrategias y técnicas simples en la resolución de problemas, tales como el análisis del enunciado, el ensayo y error o la resolución de un problema más simple, y comprobación de la solución obtenida Confianza en las propias capacidades para afrontar problemas, comprender las relaciones matemáticas y tomar decisiones a partir de ellas <p>Bloque 2. Números</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaboración y utilización de estrategias personales para el cálculo mental, para el cálculo aproximado y con calculadoras. Razón y proporción. Identificación y utilización en situaciones de la vida cotidiana de magnitudes directamente proporcionales. Aplicación a la resolución de problemas en las que intervenga la proporcionalidad directa <p>Bloque 3. Álgebra.</p> <ul style="list-style-type: none"> Traducción de expresiones del lenguaje cotidiano al algebraico y viceversa. Búsqueda y expresión de propiedades, relaciones y regularidades en secuencias numéricas. Obtención de valores numéricos en fórmulas sencillas

<p>Bloque 4 Geometría</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Análisis de relaciones y propiedades de figuras en el plano: paralelismo y perpendicularidad. Empleo de métodos inductivos y deductivos para analizar relaciones y propiedades en el plano. 2) Estimación y cálculo de perímetros de figuras. Estimación y cálculo de áreas mediante fórmulas, triangulación y cuadriculación. <p>Bloque 5. Funciones y gráficas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Organización de datos en tablas de valores. 		
<p>Diseño y puesta en marcha del huerto, construcción de herramientas y instrumentos meteorológicos (termómetro, anemómetro, pluviómetro...) así como de refugios para animales, trampas para control de plagas, diseño y construcción de un compostador... Instalación de un sistema de riego por goteo y de un pequeño invernadero.</p>	<p>Tecnología</p>	<p>Bloque 2. Proceso de resolución de problemas tecnológicos</p> <ol style="list-style-type: none"> 3) Metodología de proyectos: fases de un proyecto técnico. Búsqueda de ideas y elaboración de soluciones. Distribución de tareas y responsabilidades, individuales y colectivas. <p>Bloque 5. Técnicas de expresión y comunicación</p> <ol style="list-style-type: none"> 4) Uso de instrumentos de dibujo y aplicaciones de diseño gráfico por ordenador, para la realización de bocetos, croquis, delineados y perspectivas, empleando escalas, acotación y sistemas de representación normalizados.

Sería conveniente y muy positiva la coordinación con las personas que impartan otras materias para conformar un proyecto realmente interdisciplinar. Para ello es necesario un equipo de docentes comprometidos, dispuestos a asumir un trabajo extra y a dedicar un tiempo semanal a la reunión de coordinación del grupo de profesores/as que formen parte.

La presente propuesta se articula respecto al bloque 4 del currículo de 1º de ESO para ciencias de la naturaleza: Los seres vivos y su diversidad. El siguiente mapa conceptual nos hace ver cuán complicado es estructurar una propuesta debido a las múltiples interrelaciones que plantean los contenidos del DF 24/2007. Desde este proyecto no se pretende abarcar todo el bloque. Sin embargo, se considera una oportunidad y una ventaja la posibilidad trabajar algunas partes mediante grupo de expertos en relación con la huerta. De esta forma cada

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

grupo se especializará en el reino que debe estudiar para posteriormente tener que explicárselo al resto de compañeros/as. Esto sumado a la realización posterior de unas redes tróficas de la huerta les posibilitará extrapolar sus averiguaciones a otras situaciones.

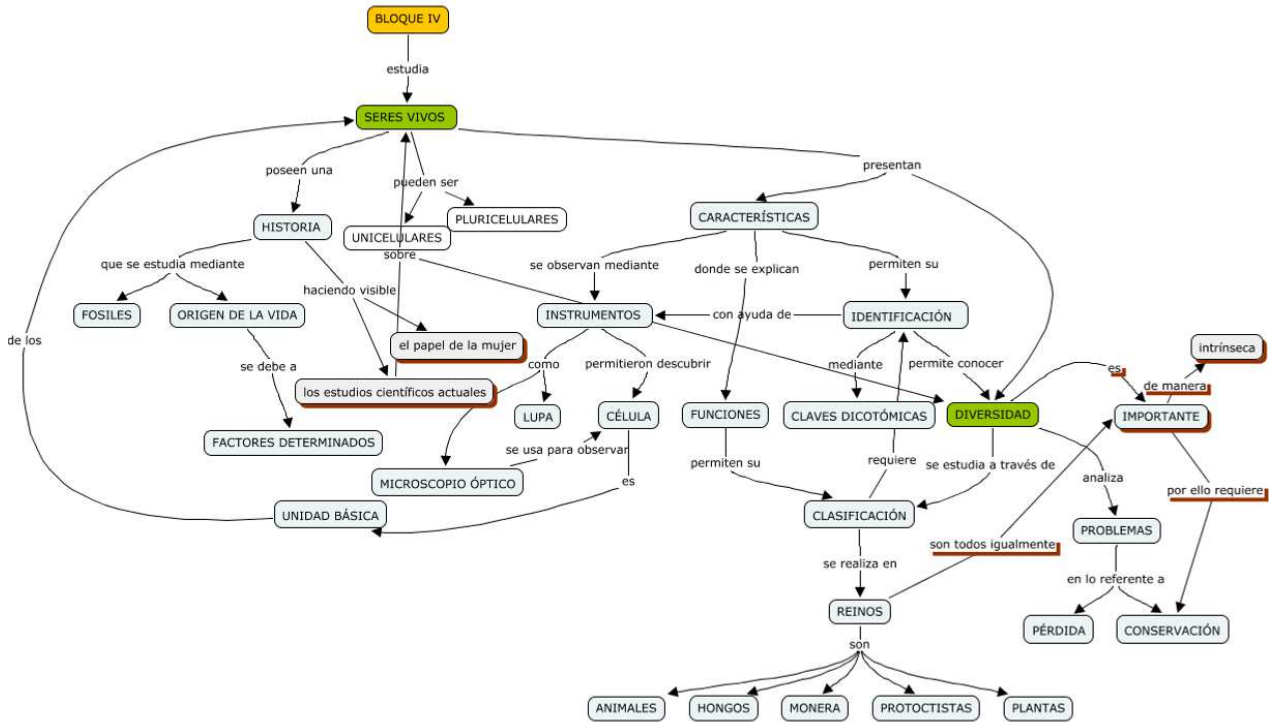


Figura 3. Mapa conceptual del bloque 4 de Ciencias de la Naturaleza.

Fuente: Raúl Nicolás, Paula Ochoa y María José Castuera (2014)

Marcados con diferente sombra podemos ver las líneas transversales que hemos añadido.

Rol del docente

La función del docente en esta propuesta es la de guía facilitador. La persona docente debe potenciar la creatividad del alumnado, debe estimular su trabajo mediante el planteamiento de preguntas que supongan un cambio conceptual...Es igualmente importante que el respeto que se tenga a su figura no sea ganado por imposición sino por el trabajo realizado por éste y la relación de confianza establecida entre los/as alumnos/as y el/la profesor/a.

Como hemos dicho anteriormente, la T.C. busca el cambio. El papel del profesor irá encaminado en ese sentido. De forma genérica, podríamos afirmar que el docente mediante sus conocimientos buscará el cambiar las formas de pensar de sus alumnos, considerando al docente como un intelectual transformador.

No debemos de olvidar que el profesor tiene su propia historia personal, y lo ideal sería que en ocasiones, su visión particular de las cosas no se impusiera a la clase. No es suficiente que regule las formas de pensar de los demás, sino las suyas propias. La idea es jugar e intercambiar ideas.

Como se ha apuntado anteriormente, la coordinación del equipo de docentes involucrados/as en este reto será imprescindible para la motivación de estos/as y la buena realización del mismo.

Secuenciación del proyecto

A comienzo de curso se plantearía al alumnado la siguiente situación:

Como seres vivos que necesitamos nutrirnos para ello debemos alimentarnos. Si queremos estar sanos necesitaremos una dieta variada y equilibrada. ¿Quién nos dice que un día vayamos al súper y no encontremos alimentos porque ha habido una huelga de transporte? ¿O que no podamos permitirnos comprar los alimentos que necesitamos para vivir? ¿O que decidamos que ya basta de comer alimentos traídos de tan lejos y tratados con tantos químicos, que queremos producir nuestros propios alimentos, con nuestras propias manos? ¿Qué haríamos en ese momento? ¿Es sano para las personas y el planeta nuestro modelo actual de alimentación?

La secuenciación de los bloques se modificaría respecto a la indicada en el DF 24/2007 ya que la línea argumental así lo requiere.

Primeramente sería necesaria una introducción de la situación que vamos a plantear al alumnado. Analizaríamos el problema y trataríamos de buscar una solución. Esta solución a la pregunta planteada trataríamos de encaminarla al diseño y puesta en marcha de una huerta escolar ecológica.

De esta forma sería necesario primeramente evaluar cuál es la situación de nuestro centro (comunidad, región...). Para ello trabajaríamos la atmósfera, los diferentes climas que se dan en el planeta, los fenómenos meteorológicos que nos afectan... Será necesario también evaluar los recursos hídricos de los que podemos disponer, con esta "excusa" estudiaremos el ciclo del agua y veremos la importancia del uso eficiente de ésta y de prevenir su contaminación. Podremos construir en la clase de tecnología un pluviómetro, un termómetro y un anemómetro para poder ir obteniendo datos meteorológicos durante todo el curso.

Aunque en el DF 24/2007, el apartado de la geosfera destina más tema de rocas y minerales, esta propuesta pretende trabajar la importancia del suelo la huerta.

Durante el periodo invernal nos dedicaríamos a trabajar la geosfera y el bloque 2, la tierra y el universo, de esta forma aprovechamos estas semanas en las que la vida en el huerto se encuentra en estado casi latente para desligarnos del proyecto y trabajar estos temas.

Una vez pasado el periodo de fuertes heladas podremos retomar nuevamente el proyecto de la huerta para trabajar el bloque IV que versa sobre seres vivos y biodiversidad.

Tabla 5. Calendario aproximado de secuenciación de los contenidos

1º TRIMESTRE	2º TRIMESTRE	3º TRIMESTRE
Introducción. Aprender a trabajar según las metodologías activas Presentación del proyecto	Fin del Bloque 3: Materiales terrestres: La geosfera	Bloque 4. Los seres vivos y su diversidad
Ciencias de la Naturaleza: Estudio de los factores que afectan a la huerta: Bloque 3: Materiales Terrestres (Atmósfera, hidrosfera y Suelo)	Bloque 2: La tierra en el universo	Otras materias: Seguimiento de la huerta.
Matemáticas: Diseño de la huerta Tecnología: Fabricación de instrumentos de medida y puesta en marcha de la huerta en sí.	Otras materias: Seguimiento de la huerta.	

Cabrá la posibilidad de realización de tareas voluntarias para aquellos/as alumnos/as que quieran ampliar conocimientos e incluso promover la realización de actividades extraescolares relacionadas con el huerto con una componente más lúdica y reflexiva. Hay gran cantidad de actividades relacionadas con el huerto y la alimentación, los vegetales, los animales, la cultura tradicional, el sistema agroalimentario y el consumo... Podríamos utilizar materiales de Veterinarios sin Fronteras, de Montse Escutia o del Gobierno Vasco sobre huerto escolar ecológico.

Relación con otras materias. Un enfoque interdisciplinar

Mientras trabajamos estos temas en ciencias naturales podremos realizar el diseño de las zonas de cultivo en la clase de matemáticas utilizando también metodologías activas en relación con el huerto para trabajar las diferentes unidades de medida, números decimales, relaciones de escala, porcentajes, fracciones...

En la asignatura de tecnología podremos elaborar las herramientas necesarias (azadas, rastrillos, plantadores, el riego, pluviómetro, anemómetro... quizá hasta algún invento solar) e incluso plantear el trabajo de puesta en marcha de la huerta en sí. En primavera se podrían construir nidos para aves y refugios de insectos. (Siendo más ambiciosos/as se podría incluso plantear la posibilidad de hacer un molino eólico, instalar unas placas solares...)

Durante algunas sesiones del ámbito sociolingüístico se podrían hacer recopilaciones de dichos, canciones y refranes relacionados con el tiempo y la agricultura en Navarra y en los

países de origen de los/las alumnos/as de la clase (pregunta motriz: ¿es verdad que en abril aguas mil y todas caben en un barril?), estudiar geografía a través del origen de cada hortaliza o fruta así como la diferencias entre huertos de diferentes partes del mundo (pregunta motriz: y tú, ¿de dónde vienes?), hacer un trabajo sobre el papel de las mujeres en los huertos (pregunta motriz ¿la pobreza y la huerta son del género femenino?), se puede hacer algún tipo de certamen de poesía o rap relacionado con el huerto...

En las clases de educación plástica el huerto podrá ser un recurso para hacer dibujos, acuarelas, fotografías...

En las clases de inglés podrán estudiar el vocabulario relacionado con la huerta.

Materiales necesarios

- Ordenadores con conexión a internet
- Acceso a la biblioteca escolar
- Todos los recursos necesarios para instalar un huerto: espacio, regaderas, herramientas, carretilla, semilleros, compost, tutores...
- Diferentes libros de texto para buscar información
- Libros de huerto escolar, de agricultura, de agroecología, de huertos, de edafología, de plantas aromáticas y medicinales, guías de identificación de aves, de insectos... , claves dicotómicas...
- Proyector
- Sistema de audio
- Video cámara y/o cámara fotográfica.

Trabajos previos

Al inicio del curso dedicaremos dos sesiones a aprender a trabajar en grupos haciendo dinámicas y juegos que permitan al alumnado conocerse y que incidan en la importancia del lenguaje asertivo y la empatía como base para el trabajo colaborativo.

Se dedicarán dos sesiones más a consensuar una serie de normas en positivo sobre el comportamiento en clase y entre las personas que formamos parte del grupo y del centro. Deben, así mismo, debatirse y ponerse de acuerdo las normas de organización del huerto escolar: cómo utilizar y cuidar las herramientas, el respeto a los objetos y el trabajo de los demás, las tareas comunes, las normas de higiene, limpieza y seguridad, evitar molestias al resto de la escuela, etc. Así como tener informada al resto de la comunidad escolar de lo que deban saber: organización, planes, actividades, etc... Para tener esto muy presente se elaborarán unos cuantos carteles (con texto e imágenes) expresando y haciendo recordar las normas de uso de herramientas del huerto, de utilización del espacio, de cuidado de los cultivos., tanto a los que los cultiváis como a los que puedan visitarlo. Se colocarán donde vayan a tener efecto: en el mismo huerto, en el lugar de las herramientas, en los accesos a la escuela, etc.

La forma de evaluar las actividades realizadas también deberá ser conocida por el alumnado. Por ello durante una clase se trabajarán los contenidos de la rúbrica propuesta por el/la docente de forma que la rúbrica final sea un producto mejorado y fruto del consenso.

A parte, se dedicarán dos horas más a explicar la elaboración de mapas conceptuales mediante el programa CMAPTOOLS. Como ejemplos durante el aprendizaje aprovecharemos para hacer mapas conceptuales sobre huertas y plantas para conocer sus preconcepciones y poder comparar con el mapa final.

Es importante dar a la clase una conformación que permita el rápido agrupamiento del alumnado por grupos pero que a la vez permita que durante las actividades de gran grupo estén cerca de otros compañeros/as.

Agrupamientos

Si las clases de secundaria suelen ser de 30 alumnos tendremos seis grupos de cinco alumnos/as, serán los llamados grupos de huerto ya que dividiremos éste en tantas zonas como grupos tengamos.

Cada grupo llevará a cabo un proyecto diferente: se encargará del diseño de una zona y se especializará y responsabilizará del cultivo de las especies que correspondan. Las zonas serán:

Otoño-Invierno

1. Zona de habas
2. Zona de guisantes
3. Zona de ajos
4. Zona de coles
5. Zona de cebollas y puerros
6. Zona de acelgas y espinacas

Primavera

1. Zona de frutos
2. Zona de hoja
3. Zona de raíz
4. Zona de leguminosas o mejorantes
5. Zona de aromáticas
6. Zona de plantas perennes

A parte de estos grupos se realizarán otras agrupaciones para poner en común: grupos de clase (conformados por una persona de cada grupo de huerta)... También se realizarán agrupamientos por parejas o tríos para determinadas actividades como las de tutorías entre iguales o lectura cooperativa.

Durante el tiempo que estemos trabajando los reinos taxonómicos realizaremos una nueva agrupación, en este caso 5 grupos de 6 alumnos/as para trabajar estos contenidos por grupos de expertos:

- 1) Moneras

- 1) Protoctistas
- 2) Hongos
- 3) Animales
- 4) Plantas

Diseño y trabajos del huerto

Desde principio de curso, en las clases de matemáticas diseñaremos por grupos cada zona. Dejaremos un espacio para el compostaje. Conociendo cuánto espacio requiere cada planta sabremos cuántas debemos plantar o sembrar. De esta forma el huerto siempre estará cultivado y podremos aprender con él.

Cada semana, si la huerta así lo requiere, se reservará media hora de aula a la puesta en común del trabajo realizado, para resolver dudas entre iguales de diferentes grupos y para acordar los siguientes trabajos y pasos a realizar durante la semana siguiente.

Cabe destacar que a principio de curso consensuaremos qué día de la semana, durante el recreo, haremos semilleros y plantaremos las hortalizas planificadas durante la semana.

Para el seguimiento de las tareas del huerto tendremos un cuaderno (Diario del Huerto) donde iremos apuntando las tareas que se van haciendo en el huerto cada día o semana.

También contaremos un el Calendario de Cultivos que lo colocaremos en un lugar visible en las aulas y en el Rincón del Huerto, para que nos sea fácil consultarlo.

Iremos elaborando también un blog de Fichas de los cultivos con los trabajos realizados por los diferentes grupos, donde se explicarán las características de cada una de las hortalizas, aromáticas y especias que cultivamos. También nos servirá de consulta en caso de dudas. Se promoverá un uso de lenguaje no sexista e inclusivo.

Actividades programadas

A continuación se detallan las actividades a realizar para llevar a cabo el proyecto principal. Algunas de las actividades son abiertas por lo que no se entrará a describir su funcionamiento, que estará determinado por cada grupo.

Tabla 6: Resumen de las actividades programadas

TÍTULO Y PREGUNTA MOTRIZ	HORAS	AREAS	OBJETIVOS	COMPE- TENCIAS	EPIGRAFE DF 24/2007
INTRODUCCIÓN:	8				
1) ¿Qué tipo de alimentos necesitamos para estar sanos? ¿Lo que me alimenta a mi está empobreciendo a los demás? ¿debiéramos volvernos vegetarianos en un mundo cada vez más poblado?	3	Ciencias de la naturaleza y Sociales	<p>Conocer y valorar la importancia de una alimentación sana y justa a la que tengan derecho y acceso todas las personas de la Tierra y que no perjudique a otras especies.</p> <p>Aprender a debatir y consensuar una serie de puntos comunes.</p>	1, 3, 5, 8.	
2) ¿Producir más acaba con el hambre en el mundo? ¿Qué podemos hacer? (propuesta de huerta).	2	Ciencias de la naturaleza y Sociales	<p>Conocer y valorar las relaciones de poder que se dan en el sistema agroalimentario.</p> <p>Aprender a debatir y consensuar una serie de puntos comunes.</p> <p>Comprometerse a cambiar determinadas acciones que pueden contribuir a un mundo mejor.</p>	1, 3, 5, 8.	

<p>3) ¿Somos capaces de producir nuestro propio alimento?</p>	<p>1</p>	<p>Ciencias de la naturaleza y Sociales</p>	<p>Valorar la importancia del conocimiento de ciertos saberes para el autoabastecimiento y la supervivencia.</p> <p>Conocer la historia de la agricultura y su relación con Navarra.</p> <p>Valorar el conocimiento de las personas mayores a las que pueden acercarse a preguntar refranes, cuentos, anécdotas...</p>	<p>1, 3, 5, 8.</p>	
<p>5) ¿Cómo es el suelo que necesitamos para plantar una lechuga? ¿Es el suelo un recurso renovable? ¿Labrador viene de labrar, ¿Qué significa labrar el suelo y para qué se hace?</p>	<p>2</p>	<p>Ciencias de la naturaleza</p>	<p>Valorar la importancia del suelo en la huerta y como recurso no renovable</p>	<p>1,3,4,7</p>	
<p>LA ATMÓSFERA</p>	<p>7</p>				
<p>4) ¿Es lo mismo el clima que el tiempo?</p> <p>¿Cómo le afecta a la huerta?</p>	<p>2</p>	<p>Ciencias de la Naturaleza, informática y tecnología</p>	<p>Conocer la importancia de los condicionantes y los recursos a la hora de iniciar un proyecto.</p> <p>Definir tiempo y clima para poder diferenciar ambos términos</p> <p>Conocer cómo desarrollar el método científico.</p>	<p>1, 3, 5, 7, 8.</p>	<p>Manejo de instrumentos para medir la temperatura, la presión, la velocidad y la humedad del aire.</p>

<p>5) ¿Los pedos contaminan?</p> <p>¿En qué se parece la atmósfera a un invernadero?</p> <p>¿Podríamos vivir sin la atmósfera?</p> <p>¿Cómo afecta la contaminación a las plantas del huerto?</p>	3	Ciencias de la naturaleza	<p>Ser autónomos a la hora de aprender, buscar información... sobre un tema que nos motiva.</p> <p>Transmitir el conocimiento adquirido a otros compañeros/as de forma clara y ordenada</p>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8.	<p>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. Efecto invernadero y cambio climático, agujero capa de ozono.</p>
<p>6) ¿Consumo local o a lo loco?</p>	2	Ciencias de la naturaleza e informática	<p>Concienciar sobre la necesidad de cambiar nuestra forma de consumir hacia un consumo consciente, responsable, local...</p> <p>Motivar al alumnado a tomar parte en la solución de los problemas que afectan a la Naturaleza.</p>	1, 3, 4, 5, 6, 8.	
<p>La hidrosfera</p>	9				
<p>7) ¿Es agua todo lo que parece?</p> <p>¿Hay agua donde no parece? ¿Cuándo debemos regar la huerta?</p>	2	Ciencias de la naturaleza	<p>Conocer y valorar la importancia de las reservas de agua del planeta y de prevenir la contaminación de estas</p>	1, 3, 4, 7.	<p>El ciclo del agua en la Tierra y su relación con el Sol como fuente de energía. Reservas de agua dulce en la</p>

<p>8) Cuando trabajamos duro sudamos ¿Qué papel tiene ese sudor en el ciclo del agua?</p> <p>¿Cómo representarías el ciclo del agua en la huerta?</p>	3	Ciencias de la naturaleza.	Transmitir al resto de compañeros de forma creativa un conocimiento que de esta forma harán suyo.	3, 4, 6, 7.	Tierra: importancia de su conservación. // La contaminación, depuración y cuidado del agua. Agua y salud.
<p>9) ¿Agua sucia? No gracias</p> <p>¿Qué consecuencias tienen estos contaminantes sobre la vida?</p>	4	Ciencias de la naturaleza y sociales.	<p>Conocer las causas y las consecuencias de la contaminación hídrica.</p> <p>Conocer las implicaciones de nuestro sistema alimentario en esta.</p> <p>Valorar la necesidad de un cambio en el modelo de producción y consumo de alimentos.</p>	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8.	
Los seres vivos y su biodiversidad	24				
10) Mi familia vegetal		Ciencias de la naturaleza	<p>Conocer los cultivos de temporada y sus propiedades</p> <p>Saber cultivar dichas verduras: autoabastecimiento</p> <p>Desarrollar su creatividad</p>	1,2,3,4,6,7,8	
Mi familia de otoño	6				
Mi familia de verano	4				

<p>11) De las lombrices a los petirrojos pasando por las micorrizas ¿quién vive en la huerta?</p>	<p>7</p>		<p>Aprender a aprender. Utilizar el lenguaje científico de forma apropiada Dominar el reino que se ha trabajado y aprender sobre el resto de los reinos...</p>	<p>1,3,4,6,7</p>	<p>La clasificación de los seres vivos: los cinco reinos (moneras, protoctistas, hongos, plantas, animales). Utilización de claves sencillas de identificación</p>
<p>12) ¿Quién eres tú? (Embudo de Berlesse, pistas, observación)</p>	<p>3</p>		<p>Aprender a observar y describir la naturaleza. Aprender a usar la lupa y el microscopio así como claves de identificación sencillas. Utilizar el lenguaje científico de forma apropiada</p>	<p>1,3,7</p>	<p>Utilización de la lupa y el microscopio óptico para la observación y descripción de organismos unicelulares, plantas y animales.</p>
<p>13) ¿Por qué son tan bonitas las huertas ecológicas?</p>	<p>4</p>		<p>Valorar la importancia de la biodiversidad Llevar a cabo procesos cognitivos de alto valor.</p>	<p>1,3,4,6,7</p>	<p>Introducción al estudio de la biodiversidad. Valoración de la importancia de mantener la diversidad de los seres vivos. Análisis de los problemas asociados a su pérdida.</p>

CONCLUSION	2				
14) ¿Vamos por buen camino hacia el autoabastecimiento? / ¿Hemos sido capaces de producir nuestro propio alimento? Valoración final.	2		Conocer la valoración del alumnado del proyecto y la metodología.	1,7,8	
TOTAL	50				

A continuación se pasa a detallar el contenido de las actividades de la tabla.

INTRODUCCIÓN 8 horas

Actividad 1

Título: ¿Qué tipo de alimentos necesitamos para estar sanos? ¿Deberíamos volvernos vegetarianos en un mundo cada vez más poblado?

Nº de sesiones: 3

Áreas: Ciencias de la naturaleza y sociales

Competencias a trabajar: 1, 3, 5, 8.

Breve descripción:

Lluvia de ideas acerca de la pregunta.

Visionado de un video hecho “ad-hoc” sobre alimentación “basura” y otro sobre el consumo mundial de recursos para la alimentación del llamado “primer mundo”.

Lectura cooperativa por grupos de textos con distintos puntos de vista sobre la alimentación: unos defendiendo el consumo de comida rápida, otros defendiendo una dieta equilibrada, otros defendiendo una dieta vegetariana, otros una dieta vegana y otros defendiendo simplemente poder comer. Realización de un juego de roles.

Si diese tiempo convendría realizar una visita al mercado más cercano para conocer las

Tarea para casa: elabora una lista con los alimentos que se consumen habitualmente en tu casa:

- Averigua cuáles de estos alimentos se producen en tu comunidad.
- Averigua si los productos que hay en las fruterías o los supermercados son de temporada o no.

Puesta en común de lo debatido y elaboración de decálogo de lo necesario para una correcta alimentación que se plasmará en un mural para la clase.

(La pregunta motriz ¿debiéramos volvernos vegetarianos en un mundo cada vez más poblado? ha sido propuesta por Imbert, B., uno de los profesores de “Proyectos didácticos sobre el medio natural” del Grado de Maestro en Educación Primaria de la UPNA.)

Objetivos:

- Conocer y valorar la importancia de una alimentación sana y justa a la que tengan derecho y acceso todas las personas de la Tierra y que no perjudique a otras especies.
- Aprender a debatir y consensuar una serie de puntos comunes.

Estrategias: Lluvia de ideas. Visionado de videos. Lectura cooperativa. Juego de roles. Puesta en común.

Agrupamientos: Por grupos de trabajo.

Material utilizado: Videos (por ejemplo: Dos tomates, dos destinos (Fuente: VSF)) y textos de elaboración propia o de ONG’s como Sodepaz, Ecologistas en acción, Acción contra el hambre... Cuaderno de trabajo del grupo. Cartulina, colores, pegamento...

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 2

Título: ¿Producir más acaba con el hambre en el mundo? ¿Qué podemos hacer?

Nº de sesiones: 2

Áreas: ciencias de la naturaleza y sociales.

Competencias a trabajar: 1, 3, 5, 8

Breve descripción: Lluvia de ideas. Deberán dibujar a una persona agricultora, para ello se darán las instrucciones más imprecisas.

Si es así mayoritariamente se debatirá porqué todos/as o casi todos/as han elegido una figura masculina. Se puede contemplar en el debate:

- Papel tradicional del hombre y la mujer (resaltar que las mujeres tenían un papel importante aunque más invisible)
- Papel actual. ¿Hay mujeres en el campo?, ¿qué hacen? ¿Hay hombres dedicados a estas labores?, ¿se está abandonando esta actividad? Intentar poner ejemplos de mujeres que trabajen en este sector, y también hombres que se dediquen a ellos.

Visionado de un video hecho “ad-hoc” sobre la revolución verde y los transgénicos (con posturas a favor y en contra) y sobre situación de la mujer en el mundo para mostrar la feminización de la pobreza. Puede ser interesante traer alguna mujer u hombre que se dedique a esto (puede ser de agricultura ecológica,..) y les explique las dificultades, el por qué se dedican a esta actividad,...

Trabajo por grupos sobre posibles soluciones, pudiendo acceder a internet y a material llevado al aula por la persona docente. Posteriormente puesta en común de lo debatido y elaboración de una propuesta para contribuir a revertir la situación desde nuestras posibilidades.

Objetivos:

- Conocer y valorar las relaciones de poder que se dan en el sistema agroalimentario.
- Aprender a debatir y consensuar una serie de puntos comunes.
- Comprometerse a cambiar determinadas acciones que pueden contribuir a un mundo mejor.

Estrategias: Visionado de videos. Búsqueda de información. Puesta en común.

Agrupamientos: Por grupos de trabajo.

Material utilizado: Videos y textos de elaboración propia o de ONG's como Sodepaz, Ecologistas en acción, Acción contra el hambre... Cuaderno de trabajo del grupo.

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 3

Título: ¿Somos capaces producir nuestro alimento?

Nº de sesiones: 1

Áreas: Ciencias de la naturaleza y sociales

Competencias a trabajar: 1, 5, 8.

Breve descripción: Planteamiento de la situación de la que partiremos para el ABP. Lápiz al centro y debate por grupos. Trataremos de guiar el debate conjunto hacia la oportunidad de cultivar nuestras propias verduras ya que el cuidado de animales excede nuestras capacidades actuales. Lluvia de ideas acerca de qué es un huerto, quien/es lo cultivan.... Breve explicación sobre los huertos, cómo nacieron y los tipos de huertos que hay a lo largo del mundo.

Como tarea para una segunda sesión deberán, por grupos, buscar información sobre algo relacionado con la agricultura y explicarla a su manera (libertad total) al resto de compañeros. Es válido cualquier tipo de información: cuentos, refranes, textos científicos... pero es importante citar las fuentes.

Objetivos:

- Valorar la importancia del conocimiento de ciertos saberes para el autoabastecimiento y la supervivencia.
- Conocer la historia de la agricultura y su relación con Navarra.
- Valorar el conocimiento de las personas mayores a las que pueden acercarse a preguntar refranes, cuentos, anécdotas...

Estrategias: Técnica del lápiz al centro para que cada integrante del grupo pueda expresar su opinión. Posteriormente puesta en común de lo debatido. Breve clase teórica/magistral sobre la historia de la agricultura. Búsqueda de información y explicación al resto de compañeros/as de forma creativa.

Agrupamientos: Por grupos de trabajo.

Material utilizado: Cuaderno de trabajo del grupo.

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 4

Título: ¿Cómo es el suelo que necesitamos para plantar una lechuga? ¿Es el suelo un recurso renovable? ¿Labrador viene de labrar, ¿Qué significa labrar el suelo y para qué se hace?

Nº de sesiones: 2

Áreas: Ciencias de la naturaleza

Competencias a trabajar: 1,3,4,7.

Breve descripción: dedicaremos dos sesiones al estudio del **suelo** como miniproyecto:

¿ El alumnado en grupos deberán resolver estas preguntas y ponerlas en común en la primera sesión. Durante la segunda sesión haremos algunos experimentos con el suelo para descubrir sus características. Tomaremos suelos diferentes (muy arenoso, muy arcillos y franco) y estimaremos su contenido en materia orgánica mediante la reacción del agua oxigenada, su plasticidad o contenido en arcillas haciendo churrillos con él, su bioestructura dejándolos en una bandeja con un poco de agua...

Una vez que hayamos caracterizado el suelo podremos empezar a aprender sobre los cultivos.

Objetivos:

- Valorar la importancia del suelo en la huerta y como recurso no renovable

Estrategias: Técnica del lápiz al centro para que cada integrante del grupo pueda expresar su opinión. Posteriormente puesta en común de lo debatido. Búsqueda de información y explicación al resto de compañeros/as de forma creativa. Planteamiento de hipótesis y experimentación.

Agrupamientos: Por grupos de trabajo.

Material utilizado: Cuaderno de trabajo del grupo. Libros sobre agricultura, edafología, guías de huerto ecológico, internet... Diferentes muestras de suelo, bandeja, agua, agua oxigenada...

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

LA ATMÓSFERA 7 horas

Actividad 5

Título: ¿Es lo mismo el clima que el tiempo? ¿Cómo le afecta a la huerta?

Nº de sesiones: 2

Áreas: Ciencias de la naturaleza, informática y tecnología.

Competencias a trabajar: 1, 3, 5, 7, 8.

Breve descripción: Lluvia de ideas grupal. Búsqueda en internet sobre diferencias entre clima y tiempo. Búsqueda de factores que afecten a la huerta (vientos dominantes de nuestra zona, precipitaciones, humedad, heladas, horas de insolación...). Entrega de un informe. Explicación sobre los instrumentos a realizar en tecnología para controlar dichos factores y sobre la metodología para recoger dichos datos. Con los datos que vayamos almacenando pueden realizarse diversas actividades:

- Estudiar el clima de nuestra zona y relacionarlo con nuestros datos. Ver las variaciones.
- Ver cómo responden las plantas del huerto ante los cambios meteorológicos
- Establecer las tareas a realizar en función del tiempo (riego, escardas,...)

Objetivos:

- Conocer la importancia de los condicionantes y los recursos a la hora de iniciar un proyecto.
- Definir tiempo y clima para poder diferenciar ambos términos
- Aprender a fabricar y usar instrumentos de medidas con los que poder realizar una toma de datos objetivos.
- Conocer cómo desarrollar el método científico.

Estrategias: Búsqueda de información por parejas. Explicación magistral.

Agrupamientos: Grupal y por parejas.

Material utilizado: Ordenadores del aula de informática. Ficha entregable.

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 6

Título: ¿Los pedos contaminan? ¿En qué se parece la atmósfera a un invernadero? ¿Podríamos vivir sin la atmósfera? ¿Cómo afecta la contaminación a las plantas del huerto?

Nº de sesiones: 3

Áreas: Ciencias de la naturaleza.

Competencias a trabajar: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Breve descripción: Planteamiento de las preguntas motrices y libertad para escoger la que más les guste para investigar durante dos horas el tema seleccionado y explicar la siguiente hora sus averiguaciones del modo que les parezca más impactante. Para la última pregunta podrán diseñar un experimento del tipo de los propuestos por Montse Escutia en “El huerto escolar ecológico” (fichas: 20 (vaselina en las hojas a modo de polvo)-21 (representación de la lluvia ácida)).

Objetivos:

- Ser autónomos a la hora de aprender, buscar información... sobre un tema que nos motiva.
- Transmitir el conocimiento adquirido a otros compañeros/as de forma clara y ordenada.

Estrategias: Aprendizaje basado en proyectos.

Agrupamientos: Por grupos de trabajo.

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

Material utilizado: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a otros/as profesores/as o alumnos/as de cursos superiores.

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 7

Título: ¿Consumo local o a lo loco?

Nº de sesiones: 2

Áreas: Ciencias de la naturaleza e informática.

Competencias a trabajar: 1, 3, 4, 5, 6, 8.

Breve descripción: Lluvia de ideas. Realización de una encuesta de consumo crítico y responsable. Valoración de los resultados obtenidos individualmente sobre la huella de ecológica de nuestra forma de conseguir. Adquisición de unos compromisos individuales y colectivos para emitir menos GEI. Posibilidad de enviar una carta a la agenda local 21 del municipio, realizar un video o publicar los compromisos adquiridos en un periódico local.

Objetivos:

- Concienciar sobre la necesidad de cambiar nuestra forma de consumir hacia un consumo consciente, responsable, local...
- Motivar al alumnado a tomar parte en la solución de los problemas que afectan a la Naturaleza.

Estrategias: Respuesta a una encuesta de consumo crítico y responsable. Debate.

Agrupamientos: individual, por grupos de trabajo y en gran grupo.

Material utilizado: Ordenadores del aula de informática. Pagina web que permite medir tu huella ecológica en cuatro aspectos (residuos, transporte, energía, agua).

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

LA HIDROSFERA 9 horas

Actividad 8

Título: ¿Es agua todo lo que parece? ¿Hay agua donde no lo parece? ¿Se puede hacer un huerto sin agua? ¿Cuándo debemos regar la huerta?

Nº de sesiones: 2

Áreas: Ciencias de la naturaleza.

Competencias a trabajar: 1, 3, 4, 7.

Breve descripción: En gran grupo lluvia de ideas sobre reservas de agua dulce. División por grupos de la búsqueda de información sobre las diferentes reservas de agua dulce en la tierra y justificación de su importancia en la conservación. El suelo es una interfase, importancia de su papel como reserva de agua de cara al cultivo.

Objetivos:

- Conocer y valorar la importancia de las reservas de agua del planeta y de prevenir la contaminación de estas.

Estrategias: Aprendizaje basado en proyectos

Agrupamientos: por grupos de trabajo y en gran grupo.

Material utilizado: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a otros/as profesores/as o alumnos/as de cursos superiores.

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 9

Título: Cuando trabajamos duro sudamos ¿Qué papel tiene ese sudor en el ciclo del agua? ¿Cómo representarías el ciclo del agua en la huerta?

Nº de sesiones: 3

Áreas: Ciencias de la naturaleza.

Competencias a trabajar: 3, 4, 6, 7.

Breve descripción: Realización libre de un modelo sobre el ciclo del agua en la huerta.

Objetivo:

- Transmitir al resto de compañeros de forma creativa un conocimiento que de esta forma harán suyo.

Estrategias: Aprendizaje basado en proyectos

Agrupamientos: por grupos de trabajo y en gran grupo.

Material utilizado: Búsqueda de información: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a otros/as profesores/as o alumnos/as de cursos superiores. Realización de la actividad: teatralización, video, murales, maquetas...

Evaluación: Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 10

Título: ¿Agua sucia? No gracias ¿Qué consecuencias tienen estos contaminantes sobre la vida?

Nº de sesiones: 4

Áreas: Ciencias de la naturaleza y sociales.

Competencias a trabajar: 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Breve descripción: Lluvia de ideas. Visualización de un video sobre las consecuencias de la contaminación de las aguas y sus causas, centrándonos en los producidos por el agronegocio. Posteriormente realizaremos una serie de experimentos relacionados con la contaminación que provoca la agricultura recomendados por “Huerta escolar ecológica” de Montse Escutia (ficha 65 y 70). Debate sobre los resultados obtenidos. Realización de un entregable.

Objetivos:

- Conocer las causas y las consecuencias de la contaminación hídrica.
- Conocer las implicaciones de nuestro sistema alimentario en esta.
- Valorar la necesidad de un cambio en el modelo de producción y consumo de alimentos.

Estrategias: Visionado de un video y realización de hipótesis sobre lo que sucederá en los experimentos a llevar a cabo. Búsqueda de información, debate y realización de un entregable.

Agrupamientos: por grupos de trabajo y en gran grupo.

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

Material utilizado: Búsqueda de información: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a otros/as profesores/as o alumnos/as de cursos superiores. Exposición: power point, video, murales, maquetas...

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

LOS SERES VIVOS Y SU BIODIVERSIDAD 24 horas

Actividad 11

Título: Mi familia vegetal de otoño

Nº de sesiones: 4


Áreas: Ciencias de la naturaleza, matemáticas y tecnología.

Competencias a trabajar: 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8

Breve descripción: Tras la actividad 4 los alumnos/as agrupados según los grupos descritos anteriormente en el apartado agrupamientos tendrán que buscar información y diseñar todo lo referente a su zona y cultivo asignado durante 3 sesiones (combinadas con otras tres sesiones en matemáticas).

Primeramente tendrán que responder a qué saben sobre las plantas. Se trata de conocer qué conocimientos tiene nuestro alumnado sobre las plantas, sus partes, funciones. Posteriormente analizaremos algunos de los errores más frecuentes sobre este tema, entre los que destacamos:

- Consideran que fruta y fruto son dos cosas distintas
- No relacionan adecuadamente lo que se comen con la parte de la planta a la que corresponde No relacionan la fotosíntesis con la función de nutrición, asociándola a la respiración
- Piensan que las plantas solo respiran por la noche y que por el día con realizar la fotosíntesis cubren sus necesidades respiratorias
- En la respiración, consideran que toman dióxido de carbono como producto necesario y desprenden oxígeno, como consecuencia de la asociación conceptual entre fotosíntesis y respiración



1. ¿Qué planta aparece en el dibujo?
2. ¿Qué partes puedes observar?
3. ¿Qué partes no observas pero crees que tiene?
4. ¿Para qué les sirve cada una de ellas?
5. ¿Qué forma tienen las hojas?
6. ¿Cómo se disponen en el tallo?
7. ¿Por dónde respiran las plantas?
8. ¿Cuál de estos productos necesitarán para respirar?
a) Dióxido de carbono
b) Oxígeno
c) Ozono
d) Sales minerales
e) Dióxido de carbono y Oxígeno
9. ¿Cuándo respira la planta?
a) Durante el día
b) Durante la noche
c) siempre
d) todo es falso, no respiran
10. ¿Qué productos se pueden obtener de la planta del dibujo y de qué parte de la planta se obtienen?

Dibuja ahora una planta con todas sus partes.

Una vez realizada individualmente puede corregirse entre todos y ver los errores más frecuentes.

Más tarde, buscarán la información que consideren importante para elaborar una guía de cultivo de su zona. Deben entregar un documento que contenga los siguientes apartados: qué cultivamos, cuándo, cómo se cultiva (previando un calendario de trabajos), origen, cuidados y manejos agroecológicos, qué parte se consume, alguna receta tradicional y propiedades nutricionales de los cultivos. Un ejemplo sería: "Receta para cultivar lechugas". Se trataría de que expresaran todos aquellos elementos que son necesarios para cultivar cada hortaliza.

Esta guía se uniría a las realizadas por los demás grupos para completar la guía de cultivo del huerto y deberá estar confeccionada de forma que motive al alumnado de otros cursos a interesarse por el cultivo de sus propios alimentos.

La última sesión se dedicará a la presentación de lo aprendido como expertos que se realizará de forma libre. Cada grupo deberá entregar una guía de cultivo de su zona.

Objetivos:

- Valorar la importancia del suelo en la huerta y como recurso no renovable
- Conocer los cultivos de temporada y sus propiedades
- Saber cultivar dichas verduras: autoabastecimiento
- Desarrollar su creatividad

Estrategias: Grupos de expertos

Agrupamientos: Por grupos de huerta de otoño

Material utilizado: Búsqueda de información: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a personas conocidas que sepan de huertas... Exposición: power point, video, murales, maquetas...

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 11

Título: Mi familia vegetal de primavera

Nº de sesiones: 4

Áreas: Ciencias de la naturaleza

Competencias a trabajar: 1, 2, 3, 4, 6, 7,8

Breve descripción: Similar a la actividad anterior pero con otros cultivos y las mejoras resultantes del proceso de evaluación de mitad de curso.

Objetivos:

- Conocer los cultivos de temporada y sus propiedades
- Saber cultivar dichas verduras: autoabastecimiento
- Desarrollar su creatividad

Estrategias: Grupos de expertos

Agrupamientos: Por grupos de huerta de primavera

Material utilizado: Búsqueda de información: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a personas conocidas que sepan de huertas... Exposición: power point, video, murales, maquetas... CMAPTOOLS

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 12

Título: De las lombrices a los petirrojos pasando por las micorrizas ¿quién vive en la huerta?

Nº de sesiones: 7

Áreas: Ciencias de la naturaleza

Competencias a trabajar: 1, 3, 4, 6,7

Breve descripción: Por grupos de reinos deberán hacerse expertos en todo lo referente al reino que deben investigar y buscar ejemplos de seres vivos que habiten en el huerto que pertenezcan a su reino. El formato para la exposición de lo aprendido será libre pero se deberá realizar y entregar una guía que les permita hacer la presentación y que contenga un mapa conceptual sobre el reino que han trabajado realizado por cada uno de los integrantes del grupo. Se dedicarán las tres últimas sesiones a la explicación de los/as expertos/as a sus compañeros/as.

Objetivos:

- Aprender a aprender.
- Utilizar el lenguaje científico de forma apropiada
- Dominar el reino que se ha trabajado y aprender sobre el resto de los reinos...

Estrategias: Grupo de expertos/as

Agrupamientos: por grupos de expertos en los reinos de seres vivos.

Material utilizado: Búsqueda de información: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a otros/as profesores/as o alumnos/as de cursos superiores. Exposición: power point, video, murales, maquetas... CMAPTOOLS

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 13

Título: ¿Quién eres tú? (Embudo de Berlesse, pistas, observación)

Nº de sesiones: 34

Áreas: Ciencias de la naturaleza

Competencias a trabajar: 1,3,7

Breve descripción: Observación de todos los seres vivos que podamos en la huerta por observación directa, seguimiento de pistas, análisis del agua del río y realización de un embudo de Berlesse de una muestra de suelo y de compost. Aprender a usar la lupa y el microscopio. Dibujar y/o describir lo observado. Uso de una clave dicotómica sencilla. Realización de un entregable.

Objetivos:

- Aprender a observar y describir la naturaleza.
- Aprender a usar la lupa y el microscopio así como claves de identificación sencillas.
- Utilizar el lenguaje científico de forma apropiada

Estrategias: experimentación práctica.

Agrupamientos: por parejas.

Material utilizado: Embudo de Berlesse-Tullgren casero, material de laboratorio, lupa, microscopio, clave dicotómica sencilla de plantas y de insectos, guías de observación de aves, plantas silvestres, insectos... y fichas entregables.

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

Actividad 14

Título: ¿Por qué son tan bonitas las huertas ecológicas?

Nº de sesiones: 5

Áreas: Ciencias de la naturaleza

Competencias a trabajar: 1, 3, 4, 6,7

Breve descripción: **Lluvia de ideas. Dinámica de grupo: entre todos tejemos una red lanzándonos un ovillo de lana. Si una persona tira del su extremo esto repercute en varias personas de la red.**

Búsqueda de información sobre la importancia de la biodiversidad en la agricultura ecológica. (Entregable: Mapa conceptual individual) ¿Quién se come a quien? Realización de una cadena trófica sencilla de la huerta. Extrapolación otro ecosistema.

Objetivos:

- Valorar la importancia de la biodiversidad
- Llevar a cabo procesos cognitivos de alto valor.

Estrategias: aprendizaje basado en proyectos.

Agrupamientos: por grupos de huerta de primavera.

Material utilizado: Búsqueda de información: Ordenadores del aula de informática, material diverso suministrado por el docente, uso de la biblioteca del centro, consulta a otros/as

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

profesores/as o alumnos/as de cursos superiores. CMAPTOOLS Exposición: power point, video, murales, maquetas...

Evaluación: Entregables. Rúbrica de autoevaluación, coevaluación y evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual y colectiva.

CONCLUSIÓN

Actividad 15

Título: ¿Vamos por buen camino hacia el autoabastecimiento? / ¿Hemos sido capaces de producir nuestro propio alimento? Valoración final.

Nº de sesiones: 2 (a mediados y finales de curso)

Áreas: -

Competencias a trabajar: 1, 7,8

Breve descripción: Valoración de lo aprendido, lo vivido y lo transformado a través de una reflexión grupal y cuestionario abierto. Además, para casa deberán hacer un mapa conceptual sobre lo aprendido durante el curso.

Objetivos:

- Conocer la valoración del alumnado del proyecto y la metodología.

Estrategias: autoevaluación y coevaluación.

Agrupamientos: individual y grupal.

Material utilizado: Documento. CMAPTOOLS

Evaluación: Entregables. Evaluación por parte del docente del trabajo y la actitud de forma individual.

Evaluación

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación establecidos en el DF24/2007 para los contenidos trabajados son los siguientes:

Conocer la existencia de la atmósfera y las propiedades del aire, llegar a interpretar cualitativamente fenómenos atmosféricos y valorar la importancia del papel protector de la atmósfera para los seres vivos, considerando las repercusiones de la actividad humana en la misma.

El alumno ha de ser capaz de obtener y analizar datos de distintas variables meteorológicas utilizando instrumentos de medición que le permitan familiarizarse con estos conceptos hasta llegar a interpretar algunos fenómenos meteorológicos sencillos. Se valorará también el conocimiento de los graves problemas de contaminación ambiental actuales y sus repercusiones, así como su actitud positiva frente a la necesidad de contribuir a su solución.

Explicar, a partir del conocimiento de las propiedades del agua, el ciclo del agua en la naturaleza y su importancia para los seres vivos, considerando las repercusiones de las actividades humanas en relación con su utilización.

Se trata de evaluar si el alumno es capaz de interpretar y elaborar esquemas sobre el ciclo del agua y valorar su importancia teniendo en cuenta los problemas que las actividades humanas han generado en cuanto a la gestión de los recursos de agua dulce y a su contaminación. De

este modo, se valorará también la actitud positiva frente a la necesidad de una gestión sostenible del agua, haciendo hincapié en las actuaciones personales que potencien la reducción en el consumo y su reutilización.

Reconocer que los seres vivos están constituidos por células y que llevan a cabo funciones vitales que les diferencian de la materia inerte. Identificar y reconocer las peculiaridades de los grupos más importantes, utilizando claves dicotómicas para su identificación.

Se trata de comprobar que el alumnado es capaz de reconocer y describir las características de estructura, organización y función de los seres vivos, a partir de muestras, fotografías, dibujos u otros medios. Asimismo, han de adquirir los criterios que permiten clasificar los seres vivos utilizando claves sencillas y técnicas de observación, como el uso de la lupa binocular y el microscopio para identificar células de organismos unicelulares y pluricelulares, y los rasgos más relevantes de un ser vivo que explican su pertenencia a un grupo taxonómico determinado.

Reconocer la necesidad de respetar las instrucciones de funcionamiento y utilización del material de laboratorio; de seguir el protocolo establecido en la realización del trabajo de laboratorio y en la presentación del informe correspondiente.

Se trata de comprobar que el alumnado muestra sensibilidad por el orden y limpieza del laboratorio y del material utilizado; que procede en el laboratorio respetando las normas de seguridad en la utilización del material y en la realización de las experiencias

Expresar y comprender textos y mensajes científicos, oralmente y por escrito, empleando vocabulario específico y conceptos fundamentales del área.

Este criterio trata de evaluar el grado de competencia lingüística adquirida respecto a la expresión oral y escrita de textos del área y la utilización del vocabulario específico aprendido.

Además de estos criterios “oficiales” se tendrán en cuenta una serie de criterios adicionales para evaluar el cumplimiento de los objetivos propuestos:

- Conocer la importancia de una alimentación saludable y justa.
- Ser consciente de que existen determinadas relaciones de poder que debemos visibilizar para tomar decisiones y desarrollar un pensamiento realmente crítico
- Valorar la importancia de decidir sobre nuestro sistema alimentario y ser capaces de producir nuestro propio alimento.
- Utilizar la creatividad para crear y resolver determinadas situaciones que se den en el aula.
- Ser capaces de trabajar de forma cooperativa, valorar las aportaciones de los compañeros y relacionarnos con ellos adecuadamente: utilizando el lenguaje asertivo, siendo empáticos/as.

Además al tratarse de un proyecto interdisciplinar no podemos olvidar la necesidad de:

- Realizar correctamente cálculos sencillos en los que se utilicen áreas, volúmenes, diferentes sistemas de medida, fracciones, números decimales, porcentajes...
- Tratar matemáticamente los datos obtenidos de los aparatos de medida (pluviómetro...) y de los experimentos realizados.
- Diseñar y construir herramientas e instrumentos necesarios para la realización del huerto con criterios sostenibles.

Instrumentos para la evaluación

- Se realizará un control de contenidos escrito al finalizar cada bloque.
- Se entregarán las fichas individuales, mapas conceptuales y productos de cada actividad

(murales, ppt, videos...)

- Cada entregable tendrá un apartado para autoevaluarse, coevaluar a los/as compañeros/as y para que el profesor haga una valoración del trabajo realizado.
- Se valorará la zona diseñada y cultivada por cada grupo: su cuidado, aprovechamiento del espacio...
- Se supervisará periódicamente el cuaderno de trabajo (individual y grupal) valorándose: los contenidos, presentación, orden, claridad.
- Se tendrá en cuenta el esfuerzo, participación, actitud.
- Al diseñar las diferentes pruebas de evaluación se tendrá en cuenta los modelos planteados en el modelo PISA referentes a las Ciencias Naturales.
- En los trabajos realizados en equipo todas las personas integrantes del grupo tendrán que saber presentar y argumentar cualquier parte de dichos trabajos. Los trabajos en equipo podrán ser evaluados por la profesora entrevistando aleatoriamente a una de las personas del grupo para así poder valorar la interdependencia positiva del trabajo colaborativo realizado. La nota individual será fruto del trabajo individual y el colectivo (50%)
- Se realizará una valoración comparativa del mapa conceptual que hicieron durante la fase de aprendizaje del uso de CMAPTOOLS sobre las huertas y el mapa que realicen como tarea para casa de la actividad 15.

Porcentajes de evaluación

Para poder ser evaluados de la parte de contenidos los/as alumnos/as deberán entregar las fichas cuando se les reclamen y haber participado en el 85% de las actividades realizadas. Deberán alcanzar un 5 en cada actividad para poder ser calificados como aptos al finalizar el curso. Para la evaluación de cada actividad a principio de curso se habrá consensuado una rúbrica. En el anexo 2 se adjunta un modelo de rúbrica.

Al ser un proyecto interdisciplinar es importante acordar con el alumnado en qué porcentaje las actividades realizadas a lo largo del mismo tendrán su repercusión en la nota de las asignaturas del ámbito científico-tecnológico. Se propondrá un reparto que vaya en proporción al grado de implicación de cada asignatura en el proyecto.

Por otra parte los porcentajes de calificación de las diferentes asignaturas propuestos podrían ser:

- 10% Porcentaje de ciencias de la naturaleza en matemáticas y tecnología: 10%
 Porcentaje matemáticas y tecnología en ciencias de la naturaleza en matemáticas y tecnología: 10%
- 5% Dependerá de su implicación, comportamiento, entusiasmo... en las actividades del aula.
- 5% Dependerá de su implicación, compromiso, comportamiento, entusiasmo... en las actividades que se lleven a cabo fuera del aula: siembra, plantación, riego...
- 10% Autoevaluación y coevaluación realizadas en las fichas entregables de cada actividad y en las evaluaciones realizadas a mitad y al final de curso.

25% Notas de las actividades realizadas en clase.

45% Contenidos. Evaluados mediante el examen de cada bloque.

De esta forma se trata de valorar la adquisición los contenidos mínimos especificados en el DF 24/2007 y también el trabajo realizado en clase, teniendo en cuenta sus propias valoraciones y las obtenidas en otras asignaturas en las que se lleve a cabo el proyecto.

Además no debemos olvidar que la huerta está formada por seres vivos que merecen nuestro cuidado y son nuestra responsabilidad por lo que los manejos hortícolas deben valorarse también en la nota de ciencias de la naturaleza.

Reflexión sobre el trabajo realizado

En todas las actividades grupales son esenciales los pilares del ABP:

- Interdependencia positiva
- Exigibilidad individual
- Interacción cara a cara
- Habilidades interpersonales y de trabajo en grupo
- Reflexión sobre el trabajo realizado.

La última actividad propuesta (15) es una reflexión sobre el trabajo realizado. Mediante esta se pretende conseguir que el alumnado tenga una visión global de su actuación durante el proyecto que le ayude en un futuro a mejorar. Esta reflexión será grupal e individual.

En cuanto al trabajo individual

- ¿Cuáles eran tus expectativas? ¿Se han cumplido? ¿Por qué?
- ¿Qué es lo más importante que has aprendido en este proyecto?
- ¿Qué es lo que más te ha gustado? Justifica tu respuesta
- ¿En qué te hubiera gustado invertir más tiempo o hacer diferente?
- ¿En qué parte del trabajo has trabajado mejor? Justifica tu respuesta

En cuanto al trabajo grupal

- ¿Cuáles han sido las ventajas y los inconvenientes de la metodología utilizada?
- ¿Qué parte del proyecto te ha gustado más? Justifica tu respuesta
- ¿Cómo se podría cambiar el proyecto para hacerlo mejor la próxima vez?

Es importante que los/as docentes seamos reflexivos y autocríticos con nuestro trabajo e incluso nos apoyemos en otros compañeros/as que nos acompañen en clase para detectar fallos y posibles mejoras, por ello se propondría la realización de varias sesiones de auto, co y evaluación en el marco del grupo de coordinación del proyecto. Las preguntas planteadas al alumnado podrían ayudarnos a reflexionar dentro de esta comisión de docentes.

Valoración

Considero que se trata de una propuesta compleja por abarcar diferentes materias y exigir la colaboración de varios docentes para su correcta puesta en marcha que además deben dedicar

un esfuerzo extra a la adquisición de conocimientos sobre agroecología. Se requiere además de un espacio en el centro o cercano a él en el que se pueda desarrollar la huerta.

Las huertas escolares y el uso de las metodologías activas se han erigido en los últimos años como unos recursos pedagógicos muy interesantes y positivos para los procesos de enseñanza aprendizaje. La clave de este éxito se basa, en mi opinión, en el protagonismo que tiene el alumnado, que toma las riendas y puede desarrollar su creatividad y su potencialidad. Además, los productos resultantes del trabajo con estos recursos son abiertos y variados de forma que cada persona, dentro de su diversidad, puede llegar a dar lo máximo de sí sin tener que ser comparado con el resto. Esto sin lugar a dudas deja la competitividad en un plano alejado del ambiente que se vive en las clases: compañerismo, motivación, colaboración...

Desde luego no todo es tan maravilloso como desearíamos pero el simple hecho de ir dando pasos hacia una nueva forma de hacer escuela ya nos lleva como docentes y les lleva a ellos/as como alumnos/as a una nueva forma de ver la vida y de vivirla.

Por otra parte está el llamado currículo oculto que englobaría a aquellos aprendizajes que implícitamente construye el alumnado a través de lo que se le enseña y de lo que se le deja de enseñar, a través de cómo se le enseña y de cómo no se le enseña; es decir, como consecuencia de las relaciones sociales vividas en los centros educativos y de las experiencias educativas realizadas y, por tanto, de su relación como personas con el conocimiento, de la naturaleza de los contenidos educativos seleccionados, de la organización espacial y temporal planteada, de la evaluación, de las recompensas o castigos ofrecidos...

Esta propuesta trata una serie de contenidos para la vida, currículo explícito, que no tendrán ningún valor si la forma de transmitirlos al alumnado no es coherente con ellos, de ahí la importancia del debate, del consenso y de la libertad o incluso del uso del lenguaje inclusivo por parte del profesorado.

Como apunta Vandana Shiva "cultivar un huerto es el acto más revolucionario en los tiempos que vivimos. Porque es una expresión de las posibilidades y el potencial de cada uno. Aprender a cultivar al menos una parte de tus alimentos es revolucionario. Te garantizas tu propia comida. Y de paso te procuras tus propias semillas. Cultivar un huerto es al mismo tiempo un acto de libertad y de esperanza. Una manera de decir: NO."

Creo que los resultados de la implementación de un proyecto de estas características si los condicionantes son favorables (docentes comprometidos, innovadores, espacio disponible...) pueden ser muy positivos tanto para el alumnado como para el profesorado y el conjunto de la sociedad. El proyecto propuesto se enmarca en una línea curricular que pretende transformar la sociedad pero para ello es imprescindible el cambio individual de profesores/as y alumnos/as.

Por otro lado me gustaría mencionar la dificultad que me ha supuesto hacer la programación de actividades ya que el numero de sesiones es reducido y debemos ser conscientes de que en el aula se dan situaciones que merecen que nos detengamos a tratarlas olvidándonos durante un tiempo de los contenidos más académicos para tratar los actitudinales o simplemente para

tratar temas de actualidad o inquietudes del alumnado. Quizá con la colaboración de otros profesores/as se pudiese lograr un mejor aprovechamiento del tiempo.

Cabe destacar que considero que hubiese sido muy positivo para el aprendizaje del alumnado del Máster de Formación del Profesorado la opción de desarrollar una propuesta realmente interdisciplinar y que para un mayor detalle en cuanto a las actividades a realizar hubiese hecho falta una mayor carga lectiva de este Trabajo Final de Máster.

Referencias bibliográficas

Existe una nutrida bibliografía a cerca del huerto escolar y doméstico. La bibliografía utilizada ha sido una selección de los textos más representativos respecto a las metodologías activas, los contenidos mínimos de 1º de ESO y las dificultades que plantean a los/as alumnos/as y los huertos como recursos didácticos.

- ASTOLFI, J.P. (1987) Milieu. ASter3, 73-110
- ALBAREDA, L.; BELTRÁN, D. Y OTROS (SODEPAZ) (1998) Guía educativa para el consumo crítico. Materiales para una acción educativa sur-norte. Efectos sociales y ambientales del consumo. Barcelona. Editorial La Catarata.
- ALBENIZ, P. (2014) TFG Estudio de las fuentes de energía a través del trabajo cooperativo y el ABP. Grado en Maestro en Educación Primaria. UPNA
- AUSUBEL, D. P.; SULLIVAN, E. V. (1983) *El desarrollo infantil*. Barcelona: Paidós
- BARÁ, J.; RUIZ, S.; VALERO, M. (2009). *Taller de formación: aprendizaje basado en proyectos. Project based learning* Curso de formación: UPNA
- BELL B.(1991) When is an animal not an animal? Journal of Biological Education, 16 (3) 213-218
- BRAUND, M (1991): Children's idea in classifying animals. Journal of Biological Education, 25,2
- CABALLER M.J. (1985) Detección de preconceptos: una experiencia realizada en el primer curso de Bup. Enseñanza de las Ciencias vol extra, 36
- DECRETO FORAL 24/2007, de 19 de marzo, por el que se establece el currículo de las enseñanzas de Educación Primaria en la Comunidad Foral de Navarra
- ESCUTIA, M. (2009) *El huerto escolar ecológico*. Barcelona: Graó.
- FURIÓ, C. (1994): La enseñanza-aprendizaje de las ciencias como investigación. En Proceedings International Conference "Science and Mathematics Education for 21st century: Towards innovatory approaches, 26 sept-1 octubre, Universidad de Concepcion (Chile) (1) 159-188.
- FURIÓ, C. (1996): Las concepciones alternativas del alumnado en ciencias: dos décadas de investigación. Resultados y tendencias. Alambique nº007 p. 7-17.
- DRIVER, R; EASLY J. (1978): Pupils and paradigms: a review of literatura related to concept development in adolescent science students, Studies in Science Education, f, 61-68
- GALLIMORE, R. & THARP, R. (1992). Teaching mind in society: teaching, schooling, and Literate discourse. En I. Moll (comp.), Vygotsky and education. Instructional

Implications and applications of sociohistorical psychology (175-205).Cambridge (ma): Cambridge University Press

- GONZÁLEZ GARCIA, F.M. Los mapas conceptuales de J.D. Novak como instrumentos para la investigación en didáctica de las ciencias experimentales (1992) Enseñanza de las ciencias, 1992, 10 (2)
- GRIFFITHS A.K, GRANT, B.A.(1985) High school student's understanding of food webs: identification of a learning hierarchy and related misconception. Journal of Research in Science Teaching, 22 (5) 421-436.
- HAPPS J.C. (1984) The utility of alternative knowledge frameworks in effecting conceptual change: some examples from Earth Sciences. Thesis. University of Waikato: Hamilton, New Zeland
- HUBER, G.(2008) Aprendizaje activo y metodologías educativas. Revista de Educación, número extraordinario 2008, pp. 59-81
- JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T. (1999) *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós
- LILLO J. (1992) Representaciones de los alumnos de EGB sobre los conceptos de mineral y roca III Congreso geológico de España. Salamanca, 412-421.
- MANUEL, J DE (1995) Idees alternatives en ecologia: Què passa amb els organismes morts? I amb els excrements? Recerca i Enseyament de les Ciènces Naturals, 19-31
- MANUEL, J.DE; GRAU R. (1996) Concepciones y dificultades comunes en la construcción del pensamiento biológico. Alambique 7, 53-63.
- MADRUGA, J. A.; DEL VAL, J. (coords) (2010) *Psicología del Desarrollo I*. Madrid: UNED
- MASTACHE, A. (2007) Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales. Colección Educación y Trabajo. Buenos Aires. Ediciones Novedades educativas.
- MS. MAE, C. Y COLAB. (2006) *Project based learning handbook* (disponible en <http://www.moe.edu.my/btp/wp-content/uploads/2011/07/Project%20Based%20Learning%20Handbook/2%20-%20Project%20Based%20Learning%20Handbook.pdf> en 20/03/2014)
- NOVAK, J.D. y staff, 1980. Handbook for the Learning How to Learn Program.(Cornell University, Department of Education: Ithaca, NY).
- NOVAK, J.D., 1982. Teoría y Práctica de la Educación. (Alianza Universidad: Madrid).
- NOVAK, J.D., 1983. Concept-Based Learning, en Kenneth E. Boulding y Lawrence Senesh (eds.), The Optimum Utilization of Knowledge. (Westview Press: Boulder, Colorado), pp. 100-113.
- NOVAK, J.D., GOWIN, D.B. y JOHANSEN, G., 1983. The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping With Junior High School Science Students, Science Education, Vol. 67 (5), pp. 625-645.
- NOVAK,J.D; GOWIN, B. (1984) Aprendiendo a aprender Madrid: Martínez Roca, 1989.
- NOVAK, J.D., 1985. Metalearning and Metaknowledge Strategies to Help Students Learn How to Learn, in Leo West y Leon Pines (eds.), Cognitive Structure and

- Conceptual Change. (In the Educational Psychology Series). (Academic Press: Orlando, Florida), pp. 189-209.
- NOVAK, J.D., 1988. Constructivismo Humano: Un Consenso Emergente, Enseñanza de las Ciencias, Vo1.6(3), pp. 213- 219.
 - NOVAK, J. D.; MINTZES, J. J. (1988). *Enseñanza de las ciencias para entendimiento*. San Diego CA: Academic Press
 - NOVAK, J.D. y GOWIN, D.B., 1988. *Aprendiendo a Aprender*. (Martínez Roca: Barcelona).
 - NOVAK, J.D., 1991. Clarify with Concepts Maps. A tool for students and teachers alike, *The Science Teacher*, Vol. 58 (7), pp. 45-49.
 - PEDRINACI, E. (1996) Sobre la persistencia o no de las ideas del alumnado en geología. *Alambique* 7 p. 27-36
 - POZO, J.I.(1994): El cambio conceptual en el conocimiento físico y social: del desarrollo a la instrucción. En: M.J. Rodrigo (Ed.) *Contexto y desarrollo social*. Madrid: Síntesis.
 - ROMON, C. (1997) *Guía del huerto escolar*. Madrid: Editorial Popular.
 - VALLADARES, F. (2013) XI Congreso AEET “Invitación a la Ecología: estrechando lazos con la Sociedad”.
 - VYGOTSKY, L. S. (1987). *The collected works of L. S. Vygotsky*. Vol. I: problems of general Psychology. New York: Plenum Press.
 - WAHEED, T.; LUCAS, A.M.:(1992) Understanding interrelated topics: photosynthesis at age14. *Journal of Biological Education*, 26 (3), 193-199
 - WERTSCH, J.V. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge: Cambridge University Press.
 - WOOD-ROBINSON, C. (1994): Young people’s inheritance and evolution. *Studies on Science Education*, 24:29-47.

Recursos digitales:

Dos tomates dos destinos: <https://www.youtube.com/watch?v=OLWE3aiJ2FI&feature=kp>

Clave dicotómica de plantas: <http://www.unavarra.es/herbario/htm/identificacion.htm>

Unidad didáctica El huerto escolar ecológico (Fuente: Veterinarios sin fronteras): <http://vsf.org.es/recursos/el-huerto-escolar-ecologico>

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

Anexo 1: Valoraciones del alumnado sobre la metodología de proyectos

Trabajo en Grupos

5-11-13

Positivo

- Te explican tus compañeros
- Aprendemos más.
- Nos conocemos mejor.
- Trabajamos más rápido.
- Procuramos ajustarnos al tiempo.
- El tutor te ayuda a corregir manías.

Negativo

- Diferencia de opiniones.
- Facilita distracciones hablando de otras cosas.
- Trabajamos más lento.
- Hablamos mucho.
- Nos ~~re~~chamos la culpa por hacer cosas mal.
- Los compañeros encubren que no han entendido
- Hay gente que no quiere trabajar

Positivo

12, 2, 14.

- No ayudamos - Aprendemos más y mejor.
- Entendemos más
 - No estamos solos.
 - Se nos fijan más las cosas
 - Nos comunicamos.

Negativo

- Algunos compañeros no trabajan ni ayudan.
- Nos distraemos hablando.
 - Tardamos más.

30.05.14

Positiva

- * Aprendemos a ser mas responsables.
- * Nos ayudamos entre todos
- * Nos preocupa que los compañeros aprendan.
- * Es divertido y se aprende mas
- * Aprendemos a ser ~~repetitivos~~ respetuosos
- * Trabajamos los valores
- *

Negativa

- * Vamos mas lentos
- * Algunos compañeros no saben trabajar en grupo
- * y Prefieren trabajar de forma individual
- * ~~Algunos~~ Hay compañeros que no trabajan
- * A veces marginamos a algun compañero
- * Genera conflictos

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

Anexo 2: Propuestas de Rúbricas

AUTOEVALUACIÓN

Rúbrica de valoración del trabajo colaborativo²:

Criterios de evaluación	Puntuación			Mi puntaje
	Excelente (3 puntos)	Regular (2 puntos)	Bajo (1 punto)	
1. Participación	Mi participación es muy activa aportando muchas ideas y escuchando atentamente a los demás.	Mi participación es aceptable aportando algunas ideas y/o escuchando las aportaciones de los demás.	Mi participación es muy pobre y/o mi atención a los demás es muy poca o casi nula.	
2. Adaptación a un equipo de trabajo.	Me adapto para trabajar con cualquier tipo de personas anteponiendo en todo momento el objetivo de la tarea.	Me adapto a trabajar en equipo solo con personas que sí conozco.	Me cuesta trabajo conciliar con otros o trabajar con compañeros que desconozco.	
3. Responsabilidad Individual	Me preocupo por entender correctamente lo que los demás explican haciendo las preguntas necesarias si algo no me queda claro.	Pongo atención a lo que mis compañeros explican sin embargo no hago preguntas si hay algo que no me queda claro.	Presto poca o ninguna atención a la explicación que me hacen mis compañeros. Si hay algo que no entiendo me quedo con dudas y no las explico.	
4. Responsabilidad Colectiva	Me esmero por explicar lo que me corresponde de la manera más sencilla con el fin de hacerme entender por los demás. Me aseguro que los demás me entendieron haciéndoles preguntas.	Explico a los demás compañeros lo que me corresponde pero no corroboro si en verdad lo comprendieron completamente.	Me cuesta trabajo hacerme entender por los demás debido a que no tome la suficiente atención para después explicarlo. No corroboro si fui entendido por los demás.	
Total:				

Fuente: <http://ixjumapl04.blogspot.com.es/>

COEVALUACION

Nombre del evaluador. _____

Equipo no. _____

Instrucciones: En las columnas de la derecha escribe el nombre de cada uno de tus compañeros de equipo sin incluir el tuyo. Asígnales una puntuación del 0 al 10 a cada uno de los aspectos a evaluar y al final justifica la puntuación asignada.

Aspectos a evaluar

1. Su actitud fue de apoyo para la elaboración del trabajo.
2. Participó activamente en las diferentes actividades del equipo.
3. Cumplió con lo acordado.
4. Fue tolerante ante las ideas de otros y tomaba en cuenta las opiniones.
5. Sus aportaciones las realizó pensando en el beneficio de todo el equipo.

	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3	Aspecto 4	Aspecto 5	Justificación
Compañero 1
Compañero 2
Compañero 3
Compañero 4						
Compañero 5						

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos93/redisenounidadaprendizaje/image004.png>

DE PRESENTACIÓN ORAL

Rúbrica de redacción y presentación

Por favor evalúe cada uno de los siguientes criterios:

- 5 = excelente,
- 4 = fuerte
- 3 = adecuado
- 2 = limitado
- 1 = con serias fallas

Criterio	Autoevaluación	Compañeros	Profesor
La presentación se presentó de manera ordenada, sin excesos en las diapositivas			
La presentación estuvo bien organizada.			
El grupo expositor logra involucrar el tema con el futuro profesional.			
Hubo una participación activa del público			
El grupo expositor formula un intercambio de ideas durante la exposición.			
El grupo expositor complementa el tema con material adicional para los compañeros.			
Calidad general de la presentación			

¿Cuál fue el aspecto más valioso de esta presentación? _____

¿Qué sugeriría usted para mejorar esta presentación? _____

Comentarios adicionales: _____

Fuente: <http://adriangofer.blogspot.com.es/>

TFM: Uso de las metodologías activas para acercar contenidos mínimos de las ciencias en 1º de ESO a la vida cotidiana a través de un proyecto colaborativo de huerto escolar ecológico

DE MAPA CONCEPTUAL

Criterio a evaluar	4 Excelente	3 Muy bien	2 Bien	1 Insuficiente	Total
Título del Mapa	El título claramente refleja el propósito/contenido del mapa, está identificado claramente como el título (por ejemplo, letras grandes, subrayado, etc.) y está colocado al inicio y centrado en la página.	El título claramente refleja el propósito/contenido del mapa y está colocado al inicio de la página.	El título claramente refleja el propósito/contenido del mapa, pero no está localizado al principio de la página.	El propósito/contenido del mapa no concuerda con el título.	
Conocimiento adquirido	El mapa conceptual contiene las ideas principales y secundarias del texto.	El mapa conceptual contiene en su mayoría las ideas principales del texto.	El mapa conceptual contiene algunas ideas principales del texto.	El mapa conceptual no tiene las ideas principales del texto.	
Etiquetas y Nitidez de las Características	90-100% de las características específicas del mapa pueden ser leídas fácilmente.	80-89% de las características específicas del mapa pueden ser leídas fácilmente.	79-70% de las características específicas del mapa pueden ser leídas fácilmente.	Menos de 70% de las características específicas del mapa pueden ser leídas fácilmente.	
Enlaces cruzados y creatividad	El mapa conceptual integra enlaces creativos y novedosos	El mapa conceptual muestra enlaces cruzados adecuados gramaticalmente, pertinentes y relevantes en términos de la información principal del tema.	El mapa conceptual presenta enlaces cruzados adecuados gramaticalmente pero un tanto irrelevantes en términos de la información principal del tema.	Presenta menos de 3 niveles, redundantes, o erróneos tanto gramaticalmente como en términos de la información principal del tema.	
Estructura	Presenta estructura jerárquica completa y equilibrada, con una organización clara y fácil de interpretar.	Presenta una estructura jerárquica clara, pero un tanto simple o u poco desequilibrada pero fácil de comprender.	Presenta estructura jerárquica clara, pero muy simple, algo confusa.	Mapa lineal, con varias secuencias de oraciones largas, una estructura ilegible, desorganizada y difícil de interpretar.	

Fuente: <http://techttoolsbach.blogspot.com.es/2013/05/rubrica-de-mapa-conceptual.html>

OTROS TIPOS DE RÚBRICAS

CATEGORY	Excelente	Bueno	Regular	Insuficiente
Expresión oral	Aporta ideas coherentes y se expresa con claridad.	Aporta ideas poco relacionadas con el tema o con falta de claridad.	Participa poco. Le cuesta expresarse	Muestra desinterés.
Comprensión lectora	Lee con fluidez y atención. Comprende lo que lee.	Se traba en algunas palabras y no comprende todo lo que lee.	Lee con dificultad y sin entonación. Su nivel de comprensión es baja.	Lee con mucha dificultad y su nivel de comprensión es nulo.
Cuaderno personal	Hace las actividades adecuadamente e incluye razonamientos.	Algunas actividades están incompletas, desordenadas o poco razonadas.	Faltan actividades y/o razonamiento.	No hace las actividades.
Trabajos escritos	Bien elaborado y con buena estructuración. Recoge información relevante y maneja diferentes fuentes.	Algunos errores en la elaboración y estructuración. Recoge poca información relevante.	Muchos errores en la elaboración y estructuración. No recoge información relevante.	No realiza los trabajos escritos.
Presentación/Exposición	Habla con coherencia y fluidez.	Se traba en algunas ideas.	Le cuesta mucho expresar sus ideas.	Su exposición resulta incoherente.
Murales	Presentación adecuada, tanto textos como imágenes.	Algunos aspectos no están bien presentados.	Bastantes aspectos no están bien presentados.	Presentación inadecuada.
Mapa conceptual	Recoge las ideas básicas adecuadamente correlacionadas.	Faltan algunos elementos importantes o están mal relacionados.	Faltan más elementos o los relaciona mal.	No es coherente.

Fuente: <http://www.slideshare.net/ManoloGarca/rubrica-28852128>

