

ACTIVIDADES CTS: ANÁLISIS DE COMPETENCIAS

LUPIÓN COBOS, TERESA y PRIETO RUZ, TERESA

Facultad de Ciencias de la Educación.

Universidad de Málaga.

Palabras clave: Innovación en el aula de CTS; Objetivos en términos de competencias; Actividades con NTIC.

OBJETIVOS

El objeto de este trabajo se centra en analizar la contribución de la unidad didáctica “CONTAMINACIÓN” de la asignatura “Ciencia, Técnica y Sociedad”, optativa de primero de Bachillerato, al desarrollo de las capacidades recogidas en los objetivos generales de esta etapa, formuladas según los criterios de convergencia en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) (2004).

MARCO TEÓRICO

En el Proyecto “*Tuning Educational Structures in Europe*” (2004), en el área de Educación, se propone un planteamiento educativo común a toda su comunidad con énfasis en una “*educación centrada en la actividad del alumno con preferencia a la centrada en la del profesor*”. En la contraposición Enseñanza/Aprendizaje se resalta la importancia que debe tener “*la educación en términos de adquisición por parte del estudiante de capacidades, habilidades, competencias y valores que le permitan una progresiva actualización de los conocimientos a lo largo de toda su vida*”.

Este proceso de innovación se está ensayando en la actualidad en el ámbito universitario. Para investigar en qué forma estos planteamientos pueden trasladarse a la Educación Secundaria, hemos elegido la unidad didáctica *La Contaminación*, diseñada y elaborada por nuestro grupo de trabajo (Boyano et al.1997) para la asignatura del Bachillerato “*Ciencia, Técnica y Sociedad*” (CTS), que es común en todas sus modalidades, circunstancia de especial interés dadas las características de ésta como materia transversal e interdisciplinar.

Las competencias que hemos considerado fundamentales se han seleccionado a partir de un análisis propio entre las que han sido propuestas en el Proyecto *Tuning*. Una vez seleccionadas, se ha procedido a clasificarlas. Hemos distinguido entre: a) Competencias transversales o genéricas, que enunciamos a continuación y b) Competencias específicas.

Competencias transversales o genéricas

Gestión de Información; Comunicación Oral y Escrita; Aprendizaje autónomo; Aplicación del conocimiento; Creatividad; Habilidades básicas de manejo de Ordenador; Habilidades interpersonales; Trabajo en equipo; Adaptación a nuevas situaciones; Apreciación de la diversidad; Análisis y Síntesis; Organización y Planificación; Solución de Problemas; Investigación; Toma de decisiones; Motivaciones de Logro; Iniciativa y Espíritu emprendedor; Preocupación por la calidad; Compromiso Ético; Crítica y autocrítica.

DESARROLLO DEL TEMA

1. La Unidad Temática

La unidad temática *Contaminación* incorpora aspectos relacionados con el "Impacto directo sobre el Medio Ambiente" y con el "Control social de la actividad científica y tecnológica". Recoge aspectos relevantes sobre la Contaminación como fenómeno global, estudiado desde diferentes ópticas. Consta de dos apartados: 1) Propuesta para el profesor y 2) Desarrollo de las unidades didácticas. Éstas son cinco: Contaminación atmosférica, Contaminación en el hogar, Contaminación en el agua, Contaminación radiactiva y Contaminación acústica.

El enfoque de la metodología docente responde a la idea de que *“es preciso partir de problemas concretos que el alumno puede encontrar en su entorno y a partir de ahí establecer las interrelaciones necesarias”*, desde una *“perspectiva interdisciplinar, integradora y llena de espíritu crítico”*.

Las unidades están organizadas en torno a “problemas sociales” consecuencia del impacto de la tecnología en el medio ambiente, centrándose su articulación en las actividades llevadas a cabo por los alumnos.

2. Estructura de las unidades

Todas presentan un esquema similar que consiste en:

- a) Un planteamiento inicial a los alumnos, en forma de lectura introductoria y/o una actividad de investigación de su entorno (encuesta, recogida de datos, etc.) que permite sondear las ideas previas y motivar sobre el tema.
- b) Una profundización a través de informes del profesor, lecturas aportadas o recabando informaciones mediante diferentes fuentes guiadas. En esta fase *se abordan actividades procedentes de materiales complementarios que son objeto asimismo de estudio en esta investigación*.
- c) Un informe que los alumnos elaboran individualmente y que exponen a toda la clase, realizándose un debate sobre el mismo. Durante éste, el profesor actúa de coordinador y perfila y concreta los contenidos esenciales del tema.
- d) Otras lecturas voluntarias, en horas no lectivas, sobre temas de actualidad

3. Conexiones entre capacidades, objetivos de la materia y contenidos de las unidades didácticas

La tabla 1 nos muestra las relaciones.

Del análisis de la tabla y de la estructura de las unidades podemos identificar las múltiples conexiones existentes entre objetivos, metodología y capacidades formuladas.

1. Al estudiar los problemas medioambientales actuales los estudiantes podrán *Comprender que la Ciencia y la Técnica son dos modos de la práctica humana de intervenir en la Naturaleza* así como *su influencia en la evolución de las sociedades, de manera que puedan Conocer y valorar las repercusiones de esas acciones*.

Así el alumno moviliza la *competencia* de *“Adquisición de conocimientos específicos”* sobre: Contaminación Atmosférica, Contaminantes Primarios y Secundarios, Función del lavado, Utilización de detergentes y productos de limpieza, Contaminantes químicos en detergentes, Posibles alternativas para la protección del medio ambiente, Características físicas, químicas y biológicas del agua potable, Problemas de utilización del agua, Tipos y causas de contaminantes del agua, Procesos de depuración de aguas, Espectro de ondas electromagnéticas, Origen de procesos radiactivos, Reactores nucleares, Aplicaciones de sustancias radiactivas, Radiactividad como contaminante, Factores medioambientales que generan trastornos auditivos y sus mecanismos de actuación, El estrés y su influencia sobre los principales problemas de salud de las sociedades desarrolladas: trastornos psicósomáticos y enfermedades cardiovasculares.

TABLA 1
Objetivos Didácticos del Tema conectados con los de la Materia

<i>OBJETIVOS DE MATERIA</i>	<i>OBJETIVOS DEL TEMA</i>
<i>1. Comprender que la Ciencia y la Técnica son dos modos de la práctica humana de intervención en la Naturaleza.</i>	<i>Conocer y comprender las causas científicas y las aplicaciones tecnológicas que provocan cambios medioambientales como consecuencia de la actividad humana.</i>
<i>2. Comprender la influencia de la Ciencia y la Técnica en la evolución de las sociedades así como los condicionamientos históricos y sociales en la acción científica y tecnológica.</i>	<i>Conocer y evaluar las principales políticas adoptadas internacionalmente en el ámbito de la UE y en España, como instrumentos de control de los impactos ambientales.</i>
<i>3. Utilizar los conocimientos sobre las relaciones existentes entre Ciencia, Técnica y Sociedad para comprender mejor los problemas del mundo en que vivimos, buscar soluciones y adoptar posiciones basadas en juicios de valor libre y responsablemente asumidos.</i>	<i>Saber interpretar diferentes tipos de efectos medioambientales, efecto invernadero, lluvia ácida, agujero de ozono..., contextualizando sus consecuencias e implicaciones</i>
<i>5. Aplicar los conocimientos científicos y técnicos al estudio de problemas relevantes en la vida social.</i>	<i>Conocer los efectos que la Contaminación Atmosférica causa sobre la salud de personas y seres vivos y en general las posibles repercusiones sobre diferentes entornos.</i>
<i>6. Adquirir mayor conciencia de los problemas ligados al desarrollo desigual de los pueblos de todo el mundo y adoptar una actitud responsable y solidaria con ellos.</i>	<i>Saber contrastar la manera desigual de abordar, experimentar y/o intentar paliar las consecuencias de los efectos medioambientales en diferentes países.</i>
<i>7. Conocer y valorar la transformación que produce en el medio la acción humana y las repercusiones que en el mismo se producen como consecuencia de esa acción.</i>	<i>Saber valorar los beneficios y perjuicios de la aplicación de la investigación científica y su incidencia en las condiciones de vida de la Humanidad.</i>
<i>8. Analizar y evaluar críticamente la correspondencia entre las necesidades sociales y el desarrollo científico y técnico, valorando la información y la participación ciudadanas como formas de ejercer un control democrático.</i>	<i>Elaborar en equipo trabajos sobre las informaciones obtenidas con diferentes fuentes y aportar opiniones razonadas acordes con un desarrollo sostenible.</i>

2. Mediante las actividades de investigación que hacen del entorno, en las que elaboran encuestas, las aplican, analizan datos, extraen conclusiones... se pretende que el alumno pueda *Utilizar los conocimientos sobre las relaciones existentes entre Ciencia, Técnica y Sociedad...*

En general, estas actividades promueven el aprendizaje autónomo del alumno que le permitirá *una progresiva actualización de conocimientos que irá experimentando a lo largo de toda su vida*, desarrollando

capacidades como: el “*Compromiso ético*”, el “*Espíritu crítico*”, la “*Habilidad para adaptarse a nuevas situaciones*”...

3. El análisis y la valoración de las repercusiones medioambientales supone *Aplicar los conocimientos científicos y técnicos* de manera que el alumno pueda *Adquirir una mayor conciencia...* y *adoptar una actitud responsable y solidaria*. Estos objetivos son trabajados en actividades como: “el agua que bebemos” donde los alumnos salen al entorno natural, toman muestras de acuíferos locales, las analizan cualitativa y cuantitativamente, comparan resultados, extraen conclusiones sobre su calidad y las incorporan a la reflexión sobre la desigual distribución del agua en los países europeos y sobre los comportamientos que deben regir su uso racional.

Mediante esta valoración crítica del desarrollo científico-tecnológico, los alumnos podrán constatar los diferentes efectos que se sufren en los países del Primer Mundo y los del Tercer Mundo, desarrollando *competencias* como: “*Trabajo en equipo*”; “*Solución de Problemas*”; “*Toma de decisiones*”; “*Motivaciones de Logro*”; “*Iniciativa y Espíritu emprendedor*”; “*Preocupación por la calidad*”; “*Compromiso Ético*” y “*Valoración y espíritu críticos*”.

4. A través de *Planificarse a nivel conceptual global*, “*Trasladando*” y “*Revisando*” sus conocimientos, las *competencias* relativas a la “*Comunicación Oral y Escrita*”, “*Gestión de Información*”, aparecen movilizadas posibilitándoles un análisis y evaluación críticos como ciudadanos responsables y participativos. Para ello programamos actividades que requieren: buscar informaciones en bases de datos, discriminar información relevante, seleccionar información relativa a: componentes de diferentes productos de limpieza, biodegradables y no biodegradables, potenciales efectos para la salud de los niveles de ruido medioambientales, manejo de información en tablas, gráficas, mapas, conversión entre unidades para interpretar datos, emitir información en forma de tablas, gráficos...

4. Ejemplos de Actividades

Se han agrupado en tres categorías: De introducción (motivación y aproximación al tema), De desarrollo (adquisición de nuevos contenidos previstos) y De síntesis (aplicación de conocimientos adquiridos). A continuación describimos algunas de ellas.

4.1. Ejemplo de actividad de introducción sobre Contaminación Atmosférica

Responde a las siguientes preguntas a nivel individual y luego, coméntalas en grupo:

- ¿Has visitado alguna vez un monumento histórico de tu ciudad?*
- ¿Has observado el estado en el que se encuentra la piedra de que está hecho?*
- ¿A qué crees que se debe el deterioro que presenta?*
- ¿Cómo influye el paso del tiempo en la conservación de los edificios?*
- ¿Son sólo factores naturales los que les han llevado a ese estado?*
- ¿Qué otro tipo de contaminantes han podido intervenir?*

Este tipo de cuestiones nos permite obtener información de partida sobre conocimientos del alumno e iniciarlos en *capacidades* como “*Adquisición de Conocimientos básicos y específicos*”, “*Aplicación del conocimiento a situaciones prácticas y concretas*” y “*Comunicación Oral de mensajes*”.

4.2. Ejemplo de Actividad de desarrollo sobre Contaminación en el agua

Esta actividad ha sido seleccionada de Explorando el Medio Ambiente Europeo (1997), uno de los materiales complementarios a nuestra unidad.

Los alumnos recogen, analizan y categorizan la calidad de aguas de su entorno. Se trabajan conceptos físico-químicos y biológicos relacionados con “contaminantes”, “concentraciones”, “sistemas de depuración”, “materiales de laboratorio”, lo que contribuye al desarrollo de **competencias específicas** de índole **cognitiva y otras transversales o genéricas**, “*Preocupación por la calidad*” del agua y de los recursos hídricos en

general..., “*Solución de problemas*” de cálculo en desarrollo de actividades experimentales, “*Investigación*” de procedimientos de análisis de aguas y determinación de concentraciones de diferentes componentes, “*Comunicación Oral y Escrita*” de diferentes informes. Asimismo, aunque los archivos de datos para cada actividad están recogidos en un listado, los estudiantes precisan explorar el material educativo para encontrar las informaciones pertinentes, movilizándolo **competencias** tales como “*Habilidades básicas de manejo del ordenador*” y de “*Gestión de la Información*”, “*Trabajo en equipo*”, “*Adaptación a nuevas situaciones*”, “*Apreciar la diversidad*” aplicadas en la interpretación de datos, mapas, ilustraciones y ejemplos, que aparecen en el Boletín informático.

Los **indicadores de evaluación** a considerar serán:

- En la realización del trabajo experimental, si *Conocen* los conceptos implicados así como la técnica de aplicación correspondiente, las *Destrezas* del trabajo manipulativo y la *Actitud y Comportamiento* en la toma de muestras y en el laboratorio.
- En la confección del informe, la *Presentación*, *Redacción apropiadas*, *Estructura adecuada*, *Contenidos rigurosos*, *Plazos de entrega*, *Materiales consultados*...
- El Desarrollo de la puesta en común, permite una valoración individual y colectiva, así como el asentamiento y concreción de ideas clave o ampliación y reconducción de algunos aspectos. Es preciso considerar en las exposiciones *Capacidad argumentativa* de las tesis defendidas en base a qué *Conocen*, *Relacionan* y *Valoran* de los conceptos básicos utilizados y de las pruebas aportadas, así como las *Reflexiones Críticas* en las que *Concluyen*.

CONCLUSIONES

- La **naturaleza de este tipo de actividades** conlleva la implicación de las competencias analizadas.
- La **Evaluación de los Aprendizajes** queda integrada en el diseño y confección de las actividades ya que todas las propuestas nos sirven para recoger información sobre las capacidades que van adquiriendo nuestros alumnos.
- Los **Criterios de Evaluación** de los Aprendizajes están, en cada caso, conectados con los objetivos didácticos previstos a alcanzar permitiendo, a través de los correspondientes **indicadores de evaluación**, ajustados a los contenidos, obtener información relevante sobre lo que cada estudiante aprende y en qué grado lo hace.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOYANO, J.; GORDO, B.; LUPIÓN, T.; PUERTA, J. M. y RUIZ, L. (1997). *La Contaminación*. Unidad publicada por los autores.
- “Explorando el Medio ambiente europeo” (1998). Proyecto Aldea. WWF/Adena, Consejería de Educación y Ciencia y Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.
- JUÁREZ, A.M.; GORDO, B.; LUPIÓN, T.; PUERTA, J.M.; RUBIO, P. y UREÑA, E. (2003). *Alfabetización de estudiantes en Secundaria utilizando como recurso las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación*. Proyecto de Innovación Educativa PIN-34/01, subvencionado por la Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.
- “Tuning Educational Structures in Europe” (2003). Informe Final Fase uno. Editores: González, J. y Wagenaar, R. Universidad de Deusto y Universidad de Groningen.