

[11] EDUCANDO PARA UN FUTURO SOSTENIBLE: UNA APORTACIÓN DESDE LAS CLASES DE CIENCIAS DE LA ESO

Raquel Posada Rodríguez y Josefina Barandiarán Piedra

IES "Número 5" de Avilés (Asturias) (raquelpos@terra.es) (barni@telecable.es)

[Recibido en Diciembre de 2009, aceptado en Enero de 2010]

RESUMEN

Se presenta una propuesta de organización de las clases de ciencias en la ESO que permite estudiar algunos de los problemas que caracterizan la crisis social y ecológica que vivimos, así como las medidas necesarias para solucionarlos. Esta orientación hacia la educación para la sostenibilidad intenta responder a los diferentes llamamientos que desde diferentes ámbitos se han venido haciendo a los educadores, especialmente a la Década de la Educación para un Futuro Sostenible, instaurada por la ONU (2005-2014).

Palabras clave: *Ambientalización del currículo; Década de la Educación para un Futuro Sostenible; Educación para la sostenibilidad; Educación Secundaria Obligatoria (ESO).*

INTRODUCCIÓN

Hemos aceptado con gusto la invitación a participar en este monográfico de la Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, dedicado a la educación para un futuro sostenible, con motivo de haber llegado al ecuador de la Década de la Educación para un Futuro Sostenible iniciada el 1 de enero de 2005. Al hacerlo lo que pretendemos es mostrar al profesorado de ciencias que, en el contexto actual en el que desarrollamos nuestra tarea educativa cada día, es posible, es urgente y es un imperativo ético considerar en nuestras aulas la crisis ecológica y social en que nos encontramos.

Somos profesoras de ciencias que se encuentran en un momento dado en el mismo centro educativo, comprometidas con la educación ambiental de nuestro alumnado, desde el año 1994 nos embarcamos en formas diferentes para desarrollarla: grupo de medio ambiente, salidas didácticas, celebración del día mundial del medio ambiente, etc. Pero... críticas con lo que veníamos haciendo, nos convencimos de que era necesario integrar esa educación ambiental en nuestras clases y llegar así, de manera continuada, a todo el alumnado que pasara por ellas.

Decidimos dar un paso más y concretar nuestra apuesta por la educación ambiental en una ambientalización del currículo. De esta manera podríamos trabajar con todo el alumnado de la educación secundaria obligatoria, en las clases de ciencias, contenidos

que nos permitieran desarrollar esa educación ambiental que hasta entonces trabajábamos de manera puntual y solo con parte del alumnado.

NUESTRA EXPERIENCIA: LA AMBIENTALIZACIÓN DEL CURRÍCULO

En el curso 2003-2004 comenzamos a trabajar de esta manera en las clases de Ciencias de la Naturaleza (tanto en las de Biología y Geología como en las de Física y Química) de 3º ESO. Elaboramos las unidades didácticas que, a modo de programas-guía de actividades, serían la referencia para el trabajo del aula. Se constituyó un Grupo de trabajo, en el que participaron también una profesora de Física y Química y un profesor de Biología y Geología que utilizaron los materiales elaborados.

En los cursos siguientes la experiencia se fue extendiendo a la Física y Química de 4º ESO y a Ciencias de la Naturaleza de 1º y 2º ESO. Cabe señalar también la adaptación de algunas unidades didácticas para las clases del Ámbito científico-tecnológico de un Programa de Diversificación Curricular.

No se trata de hacer aquí una descripción detallada de los materiales elaborados, de su revisión, etc. Pretendemos, más bien, incidir en los aspectos que nos parecen más significativos cuando se intenta orientar la educación científica como educación para la sostenibilidad. En nuestro caso la lectura del libro "Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia" fue determinante para concretar la orientación que queríamos darle a nuestro trabajo en el aula; en particular, nos hizo ver aún con más claridad la necesidad de considerar en las clases de ciencias los graves problemas que tiene planteados la humanidad y que configuran la situación crítica a la que nos enfrentamos desde las últimas décadas.

Asimismo, las reflexiones de Edgar Morin (2001) nos señalaron la necesidad de contribuir a la educación de una ciudadanía que impulsase las transformaciones sociales que se precisan para que en la Tierra podamos vivir, en libertad, todas las personas que ahora la habitamos y todas las generaciones futuras.

Por último debemos señalar el impulso que supuso a nuestra tarea la instauración de la Década de la Educación para un futuro sostenible en el año 2005 y la ayuda que desde entonces representa la página web que la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) dedica a la misma: www.oei.es/decada/

HACIA UNA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD

Después de unos años de trabajar en la educación ambiental nos planteamos qué suponía dar el paso hacia la educación para la sostenibilidad. Comprendimos que no se trataba de dos enfoques contrapuestos, y que lo que se necesitaba era superar algunos reduccionismos de ciertas propuestas que limitaban su estudio al medio natural, o atendían solo a lo más próximo, tanto a escala temporal como espacial.

Nuestra apuesta consistía, básicamente, en intentar:

- Tratar en el aula los problemas que configuran la grave crisis ambiental de la que somos conscientes y situarla en un contexto social y económico determinado.

- Poner énfasis en que todos esos problemas están conectados entre sí, hasta tal punto que muchas veces resulta imposible discernir entre causas y efectos, ya que unos dan lugar a otros a la vez que estos potencian los primeros.
- Resaltar el carácter global de los problemas, que afectan a toda la humanidad en todo el planeta, a la vez que tienen consecuencias para las generaciones venideras.
- Analizar las causas que han dado lugar a la situación crítica en que nos encontramos, en la que adquiere un papel fundamental la idea de Planeta Tierra como un sistema limitado en recursos y capacidad de asimilación de todos los impactos derivados de nuestras actividades.
- No detenerse en el estudio de los problemas y sus causas, sino considerar los cambios que son necesarios y las medidas de todo tipo que deben ponerse en marcha para alcanzarlos.
- Insistir en que aún estamos a tiempo de detener el deterioro generalizado de la vida en la Tierra, y que la responsabilidad de hacerlo es de todas las personas.

LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD Y EL CURRÍCULO

¿Cómo encajar todo lo anterior en el currículo? Creemos que es muy importante señalar que nuestra experiencia no se ha desarrollado de espaldas al currículo, sino en el marco normativo que regula los diferentes cursos de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO).

Pero hay que señalar más: las prescripciones normativas, al desarrollar los diferentes elementos curriculares, en lo que se refiere a las Ciencias de la Naturaleza, establece: *“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 tecnocientífico, facilitando actitudes responsables dirigidas a sentar las bases de un desarrollo sostenible”*. En el mismo texto legal, al referirse a la competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico, se señala que el desarrollo de la misma se consigue *“favoreciendo el conocimiento de los grandes problemas a los que se enfrenta hoy la humanidad, la búsqueda de soluciones para avanzar hacia el logro de un desarrollo sostenible y la formación básica para participar, fundamentadamente, en la necesaria toma de decisiones en torno a los problemas locales y globales planteados”*.

Así pues, ante conjeturas que suelen utilizarse para mostrar la incompatibilidad entre el currículo y una orientación hacia la educación para la sostenibilidad, habría que responder que la manera de no atender las exigencias curriculares es, precisamente, no considerar los problemas y sus soluciones en las clases de ciencias. En nuestro caso, los problemas que hemos considerado están relacionados con algunos de los contenidos prescritos para el curso en cuestión; y hemos considerado estos contenidos, en buena medida, en función de los problemas a estudiar, poniendo más énfasis en los que nos han parecido más funcionales para la comprensión de los problemas seleccionados.

En cuanto a la organización de los procesos de enseñanza/aprendizaje, se ha hecho partiendo de concebir el trabajo en el aula como realización de una serie de

actividades que han sido meticulosamente diseñadas con anterioridad, en función de la estrategia de enseñanza que se ha concebido como idónea según el tema objeto de estudio. Estas actividades se articulan entre sí de manera coherente, siguiendo el hilo conductor que obedece a las estrategias que se han planteado. El programa de actividades resultante constituye propiamente la unidad didáctica que va a ser utilizada en clase. Esta propuesta metodológica es bien conocida, desde hace años, por buena parte del profesorado de ciencias, y es utilizada en muchas de sus clases.

Cabe también mencionar la organización de la clase en pequeños grupos y el papel de la profesora o el profesor, que coordinará tanto el debate como el desarrollo de las diferentes actividades en los pequeños grupos como la puesta en común en el grupo clase.

El uso de la prensa diaria y otros medios de comunicación, incluyendo Internet, se incorpora como recurso didáctico importantísimo para conocer la situación del mundo en relación con los problemas que se estudian, y especialmente, para que el alumnado comprenda el sentido que tiene trabajar en el aula asuntos que son de actualidad y de interés más allá de ella.

Si la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación constituye un llamamiento general a todos los educadores, debemos señalar su utilidad para propiciar un mejor conocimiento de los problemas que se estudian. Las imágenes que pueden mostrarse mediante las presentaciones multimedia, los enlaces a páginas web de interés, los vídeos que pueden ilustrar lo que es objeto de estudio, etc., son recursos de una gran potencialidad si los ponemos al servicio de lo que pretendemos.

ANÁLISIS DE NUESTRA PROPUESTA

Con el fin de tener una idea general de cómo hemos abordado en los cursos de la ESO el tratamiento de los problemas, mostramos en las tablas de la I a la IV la correlación entre los mismos y las unidades didácticas en que hemos organizado los contenidos de cada curso.

Para ilustrar la forma en la que trabajamos en clase los problemas mencionados, presentamos una selección de las actividades que constituyen la unidad didáctica "Problemas asociados a la actividad industrial" de 3º ESO (Física y Química):

- ¿Qué tipo de recursos naturales utiliza la industria química? ¿De dónde proceden?
- Señala los efectos que sobre el medio natural y sobre las personas puede producir el funcionamiento de las industrias.
- En la actividad anterior señalamos los efectos que el funcionamiento de las industrias produce sobre el medio y las personas. Intenta concretarlos ahora para el caso de Asturiana de Zinc (industria de la comarca).
- ¿Qué suele hacerse con los residuos que genera la industria?
- ¿Cuáles crees que son las causas de los problemas relacionados con la actividad industrial?
- ¿Qué habría que hacer para ir solucionando esos problemas, tanto a escala local como a escala planetaria?

| Unidades didácticas | Problemas que se tratan |
|--|--|
| Ciencias de la Naturaleza – 1º ESO | |
| 1: La Tierra en el Universo | Evolución de la concepción del universo a lo largo del tiempo y a través de diferentes culturas. Desmitificación de la supremacía de nuestra cultura en los conocimientos astronómicos. |
| 2: La materia que compone el Universo | La importancia del agua en nuestras vidas. El ciclo del agua natural y las intervenciones humanas en el mismo. Los problemas derivados de uso excesivo de agua. Agotamiento y deterioro. La decantación y la filtración técnicas utilizadas en la solución de problemas. |
| 3: La hidrosfera, fuente de recursos y vida | |
| 4: La atmósfera, el aire que respiramos | La importancia de la atmósfera como reserva de oxígeno, reguladora del clima y protectora de radiaciones nocivas y los problemas derivados de su deterioro. |
| Ciencias de la Naturaleza – 2º ESO | |
| 1: La energía como recurso | La energía como concepto fundamental para el estudio de los cambios. El papel de la energía en nuestras vidas. Se analizan las diferentes fuentes de energía, renovables y no renovables. Los problemas asociados a la obtención, transporte y utilización de la energía. La importancia de tomar conciencia de la necesidad del ahorro energético. |
| 2: ¿Qué es la energía? | |
| 3: ¿Qué es lo que podemos hacer con el problema de la energía? | |

Tabla I.- Ciencias de la Naturaleza – 1º y 2º ESO.

| Unidades didácticas | Problemas que se tratan |
|--|--|
| Biología y Geología – 3º ESO | |
| Bloque I: “Las personas y el medio ambiente: la necesidad de minerales y rocas y su coste ambiental” | |
| 1: La diversidad de los materiales terrestres: los minerales. | La utilidad de los recursos de la geosfera en nuestra sociedad. El modelo de explotación, transformación y consumo y su coste ambiental. Necesidad de un cambio de modelo para poder asegurar nuestra existencia en la Tierra. |
| 2: La obtención de minerales, su utilización y coste ambiental. | |
| 3: Las rocas: explotación, usos y consecuencias ambientales. | |
| Biología y Geología – 3º ESO | |
| Bloque II: “El problema de la salud en las sociedades actuales” | |
| 1: ¿Qué es la vida? | El concepto amplio de salud y cómo se llega a disfrutar de una vida saludable. El acceso a la salud en las distintas sociedades. La necesidad de cambios en nuestros modelos de vida y de acceso a los sistemas sanitarios y medicamentos. |
| 2: ¿De qué depende el mantenimiento de la salud? | |
| 3: La alimentación y la salud: unos por mucho y otros por poco. | |
| 4: Las enfermedades infecciosas. | |

Tabla II.- *Biología y Geología – 3º ESO.*

| Unidades didácticas | Problemas que se tratan |
|---|---|
| Física y Química – 3º ESO Bloque I: “¿De qué está hecha la materia” | |
| 1: De qué está hecha la materia. | Algunos materiales de especial interés: los combustibles fósiles. Algunas sustancias son peligrosas: los compuestos orgánicos persistentes (COP). |
| 2: Otra propiedad general de la materia: la carga eléctrica. | |
| 3: La estructura de las sustancias. | |
| Física y Química – 3º ESO Bloque II: “Nuevas sustancias a partir de otras” | |
| 1: Las reacciones químicas. | La combustión de los hidrocarburos. Destrucción del ozono estratosférico por reacciones químicas debidas a los freones. |
| 2: Problemas asociados a la actividad industrial. | Análisis amplio del impacto ambiental de la industria. Referencia a una industria química local y consideración, a escala planetaria, de los problemas asociados a la actividad industrial. |
| Física y Química – 3º ESO Bloque III: “Más allá de los átomos” | |
| 1: La estructura de los átomos. | Isótopos radiactivos: efectos biológicos de la radiación. Las aplicaciones bélicas de la energía nuclear. |
| 2: ¿Es la energía nuclear la solución para el cambio climático? | Se plantea si es posible sustituir los combustibles fósiles por energía nuclear. Se analizan los argumentos que se esgrimen habitualmente para defender la inclusión de la energía nuclear en el “mix energético”. |

Tabla III.- Física y Química – 3º ESO.

| Unidades didácticas | Problemas que se tratan |
|--|--|
| Física y Química – 4º ESO Bloque I: “El carbono y sus compuestos” | |
| 1: El carbono y sus compuestos. Un caso muy peculiar. | El origen químico de la vida vs. la generación espontánea. Análisis del impacto ambiental de todo el ciclo de vida de los hidrocarburos: desde la prospección de yacimientos hasta su combustión. |
| 2: Las biomoléculas orgánicas y el origen de la vida. | |
| 3: Problemas asociados a la obtención y consumo de hidrocarburos. | |
| Física y Química – 4º ESO Bloque II: “El movimiento y sus causas: ¿igual en la Tierra que en los cielos?” | |
| 1: Cambios de posición de los objetos. | El modelo heliocéntrico y los conflictos que suscitó la nueva visión del universo. |
| 2: Cambios en el movimiento de los objetos. | |
| 3: ¿Cuáles son las causas de esos cambios? | |
| 4: Tierra y cielo: ¿dos universos separados? | |
| Física y Química – 4º ESO Bloque III: “¿Es sostenible nuestro sistema energético?” | |
| 1: ¿Cómo profundizar en el estudio de los cambios que ocurren a nuestro alrededor? | La insostenibilidad del sistema energético de las sociedades industrializadas y la urgencia de cambiarlo por un modelo que sea sostenible. |
| 2: El calor como agente productor de cambios | |
| 3: Problemas asociados al sistema energético | |
| Física y Química – 4º ESO Bloque IV: “Problemas asociados a nuestro modelo de transporte” | |
| 1: Problemas asociados a nuestro modelo de transporte | El modelo de transporte y su relación con el medio ambiente, la salud de las personas, el modelo territorial y el modelo de sociedad. |

Tabla IV.- Física y Química – 4º ESO.

Como hemos señalado antes, no reproducimos toda la secuencia de actividades que constituyen la unidad, sino solo algunas que nos han parecido más significativas para dar una idea de la forma en que planteamos al alumnado el estudio de los problemas. Distribuido en grupos de 3 o 4 personas, el alumnado aborda la tarea que cada actividad requiere: intercambio de ideas, lectura de un texto, análisis de datos que se proponen en forma de tabla o gráficas, comentario de alguna imagen o viñeta, etc. En la puesta en común que sigue al trabajo de los grupos, y tras integrar sus aportaciones, la profesora presenta datos, imágenes, esquemas, etc. que muestran el conocimiento de los expertos sobre el tema en cuestión.

INTERÉS DE ALUMNOS Y PROFESORES

Debemos señalar que estos materiales han sido utilizados por profesores y profesoras que no participaron en su elaboración, tanto con destino definitivo en nuestro centro como personas que solo estuvieron un curso. La elaboración de la versión para el profesorado, que incluye también comentarios a cada actividad, así como la orientación de quienes ya teníamos experiencia en su utilización, ha facilitado que esos docentes trabajaran en sus clases de manera diferente a como lo hacían habitualmente. Si bien han reconocido que la tarea de preparación de las clases ha supuesto una dedicación mayor, la propuesta les ha parecido interesante y enriquecedora al permitirles estar al día en temas de actualidad que no siempre son conocidos y, especialmente, comprender mejor la situación de crisis en la que nos encontramos.

Es preciso referirse también a la buena acogida, por parte del alumnado, de nuestra propuesta. Tanto de la observación cotidiana en el aula, como a partir de los cuestionarios de evaluación que les hemos propuesto en estos años, podemos concluir que el alumnado se interesa por los temas tratados. Y lo que es más destacable: incluso quienes tienen menos interés de partida por los temas científicos y por las clases de ciencias, se motivan más para su estudio.

LA COORDINACIÓN CON OTRAS MATERIAS

Desde que comenzamos a trabajar con esta orientación fuimos conscientes de la conveniencia de coordinar nuestra actuación con el profesorado de otros departamentos didácticos. La lectura del libro de Edgar Morin ya citado (Morín, 2001) nos ayudó a comprender que la naturaleza compleja y multidimensional de los problemas que íbamos a abordar en nuestras clases tenía una consecuencia clara: ninguna disciplina de conocimiento y, por tanto, ninguna de las materias en las que se organiza el conocimiento escolar, podía dar cuenta de los mismos. Comprendimos ya entonces que sería conveniente hacer explícito en nuestras clases las limitaciones de nuestro estudio, a la vez que nos referíamos a otras materias que, desde perspectivas diferentes, podrían iluminar aspectos de dichos problemas, ayudando así a una mejor comprensión de los mismos.

Por otra parte, intentamos que los compañeros del departamento de Geografía e Historia conocieran lo que estábamos haciendo y, en sus clases, hicieran aportaciones que permitiesen una mejor comprensión de los problemas que tratábamos.

Conseguimos su colaboración, especialmente en la materia que imparten en 3º ESO, dada la proximidad de sus contenidos curriculares con muchos de los problemas que nosotros queríamos estudiar. Programamos conjuntamente algunas actividades que afectaban a los mismos grupos de alumnos. En clase de una de las materias se hacía referencia a lo que habían hecho ya (o bien se haría posteriormente) en clases de las otras materias.

¿QUÉ OBSTÁCULOS? ¿CÓMO SUPERARLOS?

La posibilidad de orientar las clases de ciencias como acabamos de describir plantea algunos obstáculos, que es preciso tener en cuenta, así como las actuaciones que van a permitir superarlos.

Quizás el primero que conviene destacar tiene que ver con el pensamiento del profesorado. Llevar a clase los problemas que tiene planteados la humanidad y tratarlos de una determinada manera supone un convencimiento que va más allá de la aceptación de que esos problemas existen. ¿Cómo negarlo? Un mínimo seguimiento de los medios de comunicación nos informa de ellos. Ir más allá supone tener claro cuáles son las causas, conocer ese escenario social y económico que los está motivando y asumir que su solución requiere, precisamente, cambios en nuestra forma de pensar y de actuar, en nuestros hábitos de vida. Es decir, se requieren cambios profundos en el pensamiento del profesorado para que sea protagonista de una educación científica que esté orientada hacia la sostenibilidad. Cambios que, además, deberán afectar a sus concepciones sobre la educación científica, y que es necesario que se produzcan en el sentido de concebir aquella como una alfabetización científica cuyo objetivo sea la formación de ciudadanas y ciudadanos que conozcan la situación del mundo y sean capaces de tomar decisiones fundamentadas que contribuyan a la construcción de un futuro sostenible.

Qué duda cabe que la formación del profesorado debidamente orientada, y a través de sus variadas formulaciones (cursos, talleres, seminarios, grupos de trabajo, etc.), constituye la pieza fundamental para superar este obstáculo. Pero no hay que despreciar el efecto que puede tener el que nuestros colegas conozcan lo que hacemos y las razones en que fundamentamos nuestra actuación.

Un segundo obstáculo a señalar es la falta de experiencia de parte del profesorado en alternativas metodológicas diferentes de la convencional que, desgraciadamente, sigue siendo la más frecuente en las aulas, caracterizada por la utilización de un libro de texto y por sustentar los procesos de enseñanza/aprendizaje en el modelo de transmisión-asimilación de conocimientos acabados.

Asumiendo las deficiencias de la formación inicial y permanente del profesorado en general, y el de ciencias en particular, podemos decir que esta situación no representa un obstáculo insalvable. Ya hemos comentado anteriormente que la presentación de materiales elaborados que incluyan los comentarios oportunos a cada una de las actividades de clase, así como la colaboración de colegas del departamento que tengan experiencia con esos materiales, no solo permite la superación de la falta de experiencia del profesorado, sino que supone en sí misma una de las formas más eficientes y enriquecedoras de formación permanente del profesorado.

Otro obstáculo surge, en forma de conjetura, cuando se intenta defender la poca viabilidad de una propuesta como la que hemos presentado: el estudio de los problemas supone una pérdida de tiempo que impide desarrollar todos los contenidos que señala la normativa curricular. A este argumento se puede responder con los siguientes:

- El tratamiento de los problemas forma parte de esa normativa curricular, luego no nos estamos apartando de sus indicaciones, más bien la estamos siguiendo.
- La relación de contenidos que figura en la normativa no es preciso verla como una relación de temas a tratar en clase, sino como los contenidos que debemos tener como referencia a la hora de concretar, en las programaciones didácticas de los departamentos, así como en las programaciones de aula del profesorado, esas prescripciones.

Algunos profesores se refieren también, y eso puede ser considerado como un obstáculo, a las reacciones que provoca en el alumnado el tratamiento de los problemas. Al constatar la gravedad de los mismos y la situación crítica en la que nos encontramos, los estudiantes se angustian y se muestran sin esperanzas, pensando que ya “está todo perdido” y que no hay posibilidad de hacer nada. Esta situación ha sido estudiada por investigadores en didáctica de las ciencias, como Hicks y Holden (1995), mostrando que cuando se insiste inicialmente, como suele hacerse, en la gravedad de los problemas, se generan sentimientos de angustia y desánimo que llevan a la pasividad y a considerar como catastrofistas a quienes presentan la información. En este sentido, los profesores y profesoras debemos tener claro que el estudio de los problemas no son un fin en si mismo, sino la forma de conocerlos mejor para poder plantearnos adecuadamente cómo resolverlos. Esto implica poner el énfasis en que vamos a intentar comprender mejor los problemas para saber lo que debemos hacer para superarlos, dedicar tiempo suficiente en las clases al debate de las medidas que deben ponerse en marcha para solucionarlos... y aún más: idedicar tiempo en clase a debatir los compromisos que cada uno/a de nosotros puede asumir para contribuir a su solución!

Otro obstáculo se plantea cuando el alumnado considera que lo que cada persona, de manera individual, puede hacer para contribuir a la solución de los problemas, es insignificante si se compara con lo que hacen las grandes industrias, por ejemplo. Esta idea debe ser analizada en clase y el profesorado debe señalar que se trata de actuaciones individuales de muchas personas juntas, que sí representan una aportación significativa. En este sentido, resulta conveniente la realización de alguna actividad que, mediante cálculos sencillos, ilustre la magnitud de la contribución de muchas personas juntas actuando de manera responsable.

PARA CONCLUIR... NUESTRA VALORACIÓN

Creemos que lo primero a destacar es que el haber hecho estos materiales, abiertos y en continua renovación, y haberlos utilizado en nuestras clases, supone una constatación de que es posible hacerlo, es posible atender a los llamamientos que en estas últimas décadas se ha hecho a las personas implicadas en la educación, para que orientemos nuestra actividad hacia una educación para la sostenibilidad.

Además, pensamos que hacerlo constituye una opción ética, en el sentido de asumir que, en tanto que educadores, tenemos una responsabilidad ineludible en la formación de una ciudadanía que debe conocer cuál es la situación en la que se encuentra la humanidad y qué cambios deben producirse para garantizar su supervivencia en el planeta. Diríamos más: orientar la educación hacia la sostenibilidad no debería ser una opción, sino una exigencia para que implicase a todo el profesorado de todos los niveles educativos, de todas las disciplinas y de todas las modalidades de educación.

Si el avance hacia sociedades sostenibles exige, como señalan expertos de diferentes campos, una revolución del pensamiento, una nueva forma de entender la relación de los seres humanos con la naturaleza, un nuevo modelo de producción y consumo, nuevos estilos de vida... entonces, las medidas educativas, aunque no las únicas, juegan un papel crucial en este proceso.

Reorientar el trabajo del aula hacia una educación para la sostenibilidad supone, para el profesorado, una tarea apasionante de enriquecimiento personal y profesional, y te hace sentir que estás colaborando a hacer posible "*que perdure una humanidad libre en un planeta habitable*", haciéndonos eco de la frase de Jorge Riechmann (Riechmann, 2009).

Nos gustaría terminar con una cita de Edgar Morin (1989): "*Ya no es tiempo de lamentarse de las catástrofes ecológicas. Tampoco de imaginar que el desarrollo de las tecnologías bastaría para remediarlas. El arranque salvador puede venir de una transformación radical de nuestras relaciones con el hombre, con los demás seres vivos y con la naturaleza*". ¿Puede alguien pensar que esa transformación radical sería posible sin el concurso de la educación?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gil-Pérez, D.; Carrascosa, J.; Furió, C.; Martínez Torregrosa, J. (1991). *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. ICE/ Universidad de Barcelona. Barcelona: Horsori.
- Hicks, D. y Holen, C. (1995). Exploring the future: a missing dimension in environmental education. *Environmental Education Research*, 1 (2), 185-193. Citado en VILCHES, A. y GIL, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.
- Morin, E. (1989). *El pensamiento ecologizado*. Le Monde Diplomatique. En: Morin, E. y Hulot, N. (2008). *El año I de la era ecológica*. (Barcelona: Paidós).
- Morín, E. (2001). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. Barcelona: Paidós.
- Real Decreto 1631/2006 de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria. (BOE del 5 de enero de 2007).
- Riechmann, J. (2009). *La habitación de Pascal. Ensayos para fundamentar éticas de suficiencia y políticas de autocontención*. Madrid: Los Libros de la Catarata.

Vilches, A. y Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Madrid: Cambridge University Press.

TEACHING SCIENCE IN SECONDARY SCHOOL: A CONTRIBUTION TO EDUCATION FOR A SUSTAINABLE FUTURE

SUMMARY

A proposal for the organization of science classes in secondary schools is hereby put forward. Some of the issues related to the current ecological and social crisis are considered curricular items, as well as the ways to address them. This approach to education for sustainability is taken in response to many requests to involve teachers, as it was made by the UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014).

Keywords: *Environmentally oriented currículum; Decade of Education for Sustainable Development; education for sustainability; Secondary School.*