

LOS PROBLEMAS MEDIO AMBIENTALES Y LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA

Emigdia Repetto Jiménez, Rosario García-Repetto y José Ramón Calvo Fernández

Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

RESUMEN

Desde diversos ámbitos, incluido el educativo y la formación de profesores, se viene insistiendo en la necesidad de elaborar actividades de enseñanza que contribuyan al aumento de conocimientos y a la mejora de actitudes sobre las cuestiones que atañen al medio ambiente. Este es el propósito del presente artículo. Se presenta una metodología para el tratamiento de los problemas medio ambientales en la formación de profesores basada en la transformación de los mismos en problemas escolares.

Palabras clave: formación de profesorado; planificación didáctica; problemas medioambientales

ABSTRACT

From different areas, including education and teachers' curricula, it has been stated the need to develop teaching activities that are aimed at developing the knowledge and attitudes concerning the environment. This is the aim of the article. We propose a methodology for the treatment of environmental problems in the teacher's curricula adapting such topics to the reality of students.

Key words: teacher training; environmental problems; didactic planning

INTRODUCCIÓN

Estamos ante un mundo en continuo cambio y lo esencial es que las personas adquieran las capacidades necesarias para adaptarse a ellos. En nuestros días, la educación y la formación se han convertido en el factor imprescindible para llevar a cabo el desarrollo de los pueblos. Hemos de concebir la formación de manera cambiante. No podemos establecer modelos de actuación con demasiada estabilidad y, como afirmaban Cebreiro y Gerwer (1997) debemos acostumbrarnos a un nuevo ritmo más reflexivo, que nos permita reconocer hacia dónde vamos y para qué y, en este sentido, cuál es la idea de escuela que tenemos y cuál es la que queremos tener. Por tanto, es la escuela la que ha de garantizar a cada ciudadano una educación básica sólida desde la infancia que le capacite para un aprendizaje a lo largo de la vida, éste es el principal desafío que tenemos por delante y, además, todos sabemos que no es fácil dada la disparidad de situaciones que se viven en la sociedad, la familia y, por supuesto, en los centros de enseñanza (Mira, 2002). De hecho, hoy día se habla mucho del papel de la escuela en esta sociedad mediatizada por la imagen y dominada por los medios de comunicación de masas (Gewerc y Pernas, 2002).

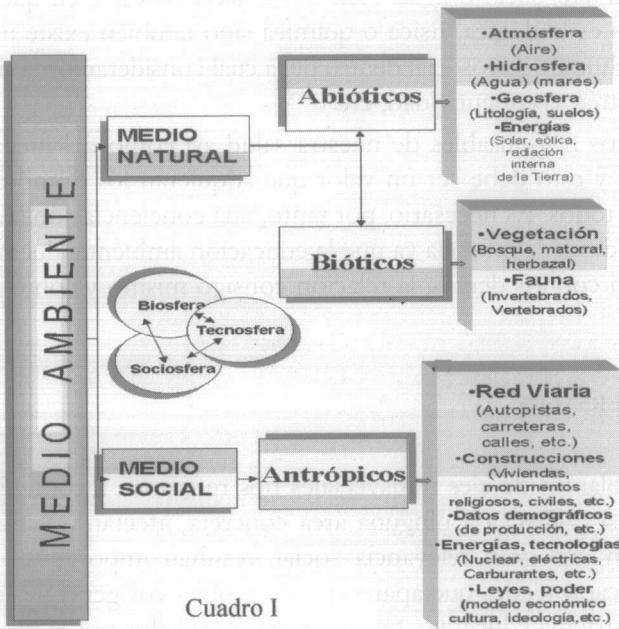
En esta formación juega un papel fundamental el profesor que en desarrollo de su tarea docente debe trabajar con los conocimientos, las actitudes y los valores, lo que determina que posea una especialización y que su quehacer repercuta en la dinámica social del entorno. Por otra parte y según Santos (1991), esta profesión no se domina de una vez para siempre ya que no sólo se ejerce con sujetos diferentes y hay que adaptarse a sus características específicas sino que también ha de tenerse en cuenta el avance permanente de la ciencia y la tecnología que influyen tanto en los contenidos científicos a adquirir, en la formación continua del profesorado y en los métodos de enseñanza a utilizar.

Por ello, una verdadera formación del profesorado debe pretender no tanto que los sujetos acumulen información sino un llegar a comprenderla y una adquisición de habilidades, no en vano uno de los objetivos de la Educación Superior (UNESCO, 1998) es proporcionar una educación fluida e interactiva, capaz de generar una mente curiosa y creativa. Lo esencial es que adquieran los conocimientos y las capacidades necesarias para adaptarse a una sociedad que evoluciona constantemente

MEDIO AMBIENTE

Para nosotros, el medio ambiente es todo espacio para la salud y la vida y nos referimos no sólo a los aspectos físicos o naturales, sino también a todos los

aspectos sociales, culturales, económicos, etc. sobre los que ejercemos alguna influencia. Su estudio tiene como objetivo el conocimiento de estas relaciones o las interacciones entre las personas y el entorno desde todas estas perspectivas.



Por otra parte, consideramos que el medio ambiente y la salud son dos conceptos que deben valorarse conjuntamente, no sólo por la influencia de los factores ambientales sobre la salud, sino también porque el ser humano puede actuar sobre él y causar una serie de modificaciones que, a veces, pueden ser perjudiciales. Desde muy antiguo ha sido considerada la influencia del medio en la salud, de hecho, Hipócrates la puso de manifiesto al reconocer la importancia de *los aires, las aguas y los lugares*. Asimismo, el ambiente fue uno de los primeros determinantes de salud abordados por los padres de la salud pública en los siglos XVIII y XIX. Sus acciones se centraron entonces en tareas revolucionarias, para esa época, como la instalación de redes domiciliarias para el agua potable y la disposición de excretas. Aunque, el concentrar la atención sobre determinantes biológicos del mundo bacteriano distrajo la atención sobre el importante papel del ambiente durante muchas décadas. Hoy, es evidente el papel del espacio físico para la recreación y la socialización, y del aire sobre enfermedades respiratorias y cardiovasculares, lo que nos obliga a retomar la consideración del medio ambiente como un factor importante en la salud de las personas.

De los cuatro factores que según Lalonde (1974) determinan la salud de los seres humanos, como son el estilo de vida, biología humana, la asistencia sanitaria y el medio ambiente, éste es el que más nos interesa. De hecho, afecta directa o indirectamente a la salud de los individuos cualquier contaminación producida en el aire, suelo o agua. Hemos de hacer hincapié en que la contaminación no sólo es biológica, física o química sino también existe una contaminación sociocultural y psicosocial dentro de la cual consideramos la dependencia, la violencia, estrés, competitividad, etc.

Todos somos responsables de nuestra salud así como del medio ambiente que nos rodea y esto debe ser un valor que adquieran los hombres y que sea defendido por todos. Es necesario, por tanto, una concienciación ambiental que debe empezar desde la infancia ya que la educación ambiental del niño empieza con su relación con los demás, la relación consigo mismo y con el mundo que les rodea.

EJES TRANSVERSALES

Cuando hablamos de ejes transversales nos referimos a contenidos que sin hacer referencia exclusiva a ninguna área concreta, afectan a varias o a todas ellas; presentan una gran relevancia social, resultan importantes para poder desarrollar las capacidades que aparecen en los objetivos generales de las diversas etapas del sistema educativo, necesitan ser abordados por la mayor parte de las áreas y se deben encontrar recogidos en el proyecto educativo del Centro. Es, por último, importante resaltar que tienen un gran contenido actitudinal o de educación en valores.

Pueden actuar bien como grandes núcleos de globalización o como posibles campos para planteamientos interdisciplinares y, a la vez, como contenidos que deben ser solidariamente asumidos e integrados en las programaciones de todas las áreas. Es conveniente aclarar que consideramos como globalización la búsqueda de conjuntos organizados de conocimientos considerados idóneos para formar parte del conocimiento escolar deseable y para el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Por otra parte, estos planteamientos se fundamentan tanto en reflexiones epistemológicas de confluencias de diversas ciencias como en la necesidad de encontrar modelos didácticos alternativos que afronten el problema de paliar el fracaso escolar. Es cierto que a menudo se critica la globalización acusándola de superficialidad, al abandonar el rigor disciplinar en favor de un conocimiento extensivo y general del conjunto estudiado. De hecho, la disciplinariedad o la globalización por sí solas no son garantías de éxito escolar y aprendizaje significativo. No obstante, la investigación didáctica demuestra

que el estudiantado encuentra que el tratamiento profundo de unos pocos tópicos es más satisfactorio que el tratamiento superficial de muchos; entendiendo por profundización como un estudio contextualizado de problemas que posibilite la participación del alumnado en tareas creativas de investigación dirigida, que no olvide ninguno de los aspectos clave del desarrollo científico.

Los docentes conocen los fundamentos teóricos de los ejes transversales, pero de manera general y difusa, por lo que a muchos de ellos, les resulta muy difícil su inclusión en sus planificaciones didácticas. De hecho y, desde el punto de vista didáctico, pueden considerarse distintos niveles de inserción de estos ejes en la escuela, desde uno inicial, prácticamente donde no se tienen en cuenta en la planificación de la enseñanza pero se lleva a cabo de forma implícita a través de las conductas. Un primer nivel efectivo de integración de estos ejes sería a partir de la introducción de actividades puntuales bien a través de propuestas didácticas de determinados problemas, o con el tratamiento ocasional de alguno de ellos al celebrar, por ejemplo, el día del medio ambiente, del árbol, día sin tabaco, del consumidor, etc. Otro segundo nivel llevaría consigo la inclusión de los ejes en el proyecto de centro, lo que implicaría la necesidad de ser tomadas en cuenta todas las áreas, tanto bajo el punto de vista de la enseñanza de los contenidos científicos como en la creación o desarrollo de actitudes y en las prácticas institucionales. Esto conlleva el que la escuela se convierte en verdadera promotora de uno o de varios ejes, citaremos como ejemplo las «escuelas promotoras de salud».

Es importante resaltar que hoy la sociedad es consciente de la necesidad de la creación de actitudes, tanto desde la educación para la salud, la ambiental como la cívica y social. De ahí la importancia que tiene una buena formación donde no se nos queden atrás objetivos sumamente importantes para conseguir verdaderos ciudadanos responsables y en ella juegan un papel relevante los docentes ya que, como afirma Tanner (1974) la introducción de la Educación Ambiental en el currículo escolar ha sido considerada como una forma de desarrollar una ciudadanía responsable. Teniendo en cuenta que la Educación Ambiental debe ser entendida como el proceso educativo que tiene por objeto mejorar el conocimiento sobre los ambientes biofísicos y socioculturales de los que forma parte el ser humano; concienciar de los problemas ambientales y sus soluciones y motivar para actuar responsablemente (Jiménez y Laliena, 1992). Con nuestra propuesta didáctica pretendemos familiarizar a los profesores con la introducción de los diferentes ejes transversales en sus planificaciones de aula.

PRINCIPALES PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES

La civilización ha cambiado, no cabe duda, la vida sobre la Tierra, los grandes avances tecnológicos han elevado el nivel de vida de los hombres pero también se ha aumentado significativamente el deterioro del medio ambiente. Son múltiples los problemas de contaminación que se detectan en la actualidad y entendemos como tal, la producida por cualquier sustancia o forma de energía que no se encuentra en el lugar conveniente o en la cantidad adecuada. Vamos a destacar algunos, bien por el conocimiento que se tienen de ellos, por la intensidad con que se presentan o por su influencia en nuestra vida diaria. Citamos, por ejemplo, el deterioro de la capa de ozono por ser un problema que ha llegado al público en general por su difusión y divulgación a través de los medios de comunicación; la contaminación acústica aunque hasta hace poco no se ha tomado en consideración por las autoridades y por la población en general pero que se ha convertido en un verdadero agente contaminante que afecta directamente a la sociedad y a la juventud, en particular, por su estilo de vida y que tiene graves implicaciones en la salud física y psíquica de los individuos; la eliminación de los residuos urbanos ya que es un hecho comprobado que generamos basuras en gran cantidad; una persona produce un kilogramo al día y normalmente no reflexionamos sobre ello; la necesidad de bajar el nivel de consumo de agua, así como su reutilización en la agricultura la necesidad de dotar agua potable a poblaciones que carecen de ella; la contaminación química que producen los plaguicidas, los fumadores de tabaco, las grandes fábricas; la contaminación en forma de energía electromagnética, etc. Por otra parte, es significativo que en una investigación desarrollada con profesores de diferentes países se constató que para la mayoría la polución, el agotamiento de los recursos naturales y la diversidad biológica son los mayores problemas que el planeta enfrenta, existiendo escasas referencias a otros problemas como el crecimiento y la urbanización desorganizada o la destrucción de la diversidad cultural (Gil, 2000)

Igualmente, la calidad de vida del hombre está directamente afectada por los numerosos problemas medioambientales ocasionados tanto por las actividades industriales como por las domésticas. El conocimiento de las causas o fuentes que los originan, de la forma que afectan a la salud y de las medidas que pueden tomarse para controlarlos, permitirá tomar conciencia de la necesidad de la protección del medio ambiente frente a la contaminación para salvaguardar la salud humana y garantizar la supervivencia.

PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA

La metodología se basa en la idea de «proyectos de trabajo» con la transformación de los problemas ambientales en problemas escolares donde un elemento clave es la investigación del estudiante y a los que se exige mayor o menor profundización según el nivel para el que se aplique. Desde la perspectiva de la formación inicial del profesorado es importante reflexionar sobre las ideas de Marcelo (1992) cuando afirma que el conocimiento que los profesores tenemos sobre un contenido influye no solo en lo que enseñamos sino también en la forma de hacerlo. Por otra parte, también Bromme (1989) establece que no enseñamos lo que sabemos sino una versión adaptada al contexto escolar. Esta adaptación es lo que otros autores llaman *transposición didáctica* (Chevallard, 1985; Martinand, 1989).

Desde nuestro punto de vista que coincide con el de diversos autores, los futuros profesores necesitan un conocimiento específico sobre los contenidos que tendrán que enseñar, el llamado *conocimiento didáctico del contenido*. Es un conocimiento práctico y profesionalizado del contenido y su enseñanza y aprendizaje (Martín del Pozo, 1994; 2001; Porlán y Rivero, 1998).

Se fundamenta en la transformación de los problemas medio ambientales en problemas cercanos al estudiante de manera que pueda entenderlos, interesarse por ellos y hacerlos suyos. Para eso es imprescindible que el profesor conozca lo que el alumno sabe, sus intereses y los problemas que más afectan al entorno bien del centro escolar, bien del barrio o de la población donde viven los estudiantes.

Por tanto, es necesario propiciar una intervención didáctica que ofrezca a los estudiantes experiencias de aprendizaje en las que puedan plantearse problemas, dialogar para buscar soluciones, confrontar puntos de vista así como sacar conclusiones que les conduzcan a asumir responsabilidades. Un mapa conceptual que muestra la propuesta metodológica aparece en el cuadro II.

Para poder llevar a cabo esta metodología con éxito, es preciso introducir, desde los primeros niveles del sistema educativo esta forma de aprender, o lo que es lo mismo, acostumar a los estudiantes a este tipo de enseñanza caracterizadas por un aprendizaje por investigación que les permitan adentrarse en algunas de las prácticas de la metodología científica, prácticas que posibilitarían un aprendizaje por construcción de conocimientos más que por memorización de los mismos. Se trata de una forma de aprender a investigar, vinculada con la realidad que aumenta el interés por aprender fuera y dentro del contexto educativo. Para nuestros estudiantes es un reto la introducción en este tipo de aprendizaje. Tenemos comprobado que al principio ofrecen resistencia al cambio, primero porque deben romper sus esquemas de actuación como agentes pasivos

que como mucho toman apuntes, después, porque supone para ellos más implicación, trabajo y dedicación. Sin embargo, una vez que trabajan con esta metodología es conveniente resaltar que los estudiantes llevan a cabo un proceso de razonamiento en relación con temas que les interesan, usando métodos y herramientas científicas y pueden, además, evaluar su propio desarrollo, de forma que comienzan a practicar habilidades metacognitivas. Igualmente, se les dota de un conjunto de estrategias de aprendizaje que persiguen suministrar habilidades de adquisición, selección, evaluación, y consolidación de información, es decir, lo que en la actualidad se ha dado en llamar «aprender a aprender». De hecho, el aprendizaje de estas habilidades metacognitivas es considerado hoy como el objetivo central de un aprendizaje constructivista, en donde los estudiantes consiguen una adquisición activa, responsable y social de los significados, integrando en el proceso, lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal (Gil *et al.* 1999).



Por todo ello, ser estudiante en este tipo de metodología es algo más que realizar las tareas de aprendizaje, puesto que exige también desenvolverse en los aspectos no académicos de la vida escolar y por ello, la comprensión de las mediaciones entre la enseñanza y el aprendizaje, de la dependencia y, a la vez, de la desigualdad entre ambos, justifica el uso de un concepto más complejo como es la expresión proceso de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, los elementos fundamentales del aprendizaje, la abstracción y la transferencia, sólo son posibles desde la perspectiva de la construcción personal del conocimiento en la interacción social (Lave y Wenger, 1991). Este conocimiento ha de ser construido por el estudiante a partir de sus conocimientos previos con la ayuda del profesor y de sus compañeros.

METODOLOGÍA

Se selecciona el tema a trabajar y se establecen unos objetivos mínimos que, como tales deben alcanzar todos los estudiantes y lógicamente deberá tenerse en cuenta la diversidad existente en el aula.

La planificación se concibe como una secuencia de actividades que deben desarrollar los estudiantes y que le conducirán al aprendizaje de los contenidos lo que les permitirá el logro de los objetivos. Hemos de destacar que en una misma actividad se presenta la ocasión de trabajar diversas materias, se pueden introducir los diversos ejes transversales citados anteriormente y verdadero caballo de batalla de las planificaciones reales a llevar en las aulas. Por otra parte, a las actividades se las dota de un gran significado y se las ubica en un contexto real y lógicamente próximo al estudiante.

Estas actividades deben adecuarse al ciclo de aprendizaje siguiendo las tres fases siguientes:

Actividades de iniciación, para orientar sobre el tema, motivar y explorar los conocimientos previos. Ellas facilitan un ajuste continuado de las estrategias, incidiendo o reforzando las que interesen de acuerdo con el diagnóstico previo. Es interesante que el estudiante vea una utilidad en lo que está aprendiendo desde el comienzo de la acción educativa (Repetto y Mato, 1999). No podemos ignorar que el aprendizaje institucional escolar supone una descontextualización del sujeto de su vida cotidiana y esta circunstancia debe ser tenida en cuenta en nuestros planteamientos didácticos (Valcárcel *et al.* 1990).

Actividades de desarrollo, para reestructurar las ideas y hacer que éstas se intercambien, evolucionen y se apliquen a situaciones diversas. Con estas actividades se pretende que el estudiante desarrolle y reorganice sus propias ideas para proponer otras más elaboradas, ya que su construcción del saber se produce por

medio de una interacción entre sus representaciones personales y las informaciones significativas que puede conseguir en las situaciones en las que se encuentra inmerso, en las que se incluyen las experiencias de la vida cotidiana.

Actividades de síntesis y evaluación, que nos permiten revisar el cambio de las ideas producido. Es necesario habituar a los estudiantes al uso de las nuevas ideas, a trabajar con ellas y llegar a conseguir que vean su interés y sus límites. Se pretende básicamente concienciar a los estudiantes de los cambios que se han generado en su aprendizaje, lo que servirá lógicamente de estímulo para seguir aprendiendo. El papel del profesor estará en animarlos poniendo de relieve los avances conseguidos.

Para la comprobación de las nuevas ideas adquiridas pueden utilizarse procedimientos tales como los debates ya que como afirma Yus (1998), constituyen un método adecuado para adquirir capacidades tales como el diálogo, la argumentación¹, y la búsqueda de consenso; los informes de las experiencias y la autoevaluación de los progresos logrados así como la posibilidad de utilización en otros contextos. No debemos olvidar el protagonismo del estudiante en su proceso de aprendizaje. Es interesante, en este sentido, el contraste entre las ideas de los estudiantes al empezar el estudio del tema y las que presentan en este momento.

El trabajo en pequeño grupo formado por cinco a seis estudiantes se utiliza como estrategia principal de organización social del trabajo en el aula seguido de debates colectivos. La forma de trabajo será mediante trabajo colaborativo entre los estudiantes. Hemos de recordar que el trabajo colaborativo implica tanto la construcción de significados a través de la interacción con otros como el esfuerzo conjunto de alcanzar un mismo objetivo. A través de las interacciones que aparecen en este tipo de trabajo los estudiantes desarrollan una comprensión común o un conocimiento compartido. Por ello, hemos de insistir en que realmente el profesor debe orientar y vigilar para que la tarea se desarrolle de esta manera y no de forma cooperativa en el sentido de que esta última supone meramente una división del trabajo entre todos, cosa muy frecuente entre los estudiantes y no una acción conjunta en la búsqueda de un mismo objetivo.

Una de las actividades a realizar será la consulta a fuentes de documentación para la búsqueda de información. El profesor ante la gran cantidad de información a la que puede acceder el estudiante tiene una doble misión, por una parte, se enfrenta ante el reto educativo de saber transformar la información en conocimiento, relacionándola y situándola en un contexto determinado; de otra, debe enseñar a los estudiantes a planificar estrategias de búsqueda de información, a valorar la información obtenida, seleccionarla, organizarla y registrarla (Callejo *et al.*, 2002).

Para la evaluación, el profesor tendrá en cuenta aspectos como: la cohesión grupal y el grado de participación así como su profundidad y coherencia; el grado de asimilación de la dinámica de aprendizaje individual (posición de cada uno con respecto a su propio proceso de aprendizaje) y grupal teniendo en cuenta la posibilidad de organizar el currículum colectivamente desde parámetros objetivos y argumentados; el grado de autonomía de cara a la estrategia para resolver problemas, dudas, conflictos, etc. y finalmente el espíritu crítico a la hora de manifestar opiniones personales.

Al finalizar el tema, los estudiantes elaborarán un informe donde expongan lo aprendido. Se tendrá en cuenta no sólo la asimilación de conceptos relacionados con lo trabajado en el proyecto sino también la claridad de la exposición, la lógica secuenciación de las ideas plasmadas y el uso correcto del vocabulario específico del tema trabajado. Además, incluirán una autoevaluación, donde valorarán lo que han aprendido y los problemas a los que se han enfrentado.

EJEMPLIFICACIÓN: LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Dentro del *Bloque V: Los materiales y sus propiedades*, hemos propuesto como ejemplo este tema e intentando obtener objetivos de Educación Ambiental, de Educación para el Consumo así como de Educación Cívica. Justificamos esta elección porque estamos en una sociedad consumista y nos guste o no los residuos urbanos son hoy uno de nuestros problemas ambientales y no suele tratarse en los currículos de Educación Primaria. Por otra parte hemos comprobado que la mayor parte de los estudiantes no es consciente de este problema, de hecho, la mayoría es incapaz de calcular la cantidad de desperdicios que produce al día. Otro dato significativo es que desconocen los materiales que se encuentran en mayor proporción en la basura de una casa. Por todo ello, hemos transformado el problema «residuos sólidos urbanos» en un «proyecto de trabajo escolar» que hemos denominado «nuestra basura». Para su desarrollo seguimos la metodología propuesta anteriormente aunque por falta de espacio en este artículo sólo exponemos las actividades planificadas (Cuadro III).

NUESTRAS BASURAS

Actividades iniciales

- ¿ QUÉ SON RESIDUOS?
- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN O.C.DE.
- COMPOSICIÓN DE BASURAS DOMÉSTICAS
- ELABORACIÓN GRÁFICA DE DEBATE SOBRE EL PROBLEMA DE LAS BASURAS DOMÉSTICAS
- ACTIVIDAD DE CLASIFICACIÓN DE LAS BASURAS. ELABORACIÓN DE UN MURAL
- CUMPLIMENTAR UN CUESTIONARIO DE ACTITUDES

Actividades de desarrollo

- ESTABLECER UN DEBATE SOBRE: QUÉ PASARÍA SI NO SE RECOGIESEN LAS BASURAS DE UNA CIUDAD.
- REALIZAR UN INFORME SOBRE QUÉ PODEMOS HACER CON LAS BASURAS QUE SE PRODUCEN EN EL COLEGIO
- RECOGIDA SELECTIVA DE BASURAS. ELABORACIÓN MURAL
 - REALIZAR UN MAPA CONCEPTUAL SOBRE LOS TIPOS DE RESIDUOS DOMÉSTICOS Y ESCOLARES
 - FABRICACIÓN DE COMPOST EN EL HUERTO

Actividades finales

- REALIZAR UNA MAQUETA DE LA SITUACIÓN DE LOS CONTENEDORES EN EL BARRIO
- ELABORACIÓN DE UN PLANO DE LA CIUDAD CON SITUACIÓN DE VERTEDEROS
- ESCRIBIR UN CUENTO SOBRE LAS BASURAS
- REALIZAR INSTRUMENTOS MUSICALES CON MATERIALES DE DESECHO
- INVENTAR UNA CANCIÓN Y ACOMPAÑARLA CON ALGUNO DE LOS INSTRUMENTOS CONSTRUIDOS
- ESCRIBIR UNA CARTA A UNA AMIGA HABLÁNDOLE DE LOS MATERIALES QUE SE RECICLAN EN TU CIUDAD
- ELABORACIÓN DE UN MAPA CONCEPTUAL SOBRE EL TEMA
- CUMPLIMENTAR UN CUESTIONARIO DE ACTITUDES
 - REALIZACIÓN INFORME FINAL

BIBLIOGRAFÍA

- CALLEJO, M. A.; JUARROS, M. A. Y RUIZ DÁVILA, M. (2002). Retos educativos en la sociedad de la información. *Crítica*, 895, 38-41.
- CHEVALLARD, Y. (1985). *La transposition didactique*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- GH, D. (2000). The state of the world. A missing dimension in physics teacher education. Proceedings of the *PHYTFEB Conference*.
- ; CARRASCOSA, J.; DUMAS, A.; FURIÓ C.; GALLEGO, R.; GENÉ, E. Y GONZÁLEZ, E. (1999). ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, 17, 3, 503-512.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (1998). Diseño curricular: indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 16, (2), 203, 216.
- JIMÉNEZ, M.J. Y LALIENA, I. (1992). *Temas transversales. Educación Ambiental*. Madrid: MEC.
- LALONDI, M. (1974). A new perspective on the health of the Canadians: a working document. *Health and Welfare*.
- LAVE, J. Y WENGER, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- MARTÍN DEL POZO, R. (1994). Tentative de définition d'un savoir professionnel sur le changement chimique pour le formation des enseignants. *Aster*, 18, 217-240.
- (2001). Lo que saben y lo que pretenden enseñar los futuros profesores sobre el cambio químico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19, 2, 199-225.
- MARTINAND, J. L. (1989). Pratiques de reference, trasposition didactique et savoirs professionnels en sciences et techniques. *Les Sciences de l'Éducation*, 2, 23-29.
- MIRA, J. L. (2002). Educación y formación a lo largo de la vida. En: Carracedo, L. y Sojo, C. *Hacia un espacio común de Enseñanza Superior*. Murcia: MEC y Universidad de Murcia, p.22-27.
- PORLÁN, R. Y RIVERO, A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Diada.
- REPETTO, E Y MATO, M. C. (1999). *El agua una sustancia diferente e indispensable*. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio Publicaciones U.L.P.G.C.
- TANNER, T. (1974). Conceptual and instructional issues in environmental education today. *Journal of Environmental Education*, 5,48,53.
- UNESCO. (1998). *Declaración Mundial sobre Educación Superior en el siglo XXI*. París:Unesco.
- VALCÁRCEL, M.V. ET AL. (1991). *Problemática didáctica del aprendizaje de las Ciencias Experimentales*. Murcia: Servicio Publicaciones de la Universidad de Murcia.
- YUS, R. (1998). *Temas transversales: hacia una nueva escuela*. Barcelona:Graó.

NOTAS:

- 1 La argumentación según Jiménez Aleixandre (1998) es la capacidad de razonamiento compleja que permite distinguir entre datos, evidencias, pruebas, interpretaciones e hipótesis teóricas y que tiene que ver con la elaboración, modificación y justificación de diferentes explicaciones de fenómenos naturales.