

AUTORES: DEL CID, R.; CRIADO G^a-LEGAZ, A.M.

TÍTULO: Experiencias en el aula sobre educación ambiental. Comunicación técnica del grupo 31 sobre Educación ambiental.

TIPO DE PARTICIPACIÓN:

CONGRESO: V Congreso de Medio Ambiente.

PUBLICACIÓN: Colegio Oficial de Fisicos. Actas publicadas en CD (5pag.) ISBN: 84-87338-04-06

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Madrid ,

AÑO: 2000

FORMA DE UTILIZACIÓN DE ESTE CD:

El programa se ejecuta automáticamente desde el CD-Rom, sin necesidad de realizar instalación previa.

Si no tenemos configurado el ordenador para una ejecución automática del CD-Rom, debemos ejecutar el archivo indice.pdf que está en el directorio raíz del CD.

Requisitos mínimos del sistema:

Windows@95 o Windows NT@4.0 o superior.

16 Mb de RAM

Monitor de 256 colores

CD-Rom x 8

Edita: Colegio Oficial de Fisicos

Diseño: Vortice Estudio

La documentación perteneciente a las Conclusiones del V Congreso Nacional del Medio Ambiente se presentan en formato "pdf", archivos pertenecientes a Adobe® Acrobat Reader.



Adobe

El logotipo "Adobe Acrobat Reader" en su totalidad es una marca registrada de Adobe Systems Incorporated.

D.L.: C-483-2001

ISBN: 84-87338-06-2



V CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE



Grupos de Trabajo y Ponencias

Madrid, del 27 de noviembre al 1 de diciembre de 2000

Organizado por el Colegio Oficial de Fisicos, Unión Profesional, Aproma y el Instituto de la Ingeniería de España

Tengo el honor de presentar a todos ustedes, como Presidente del Comité Organizador, este CD-Rom que, junto al libro "Resumen Final" que lo acompaña, constituye las Conclusiones Generales del V Congreso Nacional del Medio Ambiente.

Este disco contiene los documentos íntegros de los Grupos de Trabajo del Congreso, que, una vez más, analizan más de cuarenta temas de la máxima actualidad ambiental en España. El nivel de los técnicos que han participado hace de estos documentos un punto de referencia indiscutible para todos aquellos que, en su ámbito de responsabilidad, asumen la gestión técnica o política del Medio Ambiente.

Se recogen también los textos de las intervenciones de los ponentes que han participado en los diversos actos del Congreso: Sesiones Plenarias, Mesas Redondas y Salas Dinámicas. Se trata de la primera vez que las Conclusiones del Congreso Nacional del Medio Ambiente incluyen las ponencias presentadas en el mismo, con el claro objetivo de reflejar los contenidos de la amplia panorámica medioambiental desarrollada, desde la perspectiva de los profesionales de las administraciones, las empresas, las universidades, los sindicatos y las ONGs que han colaborado en este evento.

Completan la colección de publicaciones del V Congreso Nacional del Medio Ambiente el libro "Historia y Futuro de las Políticas Ambientales en España" y el CD "Comunicaciones Técnicas", que fueron presentados al inicio del Congreso.



Gonzalo Echagüe Méndez de Vigo
Presidente del Comité Organizador
V Congreso Nacional del Medio Ambiente



ÍNDICE

- PRESENTACIÓN
- RESUMEN DEL CONGRESO
- CONTENIDOS:
 - Grupos de Trabajo
 - Ponencias
 - Comunicaciones Técnicas
 - Conclusiones Generales
- ORGANIZACIÓN

EXPERIENCIAS EN EL AULA SOBRE TEMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Rosa del Cid Fernández-Mensaque Departamento Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.
email: rdelcid@cica.es
Tfno: 954551725
Fax: 954551723

Ana M^o Criado García Legaz Departamento Didáctica de las Ciencias. Universidad de Sevilla.

18

V CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

El presente trabajo pretende dar a conocer dos experiencias realizadas en el aula, en diferentes momentos, con alumnos de la Diplomatura de Magisterio.

La primera experiencia fue llevada a cabo en el curso 95/96 y la segunda en el curso 97/98. Ambas fueron posibles porque se hicieron en el marco de unos proyectos de innovación educativa subvencionados por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), de la Universidad de Sevilla.

La primera experiencia fue llevada a cabo con alumnos de Magisterio de la Universidad de Sevilla: 85 de la Diplomatura de Educación Preescolar, 7 de la Especialidad de Ciencias y 288 alumnos de EGB. El problema que pretendíamos resolver era primero averiguar lo que los alumnos sabían sobre los residuos sólidos urbanos (RSU), composición y gestión, para poder dar respuesta después a las múltiples interrogantes que se plantearan. Nuestro objetivo fue que los alumnos fueran conscientes y críticos ante los problemas que originan los residuos: contaminación, consumismo, el protagonismo que todos tenemos en la producción de residuos, etc.

Se llevó a cabo una secuencia de actividades para la consecución de estos objetivos como: cuestionarios de ideas previas, visitas a vertederos controlados, consultas bibliográficas, trabajos en grupo y revisión semanal de periódicos para comprobar la importancia que la prensa dedica a estos temas así como la comparación de una misma noticia en periódicos diferentes.

La segunda experiencia se realizó también con alumnos de Magisterio de la Especialidad de Preescolar (110). Nuestros objetivos eran muy parecidos a los de la experiencia anterior, para tratar de conseguirlos introdujimos, además de las actividades anteriores, la visita a una fábrica de vidrio y la realización de glosarios de términos relacionados con el vidrio y los plásticos. Los glosarios fueron realizados analizando el término en cuestión desde el punto de vista cotidiano (entrevistas a varias personas), concepto científico y un dibujo alusivo a lo que se definía.

El trabajo ha sido enriquecedor para los alumnos porque aprendieron entre otras cosas a concienciarse de la responsabilidad que cada uno tenemos en la producción de residuos y la importancia que tiene cuidar el Medio Ambiente.



V CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

19

El presente trabajo pretende dar a conocer dos experiencias realizadas en el aula, en diferentes momentos, con alumnos de la Diplomatura de Magisterio, ambas fueron posibles porque se hicieron en el marco de proyectos de innovación educativa a nivel universitario aprobados y subvencionados por el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE), de la Universidad de Sevilla. La primera nos sirvió para realizar un diagnóstico de la situación, de forma cualitativa, y en la segunda se abordó un tratamiento cuantitativo y se inició el estudio de una problemática más concreta.

INTRODUCCIÓN

La Educación ambiental (en adelante EA) es una de las áreas transversales del currículo de la Educación y de la Enseñanza Secundaria Obligatoria, cuyas metas y objetivos fueron precisados por la UNESCO tras la Conferencia de Belgrado en 1975.

La necesidad de implementar esta materia en los planes de estudio se pone de manifiesto siempre que se realiza un sondeo, donde fácilmente emerge la distancia que existe entre lo que se piensa y lo que se hace: se considera necesario reciclar los materiales pero no se piensa en la gran cantidad de plásticos que se tiran, procedentes principalmente de los envases y embalajes de los productos que se consumen; cuando se habla de contaminación ambiental siempre se piensa en las grandes fábricas, los humos que producen, los vertidos que arrojan a los ríos y al suelo, también en las centrales nucleares. Pero no se cae en la cuenta de la parcela propia de responsabilidad en la contaminación a la que se contribuye por los desechos que irresponsablemente se producen: no preocupa arrojar a los desagües las medicinas que han sobrado o están caducadas, los restos de aceite frito o del motor del coche, o la pintura sobrante.

La EA se esfuerza en despertar y fomentar, la concienciación ecológica, económica, social y política, las aptitudes para resolver los problemas del medio ambiente y la responsabilidad individual, con el fin de preparar a los estudiantes para actuar responsablemente en la toma de decisiones sobre dichos problemas, actuales y futuros. *La EA puede, en muchos aspectos, ser considerada como la educación para la supervivencia, la supervivencia de la especie humana* (Giordan, 1995).

Una posible forma de abordar la EA es adentrarnos en el mundo de las "basuras", conocidas actualmente como *residuos sólidos urbanos* (en adelante RSU), a través de problemas tales como: la eliminación de dichos residuos, el agotamiento de los recursos, el uso y el abuso que hacemos de los productos que consumimos y de los desechos que generamos.

Por otra parte, en las asignaturas de "Química Orgánica" y "Didáctica de las Ciencias Experimentales" del Plan de estudios vigente en el momento de las experiencias, surgían con frecuencia debates sobre temas actuales y, entre estos, el tema de las basuras, de gran interés en Andalucía donde se producen graves problemas de repercusión social como: el encontrar lugares para depositar los residuos tóxicos, la clausura de vertederos incontrolados, apertura de nuevos vertederos controlados, etc.

PRIMERA EXPERIENCIA.

Selección del problema

Dada la relevancia del tema y el papel crucial que poseen los maestros en la formación de la cultura científica del ciudadano, en la primera experiencia de aula nos

pareció apropiado hacer un estudio didáctico de las basuras. Ello nos permitía abordar un tema interdisciplinar con el que establecer fácilmente conexiones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. Los problemas concretos que nos propusimos abordar fueron los que siguen:

¿Conocen los alumnos el origen de los residuos sólidos urbanos?

¿Conocen su composición y gestión?

Los *objetivos* que pretendíamos conseguir de nuestros alumnos fueron:

- a) Dar respuesta a los problemas mencionados anteriormente, para poder comprender de manera global el ciclo que recorren los diferentes materiales, desde su materia prima hasta su posterior conversión en productos de desecho y tratamiento como RSU.
- b) Adoptar una actitud consciente y crítica ante:
 - La cantidad de objetos que se desechan en los hogares.
 - La contaminación que producen esos residuos.
 - El protagonismo que tenemos nosotros mismos en la producción esos residuos.

Aspectos metodológicos

La actividad se realizó con 85 alumnos de la asignatura de "Didáctica de las Ciencias" de la Diplomatura Preescolar y con siete alumnos de tercer curso de la Diplomatura de Ciencias, en la asignatura de "Prácticas de Enseñanza". Estos últimos tuvieron a su cargo 288 niños de EGB durante el período de prácticas. Las actividades realizadas y su secuenciación se enuncian en la tabla siguiente

Resumen de la secuencia de actividades realizadas en la experiencia nº1

1.- Test ideas previas de los alumnos sobre RSU, existente en la bibliografía
2.- Proyección y comentario de un vídeo sobre los RSU. Surgen cuestiones no previstas en el cuestionario
3.- Reelaboración del cuestionario sobre RSU, en una segunda versión, teniendo en cuenta las cuestiones surgidas en la anterior actividad (2),
4.- Se administra el cuestionario sobre R.S.U. El análisis de resultados detecta la falta de información.
5.- Visita a un vertedero controlado de RSU ("Montemarta Cónica")
6.- Cuestionario sobre lo aprendido en la visita al centro de RSU (5). El análisis de sus resultados hace emerger nuevas incógnitas
7.- Formación de grupos de trabajo para estudiar los aspectos desconocidos a partir de información bibliográfica y redacción de informes.
8.- Exposición de los trabajos realizados en 7.
9.- Recapitulación por parte de las profesoras
10.- Los alumnos en prácticas pasan a los niños de EGB un test sobre los RSU

¿Cómo introducir el tema?

El procedimiento para averiguar las ideas previas, consiste generalmente, en un test escrito, con unas preguntas, elaboradas por el profesor y basadas en cuestiones

que le interesa conocer o son fruto de experiencias anteriores. En nuestro caso aunque disponíamos de un cuestionario ya utilizado por otros autores, (Lizarraga, A y otros 1990) no lo administramos inmediatamente, sino que primero hicimos una actividad en grupos sobre el tema, seguida de una puesta en común y de donde surgieron nuevas cuestiones, que no habíamos contemplado en el primer análisis. Seguimos así las pautas metodológicas de García (1995) y tratamos de evitar el encuentro súbito del alumno con un cuestionario que, en muchos casos, viene a contestar como si se tratara de un examen este procedimiento sirvió, además, para enriquecer el test y actualizarlo.

Proyección y comentario de un vídeo sobre RSU

Por ello, antes de recoger por escrito las ideas previas que poseían los alumnos sobre las basuras, se les proyectó un documental, recogido de TV2, en el que se hablaba de una forma muy general de los residuos, con el objetivo de contextualizar el tema y provocar el debate del que habían de surgir algunas de las cuestiones que se recogieron para la reelaboración de la primera versión del cuestionario sobre RSU.

Cuestionario de ideas previas sobre los RSU

La nueva versión del cuestionario de RSU (ver anexo) se administró a los alumnos y su análisis permitió conocer sus ideas previas, se pudo comprobar, entre otras cosas, que muchos desconocían qué es y para qué sirve un vertedero controlado, la posibilidad de reciclar los plásticos, latas, los problemas que ocasionan los vertidos incontrolados, qué es el *compost*, etc. En síntesis, y para no repetir las modalidades de respuesta que comentaremos, con más detalle, incluyendo su frecuencia relativa, en la segunda experiencia.

Visita a un vertedero controlado

Para tratar de buscar explicaciones a las incógnitas que se habían planteado, se realizó una visita, a un vertedero controlado llamado Montemarta Cónica, ubicado en una localidad cercana a Sevilla. Allí se pudo tomar datos directos acerca de:

- el lugar y el tipo de terreno en el que se puede ubicar un vertedero,
- la cantidad de basura que se recoge diariamente,
- la composición de la basura,
- la necesidad de separar la basura antes de echarla al contenedor,
- la ventaja que supone el disponer de un centro de reciclaje en el vertedero,
- los lixiviados que producen las basuras,
- el gas que se produce en la fermentación anaerobia (biogás),
- el sistema de enterramiento que se realiza en el vertedero,
- el olor que desprende,
- el uso que puede darse al terreno del vertedero al cabo de los años, cuando esté lleno,
- la transformación del paisaje, que se va produciendo en el lugar en que se ubica,
- las aves que lo visitan,
- la justificación de la instalación del vertedero, etc, etc.

Cuestionario sobre la visita a la estación de RSU Montemarta Cónica.

En la clase siguiente a la visita se hicieron comentarios sobre la misma y se les pidió que contestaran a un nuevo cuestionario (ver anexo), para ver los aspectos que les habían parecido más interesantes y saber qué habían aprendido en ella.

Trabajo en grupo sobre los temas seleccionados

Como habían vuelto a surgir nuevas cuestiones y la temática estaba más centrada, se organizaron grupos de trabajo, formados por 4 o 5 alumnos. Una de las actividades realizadas por ellos fue la recogida diaria de las noticias que aparecen en la prensa escrita relativas a los RSU, recopilando datos durante seis meses. Además de esto, el cometido fundamental de los grupos fue investigar los diferentes aspectos que habían ido surgiendo a lo largo de los debates, de cuya recapitulación se obtuvieron los siguientes puntos:

- *Antecedentes históricos: ¿Cuándo y por qué empiezan a ser un problema los RSU?*
- *Materias primas y posibilidades de reciclado de:*
 - el papel · las pilas · los vidrios · los plásticos · las latas
- *Etiquetado ecológico.*
- *Residuos agrarios.*
- *Residuos producidos por materiales de construcción.*
- *Residuos hospitalarios.*
- *Ubicación y grabación en vídeo de algún/os vertederos incontrolados.*
- *Contaminación ambiental producida por residuos .*
- *Leyes y normativas sobre residuos sólidos urbanos en Andalucía.*

Cuando los grupos terminaron sus trabajos se dedicó una sesión a una exposición del resumen de los mismos, planteándose una última discusión colectiva sobre los mismos para disipar todas las dudas que quedaron y resumir lo aprendido.

Questionario sobre RSU para niños de EGB

Paralelamente, los alumnos de *Prácticas de Enseñanza* que participaban en la actividad elaboraron a su vez, un test de ideas previas, (ver anexo), que administraron a los niños con los que contactaron en las prácticas, con el fin de conocer el nivel de conocimientos que poseían estos niños sobre el tema. El número total de niños de EGB fue de 288, distribuidos por niveles de la siguiente forma: 57 de 5º curso, 25 de 6º, 122 de 7º y 84 de 8º.

Resultados y conclusiones

Comentaremos algunos de los logros conseguidos en el nivel de Magisterio:

- * Muchos alumnos de los de la Diplomatura de Educación Preescolar, que carecen de una formación científica, por proceder de un BUP "no científico", y no están acostumbrados a utilizar una terminología científica, aprendieron a hacerlo aplicándola a fenómenos, hechos y objetos de la vida real.
- * Todos entendieron la necesidad de reducir el volumen de los residuos producidos.
- * Comprendieron, así mismo, la necesidad de hacer una recogida selectiva de basuras; tanto por facilitar el reciclado como por evitar, a veces, como ocurre con las pilas, la contaminación muy peligrosa, que producen los metales que contienen, como el mercurio.
- * Entendieron la necesidad de fijar lugares donde depositar los materiales procedentes de la demolición y construcción de edificios.
- * Estimaron la conveniencia de realizar el reciclado en muchos casos, no sólo por la necesidad de eliminar los residuos, sino también teniendo en cuenta la cantidad de energía que se ahorra al utilizar los materiales reciclados. Se consideraron casos como el del vidrio, para no tener que partir de sus materias primas: sílice, caliza y sosa -SiO₂,

CaCO₃, Na₂CO₃, o el aluminio a partir de la bauxita. (En relación con esto último reclamaron la necesidad de contenedores para la recogida de envases de aluminio, manejando la información de que la bauxita, mineral del que se obtiene el aluminio, no abunda en España; y el dato de que se necesitan 4 kg de bauxita para producir 1 kg de aluminio, además de que la energía que se necesita para producir una lata de aluminio a partir del material reciclado es menor del 5% de la que se necesita para producirla a partir de la materia prima).

* Aprendieron a seleccionar los envases según sus etiquetas ecológicas.

* Diferenciaron los distintos plásticos según sus códigos de identificación, flotabilidad en agua, comportamiento en la combustión, color de la llama, etc.

* Diferenciaron los envases de material férreo de las de aluminio.

* Se informaron de que la nueva ley de envases obligará a los fabricantes a grabar los códigos de identificación ya que en ese momento muchos carecían de ellos, sobre todo los de PVC.

En cuanto a la investigación de las ideas previas de los niños de EGB, señalaremos como más relevantes los siguientes resultados:

* Los alumnos más jóvenes contestan a la primera cuestión con respuestas más concretas (cáscaras de plátano, botella de leche, botella de zumo, botella de...), mientras que los mayores lo hacen por clases de material (vidrio, plástico, papel, madera...)

* A las preguntas 2, 3, 4 y 5 se responde, generalmente, de forma correcta; si bien los alumnos de zonas rurales eligen, mayoritariamente; la opción de *quemar el papel en la candela*.

* A la cuestión 6 responden que el vidrio lo tiran a los contenedores de vidrio, aunque en la cuestión 1 decían que lo tiraban a la bolsa de basura.

* En la respuesta a la opción 8 no se detecta una postura mayoritaria, sino gran variabilidad. Para mucho *reciclar* es la acción de *echar un objeto al contenedor específico*, para otras, *reutilizar* es sinónimo de *reciclar*, otras dicen que *reciclar* es *hacer un producto nuevo*. (Agrupamos en esta modalidad todas las respuestas que significaban *volver a iniciar el ciclo de producción del objeto (el mismo u otro diferente)*, utilizando como *materia prima el producto usado*).

* En la cuestión 10 son pocas las personas que hacen mención a la celulosa, si bien la mayoría nombran a los árboles y a la madera.

* Las respuestas a las cuestiones 10 y 11 eran tan variadas que no fue posible agruparlas. Las afirmaciones sobre el peso de la bolsa de basura iban desde 200g hasta 12 kg, pasando por las fracciones de kg. La estimación de la cantidad de basura que aporta cada persona iba desde 50g hasta 6kg.

* En la cuestión 12, en la que tenían que estimar la cantidad de basura generada en su ciudad, se obtienen cifras desmesuradas porque muchos hacen el cálculo multiplicando lo que pesa la totalidad de la bolsa por el número de habitantes.

SEGUNDA EXPERIENCIA

Con los datos obtenidos en el estudio anterior pudimos comprobar la carencia de información, la visión distorsionada y la gran distancia entre *teoría* y *actuación* que suelen poseer los alumnos sobre estos temas de Educación Ambiental, lo cual es un

reflejo de lo que ocurre en la sociedad en general. Por ello continuamos con el estudio de los residuos profundizando también en uno de los tópicos relacionados con el tema y mediante la elaboración de un glosario de términos que se utilizan con gran frecuencia en la vida cotidiana con un significado confuso.

Aspectos metodológicos y resultados

En este estudio participaron 110 alumnos de la *asignatura Didáctica de las Ciencias Experimentales* de la antigua Diplomatura de Preescolar. Las actividades realizadas y el orden en que se desarrollaron se esquematizan en la tabla siguiente:

Resumen de la secuencia de actividades realizadas en la 2ª experiencia

1. Debate inicial donde se detecta interés especial por el tema del vidrio
2. Cuestionario de conocimientos previos sobre el vidrio.
3. Visita a una fábrica de vidrio
4. Construcción de un glosario de términos relacionados con el vidrio
5. Cuestionario sobre ideas previas de los alumnos sobre los RSU
6. Visita a un vertedero controlado
7. Revisión de noticias en los periódicos.
8. Test final de evaluación del curso

Actividades sobre el vidrio

Al comenzar el curso en un debate libre sobre las expectativas que los alumnos poseían sobre la asignatura y por la temática de la Educación Ambiental, se detectó un interés especial de los alumnos participantes, por el proceso de transformación del vidrio por lo que se les ofertó la posibilidad de trabajar el tema en clase y se decidió postponer la problemática de los RSU tras un estudio específico sobre el vidrio, lo cual fue muy bien acogido.

Cuestionario de ideas previas sobre el vidrio

Se comenzó investigando las ideas previas de los alumnos sobre el vidrio mediante un cuestionario escrito (ver anexo), que nos dio un primer diagnóstico de la situación de partida en estos estudiantes y cuyos rasgos exponemos a continuación.

Resultados sobre el cuestionario sobre el vidrio

Resaltaremos sólo las respuestas más significativas, (los gráficos correspondientes figuran en el anexo), indicaremos cada pregunta por su número y a continuación mencionaremos la tendencia general de las respuestas a la misma.

1. Una gran mayoría de los alumnos pensaba que *vidrio* es sinónimo de *crystal*.
2. Una gran porción de alumnos desconocía cuáles son las materias primas del vidrio.

3. Un 36,% de los alumnos creía que la ventaja de *reciclar* el vidrio es sólo ahorrar materias primas y tan sólo un 5,5% se refirió al ahorro de energía.
4. Sobre las ventajas que ofrece la utilización del vidrio se obtuvieron 218 modalidades de respuestas, siendo la mayoritaria la referente a que *es fácil de limpiar*. Aquellas respuestas cuyo número era inferior a 5 se agruparon en la categoría "otros" y eran del tipo: *sirve para hacer gafas, material de laboratorio, vidrieras de iglesia, tiene la propiedad de ser rígido, ligero, resiste los productos de limpieza*.
5. Acerca de los inconvenientes del vidrio se recogió menos variedad de respuestas (183), siendo la más frecuente: *se rompe con facilidad*. En "otros" incluimos las del tipo: *puede provocar fuego al estar al sol, deja pasar la luz, no es bueno para algunos productos, explota con el frío, al humedecerse no deja ver lo que hay dentro*.
6. Un porcentaje muy alto afirmó que se favorece el reciclaje del vidrio usando los contenedores (47%), o poniendo más (11,3%); sólo 5 alumnos hicieron referencia a la educación de los niños, o la introducción de este tema en el programa del curso.
7. Un 76% no contestó y algunos manifestaron que el *calcín es un componente del vidrio* ignorando que es la palabra para designar al vidrio triturado en la fábrica.

Un aspecto que se puso de manifiesto en este análisis fue que aparecían muchas palabras de uso frecuente cuyo significado científico era desconocido. Ello dio lugar a confeccionar una primera relación de los términos que se habían utilizado sólo con un significado cotidiano y a tomar conciencia de la necesidad de profundizar en el conocimiento de su significado científico.

Visita a una fábrica de vidrio

Como una fábrica de vidrio era una potencial buena fuente de información se hizo la visita correspondiente, (en dos grupos y días distintos por limitaciones de espacio), a la fábrica *BSN Vidrio España*, situada en Alcalá de Guadaíra (Sevilla).

Ya en la fábrica, en la sala de recepción explicaron todo el proceso de fabricación, las materias primas que utilizan y algunos de los aditivos que incorporan en el proceso. Como anécdota, comentaremos que nos facilitaron unos tapones especiales para los oídos, rogándonos que nos los pusiéramos en cuanto se abriera la puerta de comunicación de la fábrica. Ello fue acogido con un escepticismo que se disipó en cuanto se pudo sufrir el ruido tan ensordecedor que producían las máquinas.

La visita se hizo en grupos de 7 a 10 personas por guía. Lo que más les impresionó a los alumnos fueron: la alta temperatura que se alcanza en los hornos donde se funden las materias primas que se utilizan, (temperatura patente también en las escaleras de hierro que dan acceso a dichos hornos), y la vistosidad que tiene la transformación de una masa fundente, amorfa y sin forma, en las botellas color topacio que salían de una de las máquinas.

El recorrido interior concluyó en la sala de recepción desde donde se pasó a ver la parte externa de la fábrica para contemplar los depósitos de materias primas que tenían almacenados.

Glosario de términos referente al vidrio

Con la información de la visita y bibliografía que incluimos al final, los estudiantes completaron, en grupos, el *glosario de términos* referente al vidrio, materias primas y otra serie de términos como *transparente, translúcido, reciclar, simetría*, etc.

Cada término se definió, en primer lugar por su significado cotidiano y en

segundo lugar mediante su significado científico, incluyendo un dibujo alusivo al mismo. Para el primer caso cada grupo de alumnos tuvo que realizar entrevistas a terceras personas y consensuar así *el significado de los conceptos en la calle*.

Actividades sobre RSU

Concluida da la actividad anterior sobre el tema concreto del vidrio, se continuó con otra actividad sobre RSU, que les daría una visión global, y nos permitiría abordar el mismo problema general que tratamos en la experiencia 1, reconduciendo la orientación del curso hacia los objetivos que nos interesaban inicialmente.

Questionario de ideas previas sobre R.S.U

Se suministró el cuestionario sobre RSU de la experiencia anterior, y como en aquel caso, antes de hacer la visita al vertedero controlado o centro de RSU de Montemarta Cónica.

Resultados del cuestionario sobre los RSU

Resaltaremos sólo las respuestas más significativas, (los gráficos correspondientes figuran en el anexo), indicaremos cada pregunta por su número y a continuación mencionaremos la tendencia de las respuestas a la misma, que en rasgos generales coincide con la información cualitativa obtenida en la experiencia anterior:

1. La respuesta mayoritaria fue que había menos basura porque las ciudades eran más pequeñas (37,7%) no había tantas fábricas ni tantos productos modernos (10,2%), sólo el 3% decían que había menos consumo.
2. Contamos hasta 445 modalidades de respuestas de las que el 15,7% correspondió a *la comida* mientras que *plásticos, cartones y papel* sumaron un 31,7%.
3. Entre las 378 respuestas contabilizadas, la más elegida (15,9%) fue *el plástico* que además afirmaban *proceder del petróleo*. En la modalidad "otros" se incluyeron las respuestas que representaban porcentajes menores del 4%.
4. Entre los materiales que se consideró que se reciclan, el *papel* y el *plástico* tenían cada uno un 24,3%; y el *vidrio* y las *latas* el 12,4% cada uno. En "otros" se incluyeron respuestas variadas como *pilas, vajilla, aluminio, envases de yogur, etc.* Entre los materiales que se afirmó que *no se reciclan* estaban: *comida* 38,3 %, *cigarro* 5,3%, *servilletas de papel y papel higiénico* 8,5%. En "otros" se encontraron: *botellas no reciclables, excremento de perro, cerillas, pañal, ropa, polvo, etc.*
5. Un 35% afirmó *no hacer una selección de la basura en su casa* mientras que el 65% declaró que *sí seleccionaban*: vidrio, papel, pilas...
6. La distribución de respuestas fue como sigue:
a) 14,6% b) 23% c) 20,4% d) 24,2% e) 16,6% f) 1,2%
7. La relación entre lugares y tratamiento de R.S.U, para cada opción fue:
a) En la *planta de compostaje* un 59,7%; (no contestan el 18,2%).
b) En la *incineradora* el 80,5%; (no contestan el 15,6%).
c) En *vertedero controlado* la mayoría; (no contestan el 18%).
d) En *vertedero incontrolado* el 83,1%; (no contestan el 11,7%).
e) En la *planta de reciclaje* el 81,8%; (no contestan el 15,6%).
f) En *barcos especiales* el 71,4%; (no contestan el 28,6%).

8. Los efectos perjudiciales de la contaminación de las basuras se ubicaron en:
 a) el agua 17%; b) el aire 17%; c) el suelo 16,7%; d) el paisaje 16,7%;
 e) 13,6% los alimentos; f) 17,4% la salud; g) 1,4% otros (capa de ozono,...)
9. En los significados preguntados las modalidades de respuesta principales fueron:
compost: el 54,5% ignoraba que la materia orgánica se convierte en abono
 el 29,3% lo asociaba con *compactar algo*, o con *composición de elementos naturales para el campo* y otras respuestas agrupadas en "otros".
recogida selectiva: el 65% lo identificó con *recogida seleccionada*, y el 14,3% con *separar material reciclable del no reciclable*.
contaminación: el 36,4% la definió como *perjudicar al medio ambiente con sustancias tóxicas* y el 13% con *ensuciar el ambiente*; mientras que sólo un 6,5% afirma que no lo sabe
reciclaje: para el 39% es *utilizar el material usado para hacerlo nuevo*, para el 20,8%, es una *reutilización*, y el 6,5% someter algo a un nuevo ciclo, mientras que para el 18,2%, es el *proceso para volver a utilizar una serie de materiales*.
10. Las 375 modalidades de respuesta analizadas se distribuyen en que los envases conocidos son: 16,5% *plásticos*; 16,5%, *tetrabrik*; 15% *latas*; 9,3% *vidrio*; 10,1% *cartón*. En "otros" hemos incluido *paquetes de papel*, *botes de barro*, *fiambreras*, etc.
11. Los tipos de plásticos conocidos son: *duros* 18,8%; *blandos* 12,9%; *plásticos de bolsa de botellas transparente* 21,8%; *pvc* 6,5%. *otros* 30% (para gafas, cajas para forro de libros); *no sabe* 10%.
12. Sobre el significado de *plástico*, las respuestas más destacables son dos:
 23,9% *proviene del petróleo* y 30,4% *que no lo sabe*.

Visita a un vertedero controlado y revisión de noticias en los periódicos

Una vez detectadas estas carencias y con los mismos objetivos que en la primera experiencia, se realizó la visita al vertedero controlado de Montemarta Cónica, donde se recogieron el tipo de datos que hemos expuestos en la primera parte, por lo cual no reiteraremos dicha información.

Periódicamente, en la sesión de dos horas de clase que teníamos un día a la semana, los alumnos repasaban los diferentes diarios para tratar de encontrar noticias relacionadas con los residuos y contrastar la información que aparecía en cada uno de ellos. En los primeros meses apenas aparecieron noticias relacionadas con los residuos, sin embargo, a partir del 26 de abril, muchos periódicos traían noticias diarias acerca del vertido tóxico producido por las minas de Aznalcollar (Más concretamente el ABC de Sevilla traía desde entonces una amplia sección diaria que titulaban "Desastre Ecológico"). Este fue el último tema que se trató pero someramente, ya que finalizaba el curso y que, por la repercusión que tuvo, eclipsó el interés sobre los RSU. Ello llevó a tomar la decisión de concluirlo sin seguir la misma secuencia de actividades que en la experiencia 1, en pro del tema candente en ese momento.

En los últimos días del curso se pasó un test para que evaluaran el programa desarrollado y entre otras preguntas se les pedía que indicaran el tema o los temas que les habían parecido más interesantes. Lo más reseñable fue que la mitad de los estudiantes señalaron los RSU y dentro de este grupo, la mitad se referían al vidrio y sólo una quinta parte al los plásticos. El hecho de que fuera un tema que de antemano les había interesado y que fue el primero que se trató, seguramente tuvo influencia en este resultado.

BIBLIOGRAFÍA

- ARBEITSGEMEINSCHAFT DEUTSCHE KUNSTSTOFF-INDUSTRIE AKI. 1991. Los Plásticos: Materiales de Nuestro Tiempo . ANAIP y CEP Confederación Española de Empresarios de Plásticos y Centro Español de Plásticos
- ADAME ROMERO, A. y SALÍN PASCUAL D. A. 1993. Contaminación Ambiental. Trillas
- BENÍTEZ MARTÍNEZ, J. y otros 1994. Aula de medio ambiente. Cuadernos de Pedagogía. nº 221. 47-49.
- CARRASCO, R. 1995. La contaminación invisible. Crítica. Nº 825 . 17 .
- CARRASCO, R. 1995. Soluciones definitivas a la contaminación. Crítica nº 826 . 61.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE 1995. Plan de Medio ambiente de Andalucía 1995-2000. Junta de Andalucía. Dirección General de Planificación y Participación.
- DEPARTAMENTO de las Relaciones Institucionales de la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. 1990. ¿Qué se Puede Hacer con tu Bolsa de Basura?.
- EQUIPO HUERTO ALEGRE. 1994. Fichero de actividades de Educación Ambiental.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, E. y otros. 1993. Consumidores, entorno y envases. Cuadernos de Pedagogía, nº 212, 50-51.
- GARCÍA, J.E. 1995. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- GAONA PÉREZ, A. 1996. ¿Qué hacer con los plásticos?. Cuadernos de Pedagogía, nº 244, 46,49.
- GIORDÁN, A. , SOUCHON, C. 1995. La Educación Ambiental: Guía Práctica. Díada Ed.
- LAFORGA FERNÁNDEZ, M. 1991. La Gestión de Residuos: Una necesidad que puede ser un negocio. IMPI.
- LEITHE, W. 1981. La Química y la Protección del medio Ambiente. Paraninfo
- LIZARRAGA, A., ORIA, P., Vital, M. 1990. Sugerencias didácticas para explorar el mundo de los residuos. Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.
- LÓPEZ MATEOS, J.A. y otros. 1994. Los residuos y su tratamiento. Cuadernos de Pedagogía nº 222, 50-51
- MATHIS, A. 1996. Symbolisation des matières plastiques pour emballage. Bulletin de l'Union des Physiciens. nº 786. 13111313.
- MARTÍNEZ AVILÉS, A. 1992 Cómo reciclar papel. Cuadernos Pedagogía. nº 209, 36-37
- MCHARRY, J. 1994. Reducir, Reutilizar, Reciclar. Ed. Ángel Muñoz.
- MOUVIER, G. 1994. La Contaminación Atmosférica. Debate
- PADRÓN PULIDO, P. Aprender a consumir. Cuadernos de Pedagogía nº 199, 38-40
- PINO SANTOS, M.N. 1994 Del Árbol al Papel. Cuadernos de Pedagogía, nº 221, 38-39.
- REDÍN PÉREZ, J.M. 1993. Residuos y reciclaje. Cuadernos de Pedagogía, nº 219, 53-55.
- RODRÍGUEZ, J. A. 1995. Panorama: ¡Adiós a los CFC!. El Eps y el mundo en que vivimos. nº 5, 8-11.
- RODRÍGUEZ, J.A. . 1995. Pequeñas porciones. Grandes ventajas. El Eps y el mundo en que vivimos. nº 6, 4- 5.
- RODRÍGUEZ, J.A. 1995. Un combustible para el futuro. El Eps y el mundo en que vivimos. nº 7, 4-5
- SAIZ GARCÍA, E. 1996. Nuevos materiales. Los polímeros actuales y su reciclado. Alambique, nº 10, 35-46.
- SERRANO GÓMEZ, C. 1995. El etiquetado ecológico. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.
- TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H., VIGIL, S.A. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill.

ANEXOS

Cuestionario sobre RSU para estudiantes de Magisterio

- 1.- ¿Crees que hace 200 años había tantos problemas con la recogida y eliminación de la basura como actualmente? Razona tu respuesta en el espacio que queda.
- 2.- ¿Qué cosas se tiran a la basura en tu casa?
- 3.- Elige 6 de entre las respuestas anteriores e indica la materia prima de la que proceden.
- 4.- De los materiales nombrados en la cuestión anterior indica cuales se reciclan y cuales no.
- 5.- ¿Haces (o hacéis en tu casa) una selección de la basura que se produce?.
- 6.- ¿A qué tratamiento/s crees que se somete la basura del contenedor general (verde) una vez que la recoge el camión de la basura?
- a) se selecciona la materia orgánica y la convierte en abono
- b) se quema
- c) se deposita en un lugar donde se va alternando, sucesivamente, las capas de basura con las capas de tierra.
- d) se deposita fuera de la ciudad y se deja que se vaya eliminando poco a poco al aire libre.
- e) se hace una selección de productos para poder reciclarlos .
- f) se la llevan a países pobres.
- 7.- ¿En qué lugares especiales crees que se realizan los tratamientos que has señalado en la pregunta anterior? Señala con una flecha.
- | | |
|---------------|------------------------|
| Tratamiento a | Vertedero incontrolado |
| Tratamiento b | Planta de reciclaje |
| Tratamiento c | Vertedero controlado |
| Tratamiento d | Incineradora |
| Tratamiento e | Barcos especiales |
| Tratamiento f | Planta de compostaje |
- 8.- La contaminación que producen las basuras pueden tener unos efectos perjudiciales sobre :
- a) el agua; b) el aire; c) el suelo d) el paisaje e) los alimentos;
- f) la salud; g) otros.
- 9.- Explica brevemente lo que significa cada una de estas palabras:
- compost recogida selectiva contaminación reciclaje
- 10.- Escribe los nombres de diferentes tipos de envases que conozcas
- 11.- Escribe los tipos de plásticos que conozcas.
- 12.- ¿Qué significa la palabra plástico?.

Questionario sobre la visita al centro de tratamiento de RSU "Montemarta Cónica"

- 1.- ¿Cuanta basura producimos en Sevilla por habitante y día?
- 2.- ¿De dónde proviene la basura que llega a este centro?
- 3.- ¿A qué centro se lleva antes de trasladarla a Montemarta Cónica?
- 4.- ¿Qué se hace con la basura que llega?
- 5.- ¿Qué se hace con la basura que producen los centros hospitalarios?
- 6.- ¿Qué es el compost?, ¿cómo se obtiene?
- 7.- ¿Qué son los lixiviados?. Explica el porqué de su control.
- 8.- Los residuos enterrados producen un producto llamado biogás, ¿cuál es su composición? ¿podría utilizarse para algún fin? ¿por qué no se utiliza?
- 9.- La Junta de Andalucía está construyendo en esta zona un centro de separación de residuos para luego venderlos a centros de reciclaje, ¿qué tipo de material se va a reciclar?
- 10.- ¿Qué diferencia hay entre un centro de tratamiento y uno de reciclaje?
- 11.- ¿Cuánto tiempo va a poder ser utilizada la planta?
- 12.- ¿Por qué se eligió este lugar para la ubicación del vertedero?, ¿qué características tiene el terreno? ¿se ha sometido el suelo a algún tipo de tratamiento antes de utilizarlo como vertedero?, ¿se podría instalar una planta de estas características en cualquier lugar?
- 13.- Montemarta Cónica es un vertedero controlado, pero ¿produce algún tipo de contaminación?, ¿qué riesgos tiene?
- 14.- Haz un comentario sobre la visita.

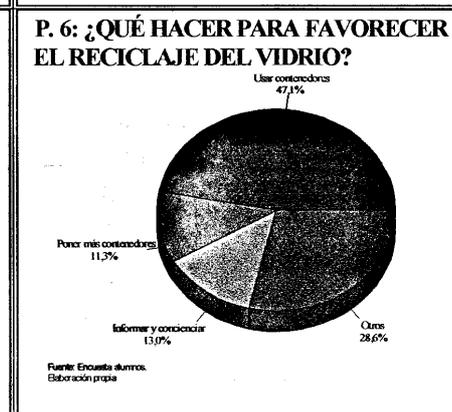
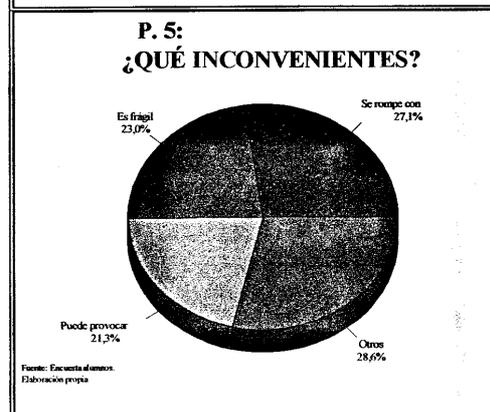
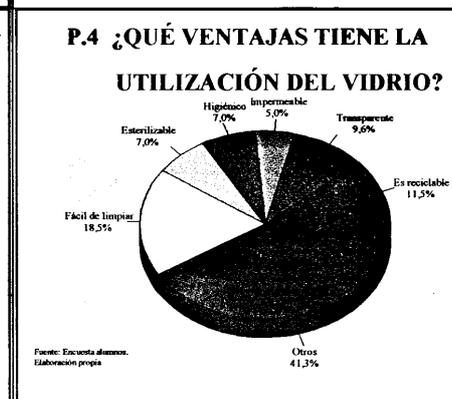
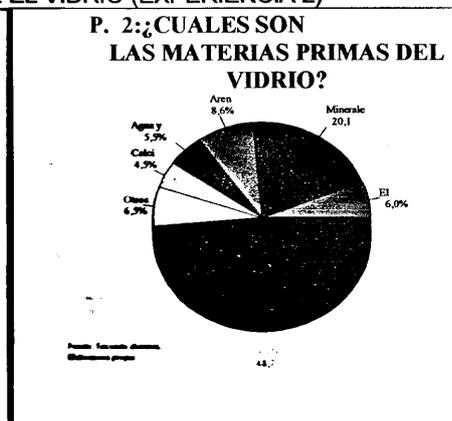
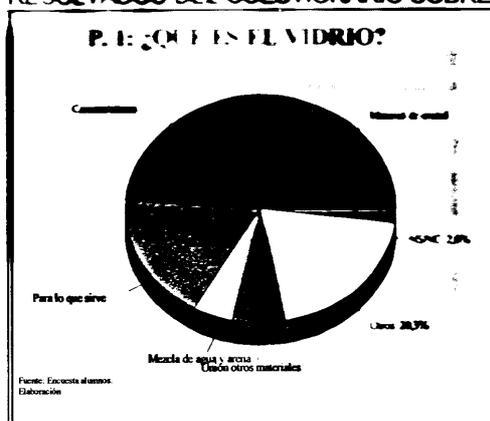
Questionario sobre RSU para los niños de EGB

- 1.- ¿Qué tipo de cosas se tiran a la basura en tu casa?
- 2.- ¿Qué crees que hace el camión de la basura con ellas? a) Las tira al campo; b) Las quema; c) Las lleva a un vertedero; d) Otras.
- 3.- ¿Qué haces con las pilas de radio, juguetes..., cuando se han gastado? a) Las tiro a la basura; b) Las echo en un contenedor de pilas; c) Las tiro a la calle; d) Otras.
- 4.- ¿Qué haces con el papel usado? a) Lo tiro a la basura; b) Lo quemo en la candela c) Lo echo al contenedor de papel; d) Otras.
- 5.- ¿Qué hacen en tu casa con los muebles viejos? a) Lo ponen en la calle; b) Llamamos al Ayuntamiento para que se los lleve; c) Los regalan; d) Otras.
- 6.- ¿Dónde echan en tu casa los objetos de vidrio?
- 7.- ¿Para qué crees que se colocan los contenedores de vidrio? a) Para que los basureros no se hagan daño con la basura; b) Para poder aprovechar el material c) Para que no se mezcle con la basura d) Otras
- 8.- ¿Qué significa la palabra reciclar?
- 9.- ¿Cuál es la materia prima del papel?
- 10.- ¿Cuánto crees que pesa la bolsa de basura de tu casa?
- 11.- Calcula el peso que aporta cada persona de tu familia
- 12.- Preguntamos el número de habitantes que tiene tu Ciudad y, teniendo en cuenta el dato anterior, calcula la cantidad de basura que se produce.

Questionario de detección de ideas previas sobre el vidrio

- 1.- ¿Qué es el vidrio?
- 2.- ¿cuál/es son las materias primas del vidrio?
- 3.- ¿Qué ventajas tiene el reciclar el vidrio?
- 4.- ¿Qué ventajas tiene la utilización del vidrio?
- 5.- ¿Qué inconvenientes?
- 6.- ¿Qué podemos hacer para favorecer el reciclaje y la reutilización del vidrio
- 7.- ¿Qué es el calcín?

RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE EL VIDRIO (EXPERIENCIA 2)



RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE RSU EN ALUMNOS DE MAGISTERIO

