

## **¿SOY RESPONSABLE DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL? UN ESTUDIO DIDÁCTICO, MEDIANTE LA ELABORACIÓN DE FICHAS, DE LA DEGRADACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

*Rosa del Cid Fernández-Mensaque*

Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales.  
Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Sevilla.

### **RESUMEN**

Teniendo como referente un estudio anterior (Cid, 1997) sobre los residuos sólidos urbanos, se ha llevado a cabo una nueva actividad con alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación, que consiste en elaborar un glosario de términos que se utilizan normalmente para referirse a los residuos sólidos, pensando que a través de un conocimiento más profundo de su significado conceptual lleguen a interesarse por su repercusión social y ser conscientes de que la contaminación ambiental comienza por nosotros mismos, cada día en nuestros hogares.

### **ABSTRACT**

The previous study (Cid, 1997) about urban solid residues has been the reference to carry out a new activity with a student «Education School». The aim of the work has been to elaborate a glossary with the words that are normally used to refer to the solid residues. We believe that with a deeper knowledge of its conceptual meaning, the students would be more interested in the social consequences of the environmental pollution. We hope that they will be conscious that pollution starts everyday by ourselves as households.

### **INTRODUCCIÓN**

En el curso 1995-96 llevamos a cabo un proyecto de innovación educativa con alumnos de la Diplomatura de Educación Preescolar (1<sup>er</sup> curso) y de la Diplomatura de Ciencias (3<sup>er</sup> curso) sobre un estudio didáctico de los residuos sólidos urbanos (Cid, 1997). Como resultado de dicho estudio pudimos comprobar las carencias de información que, sobre esta cuestión, suelen tener los alumnos y, en general, la sociedad. Muchos de ellos, aunque consideran necesario reciclar los materiales, confiesan que no colaboran en ello. Cuando se habla de contaminación ambiental se suele pensar siempre en las grandes fábricas, en los humos que producen, en los vertidos que arrojan a los ríos y a la tierra, así como en las centrales nucleares, etc., pero no se piensa que cada uno de nosotros tenemos también nuestra parcela de culpa en la contaminación. Diariamente, en nuestro hogares, estamos contribuyendo a la contaminación con los deshechos que producimos y que irresponsablemente arrojamos. No nos preocupa arrojar

a los desagües las medicinas que nos han sobrado o están caducadas, los restos de aceite frito del motor del coche, o los restos de pintura, y muy especialmente los plásticos, que tiramos en gran cantidad procedentes principalmente de los envases y embalajes de los productos que consumimos.

Por todo esto, nos propusimos llevar a cabo un nuevo estudio de los residuos a través de la elaboración de un glosario de términos que se utilizan con gran frecuencia en la vida cotidiana, pensando que a través de un conocimiento más profundo de su significado conceptual llegasen a interesarse por su repercusión social y fueran conscientes de que la contaminación ambiental comienza por nosotros mismos, cada día en nuestras casas.

#### METODOLOGÍA

El estudio se ha realizado con 110 alumnos de la Facultad de Ciencias de la Educación y de la asignatura «Didáctica de las Ciencias Experimentales» de la Diplomatura de Educación Preescolar (Este curso todavía no se habían implantado los nuevos planes de estudio).

Nos pareció interesante analizar las ideas previas de los alumnos sobre un material concreto, y elegimos el vidrio (Cuestionario nº 1). Al analizar este cuestionario aparecieron muchas palabras que se usan con frecuencia, pero cuyo significado correcto se desconocía, como pudimos comprobar, por lo que se hizo un listado de tales términos con los que se confeccionó un glosario de los mismos.

Pensamos que una buena fuente de información podía ser la visita a una fábrica de vidrio por lo que organizamos una visita desde la Facultad a la fábrica «BSN Vidrio España», situada en Alcalá de Guadaíra, próxima a la capital. Como la capacidad de la sala de recepción de la fábrica y el número de personas que nos podían acompañar en el recorrido era limitado debimos dividir los alumnos en dos grupos, y realizar la visita en dos días. En primer lugar, en la sala de recepción nos explicaron todo el proceso de fabricación, las materias primas que utilizan y algunos de los aditivos que incorporan en el proceso. Por cierto, nos llamó la atención el que nos facilitaran unos tapones especiales para los oídos rogándonos que nos tapásemos en cuanto se abriera la puerta de comunicación con la fábrica.

La visita se hizo en grupos de unas 7 a 10 personas por guía. Lo que más les impresionó a los alumnos, y a algún profesor del centro que quiso acompañarnos, fue la alta temperatura que se alcanza en los hornos donde se funden las materias primas (temperatura que era patente también en las escaleras de hierro que dan acceso a dichos hornos), el ruido tan ensordecedor que producían las máquinas (lo que justificaba el uso de los tapones), y la vistosidad que tiene la transformación de una masa fundente amorfa y sin forma en las botellas color topacio que iban saliendo de una máquina. Después de la visita, nos reunimos nuevamente en la sala de recepción donde se nos explicaron algunas preguntas que formulamos, y pasamos a ver la parte externa de la fábrica en la que pudimos contemplar los grandes depósitos en los que almacenan las materias primas.

Con la información recogida en la visita, libros que se suministraron, enciclopedias y artículos de revistas, se realizó en grupos el glosario de términos referentes al vidrio, materias primas, y otros términos más generales como *transparente*, *translúcido*, *reciclar*, etc. Cada

término se definió primero por un resumen de las ideas recogidas en entrevistas realizadas por cada grupo de alumnos a diferentes personas, después se consideró el significado científico, y finalmente se hacía un dibujo alusivo al concepto en cuestión.

Más tarde, en el mes de abril, se suministró una serie de palabras relacionadas con los vertederos y el plástico (Cuestionario nº 2), antes de hacer una segunda visita a un vertedero controlado llamado Montemarta-Cónica, ubicado cerca del pueblo Los Palacios, también de la provincia de Sevilla.

En los últimos días del curso pasé un test para que hicieran mi evaluación, ya que este año no habían pasado la evaluación oficial del Departamento de Calidad de Enseñanza, y al indicar a los alumnos que señalasen cuál era el tema o los temas tratados durante el curso, que les habían parecido más interesantes, un 50,49% respondió que los relacionados con los residuos sólidos, de ellos el 49 % se referían al vidrio y sólo un 17% a los plásticos. Esto último tal vez se debió a que estuvimos preparando el tema en unas fechas, que se vieron interrumpidas por la Semana Santa y la Feria, y en las que los alumnos empiezan a agobiarse por la proximidad de los exámenes.

Periódicamente, en la sesión de dos horas de clase que teníamos un día a la semana, los alumnos repasaban los diferentes periódicos para tratar de encontrar noticias relacionadas con los residuos y contrastar la información que aparecía en cada uno de ellos. En los meses de enero (que fue cuando empezamos), febrero, marzo y parte de abril aparecían muy pocas 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»).

## RESULTADOS

Resaltamos sólo las respuestas más significativas. (Los gráficos correspondientes figuran en el anexo)

### **Cuestionario nº 1**

- 1.- Una gran mayoría de los alumnos creen que vidrio es sinónimo de cristal.
- 2.- Un gran porcentaje de alumnos desconocen cuales son las materias primas del vidrio.
- 3.- Un 36,% de los alumnos creen que la ventaja de reciclar el vidrio es sólo ahorrar materias primas; tan sólo un 5,5% se refieren al ahorro de energía.
- 4.- Sobre las ventajas que ofrece la utilización del vidrio se han obtenido 218 respuestas, siendo la mayoritaria la de que es fácil de limpiar. En «otros» hemos incluido aquellas respuestas en número inferior a 5, como són: sirve para hacer gafas, material de laboratorio, vidrieras de iglesia, etc., o tiene la propiedad de ser rígido, ligero, resiste los productos de limpieza, etc.
- 5.- Acerca de los inconvenientes se han recogido menos respuestas (183), siendo la más frecuente la de que se rompe con facilidad. En «otros» destacamos la de que 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, etc.

6.- Un porcentaje muy alto piensa que se favorece el reciclaje del vidrio usando los contenedores (47%), o poniendo más (11,3%); sólo 5 alumnos han hecho referencia a la educación de los niños, o la introducción de este tema en el programa del curso.

7.- El calcín es la palabra que utilizan en la fábrica de vidrio para designar al vidrio triturado. Un 76% no contesta, pero algunos lo utilizan para decir que es un componente de vidrio.

### Cuestionario nº 2

1.- La respuesta mayoritaria es que había menos basura porque las ciudades eran más pequeñas (37,7%), no había tantas fábricas ni tantos productos modernos (10,2%), y sólo el 3% dicen que el consumo era menor.

2.- De 445 respuestas, el 15,7% indican que los restos de comida; y el 31.7% señalan los plásticos, cartones y papel.

3.- La más representativa es la que se refiere al plástico, que dicen procede del petróleo, 15,9%. En el apartado de «otros» están incluidas las respuestas que representan porcentaje menores del 4%, entre ellas hay algunas curiosas como la de que la materia prima del huevo es la gallina, o la de que la del pan duro es la levadura.

4.- Las respuestas se recogen en el siguiente cuadro:

| Se reciclan | %    | No se reciclan                         | %    |
|-------------|------|--|------|
| Papel       | 24.3 | Comida                                 | 38.3 |
| Plástico    | 24,3 | Cigarro                                | 5.3  |
| Vidrio      | 12,4 | Latas                                  | 10.6 |
| Latas       | 12,4 | Ropa                                   | 4.3  |
| Cartón      | 8,7  | Tetrabrick                             | 5.3  |
| Otros       | 17,9 | Cenizas                                | 7.5  |
|             |      | Servilletas de papel y papel higiénico | 8.5  |

5.- Responden afirmativamente el 65% y señalan el vidrio, el papel, las pilas y otros, y negativamente el 35%.

6.- Las respuestas más significativas son:

- Se selecciona la materia orgánica y la convierte en abono (14,6%).
- Se quema (23%).
- Se deposita en un lugar donde se va alternando, sucesivamente, las capas de basura con las capas de tierra ( 20,4%).

- d) Se deposita fuera de la ciudad y se deja que se vaya eliminando poco a poco al aire libre (24,2%).
- e) Se hace una selección de productos para poder reciclarlos (16,6%).
- f) Se la llevan a países pobres (1,2%).

7.- Un 59.7 % señalan que el tratamiento a) se realiza en la planta de compostaje. Un 18,2% no contestan.

Un 80,5% responde que el tratamiento b) se realiza en incineradora.No contesta el 15,6%.

Para el tratamiento c) la respuesta mayoritaria es vertedero controlado (62 %). No contesta el 14% .

En cuanto al tratamiento d) no contesta el 11,7%, y señalan el vertedero incontrolado un 83,7%.

e) No contestan 15,6%, planta de reciclaje 81,8%

f) No contestan 28,6%, y el 71,4% responde que en barcos especiales.

8.- Los tantos por ciento son:17% a) el agua; 17% b) el aire; 16,7%c) el suelo; 16,7% d) el paisaje; 13,6% e) los alimentos; 17,4% f) la salud; 1,4% g) otros capa de ozono,animales, economía.

9.- «compost»: no sabe (54,5%); la materia orgánica se convierte en abono (29,3%).

«recogida selectiva»: recogida seleccionada (65%); separar el material reciclable del no reciclable (14,3%); separar unos desechos de otros (3,9%); seleccionar un material, separación y tratamiento individual, etc.

«contaminación»: perjudicar al medio ambiente con sustancias tóxicas (36,4%); ensuciar el ambiente, alterar negativamente la naturaleza (13%); otros 19,5%; no sabe (6.5 %).

«reciclaje»: utilizar el material usado para hacerlo nuevo (39%); reutilización (20,8%); someter algo a un nuevo ciclo (6,5%); proceso para volver a utilizar una serie de materiales (18,2%).Una persona contesta «arte de ganar dinero, por una minoría, gracias a la mierda que producimos»

10.- De entre las 375 respuestas analizadas están: plásticos (16,5%);cristal (9.1%);vidrio (9,3%); tetrabrick (16,5) , es junto con los plásticos las respuestas mayoritarias. En «otros» hemos incluido paquetes de papel, botes de barro, fiambreras, botijo de barro, cuero..etc.

11.- Los tipos de plásticos que conocen son: duros (18,8%), blandos (12,9%); plásticos de botellas, plástico coloreado y plástico transparente (21,8%); PVC 6,5%. «otros» (30%)(para gafas, cajas, para forro de libros, impermeables, opaco, etc; no sabe 10%.

12.- Un ( 23,9%), indica que «proviene del petróleo»; el (16,4%) dice que es algo blando, flexible y fácil de moldear; un 6,5% opina que se utiliza mucho en la vida diaria y un (30%) no contesta.

En el curso próximo, 98/99, habrá una asignatura optativa en segundo curso de la Diplomatura de Educación Física de la Facultad de Ciencias de la Educación, que se llama «Actividades de exploración del entorno cotidiano», en ella vamos a desarrollar un bloque temático que se llama «Los residuos sólidos urbanos» y se aplicará toda la experiencia acumulada en estos proyectos de innovación que el ICE ha propiciado.

Agradecemos a las autoridades municipales, empresa de limpieza LIPASAM, fábrica de vidrio «BSN Vidrio España» y al personal del vertedero controlado Montemarta-Cónica la colaboración que nos han prestado.

Las alumnas internas Lourdes Rivero Rebollo y M<sup>0</sup> del Carmen Castro han colaborado eficientemente en el costoso proceso de analizar los cuestionarios, seleccionando respuestas aportando ideas, gracias a su ayuda hemos podido finalizar este trabajo en la fecha establecida.

## 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). Madrid-Barcelona.
- ADAME ROMERO, A. y SALÍN PASCUAL D. A. (1993). *Contaminación Ambiental*. Trillas. México.
- BOE. (1998). Ley 10/1998 de 21 de abril, de Residuos. Boletín Oficial del Estado, 96, 13372-13384.
- BOE. (1997). Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de envases. Boletín Oficial del Estado, 99, 13270-13277.
- CARRASCO, R. (1995). *La contaminación invisible*. Crítica. n° 825. 17.
- CARRASCO, R. (1995). *Soluciones definitivas a la contaminación*. Crítica n° 826. 61.
- CID FERNÁNDEZ-MENSAQUE, R. y VENERO GOÑI, C. (1997). Estudio didáctico de los residuos sólidos urbanos a través de su eliminación, tratamiento, reciclaje y aprovechamiento. *Revista de Enseñanza Universitaria*. Extraordinario, 109-118.
- CONSEJERÍA DE MEDIO AMBIENTE. (1995). *Plan de Medio ambiente de Andalucía (1995-2000)*. Junta de Andalucía. Dirección General de Planificación y Participación.
- DE LA POZA LLEIDA, J.M. (1991). *El vidrio y sus aplicaciones*. Barcelona. Oikos-Tau.
- DEPARTAMENTO DE LAS RELACIONES INSTITUCIONALES DE LA MANCOMUNIDAD DE LA COMARCA DE PAMPLONA. (1990). *¿Qué se Puede Hacer con tu Bolsa de Basura?*. Mancomunidad de la Comarca de Pamplona. Pamplona.
- DOWNEY, C. (1993). *Envases biodegradables*. *La clase de Ciencias*, 52, 14-18.
- EQUIPO HUERTO ALEGRE. (1994). *Fichero de actividades de Educación Ambiental*.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, E. y otros. (1993). *Consumidores, entorno y envases*. Cuadernos de Pedagogía, n° 212, 50-51.

- GAONA PÉREZ, A. (1996). ¿Qué hacer con los plásticos?. Cuadernos de Pedagogía, nº 244, 46,49.
- GAONA PÉREZ, A. (1997) . Aprendamos con el vidrio. Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales, 13, 61-69.
- GIORDÁN, A. y SOUCHON, C. (1995). La Educación Ambiental: Guía Práctica. Díada Editora S.L. Sevilla.
- KORTLAND, J. (1997). Garbage: dumping, burning and reusing/recycling:students perception of de waste issue.International Journal of Science Education, 19,1, 65-77.
- LAFORGA FERNÁNDEZ, M. (1991). La Gestión de Residuos: Una necesidad que puede ser un negocio. IMPI.
- 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
- LUND, H.F. (1996). Manual McGraw-hill de Reciclaje. McGraw-Hill. Madrid.
- MATHIS, A. (1996). Symbolisation des matières plastiques pour emballage. Bulletin de l'Union des Physiciens. nº 786. 1311, 1313.
- NOVO, M. (1996). La educación ambiental. Bases éticas, conceptuales y metodológicas. Universitas, S.A. Madrid.
- MCHARRY, J. (1994). Reducir, Reutilizar, Reciclar. Ed. Ángel Muñoz.
- PADRÓN PULIDO, P. «Aprender a consumir». Cuadernos de Pedagogía nº 199, 38-4
- REDÍN PÉREZ, J.M. (1993). Residuos y reciclaje. Cuadernos de Pedagogía, nº 219, 53-55.
- RIUS I MENTUY, C. (1983). El reciclaje del vidrio. Cuadernos de Pedagogía, 102, 21-23.
- RODRÍGUEZ, J. A.(1995). Panorama: (Adiós a los CFC!. El Eps y el mundo en que vivimos. nº 5, 8-11.
- 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.Centro de Publicaciones
- TCHOBANOGLIOUS, G., THEISEN, H., Vigil, S.A. (1994). Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill .Madrid.

## ANEXOS

### CUESTIONARIO N° 1 (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?.

### CUESTIONARIO N° 2 (SOBRE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS)

- 1.- ¿Crees que hace 100 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 proceder

| objeto n° | materia prima | objeto n° | materia prima |
|-----------|---------------|-----------|---------------|
| 1         |               | 4         |               |
| 2         |               | 5         |               |
| 3         |               | 6         |               |

- 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 basur. con las capas de tierra.
  - d) se deposita fuera de la ciudad y se deja que se vaya eliminando poco a poco al air. 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?.