

# Residuos: un posible camino

## Planta de encapsulado de basura

Claudia González Cisneros | Cecilia Torres Bepalko | Maestras.

El presente artículo está pensado en una línea de trabajo que se centra en la enseñanza de las ciencias y su articulación con la comprensión del contexto social, conocida en América Latina como enfoque CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad). Dicho enfoque se encamina hacia la democratización del conocimiento científico en el ámbito escolar.

*«El enfoque CTS se orienta al análisis de las complejas relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, tanto en lo referido a los procesos de producción del conocimiento como a sus aplicaciones y a su distribución.»* (Massarini, 2011:15)

Pensar en la democratización del conocimiento científico implica un diálogo abierto y reflexivo, basado no solo en el protagonismo y los intereses de los estudiantes, sino también en la comprensión de los conflictos, la reflexión y la duda en el debate, sin necesidad de alcanzar una única respuesta válida.

El problema del cual nos ocuparemos en esta instancia es el tratamiento de residuos urbanos en la ciudad de Florida. Entendemos que es una temática del ámbito medioambiental, aunque tiene vinculación directa con la salud, la educación y el urbanismo. Consideramos que la educación para la salud está directamente

implicada en este asunto, ya que no hay un cambio de actitudes hacia el medioambiente sin una educación en este sentido.

- Los contenidos trabajados fueron prioritariamente:
- ▶ Geografía y Construcción de ciudadanía
    - El crecimiento urbano y las problemáticas ambientales.
    - Las decisiones colectivas y la participación democrática.
  - ▶ Historia
    - Los medios de comunicación y las manifestaciones culturales: la prensa, la radio, la TV y la revolución informática.
  - ▶ Biología
    - El ambiente y la salud. (ANEP. CEP, 2009)

Como en muchas ciudades latinoamericanas y del resto del mundo, la basura se ha convertido en un asunto que nos ocupa. El tratamiento de los residuos urbanos es un problema a resolver por parte de las sociedades, generando debates en torno a las relaciones costo-beneficio de las diferentes alternativas.

A pesar de haberlo encarado desde lo local, entendemos que el tema tiene una implicancia mundial; la contaminación del suelo, del agua y del aire tiene consecuencias mundiales y se reitera como problemática actual en los distintos puntos del globo.

En Florida no hay una cultura formada en torno a la importancia del tratamiento de los residuos domiciliarios. Esto provoca que diariamente se arrojen toneladas de basura sin clasificación previa. En otros países, en los que hay una cultura generalizada de reciclaje y de la importancia de los actos individuales en el cuidado del ambiente, los desechos son separados desde que se generan, lo cual permite una mejor gestión en su tratamiento.

En busca de una solución de rápida aplicación, los actores políticos departamentales arribaron a la elección de esta alternativa. Los empresarios involucrados aportaron otras experiencias similares, haciendo hincapié en los beneficios de su aplicación. La DINAMA (Dirección Nacional de Medio Ambiente) aprobó el proyecto alternativo al vertedero a cielo abierto. El Ministerio del Interior cedió un terreno apto para llevar a cabo la instalación y el funcionamiento de la empresa. El MIDES (Ministerio de Desarrollo Social) gestionó el pasaje de los hurgadores (clasificadores informales de la zona) que seleccionaban desechos en el vertedero a cielo abierto, como trabajadores de la nueva planta. A su vez, los trabajadores realizaron un proceso de autoselección, ya que informalmente comenzaron a registrar la asistencia diaria y el cumplimiento de un horario en el vertedero, para asegurar un buen desempeño a la hora de pasar a trabajar en la planta de encapsulado. La sociedad en su conjunto no fue llamada a participar activamente en las decisiones en torno a este tema.

En los últimos años, la comunidad científica ha desarrollado una producción tecnológica para el tratamiento de los residuos. La oferta de maquinaria específica para el encapsulado y posterior enterramiento de la basura responde a una necesidad social reconocida recientemente, ya que las grandes toneladas diarias de basura que se originan han colapsado los mecanismos tradicionales de tratamiento. Asimismo, la comunidad científica ha participado en el estudio del medio físico, aportando un análisis vinculado al clima, al suelo, a la calidad del aire, a la Hidrología y a la Geología. En cuanto al análisis de impactos negativos y positivos, como es de esperar, en el informe de la empresa responsable de la planta se profundiza en los positivos, nombrando apenas los impactos negativos y minimizándolos: *“Durante la operación de la planta será inevitable la generación de efluentes líquidos al realizarse la compactación de los residuos antes de ser encapsulados. Si bien se trata de un bajo volumen (aprox. 80 L/ton) estos lixiviados*

*serán gestionados y enviados por barométrica a una Planta de Tratamiento de la ciudad”* (resumen de informe ambiental de TRSU). Destacamos aquí que la planta de tratamiento de la ciudad ha funcionado siempre con el objetivo de depurar el agua doméstica y no ha sido acondicionada para el tratamiento de lixiviados.

En un principio, la instalación de la planta fue propuesta por las autoridades departamentales. La oposición política se ha manifestado en contra de dicho emprendimiento, argumentando que el llamado debería haber sido abierto a diferentes opciones para evaluarlas posteriormente y no centrado en una sola propuesta como única alternativa válida. Esta tensión política se ha manifestado en diferentes medios de prensa, así como en las sesiones de la Junta Departamental.

En diferentes instancias locales de comunicación pública, en radio y en televisión, la población ha manifestado sus dudas en cuanto a los costos para sustentar la instalación y el funcionamiento de la empresa. Los fondos son aportados por la Intendencia Departamental, implicando un gasto inicial de U\$S 300.000 y diario de U\$S 13 + IVA por tonelada de basura.

Como parte de la comunidad educativa nos hemos interesado en el tema, incluyéndolo en las propuestas diarias a trabajar. Nuestro propósito principal era despertar el interés de los alumnos por cuestiones que nos atañen a todos, e involucrarlos en la investigación promoviendo *«la participación ciudadana en la ciencia y la tecnología»* (Gordillo, 2005:127).

Al proponer el tema, los alumnos se mostraron motivados ya que entendieron que los implicaba directamente. A su vez, durante el proceso de investigación, ellos mismos involucraron a las familias y demás actores sociales solicitando acompañamiento en la búsqueda, la selección y el tratamiento de la información.

Asistieron a la Intendencia para entrevistarse personalmente con el director de Higiene. Acordaron una entrevista en la escuela, junto a toda la clase, con el propósito de ampliar la información aportada. Visitaron la planta y conversaron con los actores involucrados. Formaron parte de un debate en el cual se permitió el intercambio libre de ideas y opiniones, con un sustento basado en lo investigado anteriormente. Con el material recabado, se realizó una muestra abierta a los padres y al resto de la comunidad escolar.

Para establecer los propósitos tuvimos en cuenta el siguiente planteo.

*«...promover una visión más ajustada de las relaciones entre el desarrollo tecnocientífico y la sociedad mostrando la presencia de aspectos valorativos en la propia gestión del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico. [...]*

*«Dominar un lenguaje no es sólo comprender los mensajes que se reciben, sino principalmente tener las competencias necesarias para participar en el intercambio dialógico. [...]*

*«...el desarrollo de la ciencia y la tecnología no sólo interesa a quienes van a contribuir profesionalmente a él, sino que afecta a todos los ciudadanos y todos han de aprender a participar (...) en las decisiones sobre la evaluación y el control social de la ciencia y la tecnología. (Gordillo, 2005:125)*

A continuación detallamos algunas de las actividades realizadas para el desarrollo de los contenidos anteriormente mencionados.

### Presentación del tema de estudio

Surgió del análisis de una noticia publicada en un diario nacional<sup>1</sup>; muchos alumnos no sabían de la existencia de lo que se informaba. Luego de analizarla, se cuestionó por qué una noticia local figuraba en un diario nacional. Al buscar en diferentes diarios y radios nacionales, se encontró que en muchos de ellos la noticia estaba presente. Propusimos investigar la importancia de la misma.

### Profundización en la investigación sobre el tema

Se recurrió a diferentes diarios, radios locales, TV local, portales de internet, entrevistas realizadas en diferentes medios de prensa<sup>2</sup>. La información que se recolectó se refirió a la ubicación de la planta, su funcionamiento, la tecnología empleada para llevar a cabo el proceso, los

costos de su implementación y posterior funcionamiento, la selección del personal a cargo de las actividades dentro de la planta, el impacto ambiental que representa. Dicha información se organizó mediante la confección de esquemas e informes, tanto grupales como individuales.

### Análisis de datos referidos a la información recogida

Se construyeron argumentos a favor, por ejemplo, la mejora en el cuidado del ambiente, el impacto visual en el ingreso a la ciudad, la formalización de los trabajadores como tales con los beneficios sociales que ello implica. Y en contra, por los restos generados luego del tratamiento (lixiviados) y la incertidumbre en el tratamiento de los mismos, los costos elevados, las empresas implicadas, el tratamiento del antiguo vertedero. Se realizó un análisis profundo de estos argumentos, intentando arribar a conclusiones personales a partir del trabajo colectivo y en el intercambio diario.

### Entrevista con el director de Higiene

Se realizó por iniciativa de un grupo de alumnos que decidieron asistir personalmente a la Intendencia para obtener información de primera mano sobre el tema. Como dicha visita aportó resultados positivos para aquellos que habían ido, propusieron al director de Higiene que visitara el local escolar para poder intercambiar con el resto del grupo. Las preguntas a realizar, enfocadas en profundizar sobre la información recabada, se establecieron con anterioridad. Algunas de ellas fueron:

- ▶ ¿Cuáles son los costos reales de la puesta en funcionamiento de la planta?
- ▶ ¿De dónde salen los recursos?
- ▶ ¿Hubo una licitación para seleccionar la empresa que instaló la planta?
- ▶ ¿Por qué se seleccionó esta alternativa? ¿Qué otras se manejaban?



<sup>1</sup> Fuente consultada: [www.elpais.com.uy/informacion/florida-inaugura-moderna-planta-tratar.html](http://www.elpais.com.uy/informacion/florida-inaugura-moderna-planta-tratar.html)

<sup>2</sup> Fuentes consultadas: <http://www.carasycaretas.com.uy/primer-planta-de-encapsulado-de-residuos/>  
<http://www.espectador.com/medioambiente/305834/la-planta-de-clasificacion-y-encapsulado-de-residuos-de-florida-contribuira-a-generar-un-activo-energetico#1>  
[http://www.mvotma.gub.uy/ambiente-territorio-y-agua/item/download/2479\\_a71c58d0f5a6ef9eb1e9334a5025d357.html](http://www.mvotma.gub.uy/ambiente-territorio-y-agua/item/download/2479_a71c58d0f5a6ef9eb1e9334a5025d357.html)



Luego de la entrevista se analizaron las respuestas recibidas. Los alumnos llegaron a reconocer la carga de subjetividad presente en algunas de las afirmaciones, por ejemplo, la necesidad de que continúe la fuerza política actual para que el emprendimiento siga, o lo relativo a los costos y al tratamiento de lixiviados.

Aquí se retomaron los argumentos a los cuales se había arribado para profundizar en ellos a partir de la información recabada. En esta instancia se centraron mayormente en las relaciones entre los aspectos positivos y negativos, y su comparación con lo que anteriormente se manejaba: el vertedero a cielo abierto.

### Visita a la planta

En la visita a la planta se interactuó con sus funcionarios y se visualizó el proceso que se lleva a cabo, la tecnología empleada y las condiciones de trabajo. Los alumnos “sacaron apuntes”, y registraron imágenes y videos.



### Realización de debate

Luego de procesar la información recabada durante la visita a la planta se pudieron establecer nuevos argumentos a favor y en contra, por ejemplo, los que se desprenden de las relaciones costo-beneficio y el impacto ambiental que representa el emprendimiento. Obviamente, algunos se identificaron más con unos argumentos que con otros, lo cual permitió la realización de un debate para intercambiar ideas y fundamentaciones. Dicho debate se propuso a partir de una pregunta: *Planta de encapsulado: ¿la solución al problema de la basura en nuestra ciudad?* Los argumentos se fueron explicando naturalmente a medida que transcurría el debate como forma de defender la postura de cada uno con relación al tema, siempre basándose en la información a la que se pudo acceder en el transcurso de la secuencia. Las docentes asumieron el rol de mediadoras para facilitar la fluidez en la comunicación y el avance en torno a esta temática.

## Confección de maqueta

Fue realizada por alumnos que entendían que era necesaria para favorecer la explicación al resto de la comunidad.



## Muestra abierta

Se realizó una muestra destinada a las familias y al resto de la comunidad educativa, que nos permitió evaluar la secuencia trabajada.



En esta oportunidad se invitó a las familias y al resto del alumnado de la escuela. El material que se exhibió fue preparado por los alumnos, y la exposición oral fue organizada con anticipación mediante la realización de diapositivas y videos que se proyectaron durante la muestra. Luego de expuestas las ideas, el auditorio realizó preguntas y planteó sus dudas, las cuales fueron abordadas por los alumnos en el momento. Asistió también la clase de niños sordos de la escuela, con quienes colaboró la traductora de lengua de señas.

Durante la actividad, los alumnos manifestaron el cambio de visión que habían experimentado a partir del trabajo realizado: *“al principio lo veíamos como algo ajeno, pero ahora vemos que depende de nosotros”*, *“cada uno tiene que poner de sí”*, *“queremos empezar a tomar acciones desde la escuela”*.

En el transcurso del trabajo de un mes y medio de duración, los alumnos se mostraron involucrados en la tarea. El acompañamiento de las familias fue evidente, lo cual profundizó su esfuerzo diario. Se evaluó la experiencia como sumamente positiva, ya que permitió que acercaran la ciencia y la tecnología a las necesidades sociales. A partir de este trabajo se justifica la necesidad de concretar instancias de participación en el contexto escolar, extrapolables al resto de la sociedad. 

## Bibliografía

ANEP. CEP. República Oriental del Uruguay (2009): *Programa de Educación Inicial y Primaria. Año 2008*. En línea (Tercera edición, año 2013): [http://www.cep.edu.uy/archivos/programescolar/ProgramaEscolar\\_14-6.pdf](http://www.cep.edu.uy/archivos/programescolar/ProgramaEscolar_14-6.pdf)

FURMAN, Melina; PODESTÁ, María Eugenia de (2010): *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Buenos Aires: Aique Grupo Editor.

GORDILLO, Mariano Martín (2005): “Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS” en *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS* (Diciembre), Vol. 2, N° 6, diciembre, pp. 123-135. En línea: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92420605>

LÓPEZ CERESO, José Antonio (2005): “Participación ciudadana y cultura científica” en *Arbor-ciencia pensamiento cultura*, Vol. 181, N° 715, pp. 351-362. En línea: <http://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/10651/23206/1/Participaci%C3%B3n%20ciudadana.pdf>

MASSARINI, Alicia (2011): “El enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias: una clave para la democratización del conocimiento científico y tecnológico” en *Voces en el Fénix*, Año 2, N° 8 (Agosto), pp. 14-19. En línea: [http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/02\\_0.pdf](http://www.vocesenelfenix.com/sites/default/files/pdf/02_0.pdf)

SANMARTÍ, Neus (2000): “Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones” en N. Sanmartí; R. M. Pujol (eds.) (2000): *Guía Praxis de Ciencias de la Naturaleza*. Barcelona: Praxis. En línea: <http://www.guiasenseñanzasmedias.es/verpdf.asp?area=natura&archivo=GR104.pdf>