

Utilización de las pilas como herramienta para la alfabetización ambiental. Experiencia en Azul

por **Cristina Merlos, Gabriela Rudzik y Fabián Grosman**

lamulita@faa.unicen.edu.ar

La experiencia didáctica que queremos compartir se inició en el año 2006 en forma conjunta con diferentes instituciones educativas, gubernamentales y sociales de la ciudad de Azul (Provincia de Buenos Aires). Tuvo como eje a las pilas, esos elementos de uso cotidiano indispensables para el funcionamiento de juguetes, teléfonos, equipamiento médico, audífonos, entre otros artefactos. Tanto se han incorporado a nuestras vidas, incluso multiplicando su uso en los últimos años, que se han transformado en componentes indispensables asociados al bienestar y mejor calidad de vida (figura 1).



Figura 1: Las pilas ¿Qué hacemos con estos residuos?

Estamos tan acostumbrados a su presencia, que no analizamos en forma suficiente su peligrosidad desde el punto de vista ambiental ni personal, generando una mayoritaria despreocupación en el uso y en el momento de deshacernos de ellas. Esto sucede principalmente debido a que desconocemos la gravedad del problema o lo que es peor aún, no

lo consideramos como tal. En general ignoramos el contenido, el funcionamiento básico o los tipos de pilas, así como el riesgo potencial. La pila, una vez acabada su vida útil, constituye un residuo peligroso domiciliario sin valor comercial (Wais de Badgen, 1998).

El objetivo de esta presentación es compartir las diferentes experiencias áulicas realizadas en distintos niveles educativos de la ciudad de Azul, utilizando como tema y recurso didáctico a las pilas.

Distintas instituciones de la comunidad en pos de metas comunes

El municipio de Azul decidió en 2006 elaborar y coordinar una campaña de recolección y tratamiento de pilas, en la cual intervinieron, con diferentes roles, instituciones intermedias de la ciudad. La sala de difusión e interpretación de las Ciencias Naturales «La Mulita» a la cual pertenecemos, fue convocada a trabajar en la misma con la función de acercar, a través de diferentes estrategias, los contenidos temáticos a la comunidad escolar con énfasis en la decisión de compra, uso y depósito responsable.

En base a un relevamiento sobre experiencias en otras ciudades y el mismo Azul -una frustración previa-, analizamos las principales causas de

Los autores son integrantes de la Sala de Interpretación y Difusión de las Ciencias Naturales «La Mulita» dependiente de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Agronomía, de la UNCPBA, localidad de Azul, provincia de Buenos Aires.

Fabián Grosman es Licenciado en Biología y Mg. Sc. en Gestión Ambiental. Se desempeña como profesor de la Facultad de Ciencias Veterinarias y de Agronomía de la UNCPBA. Es integrante del Instituto Multidisciplinario sobre Ecosistemas y Desarrollo Sustentable y de la Sala de Interpretación y difusión de las Ciencias Naturales. Participa en proyectos vinculados a cuerpos de aguas continentales.

Gabriela Rudzik es Profesora de Ciencias Biológicas de la UNCPBA. Se desempeña como docente de diferentes niveles educativos. En la Sala de Interpretación y difusión de las Ciencias Naturales, su trabajo se vincula a proyectos de investigación y divulgación en educación ambiental.

Cristina Merlos es alumna del Profesorado de Ciencias Biológicas de la UNCPBA. Su trabajo en la Sala de Interpretación y difusión de las Ciencias Naturales, se relaciona con proyectos de investigación y divulgación en educación ambiental.

fracasos y obstáculos a superar. Para obtener éxito en una campaña se debe garantizar la continuidad, ya que los resultados se obtienen a mediano y largo plazo. Por ser el municipio la institución convocante, incluso con participación de diferentes áreas de gobierno, atendiendo a la transversalidad del tema, consideramos que ello brindaba el respaldo político suficiente para extender el proyecto en el tiempo. Por otro lado, un programa de trabajo de recolección de pilas debe atender al destino final de las mismas: el reciclaje no es posible, por lo complejo y costoso, la incineración tampoco es recomendada y la cadena de retornabilidad es una aspiración muy lejana de concretarse.



Figura 2: Tubos de PVC, con bentonita en su interior, para la disposición final de las pilas.

Una vez analizadas y discutidas en conjunto diversas posibilidades con los pro y contra de cada una de ellas, así como la factibilidad desde diferentes ópticas; la estrategia para la disposición final de estos residuos fue colocarlas en tubos de PVC rotulados mediante pirograbado y con bentonita en su interior, arcilla que actúa como material secuestrante del líquido proveniente de las pilas (figura 2). Finalmente los tubos serían depositados originalmente en un relleno industrial distante 400 km.

Las bases de una buena campaña deben ser de índole técnico: traslado, tratamiento, disposición, etc.; político, en tanto exista un organismo que apoye y tome acciones y; comunicacional, atendiendo a la difusión de conocimientos sobre el tema. En este sentido, la

pluralidad de las instituciones intervinientes cubría todos los aspectos mencionados.

Desde La Mulita aceptamos la propuesta por ser un tema enmarcado en la ecología urbana (una de nuestras líneas de trabajo) y porque las pilas conforman un elemento motivador, adecuado como punto de partida, tendiente a la formación de una conciencia responsable por el ambiente. De esta manera se podría propiciar esta toma de conciencia por el cuidado del medio en la comunidad educativa, desde el propio protagonismo de las acciones.

Fuimos por más y asumimos que el alumno podía tomar el rol de agente multiplicador del conocimiento aprendido en la escuela y, trasladarlo en sentido horizontal a sus compañeros y vertical enseñando a sus padres.

Lanzamiento de la campaña

En primera instancia, obtuvimos información técnicamente válida y fiable, así como contactos personales con profesionales vinculados a la temática, lo que nos permitió conocer el estado de la cuestión (Fullea García, 1998; Barbosa, 2002).

Se convocó a las máximas autoridades locales, inspectores y directivos de instituciones escolares, a quienes se les presentó el proyecto con énfasis en las coordenadas sobre las cuales se posicionaba el trabajo. A partir de estas charlas, recogimos ideas e identificamos y seleccionamos establecimientos de diferentes niveles educativos interesados en implementarlo. Asimismo, permitieron establecer el grado de conocimiento del tema y el compromiso de continuar el desarrollo de la propuesta en clase por parte de los docentes.

Manos a la obra

Como fue mencionado líneas arriba, el rol de La Mulita en este proyecto fue el de realizar charlas de transferencia científico tecnológica, con el fin de que los alumnos y sus docentes tomen conciencia sobre la problemática presentada, formen opinión y tomen decisiones ante ella.

Las experiencias áulicas desarrolladas fueron variadas atendiendo al ciclo y nivel educativo. En las actividades propuestas se trabajaron conceptos, mensajes enfáticos sobre la



importancia de las prácticas conservacionistas y los problemas relacionados con la contaminación; otras posibilitaron de manera sencilla entender los procesos ecológicos. La gran ventaja es que se realizaron con materiales comunes y fáciles de conseguir. Éstas se desarrollaron con el objeto de que los alumnos comprendan que las pilas constituyen una problemática ambiental que local y globalmente afectan el medio en el cual conviven. Siempre haciendo énfasis en la toma de conciencia acerca de la importancia de una adecuada conducta personal y de compromiso por parte de los estudiantes para convertirse en futuros agentes multiplicadores de la comunidad, iniciando sus acciones a nivel familiar o entre sus pares.

A las actividades vinculadas a las ciencias naturales, se sumaron las de otras materias del currículum (geografía, historia, matemáticas, etc.), dado el carácter transversal de las temáticas ambientales.

En todos los casos, partimos de exposiciones que favorecieron la comprensión acerca de la estructura de una pila, los tipos existentes, sus componentes, formas, funcionamiento y las medidas para tener en cuenta en relación a la opción de compra, uso responsable y disposición final.

Desde el Nivel Inicial a Polimodal

Para el nivel inicial, decidimos trabajar con títeres que representaban diferentes animales autóctonos, con una historia acerca de las pilas, la salud de los protagonistas y del medio ambiente (figura 3). De esta forma se cumplían



Figura 3: Los niños de Jardín disfrutaron y se identificaron con la situación teatralizada.

Los títeres en el Nivel Inicial: la «historia de la mulita» y las soluciones propuestas por los más pequeños.

La historia refiere una mulita que se encuentra con varios animales del campo y les cuenta que le duele la panza porque estuvo bebiendo agua de una laguna cercana. Además les narra preocupada, que el agua tenía un sabor extraño y que recordaba la presencia de unos pequeños cilindros en el interior de la laguna. De allí sus amigos deducen que son pilas.

Para poder curar a la mulita, recurren a alguien que sabe mucho: «la abuela del loro», quien decide que para sanarse debería escuchar a muchos chicos que le canten una linda canción.

Es así como los niños le cantan y la mulita se cura de su dolor de barriga.

Los chicos también proponen soluciones para curar a la mulita, tales como: hacerle lindos dibujos, hacerle unos mimos en la panza, entre otras. Incluso plantean alternativas para el cuidado del medio y evitar que a otro animal le suceda lo mismo. Entre éstas, señalaron: no tirar las pilas en lugares que no corresponden, utilizar cestos para la recolección, comentar a la familia para que se informen sobre el tema, etc.

objetivos de presentar y validar la fauna local, sus roles en el ecosistema y la relevancia de una buena conducta con los desechos generados. Los niños pudieron identificarse con la situación teatralizada, proponiendo soluciones e inclusive cantándole al animalito enfermo.

En EPB 1, primer Ciclo de la Educación Primaria Básica (1º, 2º y 3º año), se utilizó el juego como herramienta para la presentación del tema. Incluso en una institución educativa, los mismos alumnos generaron material lúdico consistente en un recorrido por un camino de números con diferentes obstáculos, premios y castigos ante acciones diversas representadas en cada cuadro. Pudimos apreciar que el juego se constituyó en un punto de referencia para acceder a la información ambiental. Surgieron así, diferentes estrategias para solucionar el problema desde la escuela y sus hogares.

En lo que hace al segundo ciclo de la Educación Primaria Básica (4º, 5º y 6º año) la plástica fue el



Figura 4: Los niños del segundo ciclo Educación Primaria Básica se expresaron: «Cuidemos el mundo para los que vienen»

eje del trabajo, reflejando mediante la expresión artística diferentes situaciones referidas a las pilas (figura 4). En ellas, los alumnos pudieron confrontar ideas y reflexiones en cuanto a la contaminación de un ambiente cercano -plazas del barrio, el campo, el baldío, entre otros- causado por pilas. Estas producciones fueron contrastadas con otras que ellos realizaron, mostrando un ambiente no contaminado.

En este ciclo, los alumnos resolvieron el problema vinculado a la recolección y consumo de las pilas. Para lo primero, en el caso de que estuvieran oxidadas, utilizaron bolsas como guantes para juntarlas; en tanto, para



Figura 5: Los chicos de la Educación Secundaria Básica eligieron el nombre y el logo de la campaña «Azul se pone las pilas»

conservarlas recurrieron a botellas plásticas de diferentes tamaños y colores que permitieron clasificarlas y guardarlas en sus escuelas, hasta que el personal encargado del municipio pasaba a retirarlas.

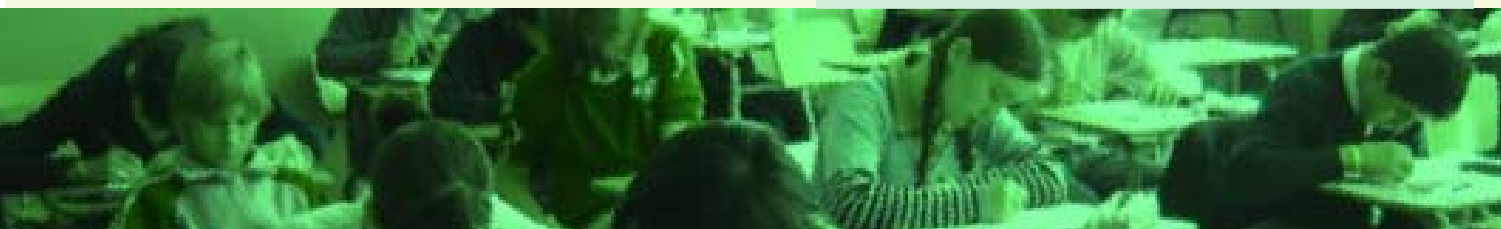
En la Educación Secundaria Básica (ESB) se llevó a cabo la experiencia denominada «Los limones eléctricos»; haciendo uso de las propiedades químicas de estos frutos lograron transferir el funcionamiento de una pila. Los elementos utilizados fueron de fácil obtención, bajo costo y nula peligrosidad -limones, alambre de cobre, foco, etc. (ver recuadro al final del artículo). Durante la realización de la misma, los chicos se imaginaron las dimensiones que debía tener una linterna para que funcione con limones.

En este nivel educativo, se eligió el nombre a la campaña «Azul se pone las pilas» y el logo (figura 5), mediante una votación de muchísimos estudiantes de las diferentes instituciones educativas intervinientes en el proyecto.

En el nivel Polimodal, el énfasis se puso en la identificación de los componentes de la pila, el efecto sobre el medio ambiente y la salud, las alternativas de disposición final y los casos de contaminación aguda y crónica ante exposición a metales pesados; en búsqueda de la autorreflexión acerca de la relevancia del uso y disposición final responsable. En este nivel, en varias instituciones la inquietud de iniciar el desarrollo del tema surgió a partir de los propios alumnos, que a través de sus docentes se comunicaban con La Mulita. Participaron de la campaña distintas instituciones educativas azuleñas de nivel medio.

Asimismo, difundimos el tema al público en general en un auditorium de la ciudad, presentando diferentes aspectos del proyecto en marcha, la localización de los puntos verdes de recolección de pilas y las estrategias implementadas.

En todos los casos, las actividades siempre finalizaron presentando un panel elaborado por otros integrantes del proyecto, -alumnos de la Escuela Técnica V. Pereda- con los distintos tipos de pilas de diferentes formas, orígenes, marcas, composición, etc. (figura 6), explicando los daños que pueden ocasionar, ya que las pilas no son iguales y por lo tanto no contaminan de la misma manera. Esta actividad permitió destacar la





importancia del conocimiento en el consumo, de modo que produzcan el menor daño al medio y brindar las recomendaciones para un uso adecuado.

Por otra parte, se entregaban folletos elaborados ad-hoc y se dejaba un recipiente en cada institución visitada en un lugar visible, accesible y seguro -en los casos necesarios alejados de los niños- para colocar las pilas gastadas. El municipio por su parte se ocupaba de la recolección regular y del traslado a otro eslabón del circuito, un establecimiento escolar sumado a la campaña, en el cual en actividad de taller con la indumentaria y elementos adecuados, se clasificaban y colocaban en tubos rotulados, previo registro estadístico.



Figura 6: Panel elaborado por alumnos de la Escuela Técnica V. Pereda, con los distintos tipos de pilas.

La campaña tuvo prácticamente un año de desarrollo. Los cambios de estructura administrativa del municipio de Azul, incluyendo modificación de personal y traslado del área de medio ambiente a otros estamentos en la organización que ocurrieron durante la ejecución, fueron uno de los principales escollos a superar para el éxito del proyecto y el cumplimiento de lo planificado. Decayó el nivel de participación y compromiso de los responsables de nodos de trabajo, provocando primero la modificación del recorrido y destino final de las pilas, y posteriormente la desarticulación de la red interinstitucional conformada para el proyecto.

Actualmente existen puntos verdes en las unidades sanitarias de nuestra localidad, del municipio, algunos comercios y lugares de pago

de servicios. De igual forma se promociona llevar pilas a las jornadas de «Azul Recicla», que regularmente organiza el área de medio ambiente local donde se recolectan diferentes tipos de materiales.

A modo de conclusión

Si bien el trabajo en equipo es complejo, considerando que los tiempos individuales de cada institución participante son diferentes, es válido el esfuerzo en pos del acercamiento a partir de metas comunes. Las diferentes instituciones convocadas por el municipio aportaron ideas, trabajo y compromiso.

La comunidad educativa fue muy receptiva para impartir conocimientos sobre las pilas, la contaminación que estas producen, así como el cuidado del medio en general. Dado el carácter transversal de las temáticas ambientales, es factible utilizar diferentes problemáticas, en este caso la de las pilas, para brindar saberes sobre la fauna y flora local, el paisaje regional y el uso responsable de recursos; así como resaltar los valores ambientales en acciones cotidianas y otras actitudes vinculadas al aprendizaje de las ciencias.

Bibliografía:

- Barbosa, M. (2002). Impacto ambiental producido por residuos puntuales: pilas y baterías. Revista Tres-14. Facultad de Ingeniería. UNCPBA 2 pp. 26-29.
- Fullea García, J. (1998). Acumuladores Electroquímicos. Fundamentos, nuevos desarrollos y aplicaciones. Argentina: McGraw-Hill.
- Wais de Badgen, I.(1998). Ecología de la contaminación ambiental. Argentina: Universo.

Sugerencia de intervención didáctica

Los Limones Eléctricos

Materiales:

- 4 limones
- 4 alambres de cobre rígido
- 4 clips grandes
- 1 lamparita de menos de 1.5 voltios
- 1 pila AA

Procedimiento:

1. Sacá el aislante en las puntas de los alambres (si lo hay). Desdoblá el clip y unilo a la punta de uno de los alambres.
2. Apretá y hacer rodar el limón para aflojar su pulpa.
3. Clavá el alambre y el clip en la piel del limón hasta llegar a la parte jugosa. Los dos alambres (el de cobre y el proveniente del acero del clip) deberán quedar cerca el uno del otro, pero sin tocarse.
4. Conseguí en una casa de artículos de electrónica una lamparita de menos de 1.5 voltios. Probá conectando varios limones en serie y observá cuántas «pilas hidroeléctricas de limón» hacen falta para encender la lamparita.
5. Colocá los limones de manera que puedas unir uno con otro, con un alambre de cobre desnudo y un clip en cada uno de ellos (ver figura abajo). Terminarás con dos extremos de los alambres libres, uno de cobre y uno enlazado a un clip.
6. Conectá estos extremos de alambre a la lamparita: ¿Qué observás? ¿Podrías explicar por qué?

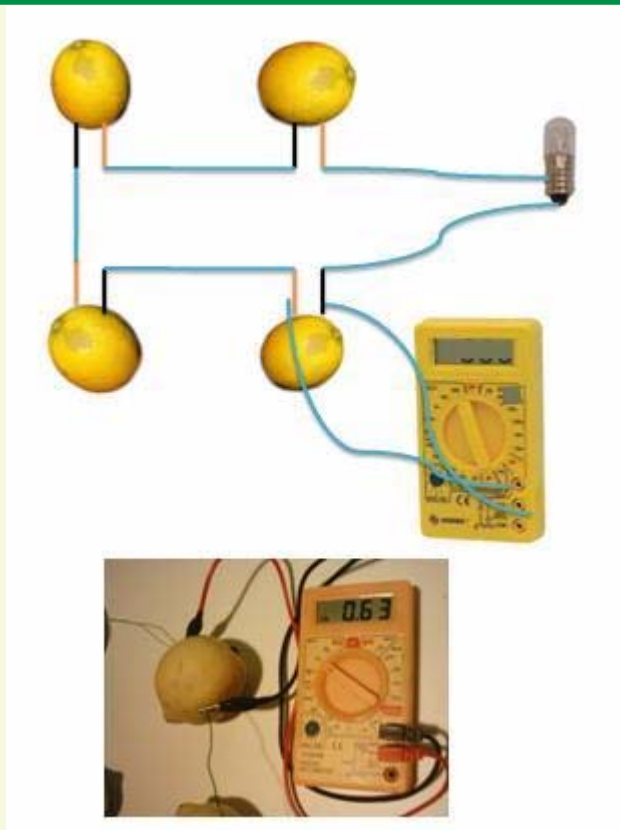


Figura: Los «limones eléctricos», una experiencia sencilla para visualizar el funcionamiento de una pila. A la izquierda: Limones conectados en serie a una bombita. Los terminales negros y naranjas representan los alambres de cobre y los clips de papel. Al conectar un voltímetro en paralelo a uno de los limones se ve que produce un potencial eléctrico de 0.63V. A la derecha: Docentes haciendo la experiencia en clase.