

Educación Ambiental: Reciclaje y Digestión Anaeróbica de Residuos

Gloria Plaza* María Rita Martearena† Elsa Scaroni ‡ Osvaldo Pacheco §
Patricia Robredo¶

INENCO||

Universidad Nacional de Salta

Buenos Aires 177

4400 - Salta

Tel (087)255424/Fax (087)255489

Resumen

Considerando la escasa concientización de la población en la temática ambiental observada durante la campaña desarrollada para la obtención de los parámetros estadísticos que determinan la cantidad y calidad de los residuos sólidos domiciliarios producidos en la ciudad de Salta y zonas aledañas (Plaza,1995), se planteó la necesidad de capacitar a docentes de los distintos niveles. Estos docentes tendrán la misión de transmitir a sus educandos los conocimientos adquiridos sobre la necesidad de clasificar en forma discriminada sus residuos y de la importancia del reciclaje, lo que permite la concientización masiva de la población.

Los objetivos de los cursos fueron:

- Valorizar el reciclaje como herramienta útil para disminuir la producción final de residuos, la contaminación ambiental, ahorrar materia prima y energía,
- Concientizar en el proceso aeróbico-anaeróbico para tratar la fracción orgánica municipal y el aprovechamiento de sus productos: biogas y bioabono.
- Contribuir a la transición entre el actual sistema de educación y el propuesto por la Ley Federal de Educación, logrando la integración interdisciplinaria dentro de cada ciclo educativo (horizontalmente), como así también entre distintos ciclos (verticalmente).

Se obtuvieron como primeros resultados planificaciones para determinar la cantidad de residuos producidos por grandes generadores (escuelas), como así también su reciclaje,

*Profesional del CONICET

†Facultad de Ciencias Exactas

‡Facultad de Ciencias Exactas

§Facultad de Ingeniería

¶Facultad de Ciencias Exactas

||Instituto UNSa. CONICET

reuso y aprovechamiento.

Según la orientación de los distintos establecimientos se presentaron propuestas para reciclaje de papel, aprovechamiento de la fracción orgánica y reuso de materiales metálicos. En el caso de orientación agrícola se planteó el interés en implementar un establecimiento energéticamente autoabastecido utilizando el proceso de biodigestión.

Introducción

Si bien la producción de residuos coincide con el origen del hombre, el desarrollo demográfico y tecnológico, la actual actividad humana y la limitante de terreno existente para disponerlos dieron lugar a que la problemática del control de los mismos deba ser resuelta, para asegurarse que el ciclo de conversión y reincorporación de los mismos al sistema natural sea posible.

En países desarrollados las tecnologías de tratamiento de residuos sólidos han sido estudiadas e implementadas en escala industrial en pos de la calidad de vida. Sin embargo, tales tecnologías no pueden ser transferidas directamente a países en vía de desarrollo, debido a que los aspectos críticos que influyen en la selección del sistema de tratamiento son distintos (von Sperling, 1995).

En el INENCO - UNSa, se está desarrollando un sistema adecuado para el control de los residuos sólidos para nuestra región. Este contempla los siguientes aspectos críticos: costos operacionales y de construcción, simplicidad y sustentabilidad.

El sistema en estudio parte de la base que la comunidad clasifique en origen sus residuos, lo que permite que se implemente el reciclaje y la biodegradación aeróbica-anaeróbica de la fracción orgánica. Para que esta tecnología sea llevada a cabo con éxito es necesario concientizar a la población, tarea iniciada a través de los educandos de los distintos niveles, considerando la mayor preocupación por la preservación del medio ambiente manifestada por los niños y adolescentes.

Asimismo, dado que la temática ambiental se encuentra contemplada explícitamente en la Ley Federal de Educación (art. 5 y 6) y en los contenidos básicos comunes (CBC) de la Educación General Básica (EGB) y Polimodal, como así también en los contenidos básicos orientados (CBO) de esta última:

EGB:

CBC Capítulo: Ciencias Naturales

Bloque 3: Estructura y Cambios de la materia

Polimodal:

CBC Capítulo: Ciencias Naturales

Bloque 1: La vida y sus propiedades

Polimodal:

Modalidad: Ciencias Naturales. Salud y ambiente

CBO: Capítulo: La Humanidad y el ambiente

Bloque 3: Ecología de ambientes urbanos y rurales.

Bloque 4: Los recursos naturales y las políticas del medio ambiente.

Es nuestro interés contribuir a la transición de la formación docente con los conocimientos adquiridos en el desarrollo de nuestro tema de investigación, mediante el dictado de cursos-taller. Se logra además la transferencia al medio de dichos conocimientos, haciendo posible la formulación y ejecución de proyectos relativos al control y aprovechamiento de residuos, por parte docentes y alumnos.

Materiales y Métodos

Los cursos dictados tuvieron las siguientes características:

- **Objetivo:** Contribuir a la formación de una verdadera conciencia en los educadores del impacto ambiental generado por los residuos.

- **Objetivo específico:**

Concientizar a docentes en la problemática ambiental referida a la producción de residuos sólidos.

Instruir en forma general a los docentes respecto a la Clasificación en Origen de los residuos y su aprovechamiento: Residuos domésticos, escolares e industriales en sus distintas fracciones.

- **Contenido:**

Residuos. Tipos de Residuos. Producción de residuos y ambiente. Disposición final de residuos: antecedentes y estado actual. Legislación. Clasificación en origen. Fracciones componentes de los residuos: orgánica, papel, vidrio, metal, plástico, patógeno, tóxico. Características y tratamiento de las distintas fracciones. Reciclaje y Reuso. Centro de reciclaje.

- **Destinado a:**

Docentes de nivel primario, medio y superior.

● **Duración:**

16 horas reloj en dos jornadas

11 horas reloj de clases teóricas y 5 horas reloj de taller.

● **Material didáctico:**

Video, diapositivas, transparencias, cartillas, guías. La cartilla "La naturaleza recicla todo", es una publicación de carácter informativo y comprensible para todo público y explica con dibujos y textos breves aspectos sobre la clasificación domiciliar de residuos y su aprovechamiento y al mismo tiempo revela datos de la composición de la basura en Salta y Cerrillos.

Las guías aportadas a los docentes participantes contienen propuestas de actividades del contenido del curso desarrolladas para lograr una integración disciplinaria dentro de cada ciclo educativo como así también entre los distintos ciclos.

● **Formas de evaluación:**

80% de asistencia y la presentación de trabajo final.

● **Encuesta:**

Realizada a los participantes del curso sobre distintos aspectos referidos a la organización, contenidos y material didáctico utilizado.

● **Lugar:**

Cerrillos y Salta-Capital

● **Cronograma de Actividades:**

Día 1. Mañana:

- Residuos. Tipos de Residuos. Producción de residuos y ambiente. Disposición final de residuos: antecedentes y estado actual. Legislación. Clasificación en origen. Fracciones componentes de los residuos (2 horas).
- Proyección de video (1 hora)

Día 1. Tarde: Características y tratamiento de las distintas fracciones. Reciclaje y Reuso

- Papel (1 hora)
- Metal (50 min)
- Vidrio (50 min)
- Plásticos (50 min)
- Pilas y Sustancias Tóxicas (1 hora)

Día 2. Mañana:

- Fracción orgánica. (2 horas)

- Centro de reciclaje. (30 min)

- Taller (1 hora 30 min)

Día 2. Tarde:

- Taller (3 horas 30 min)

- Plenario (1 hora)

• **Actividades a desarrollar en Taller:**

Los participantes resolverán distintas guías prácticas y desarrollarán un plan de trabajo para evaluar la producción de residuos de los distintos establecimientos educacionales, el cual será discutido en un plenario.

Resultados y Discusión

La difusión del tema de investigación de nuestro grupo de trabajo despertó interés en la comunidad educativa considerando la cantidad de asistentes.

En el caso de la experiencia en la ciudad de Cerrillos (7.500 habitantes) distante 15 km de Salta Capital, no sólo participaron docentes del lugar sino de las ciudades vecinas, provenientes de establecimientos de los distintos niveles y con orientaciones diversas destacándose el Bachillerato Laboral con Orientación Agronómica, donde desarrollan habilidades instrumentales, incorporando el trabajo como elemento pedagógico, que acredita para el acceso a los sectores de producción y del trabajo de dicha ciudad. Todas las propuestas coincidieron en elaborar proyectos para cuantificar los residuos de papel y posibilitar su reciclaje; no obstante para el caso de orientación agrícola se planteó el interés en implementar un establecimiento energéticamente autoabastecido utilizando el proceso de biodigestión anaeróbica, el cual usaría los residuos orgánicos que el establecimiento genera.

En Salta- Capital (353.209 habitantes) en líneas generales la repercusión del curso fue similar. Los asistentes fueron docentes de distintos niveles y orientaciones, trabajando en establecimientos ubicados en zonas de muy diversas condiciones socioeconómicas. Esto dio lugar a la elaboración de proyectos tendientes al aprovechamiento de las distintas fracciones de los residuos para mejorar la calidad de vida. En muchos casos dichos proyectos involucran el uso integral de residuos en beneficio de comunidades educativas carentes de recursos, tal es el caso de colegios con huertas y comedores escolares donde se propuso trabajar con compostaje para obtener bioabono, en otros establecimientos se propuso utilizar la fracción orgánica de la comunidad de la zona, que carece de recolección de residuos, con el fin de obtener biogas para la iluminación de la escuela. Por otro lado un grupo de docentes de distintos establecimientos propuso una tarea de educación general de la población salteña mediante la participación de sus alumnos en una campaña tendiente a mantener la ciudad limpia a través de la adquisición de nuevos hábitos bajo el lema: Aprendamos a ensuciar menos. Las escuelas técnicas con orientación en automotores y computación propusieron el reuso de los metales que se desechan en los talleres como así también el aprovechamiento del aserrín y virutas de los talleres de carpintería.

Es de hacer notar el interés acentuado de los docentes por la problemática que ocasionan

los residuos. Dicha situación toma mayores dimensiones considerando que su generación ha crecido exponencialmente por un similar crecimiento de la población disminuyendo los espacios de disposición. Esta situación alcanzó momentos críticos debido a la crisis económica financiera de la Municipalidad que llevó a la no recolección de residuos durante períodos prolongados coincidentes con numerosos casos de enfermedades tales como cólera, meningitis, etc. La experiencia vivida por la población sirvió para que tomaran real conciencia de la grave problemática ocasionada por la gran cantidad de residuos generados.

En las encuestas se observó una crítica favorable al dictado del curso taller, como así también al material didáctico utilizado, solicitando ampliación en algunos temas como por ejemplo contaminación producida por productos químicos de uso doméstico.

Conclusiones

- La tarea educativa encarada complementará la concientización de la población en general que permita la implementación de un nuevo sistema de tratamiento de residuos.
- La temática difundida es un aporte importante al nuevo sistema educativo.
- Los cursos implementados posibilitan la transferencia efectiva de las tecnologías propuestas al medio, tal es el caso de dar respuesta a lo solicitado por los docentes del Bachillerato Laboral con Orientación Agronómica.

Agradecimientos

Se agradece la colaboración en el desarrollo de los cursos a la Lic. Mónica Camacho, a la Sra. Carolina Sánchez y al Sr. Antonio Saravia Toledo.

Referencias

1. Plaza G., Pacheco O., Robredo P., Di Veltz H., A.Saravia Toledo. *Muestreo de Residuos Municipales clasificados* 17ava Reunión Nacional de Energía Solar y Fuentes Alternativas. Rosario, octubre de 1.994.
2. von Sperling M. *Comparison among the most frequently used systems for wastewater treatment in developing countries*. International Symposium on Technology Transfer. Salvador, Bahía, Brasil. 1.995. p 107-120.
3. Ley Federal de Educación (Ley 24.195). 1.993.
4. Contenidos Básicos Comunes. E.G.B. Ministerio de Educación de la Nación. Nov. 1.994.