



Académico-Investigador  
del Programa UNA  
Campus Sostenible,  
Universidad Nacional  
(julian.rojas.vargas@  
una.cr)



Académica-  
Investigadora del  
Programa UNA  
Campus Sostenible,  
Universidad Nacional  
(noelia.garita.sanchez@  
una.cr)

## Gestión integral de residuos sólidos aprovechables: experiencia participativa de la comunidad universitaria

... | **Julián Rojas Vargas y Noelia Garita Sánchez** | ...



**E**n la mayoría de los barrios y cantones del país es frecuente observar una incorrecta disposición de residuos sólidos en calles, ríos y alcantarillas, lo que además genera la proliferación de enfermedades transmitidas por insectos y roedores tales como dengue, chikungunya, zika y plagas.

Para revertir esta situación, importantes esfuerzos se han realizado en Costa Rica. En 1991 se elaboró el Plan Nacional de Desechos Sólidos en conjunto con la Cooperación Técnica Alemana (GTZ) y el gobierno de la República, el en 2008 el Plan de Residuos Sólidos de Costa Rica conocido como PRESOL; además de pequeños proyectos en instituciones de educación promovidos desde su participación en el Programa Bandera Azul Ecológica (BAE) y otros más grandes en cumplimiento de la legislación, desarrollados en municipios, universidades, comercios e industrias.

Sin embargo, los patrones de consumo en nuestro país —cada vez más altos— generan 4 000 toneladas diarias de residuos sólidos equivalentes a  $0,63 \pm 0,05$  kilogramos por persona por día (Soto, 2012). Se calcula que 1 000 toneladas



Volver al índice

de estos residuos son dispuestas en sitios inadecuados (Ministerio de Salud, 2016) como calles, lotes baldíos o en botaderos a cielo abierto.

La Ley de Gestión Integral de Residuos N° 8839 aprobada en el 2010 pretende asegurar el trabajo articulado en la gestión de residuos para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar (Ministerio Salud, 2010). Desde la promulgación de esta ley se transforma el concepto 'basura' a 'residuo', definido este como "material sólido, semisólido, líquido o gas, cuyo generador o poseedor debe o requiere deshacerse de él y que puede o debe ser valorizado o tratado responsablemente o, en su defecto, ser manejado por sistemas de disposición final adecuados" (Ministerio de Salud, 2010). Esta definición considera que los materiales son aprovechables desde el punto de vista económico, energético y de utilización en la producción de otros productos. Además, establece claramente los principios de jerarquización de la gestión integral de residuos y define los distintos grupos de estos en ordinarios, de manejo especial y peligrosos (Ver artículos relacionados en las ediciones 257 y 261 de la Revista Ambientico).

Los pilares fundamentales en este proceso son la educación y la sensibilización, que permiten promover conocimientos, actitudes, destrezas y habilidades que llevan a la ejecución de acciones de separación de los residuos en los hogares, centros de trabajo y estudio, así como en los comercios, en general.

El Ministerio de Salud presentó el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos 2016-2021, como un esfuerzo coordinado entre las instituciones gubernamentales y privadas, con el propósito de orientar e implementar la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2010-2021. Los retos en este plan, incluyen la incorporación de la gestión de residuos en los programas de estudio de la educación formal costarricense, la implementación de estrategias de difusión dirigidas a la población, la capacitación a técnicos y profesionales de los sectores público y privado, así como la certificación de planes, proyectos y programas sobre gestión de residuos.

**L**a Universidad Nacional (UNA) no escapa de esta problemática y desde el año 2003 se realizan esfuerzos apoyados en la aprobación de la Política Ambiental de la UNA (UNA-Gaceta 7-2003) donde en su punto número siete menciona que se debe realizar un manejo adecuado de los residuos institucionales.

Desde el año 2007 el programa UNA-Campus Sostenible ha permitido el manejo integrado y sostenible de los residuos aprovechables por medio de la promoción de actividades estudiantiles, académicas, administrativas y de servicios, fortaleciendo la cultura ambiental y la sostenibilidad de los campus universitarios y sus áreas de impacto. Adicionalmente, estas acciones han sido apoyadas desde el 2012 con el Plan de Gestión Ambiental, hoy denominado Programa de



Gestión Ambiental Institucional (PGAI), que responde al decreto ejecutivo N° 36499-S-MINAET y al artículo 28 de la Ley 8839, que establecen que las instituciones, empresas públicas y municipalidades deben contar con sistemas de gestión ambiental.

El manejo de los residuos en la UNA consta de varias etapas. Una de ellas es la caracterización de los residuos sólidos generados en la institución. Desde el 2009 se vienen realizando estudios de composición de los residuos ordinarios, con la colaboración de estudiantes de la Escuela de Ciencias Ambientales. Los resultados del 2013 indicaron que se producían 679 kg/día de residuos sólidos ordinarios, de los cuales el 68% corresponde a material potencialmente valorizable como papel, cartón, plástico, aluminio, residuos orgánicos, entre otros.

La siguiente etapa corresponde a la separación de los residuos aprovechables desde la fuente de generación, traslado, separación y acopio. La propuesta de separación de residuos en la fuente cuenta con cuatro recipientes ubicados en oficinas, pasillos y servicios de la Universidad. Los recipientes están diferenciados por color: contenedor amarillo para cartuchos de tinta y tóner, azul para envases (plástico, aluminio, tetrabrik, vidrio y hojalata), gris para papel y cartón, y verde para otros desechos ordinarios en teoría no valorizables en la actualidad.

Posterior a la separación en la fuente, se organiza la recolección en los centros de acopio periféricos a través de

rutas semanales a lo largo del año. Los residuos son trasladados al Centro de Acopio Institucional (CAI) donde son pesados documentados por medio de una plantilla de control que incluye condiciones, lugar de generación y tipo de material. Los residuos son separados por categorías y embalados en pacas y bolsas, que son nuevamente pesadas y registradas para su valorización. La labor de separación, registro y embalaje de los residuos aprovechables de la Universidad se realiza gracias a la colaboración de ya cientos de estudiantes becados que totalizaron 58 703 horas de servicio entre los años 2010-2016 (**Figura 1**). El total de los residuos recolectados por el Programa UNA-Campus Sostenible y separados en el CAI entre 2010-2016 es de 848,7 toneladas (Garita, 2016). El principal residuo es el papel/cartón con un 65,4% del total, seguido del equipo electrónico (17,3%), envases plásticos (4,6%) y metales (6,3%).

Luego de la separación se procede a la valorización de los residuos aprovechables. Para esto la UNA cuenta con un Reglamento del Sistema de Gestión de Activo Fijo (una Gaceta 8-2016). La venta de los residuos aprovechables se hace a través de la aplicación de un cartel de licitación con la supervisión y aprobación de la Proveduría Institucional y culmina con la entrega de los materiales a los compradores autorizados adjudicados.



**Figura 1.** La participación de los estudiantes en la separación de los residuos en la UNA

Además de los residuos aprovechables mencionados anteriormente, se brinda manejo a los residuos orgánicos generados en la institución. El manejo de estos residuos inició con el procesamiento de las excretas de ganado vacuno por medio de la técnica de lombricompostaje en la Finca Experimental Santa Lucía desde los años ochenta (Rojas et al., 2012); sin embargo, en el 2009 se desarrolló un diagnóstico sobre el potencial de tratar con lombricompostaje los residuos sólidos orgánicos resultantes de la preparación y restos de alimentos en las sodas del Campus Omar Dengo. Se encontró que este Campus se generaban más de 600 kg/semana de residuos orgánicos y que los residuos cocinados no podían ser procesados con esta técnica (Rojas, 2011). Luego, en el 2012, se inició el proyecto de manejo

de residuos orgánicos con cuatro composteras rotatorias (**Figura 2**), las cuales han mostrado ser una solución al manejo integral de estos residuos orgánicos debido a que requieren de poco espacio y su manejo es sencillo —en comparación con otras técnicas— además, permiten un proceso cíclico y vinculan a los generadores de residuos al realizarse el proceso en el mismo sitio de generación. Para el 2016, la UNA conta-

ba ya con 23 composteras ubicadas en el Centro de Acopio Institucional, las residencias estudiantiles, las sedes regionales, el Museo de Cultura Popular, escuelas y centros, entre otros. Entre el 2011 y



**Figura 2.** Manejo de residuos orgánicos en la UNA utilizando composteras.



2016, la UNA gestionó 73,7 toneladas de residuos sólidos orgánicos.

Al tiempo que se trabaja en la operación de los diferentes residuos, se procede con acciones de educación y sensibilización ambiental para fortalecer la cultura ambiental y la sostenibilidad en los campus universitarios (**Figura 3**).

Como herramienta para la gestión ambiental y el manejo adecuado de los residuos se conformaron Comisiones Ambientales, con el objetivo de ejecutar acciones en los centros de trabajo que contribuyen con la gestión ambiental institucional. Para mejor funcionamiento de estos equipos se elaboró una “Guía de trabajo para las Comisiones Ambientales de la UNA” (UNA-Campus Sostenible, 2012). Para el 2013 se contaba con siete comisiones BAE en la categoría Centro Educativo (Campus Omar Dengo y Benjamín Núñez y las Sedes en Pérez Zeledón, Coto, Nicoya, Liberia y Sarapiquí) y un comité BAE en la categoría Acciones para enfrentar el Cambio Climático del Programa UNA-Campus Sostenible adscritos al Programa Nacional BAE y siete comisiones ambientales. Por medio de un plan de trabajo anual que involucra prácticas de reducción de residuos, limpieza y ornato se contribuye a la mejora ambiental. La participación de los funcionarios y estudiantes

para ese año ascendió a 43 personas en las comisiones y la participación de más de 13 823 personas en actividades de capacitación entre el 2007 y el 2016. Dichos logros fueron alcanzados a través de los siguientes aspectos fundamentales:

1. Promoción de una cultura de gestión de los residuos apoyada en la capacitación y la comunicación para sensibilizar a los funcionarios y estudiantes sobre el cambio de actitudes y el impulso de acciones ambientalmente positivas.
2. Revisión de las compras de bienes y servicios con el fin de satisfacer las necesidades institucionales considerando los efectos sobre el ambiente.
3. Establecimiento de indicadores medibles y verificables que permitan conocer el entorno ambiental y



**Figura 3.** Fortalecimiento de la cultura ambiental de estudiantes en la UNA.

reportar el desempeño y los avances obtenidos.

Medir la labor por medio de indicadores ambientales permite tomar decisiones coherentes con la situación actual de los residuos. Así, se ha observado el compromiso de la población universitaria de ir aumentando la cantidad de residuos valorizables al tiempo que se disminuye la cantidad de residuos ordinarios enviados al relleno sanitario. Gracias esta labor de gestión integral de residuos abordada con responsabilidad por la Universidad, actualmente se cuenta con una población universitaria sensibilizada y comprometida con esta causa. Finalmente, el proceso de manejo integral de los residuos sólidos aprovechables está en mejora continua, procurando un ajuste de metodologías y procedimientos que permitan optimizar el desempeño ambiental de la institución para alcanzar los cada vez más exigentes compromisos.

#### Referencias

- Garita, N. (2013). Informe quinquenal Programa UNA-Campus Sostenible. Costa Rica.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). (2011). Reglamento para la elaboración de programas de gestión ambiental institucional en el sector público de Costa Rica, Decreto N° 36499-S MINAET. Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos N° 8839. Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2016). Estrategia Nacional para la separación, recuperación y valorización de residuos 2016-2021. San José, Costa Rica.
- Ministerio de Salud. (2016). Plan Nacional para la gestión integral de residuos 2016-2021. San José, Costa Rica.
- Programa UNA-Campus Sostenible. (2012). Guía para la conformación de comisiones ambientales en la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- Rojas, J. (2011). Diagnóstico de los residuos sólidos orgánicos de las sodas y procesamiento por lombricompostaje en el Campus Omar Dengo, Universidad Nacional. Proyecto de graduación licenciatura. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional, Costa Rica.
- Rojas, J., Benavides, D., Rodríguez, A. (2012). La Universidad Nacional diagnosticó los Residuos Sólidos Orgánicos de las Sodas del Campus Omar Dengo. *Rev Ambientico*, N° 220:26-30.
- Soto, S. (2012). Gestión integral de los Residuos Sólidos. Decimoctavo Informe del Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Costa Rica.
- UNA-Gaceta 7. (2003). Política Ambiental de la Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica.
- UNA-Gaceta 8. (2016). Reglamento del Sistema de Gestión de Activo Fijo. Heredia, Costa Rica.