

# La LOMBRICULTURA: ALTERNATIVA a la disposición final de residuos domiciliarios

Victor Hugo **de Gante Cabrera**

Desde que el hombre existe ha generado residuos provenientes de sus actividades; sin embargo, a lo largo de la historia y conforme se han diversificado y tecnificado las actividades sociales, la cantidad y composición de dichos residuos ha aumentado,<sup>1</sup> convirtiéndose en un desafío de la sociedad contemporánea. ¿Dónde y cómo podemos disponer de los residuos que se generan en nuestros hogares? ¿Cómo podemos aprovechar la gran cantidad de recursos naturales que llamamos “basura”? Estas son algunas de las preguntas a las que se busca soluciones. En las últimas décadas se han popularizado los confinamientos tecnificados conocidos como rellenos sanitarios; sin embargo, aunque han logrado resolver el problema del confinamiento, estos sitios se han convertido en generadores de contaminación.<sup>2</sup> En algunos casos se ha optado por la incineración de los residuos, “alternativa” que también genera daños ambientales y malestar social,<sup>3</sup> por lo que es necesario encontrar técnicas complementarias y alternativas para reducir el impacto ambiental que nuestros residuos están generando.

¿QUÉ ES LO QUE LLAMAMOS “BASURA”?

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos define a los residuos como

material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven.<sup>4</sup>

Mientras que la basura o desechos son aquellos residuos que ya no poseen ningún valor comercial y que están destinados al confinamiento.<sup>5</sup> De acuerdo a INEGI-SEMARNAP,<sup>6</sup> los residuos sólidos domiciliarios son una mezcla de:

COMPOSICIÓN	PORCENTAJE
Materia orgánica	53%
Papel y cartón	14%
Vidrio	6%
Plásticos	4%
Metales	3%
Textiles	1%
Otros	19%
TOTAL	100%

Tabla 1. Elaboración propia con datos de Estadísticas del Medio Ambiente INEGI-SEMARNAP 1997.

Como se puede observar en la Tabla 1, el principal componente de los residuos domiciliarios es materia orgánica, misma que, dependiendo de las condiciones ambientales, puede degradarse en 4 a 6 semanas siempre y cuando no se mezcle con otros residuos. El segundo mayor componente es papel y cartón, que se degrada entre 4 meses y un año, dependiendo del tipo de fibras de que esté formado y de la presencia de tintas; además de degradarse también en tiempos relativamente cortos, el papel y el cartón son fácilmente reciclables, ayudando no solo a disminuir el volumen de desechos confinados en los

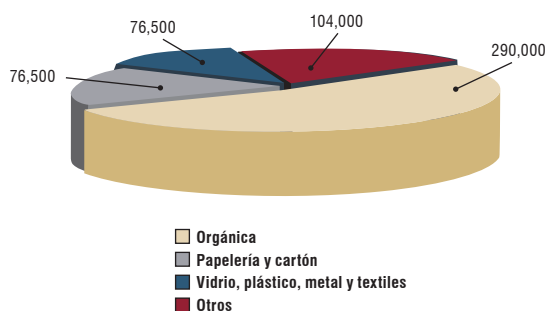
rellenos sanitarios, sino que al reciclarse reduce la necesidad de fibras vírgenes que se emplean en su elaboración y que provienen de la tala de zonas boscosas, cultivadas o no. El tercer mayor componente en los desechos es el vidrio, material que tarda cuatro mil años en degradarse; a pesar de necesitar un tiempo tan largo para su degradación este material es fácil de reciclar y tiene grandes cualidades para la industria. En cuarto lugar se tiene al plástico, que tarda entre cien y mil años para degradarse dependiendo del tipo de plástico que sea. A pesar de que la industria del reciclaje en México se ha enfocado principalmente en plásticos, papel y cartón, aún los volúmenes que no se reciclan ni separan son muy grandes y representan un problema de contaminación no solo en centros urbanos. Con volúmenes menores se encuentran los metales, que pueden degradarse en tiempos que van de diez a más de mil años, dependiendo de qué metal se trate. El principal problema de los metales es la contaminación de acuíferos por el arrastre en los lixiviados. En el caso de los textiles, que son una proporción mínima, también se pueden reciclar y en muchos casos son fibras de origen vegetal que se pueden degradar en pocos meses. Finalmente se tiene un porcentaje cercano al 20% que es una mezcla de otros tipos de residuos que en algunos casos son reutilizables o reciclables y en otras ocasiones se tratará de desechos sanitarios y peligrosos que deben de confinarse adecuadamente para evitar contaminación química o biológica.

UN EJEMPLO: LA BASURA EN PUEBLA

De acuerdo a datos del Ayuntamiento de Puebla, en este municipio la disposición final de residuos fue de 546,073 toneladas en el año 2010,<sup>7</sup> lo que representa una media de 1,496 toneladas diarias. Cabe señalar que en el municipio de Puebla se tiene una cobertura de aproximadamente el 80% en recolección de basura,<sup>8</sup> situación que aunada a la falta de cultura ambiental ocasiona que una fracción de los residuos generados terminen siendo depositados de manera ilegal en terrenos baldíos, barrancas y espacios públicos, por lo que la cantidad de residuos que se genera en el municipio podría rebasar las 1,500 toneladas diarias, lo que significaría una generación de 900 gramos de residuos per cápita. A este problema se debe agregar el hecho de que el relleno sanitario local está llegando a su capacidad

máxima y que la población municipal aumenta cada año y, de acuerdo a estimaciones del Consejo Nacional de Población (CONAPO),<sup>9</sup> para el año 2012 la población municipal es de 1,679,688, lo que supone un aumento de más de cuatro mil toneladas anuales.

Con base en los datos de la Tabla 1, tenemos que ingresan al relleno sanitario de Chiltepeque aproximadamente 290,000 toneladas de materia orgánica, 76,500 de papel y cartón, y otra cantidad similar de vidrios, plásticos, metales y textiles, lo que deja 104,000 toneladas de otros materiales (Gráfica 1). Esto indica que cerca del 80% son residuos que pueden reciclarse, o aprovecharse, reduciendo significativamente el impacto ambiental que se está generando hoy en día.

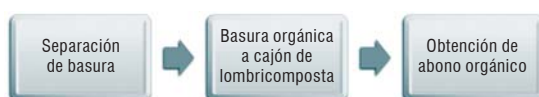


**Gráfica 1.** Toneladas anuales de residuos por tipo en el municipio de Puebla.

## LOMBRICULTURA PARA EL MANEJO DE RESIDUOS

La lombricultura es una ecotecnia que mediante la cría y producción de lombrices permite transformar los residuos orgánicos en abonos y proteínas. En el intestino de la lombriz se llevan a cabo diversos procesos digestivos que incluyen la trituración, desdoblamiento, síntesis y enriquecimiento enzimático y microbiano de la materia orgánica consumida por la lombriz, lo que da como resultado una degradación acelerada de los residuos y la obtención de abonos orgánicos con alto contenido de nutrientes<sup>10,11</sup> (Figura 1).

### PROCESO PARA LA OBTENCIÓN DE ABONO ORGÁNICO



**Figura 1.** Proceso para la elaboración de abono orgánico (lombricomposta) con el uso de lombricultura.

La relación de conversión residuos/humus es de más del 50%,<sup>12</sup> lo que en el ejemplo de Puebla supondría una producción anual de más de 150,000 toneladas de abono orgánico que puede utilizarse de diversas maneras.

Es necesario reconocer que para poder procesar una cantidad tan grande de materia orgánica se necesitaría de espacios muy amplios y un control estricto del proceso de lombricompostaje de los residuos; sin embargo, como en todos los temas ambientales, la participación social e individual puede marcar la diferencia. Si a nivel domiciliario cada familia del municipio hiciera su propia lombricomposta no se necesitarían grandes espacios para procesar los residuos orgánicos. De acuerdo a la práctica y experiencias observadas en el jardín botánico de la BUAP a lo largo de los últimos dos años en que se ha comenzado a elaborar lombricomposta, una familia promedio de cuatro integrantes requiere de menos de un metro cuadrado para poder procesar sus residuos orgánicos. Para hacerlo se necesita un habitáculo que puede ser un huacal de madera o plástico en el que se tenga a las lombrices que aprovecharán la materia orgánica, y disponibilidad de agua para ayudar a mantener las condiciones de temperatura y humedad necesarias para las lombrices. Cabe señalar que aunque existen en el mundo más de 6,000 especies de lombrices, solo unas cuantas sirven para la lombricultura por sus cualidades de apiñamiento (soportar la alta concentración de individuos de la misma especie en espacios reducidos), tolerancia a amplios rangos climáticos, altas tasas reproductivas y apetito voraz, entre otras.



**Fotografía 1.** Lombrices rojas de California (*Eisenia foetida*) en la lombricomposta del jardín botánico de la BUAP.

En México, la especie más utilizada con este fin es *Eisenia foetida* (Fotografía 1), conocida comúnmente como “lombriz roja de California”.

La lombricomposta se puede aprovechar como abono orgánico y su costo de producción es casi nulo, pero trae beneficios ambientales importantes al ayudar no solo como abono, sino a mejorar las características físicas del suelo.

## CONCLUSIONES

Es innegable la urgencia de mejores formas de tratar los residuos sólidos tanto a nivel domiciliario como en los rellenos sanitarios. Si bien es cierto que se ha avanzado en las formas en que confinamos nuestros desechos, la cantidad y composición de los mismos hace necesaria una combinación de ecotecnias para su mejor aprovechamiento y para la disminución del impacto ambiental que como sociedades estamos generando.

Aunque por la cantidad de residuos orgánicos que se genera en las ciudades sería técnicamente complejo, si no imposible, poder acopiarlos y someterlos a un proceso de lombricompostaje, sí se puede utilizar a la lombricultura como una ecotecnica complementaria en el aprovechamiento de los residuos sólidos si se lleva a cabo a nivel domiciliario.

Como en todos los temas ambientales, la participación ciudadana es crucial para lograr que las políticas públicas puedan llevarse a cabo de una forma exitosa. ¿Qué involucra la participación ciudadana en este tema? Acciones como separar residuos domiciliarios en orgánicos, papel y cartón, plásticos y metales, permitiría aumentar la cantidad de residuos que se pueden aprovechar para reciclaje. Aun cuando en los camiones recolectores se puede dar una mezcla de los residuos, el hecho de que se entreguen separados disminuye considerablemente la mezcla de ellos y evita que se conviertan en basura. Aunado a esto, si se hace lombricomposta, los residuos orgánicos que pueden mojar o contaminar otro tipo de residuos disminuirían considerablemente y el resto de los residuos podrían manejarse de formas más apropiadas.

Además de los beneficios ambientales inmediatos, el proceso de producción y utilización de la lombricomposta

puede servir como un mecanismo para que las personas se acerquen a temas ambientales y vean de manera directa cómo pequeñas acciones pueden ayudar a mejorar el ambiente, y puede también servir como motor para que, aun en espacios reducidos, se pueda sembrar y conservar plantas de ornato, comestibles y medicinales. Aún más: el hecho de producir lombricomposta puede servir como un elemento de convivencia social al promover la participación en la conservación y mejoramiento de nuestras áreas verdes.

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> Ojeda S, Lozano G, Quintero M, Whitty K y Smith C. Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: El caso de una ciudad mexicana. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos Castellón, 23-24 de julio de 2008.
- <sup>2</sup> Camargo Y y Vélez A. Emisiones de biogás producidas en rellenos sanitarios. II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos Barranquilla, 24 y 25 de septiembre de 2009.
- <sup>3</sup> Del Val A. “Tratamiento de los residuos sólidos urbanos” en *Cuadernos de Investigación Urbanística* 41 (1996) 22. Internet: [<http://polired.upm.es/index.php/ciur/article/viewFile/1033/1052>] Consultado en agosto de 2012.
- <sup>4</sup> Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada DOF 30-05-2012 [<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/263.pdf>], México: SEGOB: SEMARNAT, (2012).
- <sup>5</sup> Castro-Buitrago EJ y Aguilar Maya LG. “Responsabilidad civil extracontractual en la gestión de residuos peligrosos”. En *Vniversitas* 113 (enero-junio de 2007) 173-206.
- <sup>6</sup> Estadísticas del Medio Ambiente, INEGI-SEMARNAP, México, 1997.
- <sup>7</sup> Plan municipal de desarrollo 2011-2014. H. Ayuntamiento de Puebla (2011) 139.
- <sup>8</sup> Sistema municipal de Información ambiental. Residuos sólidos: Relleno sanitario 2009 [[www.pueblacapital.gob.mx/work/sites/pue/resources/LocalContent/5310/3/5\\_Relleno\\_Sanitario.pdf](http://www.pueblacapital.gob.mx/work/sites/pue/resources/LocalContent/5310/3/5_Relleno_Sanitario.pdf)] Consultado en agosto de 2012.
- <sup>9</sup> Proyecciones de la Población de México 2005-2050 [[www.conapo.gob.mx/00cifras/5.htm](http://www.conapo.gob.mx/00cifras/5.htm)] consultada el 10 de diciembre de 2007, CONAPO.
- <sup>10</sup> Torrendel M, Useta G y Pelerino F. “La yerba no es basura: lombricultura y producción de Vermicompost a partir de residuos de yerba mate en Uruguay” en *Publicación anual del Laboratorio Tecnológico del Uruguay* 3 (2008) 35-39.
- <sup>11</sup> Schuldt M. *Lombricultura: teoría y práctica*. Madrid Ediciones Mundi-Prensa (2006) 24-29.
- <sup>12</sup> Echeverría JC, Baños R, Febles G, Arzola J, Ramírez J y Cruz M. “Contribución al estudio del uso de los abonos orgánicos en la fertilización de cultivos forrajeros tropicales” en *Ciencia y Tecnología Ganadera* Vol. 3, No. 3 (2009) 133-137.

**Victor Hugo de Gante Cabrera**  
**Herbario y Jardín Botánico**  
**Vicerrectoría de Investigación**  
**y Estudios de Posgrado**  
**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**  
**victordegante@yahoo.com.mx**