

Lombricultura

Reciclado de Residuos Orgánicos

■ Ing. Agr. Diana Crespo
CNIA, INTA, Castelar,
Buenos Aires

El productor moderno debe tener en claro que su establecimiento es una empresa que debe ahorrar en los recursos consumidos y en los residuos producidos, ya que la mayor parte de los problemas ambientales provienen de este ámbito. Actualmente, el desarrollo productivo se concibe en el marco de la sustentabilidad, centrado en maximizar la calidad de vida a partir de la protección del ambiente en su conjunto

Desde los albores de la civilización los hombres desarrollaron la capacidad de utilizar el ambiente y transformarlo para su provecho. Con el nacimiento de la agricultura y la ganadería, la especie humana comienza a manejar a la naturaleza. Los ecosistemas fueron enriquecidos por la importación de especies y el aumento de la productividad, que permitieron alimentar a una población cada vez más numerosa.

Recién a comienzos del siglo XX, el imponente avance tecnológico y la mecaniza-

ción se aceleraron en todos los sistemas productivos. Las consecuencias de este desarrollo trajeron aparejados cambios en el ambiente urbano y rural, como contaminación de suelo, agua y aire, mayor emisión de efluentes que la capacidad de asimilación, erosión de suelos, simplificación de la biodiversidad, extinción de especies, uso indiscriminado de abonos, plaguicidas, entre otros.

En la actualidad, el manejo de los residuos constituye una gran encrucijada. Probablemente la solución esté en la



● Basural municipal a cielo abierto.

armonización entre desarrollo y ambiente, a través del convencimiento por parte de las empresas de los beneficios que trae aparejada la adopción de sistemas productivos que generen menos residuos. Dentro de este cambio en la estrategia empresarial, el reciclado es una alternativa interesante y superadora de los esquemas actuales.

RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Según el Warmer Bulletin, los países más ricos, como EE.UU, Canadá y Nueva Zelandia, generan de 2 a 3 kg de residuos sólidos/día/habitante, mientras que en los países latinoamericanos es de 0,3 a 1. Del volumen total de residuos generados, el CEAMSE indica que los países de ingresos más elevados liberan menos desechos orgánicos (25%) que los de ingresos medianos o bajos (47 y 60%, respectivamente).

Los residuos pueden clasificarse de acuerdo con su estado en sólidos, líquidos y gaseosos, en forma de fracción orgánica o inorgánica. De acuerdo con su origen, en industriales, agropecuarios, mineros, domiciliarios y del área de servicios y comercio. Los productos que pue-

den generar contaminación son innumerables (metales pesados, hidrocarburos, sustancias derivadas de la actividad industrial como cianuros, ácido sulfúrico, solventes, etc.). Otras actividades contaminan con elevados tenores de materia orgánica y liberación de gases como metano, amoníaco, etc.

En el caso de las industrias, los residuos sólidos se retiran en contenedores y van a lugares de disposición final para su eliminación. Algunos se los pueden considerar peligrosos y requieren de tratamientos especiales de eliminación ya que pueden tener acción directa sobre los seres humanos o bien interferir en la cadena trófica. Las industrias que generan residuos líquidos deben tratar los efluentes en plantas depuradoras y los líquidos remanentes, ya depurados, enviarlos a cursos de agua. Según indica la ley, los barros obtenidos (biosólidos) deben ser acondicionados en lugares de disposición final. Usualmente, es en el reciclado de los efluentes líquidos donde existen mayores problemas de contaminación de cursos de agua y donde se deben efectuar controles permanentes.

En cuanto a los residuos del sector agropecuario, los mayores inconvenientes son



● Planta de reciclado de sólidos urbanos (RSU). Sector de boxes con elementos inorgánicos.

los generados por las producciones animales intensivas, como *feed-lots*, criaderos de cerdos, tambos, granjas de aves ponedoras y pollos parrilleros, y las agroindustrias derivadas de este sector. Los desechos orgánicos son los más fáciles de eliminar porque se degradan con más rapidez.

Los residuos de origen domiciliario, también llamados residuos sólidos urbanos (RSU), pueden ser eliminados mediante distintos métodos, como la incineración, el relleno sanitario de todo lo recolectado y el reciclado de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos.

Con respecto a la incineración de residuos, se trata de un proceso violento de oxidación térmica efectuado a temperaturas cercanas a los 900° C, existiendo emisión de energía calórica y quedando como producto las cenizas. Si bien se reduce el volumen y peso de los residuos, este tipo de tratamiento tiene como desventaja la contaminación atmosférica que se produce debido a las emisiones de gases particulados y la pérdida energética.

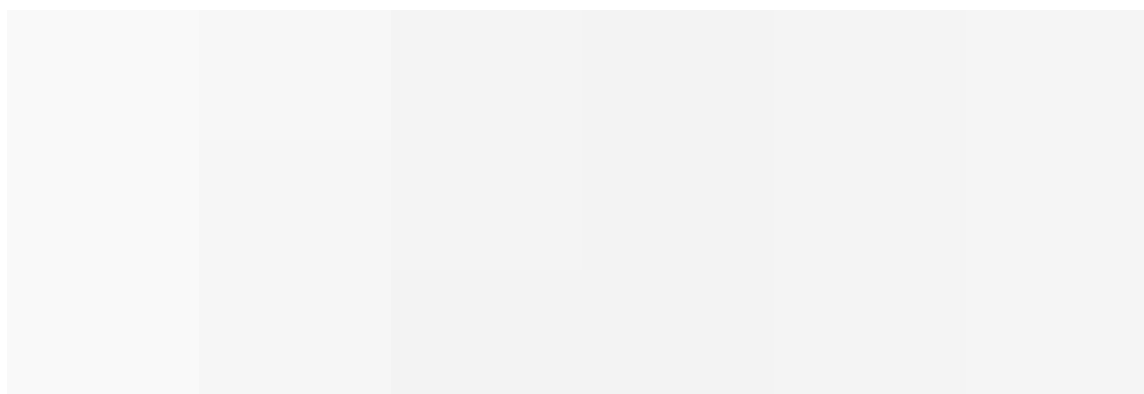
En el caso del relleno sanitario, llevado a cabo de acuerdo con las normas internacionales, es una alternativa para el tratamiento de residuos provenientes de las grandes ciudades. En la Argentina, estos rellenos son, muchas veces, de dudosa implementación ambiental, sobre todo cuando no se exceden en las cotas de acumulación de desperdicios, no se recupera el gas metano producto de la combustión y existe contaminación de los acuíferos,

como está ocurriendo en algunos puntos del conurbano bonaerense.

En el caso de poblaciones de menos de 100.000 habitantes, la basura puede ser tratada en plantas de tratamiento de RSU, donde se procesan por separado la fracción inorgánica de la orgánica. Esta última es reciclada mediante una biotransformación microbiológica aeróbica o bien empleando digestores anaeróbicos. Por otro lado, lo inorgánico se recupera mediante la separación y clasificación en: aluminio, vidrios, recipientes plásticos (*pets y pe*), cartones y papeles, etc., los cuales son entregados a las industrias correspondientes para su reutilización. Sin embargo, en nuestro país los materiales recuperados presentan un mercado reducido y limitado porque muchas industrias no ven el beneficio económico de emplear estos productos cuando el precio de las materias primas vírgenes versus las recuperables es muy similar, o bien porque desconocen la forma de insertarlos en el proceso productivo cuando provienen de la recuperación.

LOMBRICES TRABAJANDO

Los desechos orgánicos que ingresan a las plantas de RSU son separados, picados, humedecidos y acondicionados en pilas de hasta 1,20 de altura, para luego iniciar la etapa de termocompostado. Según la época del año, el tiempo de compostaje aeróbico dura entre 45-60 días. Al compost obtenido se le incorpora una alta densidad de lombrices rojas californiana de la especie *Eisenia foetida*, a razón de 6000 lombrices /m². Tres a seis meses



- Engorde intensivo a corral (Feed-lot). Alta contaminación de suelo, aire y agua.

después el compost es “comido” en su totalidad y el excremento resultante de las lombrices da origen al humus, lombri o vermicompuesto, el cual es un producto bioestabilizado. Este producto, cuando proviene de las plantas de RSU, sólo debe ser empleado en viveros de forestales, ornamentales o bien en parquizaciones, debido a que el humus puede estar contaminado con metales pesados o sustancias peligrosas. Por tal motivo deben ser permanentemente monitoreados, no sólo por razones sanitarias, sino para evitar la contaminación de los suelos con productos tóxicos y presencia de metales pesados que, por su presencia directa y tiempos de residencia, pueden poner en riesgo al hombre y a su entorno productivo.

En la Argentina existen cerca de 100 plantas de RSU distribuidas en todo el país y más de 15 que esperan integrarse a la red ecológica de tratamientos de efluentes. Estas plantas son una alternativa económica y ecológica para reducir los volúmenes actuales de basura en un 60%, eliminar plagas asociadas, como moscas y roedores, y así evitar emanaciones de olores desagradables. Desde noviembre de 1989 hasta mayo del año 2000, cerca de 800.000 personas concentradas en 9 provincias del país (Buenos Aires, Córdoba, La Pampa, Entre Ríos, Santa Fe, Río Negro, Mendoza, Neuquén, Santa Cruz) liberaron 14.000 toneladas de residuos mensualmente y sus desperdicios fueron tratados en las plantas de RSU.

Para que una planta de RSU se pueda implementar, y funcione exitosamente, deben realizarse acciones conjuntas entre el municipio y la comunidad. Muchos de los proyectos realizados en las provincias mencionadas fueron financiados por el Banco Mundial, la recaudación fiscal de la comuna o los propios de cada provincia. Otros fueron promovidos desde la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, a través del programa de Valorización de Residuos Orgánicos.

Dentro del sector agropecuario, las producciones animales intensivas usualmente tienen requisitos mínimos (habilitación

municipal o la correspondiente autorización del SENASA) para instalarse en áreas suburbanas o rurales. Sin embargo, el impacto ambiental que generan estos establecimientos suele ser muy alto. Si bien la legislación es clara con el tema de las buenas prácticas de manejo, poco se hace en cuanto al manejo de residuos dentro y fuera del establecimiento.

Es así como muchas cuencas avícolas, lecheras, porcinas y de feed-lots han dado origen no solo a la contaminación de tierras productivas, de aguas superficiales y aire a través de las emanaciones de gases como el metano, sulfhídrico, amoníaco, entre otros, sino que también se convierten en un foco generador de plagas vectoras de enfermedades (moscas, roedores, cucarachas, etc.) que desde estos agroecosistemas migran a los periurbanos circundantes con los consecuentes daños directos a la población.

VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

En relación a la posibilidad de llevar adelante un programa de valorización de los residuos provenientes del sector agropecuario (estiércoles, restos de alimentos balanceados, silos, animales muertos, etc.), son las técnicas de la biotransformación por termocompostaje y lombricultura las más factibles de implementar en el corto plazo.

La valorización de residuos no es una idealización académica sobre lo que se debería hacer con los desperdicios en el futuro lejano, sino que es una clara y pragmática implementación técnica para lograr que en el presente los sistemas productivos comiencen a ser realmente sustentables. Los beneficios de la valorización de residuos, efectuada en forma adecuada, superan ampliamente las desventajas de no realizarla. Si los residuos generados por un establecimiento retornan al lugar de origen, el ciclo de los nutrientes se verá potenciado. Sin embargo, la aplicación excesiva de abonos orgánicos trae aparejados ciertos problemas, como es el caso de la contaminación excesiva de suelos y reciclado de enfermedades. De manera que la incorporación de residuos

orgánicos a los suelos solo debería aplicarse cuando presentan un tratamiento previo, como el compostado.

Con el termocompostaje se obtiene un producto sano, libre de plagas de origen animal y vegetal, parasitosis y enfermedades transmisibles. Si al suelo se le aplica el compost o humus en forma directa, estos productos rápidamente continúan mineralizándose. Cuando los residuos de relación carbono/nitrógeno alta (valores superiores a 50/1) se incorporan al suelo se genera “inmovilización del nitrógeno” y amarillamiento de los vegetales.

Por otro lado, cuando en cada ciclo productivo se emplean estiércoles ricos en nitrógeno, tal es el caso de los de cerdos y aves ponedoras, con el tiempo se favorece la lixiviación de nitratos a los acuíferos. Por este motivo, en las cuencas hortícolas de los cinturones suburbanos se registran cuatro veces más concentración de nitratos en los acuíferos que lo que recomienda la Organización Mundial de la

Salud. Esos estiércoles acumulados, si no son adecuadamente almacenados, liberan gas amoníaco en grandes cantidades convirtiéndose en peligros potenciales para la contaminación del aire. Además, estos animales reciben en los sistemas intensivos de producción gran cantidad de antiparasitarios que pueden contener trazas de metales como cobre, cadmio, plomo y níquel, por lo cual se hace necesario un monitoreo permanente para evitar la contaminación.

EL DESAFÍO DE NO CONTAMINAR

En relación con los problemas ambientales es importante que siempre se tengan actitudes preventivas en vez de acciones reparadoras. No generar contaminación y emisiones de gases puede traer beneficios como la obtención de ganancias redituables para la empresa y oportunidades para alcanzar ventajas competitivas.

Desde el punto de vista de los inversores, aquellas empresas que demuestran una



● Lagunas anaeróbicas para el vuelco de residuos orgánicos. Usuales en tambos y cerdos.

conducta activa representan un atractivo cada vez mayor, ya que crece la conciencia del riesgo que significa invertir en empresas con pasivos ambientales considerables.

Por otro lado, está ampliamente docu-

mentado que esta actitud repercute positivamente en los resultados financieros de la empresa a través de, por ejemplo, un menor consumo de energía, menor gasto en materias primas, menor cantidad de residuos liberados, y menores gastos en general.



● Planta de Reciclado de sólidos urbanos (RSU). Sector de tratamiento de residuos orgánicos con lombricultura

Bibliografía

- Cervio, V. 2001. Los recursos no son tan naturales. En *Impacto Ambiental en Agroecosistemas*. Coord. L. Giuffré. Ed. Facultad de Agronomía de Bs. As. pp 19-33.
- World Commisión on Environment and Development. 1987. *Our common future (Informe Brundtland)*. Oxford. 545 pp.
- Vitousek, P.M. 1994. Beyond global warming. *Ecology and global change*. *Ecology*. 75:1861-1876.
- Warmer Bulletin. 1993-1996 *Informes y estadísticas*.
- CEAMSE. *Noticias*. 1993. 2(5):20-21

Agradecimiento

El autor desea agradecer al Dr. Carlos Greco, investigador de las universidades de Prince Edward Island (UPEI-Canadá) y de San Andrés (Bs. As. Argentina), por la revisión y sugerencias realizadas al manuscrito.