



UNA SOLA TIERRA

SALUD Y MEDIO HUMANO

El presente artículo, colaboración técnica del Ingeniero Sr. Julio Basoalto, contiene después de una resumida mención a los contaminantes derivados de los desechos sólidos de distintas procedencia, una revisión exhaustiva del problema de los residuos domésticos en nuestro país.

Su composición, diversidad de origen, la repercusión que en su generación tienen los cambios del nivel de vida de la población, los materiales de envase, etc., constituyen aspectos que reclaman la mayor atención, particularmente en lo relativo a su manejo.

Especial referencia se hace al problema común de los antiguos "botaderos", focos de infección que por el crecimiento de las ciudades han ido quedando incorporados a áreas suburbanas.

"El Medio Humano comprende aquellos factores físicos, químicos, biológicos y sociales que ejercen efectos significativos y detectables sobre la salud de la comunidad".

OMS

Los Desechos Sólidos y los Problemas de su Manejo

Ing. JULIO BASOALTO V. *

En diversos sectores de la comunidad nacional se ha despertado y se afianza cada día más la preocupación por las diferentes manifestaciones de la contaminación que afecta al medio ambiente; ello se debe en gran parte a la inquietud que hace algunos años se originó en las naciones industrializadas y que se ha extendido a prácticamente todos los países del orbe. Pero nuestra preocupación, salvo en ciertos círculos, se ha orientado primordialmente a la contaminación del aire y del agua, ignorando o desestimando la no menos importante que experimenta el suelo.

Aparte de algunos fenómenos naturales o de actitudes no deliberadamente intencionadas del hombre, esta contaminación la produce principalmente al deshacerse en forma inadecuada de los desechos sólidos o líquidos, de los cuales los más familiares nos son las basuras y algunos desagües. En realidad, se conocen con suficiente detalle las cifras disponibles sobre las cantidades unitarias y totales de los desechos sólidos domésticos de cualquier área urbana del país; y utilizando ciertos parámetros, puede pre-

determinarse el volumen que esos desechos tendrán al cabo de tantos años en tal o cual ciudad.

Sin embargo no existe suficiente información cuantitativa sistemática respecto a la producción total de residuos sólidos que generan las diversas industrias, ni de los que acumulan y depositan las faenas mineras extractivas o el tratamiento de los minerales; como tampoco de los volúmenes de desechos que se generan en la agricultura, ya sea en la explotación de cultivos, en la crianza de ganado o en labores anexas o derivadas de la producción agropecuaria, incluyendo la faenación de carnes y los eventuales excesos de fertilizantes o los residuos de pesticidas.

En cambio puede afirmarse con certeza que en la gran mayoría de las actividades mencionadas no se emplean métodos apropiados para el procesamiento y la destinación final de los desechos sólidos, situación que tenderá a agravarse a medida que la nación se desarrolle, acentuando el deterioro del ambiente natural con productos que éste no puede transformar ni absorber, si no se adoptan medidas planificadas y racionales para evitarlo y se supera la incuria e indiferencia que hasta ahora han pre-

* Secretario Técnico de la Comisión Nacional de Lucha contra la Contaminación del ambiente.

valecido respecto al medio ambiente, con daños económicos y sociales que constituyen un gran problema que requiere especial atención.

La naturaleza siempre ha sabido asimilar los desechos que sus propios sistemas han generado; sólo después que el hombre ha creado otros artificiales o ha forzado los naturales, por su índole o su abundancia los desperdicios han comenzado a deteriorar el ambiente, en cualquiera de sus elementos fundamentales: suelo, agua o aire, que deben recibir los despojos de las actividades humanas. Para apreciar el daño que el ambiente recibe debemos tener en cuenta, por una parte, la naturaleza o composición de los desechos y por otra, su abundancia o cantidad en un lugar determinado.

La civilización industrial y la elevación del nivel de vida tienen como contrapartida inevitable una producción de desechos cada vez más abundante, de los cuales las materias sólidas (basuras y otras) constituyen una parte importante. Estos desechos sólidos se producen en la vida de los asentamientos urbanos, pudiendo ser de origen doméstico, comercial, industrial o de lugares públicos; y también en las actividades desarrolladas en las áreas rurales, como productos o residuos manejados en las faenas agropecuarias, en la agroindustria y en operaciones mineras.

Aunque su destinación principal es el suelo, ambos grupos de desechos contaminan el ambiente en forma múltiple, son causa de daños y molestias y en algunas circunstancias una amenaza para la salud y bienestar de la comunidad. Son de la mayor importancia los residuos sólidos urbanos, particularmente en las grandes ciudades, cuyo aumento acelerado de población junto con la progresiva industrialización provocan un constante incremento en el volumen y en la diversidad de los desperdicios; y dentro de este grupo tienen considerable significación los de origen doméstico, a los cuales nos referiremos exclusivamente en esta ocasión.

Los desechos sólidos urbanos están compuestos de los productos más diversos, siendo característica su heterogeneidad; en nuestro país predomina en ellos en gran proporción la materia orgánica putrescible (principalmente desechos culinarios) con alto contenido de humedad, por lo que el conjunto de la basura doméstica contiene alrededor de un 60% de humedad; en proporción bastante inferior siguen los papeles y cartones, teniendo todos los demás componentes una ponderación muy baja.

Sin embargo esta composición tiene tendencia, aunque en menor escala, a seguir en los próximos decenios el fenómeno evolutivo que ha experimentado en los países desarrollados, reflejando los cambios en el nivel de vida de la población: contendrá más materiales de envase (papel, cartón, hojalata, vidrio, plásticos) que materia orgánica fermentable, por el consumo creciente de alimentos preelaborados de aprovechamiento total, que economizan trabajo y cuyos residuos utilizará la agroindustria; el grado de empleo de los combustibles sólidos influirá en la proporción de cenizas, etc.

Por su parte los industriales diseñan productos que tengan la mayor venta posible, sin preocuparles que una vez terminada su vida útil los consumidores deben desembarazarse de ellos; además para favorecer su adquisición promueven un desarrollo considerable de atractivos envases, envoltorios y embalajes de toda clase, inútiles, que plantean nuevos problemas por el enorme aumento más en volumen que en peso de los desechos. Agregado a las basuras domésticas corrientes también hay un pronunciado incremento de desechos voluminosos; los progresos técnicos ponen en el mercado aparatos y objetos cada vez más perfeccionados, las reparaciones se hacen menos que antes, se renuevan más a menudo algunos artículos, los aparatos pasan rápidamente de moda, la industria presiona por vender objetos de un uso. De allí la abundancia de desechos de la vida doméstica que ocupan mucho espacio y estorban (muebles viejos, aparatos de radio, lámparas, estufas y otros artefactos).

Como se indicó al comienzo, las dificultades que origina para la higiene y para el ambiente la producción ininterrumpida de desechos que genera un conglomerado urbano, pueden apreciarse al considerar su naturaleza y su abundancia. La calidad cambiante y la cantidad creciente de los desechos sólidos urbanos a medida que se eleva el nivel de vida de la población, crean problemas para su almacenamiento domiciliario, para su recogida y alejamiento, para su tratamiento y eliminación final. La calidad y cantidad de basuras dependen por otra parte de las características de la ciudad y de los países, de las condiciones socio-económicas de una colectividad, de sus costumbres, de las migraciones, la densidad de población, el clima, época del año y otros factores análogos.

Desde luego, el problema es más agudo en las grandes ciudades; y si tomamos como ejemplo nuestra capital, que ha sufrido un incre-

mento considerable de población, a una persona ajena al tema no le revelará mucho saber que en 1975 la producción de desechos sólidos urbanos en el Gran Santiago se evaluó como promedio en 1,63 litros/habitante/día. Para visualizar esta cifra puede deducirse que la población total de las 17 comunas que integran la capital (3.679.612 hb. en 1975), en un año han producido un volumen de basuras ligeramente superior al de un enorme cubo que tuviera una cuadra de largo por cada arista; a su vez el resto de la población urbana del país produce en conjunto un volumen igual de desechos que el Gran Santiago solo. La variación anual del fenómeno sigue una ley exponencial, indicando los estudios realizados para la capital del país que su actual producción se duplicará al cabo de los próximos 15 años.

A continuación veremos las deficiencias y efectos perjudiciales que acarrea el manejo habitual de los desechos sólidos urbanos en nuestro país; pero señalemos desde ya que los enormes costos que significa la remoción de estos ingentes volúmenes de basuras, cuya disposición final es además inadecuada y perniciosa, representan un daño a la economía por la mala inversión del esfuerzo comunal en esta tarea. En diferentes países de América Latina, la cantidad presupuestada por los municipios para la recolección de desechos fluctúa entre US\$ 0,50 y 15,00 anuales por habitante servido, según si los salarios son más o menos bajos y la cantidad de basura es más o menos reducida.

El manejo de los desechos sólidos se inicia en el mismo lugar en que se originan, siendo responsabilidad de los ocupantes de las viviendas o locales comerciales el almacenamiento de los desperdicios en condiciones satisfactorias, que fundamentalmente consisten en aislarlos totalmente respecto del ambiente doméstico o exterior mientras son evacuados del edificio. Sin embargo en la práctica no es común que esto se realice, existiendo un inadecuado almacenaje o depósito de los desechos, especialmente en ciertas categorías de la población, por insuficiente educación y falta de responsabilidad y cooperación; las consecuencias de esto son la proliferación de insectos y ratas (vectores potenciales de organismos patógenos), malos olores, desorden y menoscabo de la estética. En los inmuebles de viviendas multifamiliares, para reducir el volumen de los desechos que se han de evacuar ha sido usual su incineración *in situ*, limitando teóricamente los residuos de escorias y cenizas a no más del 20% de la

cantidad original; en la práctica el sistema adolece de muchas deficiencias e inconvenientes (altos costos de instalación y funcionamiento, combustión incompleta, acumulación de basuras sin quemar, desarrollo de insectos ratas, malos olores, contaminación atmosférica por humos, gases y partículas, etc.), lo que ha hecho necesario planear medidas para suprimir este método domiciliario de eliminación de desechos sólidos.

Tanto para estos edificios como para las viviendas unifamiliares y los establecimientos comerciales, hacen falta normas y exigencias más estrictas respecto a los receptáculos para depositar los desechos y la forma de manejarlos.

Desde que es depositada en la vía pública la basura doméstica, tanto ésta como los desperdicios que se generan en aquella o en otros sitios públicos, en las etapas siguientes del manejo de los desechos quedan a cargo de los servicios municipales de aseo; en su recogida y alejamiento también existen deficiencias, las que se acentúan a medida que aumenta el volumen de los desechos que se han de evacuar. Esta labor de recolección y transporte absorbe una gran parte de los recursos de personal y del presupuesto de los municipios y sin embargo no es lo bastante eficaz y provechosa, debida precisamente entre otras causas a la insuficiencia de sus medios de financiamiento.

Lo anterior se traduce en muchas comunas en equipo de transporte escaso o inadecuado, carencia de servicio de mantenimiento y de programa para su renovación; por otra parte faltan normas generales sobre las características y el diseño de los equipos según las necesidades locales, para evitar la anarquía en cuanto a tipos, marcas, repuestos, etc., y para conformar el diseño de los receptáculos domiciliarios con el de los vehículos. Además se precisa reestudiar la frecuencia y el horario de la recogida, para disminuir en ciertos sectores las molestias por el ruido excesivo y las dificultades que se crean por la congestión del tránsito; se precisa también una planificación más racional para las rutas de los vehículos recolectores con el fin de reducir los costos del transporte; y establecer una coordinación para los distintos servicios de recolección en las metrópolis (ciudades pluricomunales).

Después de retirar los desechos producidos por los habitantes urbanos, los servicios municipales de aseo deben adoptar algún método que permita liberarse de ellos. ¿Qué se ha hecho hasta ahora al respecto? Lo más simple y

lo casi universal en nuestro país: el vaciadero al aire libre en algún terreno disponible, ojalá no muy distante.

Pero las ciudades han crecido y los antiguos "botaderos" han quedado rodeados de sectores poblados, debiendo buscarse nuevos sitios cada vez más retirados; caso más crítico es el de las ciudades mayores constituídas por diferentes comunas "soldadas" unas a otras pero independientes entre sí, algunas de las cuales ya no disponen de lugares aptos para depositar o tratar sus basuras, debiendo a través de largos recorridos atravesar comunas vecinas y establecer convenios con otras semi-rurales para que reciban sus desperdicios urbanos; con esto se resta parte del suelo a la producción agrícola, o se destruye la belleza de lugares de esparcimiento y en último término se degrada la calidad del terreno.

Por otra parte, el alejamiento cada vez mayor de los sitios de depósito se traduce en aumento de los costos de transporte e insuficiencia de los vehículos disponibles, como ya se indicó.

Sin embargo, lo peor de este método está en el vaciadero mismo, que es un foco de inmunidad, insalubridad y destrucción de los recursos naturales; no sólo por su aspecto repulsivo sino por presentar reales peligros: contaminación del suelo y de las aguas, tanto subterráneas como superficiales, proliferación de insectos y ratas, olores nauseabundos de fermentación, incendios cuyos humos pestilentes suelen llegar a contaminar el aire de las ciudades. A esto se agrega la presencia de animales diversos que buscan alimento y, lo peor, de personas extrañas al personal municipal que hurgan los desechos para recuperar ciertos tipos de materiales y venderlos a industriales que los transforman en productos aprovechables; esa gente sobrevive en el basural en condiciones subhumanas.

Aun el mismo personal de los servicios de aseo, encargado de la recolección, transporte y destino final de los desperdicios, trabaja en condiciones que favorecen diversas enfermedades profesionales y un elevado número de accidentes. Se carece en nuestro país de estudios epidemiológicos sobre las enfermedades y accidentes a que está expuesto este personal; sin conocer la magnitud del problema no pueden adoptarse medidas precisas en protección y beneficio de su salud, de la eficiencia del servicio que prestan y de las mejoras sanitarias en el proceso que realizan. En un análisis más o

menos reciente de este problema hecho en 11 ciudades de varios países latinoamericanos (sin incluir a Chile), con un total de 12.800 empleados en los servicios de aseo urbano y un 24% de ellos dedicados a la recolección de los desechos (barredores y cargadores), las cifras anuales de accidentes y enfermedades profesionales han dado un total de 625 y 1.835 casos respectivamente.

Los vaciadores de basuras pueden ser administrados por las propias municipalidades o se entregan en concesión a entidades privadas por medio de un contrato, pero ni en uno ni otro caso se maneja la operación en forma técnica e higiénica; además al concesionario sólo le interesa extraer lo que representa algún valor de recuperación o reuso, sin importarle cómo queda el resto a pesar de las obligaciones que implica el contrato.

Las normas sanitarias que existen desde hace tiempo para éste y otros métodos de eliminación de los desechos tratan de prevenir todas las situaciones de insalubridad que puedan presentarse en estas labores; sin embargo desde que se implantaron sólo en casos aislados y temporalmente se han pretendido cumplir. Ante el riesgo de clausura de un basural por insalubre, aparte de diversas excusas se ha aprovechado la coyuntura de que el servicio de aseo no puede suspenderse a la colectividad mientras se gestiona un cambio de sitio o de concesionario..., para llegar a un estado parecido al anterior; esta situación que es común en muchos países (la tarea de eliminar los desechos se considera obligada pero secundaria), requiere una fiscalización estricta y la aplicación severa de sanciones a quienquiera que sea su responsable. En nuestra capital la autoridad sanitaria ha concertado últimamente una acción coordinada con la Intendencia Metropolitana para controlar eficazmente las deficiencias del método.

El depósito de basuras en el suelo ha tenido como alternativa su descarga en masas de agua, en raros casos con vaciamiento en ríos pero sí en el mar, en algunos puntos del litoral. Cabe también mencionar apenas los pocos casos anteriores en que se ha optado en ciertas urbes importantes por hacer disiparse la basura como humo, por la incineración centralizada en hornos crematorios municipales, ubicados casi al interior de las ciudades para economizar costos de transporte a vaciaderos más alejados; con un diseño y forma de operar muy primitivos, a más de necesitar combus-

tible adicional por la calidad de los desechos, estos hornos funcionaron con todos los inconvenientes de la incineración domiciliaria pero en escala mucho mayor, y sin las ventajas de los crematorios muy perfeccionados y de funcionamiento automatizado que se han adoptado en países industrializados, aunque son de muy altos costos de construcción y manejo además de las instalaciones anexas para la supuesta depuración de los gases que se liberan a la atmósfera; afortunadamente ya se han descartado como solución apropiada para nuestro país.

Los métodos ya descritos han sido en esencia un falso "retorno a la naturaleza" de las materias de desecho, que más bien ha significado un perjuicio a los recursos naturales y un despilfarro de materiales que serían recuperables por medio de técnicas adecuadas.

El depósito de los desechos será por mucho tiempo el método más empleado en la mayoría de nuestras ciudades y pueblos, pero a condición de manejarse con todas las precauciones necesarias, constituyendo un factor determinante en la protección de la naturaleza y del ambiente. No debe ser el simple vaciadero (basural) ni una descarga en masas de agua; en cambio tendrá que ser un depósito "controlado" (relleno sanitario), método que hasta ahora ha sido muy difícil implantar. En él deben observarse determinadas normas y reglas que permitan evitar todos los inconvenientes del botadero común. Brevemente, deben buscarse un emplazamiento bien situado, mejorar el actual valor del terreno elegido y adaptar el depósito soterrado a su utilización final; para ello hay que preparar y controlar el acceso, adoptar las técnicas correctas para la formación del relleno por capas sucesivas, compactadas y recubiertas con tierra y materiales adecuados, usando los equipos necesarios con personal debidamente preparado. Así se suprimen las molestias, con un aspecto aceptable, una atmósfera libre de polvo y humos u olores, sin insectos o roedores, y preservado de incendios; y se mejora un terreno anteriormente inútil para destinarlo a diversos usos.

Estas soluciones físicas que pueden darse al problema parecen atrayentes y buenas si son correctamente realizadas; sin embargo su costo aumenta con las cantidades en peso o volumen que deben procesarse; además son esencialmente destructivas para los desechos mismos, los que una vez tratados se pierden para todos; y sin embargo tienen un valor intrínseco pues son ricos en materiales que han costado al hom-

bre demasiadas penalidades y a la naturaleza tiempo y recursos para producirlos. Veamos otras soluciones. El verdadero retorno a la naturaleza puede realizarse por medio de la transformación de la basura en un humus ("compost"), dado que los desechos domésticos tienen una proporción importante de sustancias biodegradables (un 60%) más el papel, haciéndolas fermentar y acelerando el proceso según las necesidades, por medio de inyección de aire y regulación de su temperatura y humedad. Después de extraer los desechos minerales (vidrio, metal, etc.) el producto obtenido en el proceso sirve a la vez hasta cierto punto como abono pero principalmente como reconstituyente estructural del suelo, gracias al humus que aporta. Desgraciadamente su elaboración y venta dependen de una demanda incierta, de los hábitos locales en el empleo de fertilizantes y de la evolución en la calidad de las basuras (p. ej. el aumento de plásticos) que no facilitará la obtención de un buen humus al disminuir la proporción de materia orgánica; por eso el interés inicial en este método tiende después a disminuir, sobre todo cuando deben procesarse enormes cantidades de desechos.

Hay otro procedimiento que propende a reducir la creciente acumulación de residuos, cual es la recuperación de ciertos materiales para el reuso ("reciclaje") de algunos elementos que sirven como materia prima para fabricar determinados artículos. Puede decirse que en la mayoría de los países desarrollados se aplica este método en gran escala, efectuándose la separación previa de los desperdicios generalmente en forma mecanizada; primero se adoptó durante la postguerra por el difícil abastecimiento de estos países y después inducidos a ellos por el grado de contaminación del medio a que habían llegado y por las reglamentaciones que en el caso particular de los desechos sólidos se están aplicando respecto a su eliminación.

En los Estados Unidos, con su alto nivel de vida, a raíz de las campañas sobre protección del ambiente, han funcionado desde 1969 varios miles de centros de reciclaje organizados por grupos locales o por industrias, ayudados de campañas publicitarias, a los cuales acuden las familias llevando desechos previamente acumulados por separado: papel, vidrio, aluminio de envases y de envoltorios para alimentos, hojalata de conservas y a veces ropa usada, calzado, juguetes, etc. El dinero de las ventas financia los gastos, excepto el terreno que faci-

lita la municipalidad y la propaganda que está a cargo de la prensa.

Con el fin de evitar la incineración total de los desechos, que lleva a destruir materiales perfectamente recuperables y a aumentar inútilmente el costo de esa destrucción, en Francia se ha auspiciado y financiado oficialmente un proceso análogo en forma experimental, separando papel, cartón, vidrio y metal; cabe observar que en ese país se producen 11 millones de toneladas anuales de desechos, de los cuales el 40% corresponde a envases, envoltorios y embalajes.

También ciertas empresas industriales realizan recuperación, reciclaje y reuso de neumáticos, desechos de matadero, plásticos, grasas y aceites lubricantes usados, etc. Estas actividades, que se realizan a escala semi-industrial, son muy reducidas en comparación con las cantidades de desechos cada vez mayores, incremento cuya responsabilidad empieza en el fabricante y termina en el consumidor de los productos manufacturados.

En países como el nuestro, fuera de esa motivación de índole ambiental están las ventajas de orden económico para por lo menos ensayar su adopción; la separación de materiales podría hacerse individualmente en los domicilios ya que los usuarios y generadores de desechos deben compartir la tarea de su eliminación (lo que implica una tesonera campaña de divulgación y cambio de hábitos), para su recolección por empresas interesadas, o ejecutarse en plantas centralizadas aunque escogiendo a mano los materiales. Si las operaciones se organizaran y controlaran por las propias municipalidades, se evitarían los actuales remedos del método con todos los inconvenientes que antes hemos referido.

Aunque a veces estas realizaciones son deficientes, resultan menos costosas que los tratamientos destructivos ya mencionados; su cálcu-

lo comparativo generalmente se soslaya por la complejidad de los problemas técnicos y de los intereses en juego. Por ejemplo, los productores de bienes de consumo se benefician al ritmo del crecimiento económico, mientras que los poseedores finales de esos artículos, siempre más numerosos, no saben qué hacer cuando ya no les sirven; en la actualidad no se toma en cuenta esta responsabilidad colectiva respecto a los desechos que abarca del productor al consumidor. Hacen falta, pues, cambios tanto en el sector industrial como en el comportamiento del usuario, modificaciones de la actividad económica y de la actitud mental.

El manejo de los desechos sólidos urbanos plantea a las comunidades locales problemas cada vez más complejos, en razón del creciente volumen de los desperdicios que se han de eliminar, del elevado costo de su transporte en equipos especiales, de las dificultades de circulación en las ciudades y de las instalaciones y operación del adecuado tratamiento que se adopte para los desechos. Al mismo tiempo que esta tecnología son de suma importancia los recursos humanos, materiales y financieros para poner en obra una o varias soluciones apropiadas que eviten los inconvenientes manifiestos que actualmente se producen en los planos sanitario, económico y estético.

Las colectividades responsables deben definir y aplicar planes racionales para la eliminación de los desechos; en las metrópolis deben organizarse entidades intercomunales para atender integralmente esos conjuntos urbanos. El desenvolvimiento económico que experimente el país más el incremento de su población se traducirán en una proliferación de los desechos; esto impone desde ya la imperiosa necesidad y capacidad de poder eliminarlos satisfactoriamente, para evitar el deterioro del medio ambiente y sus efectos desfavorables en la salud y bienestar de nuestra comunidad.