

# RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

## UN PROBLEMA Y UNA SOLUCIÓN COMPLEJA

### NATURALEZA, HUMANIDAD Y BASURA

Haciendo un esfuerzo, veamos la Tierra tal cual es: una gigantesca nave autosuficiente flotando en medio de un inmenso océano espacial. Todo lo que necesitamos o necesitaremos alguna vez es y será de este planeta y sólo de él. No conocemos otro en el universo que tenga toda la combinación de factores que permitan la existencia de la vida. Desafortunadamente, no hay un supermercado intergaláctico para restaurar la Tierra. Por lo tanto, todo y todos los materiales del planeta, deben ser usados una y otra vez o nos quedaremos sin nada. Por el momento, estamos tomando demasiado y devolviéndole muy poco. Esta conducta ruin terminará llevándonos a la destrucción.

Sin embargo, la Naturaleza descubrió el secreto: en ella, todos los desechos creados son usados por otros seres vivos. Cada elemento es reciclado y reutilizado en un proceso sin fin que se ha llevado a cabo durante millones de años. <sup>22</sup>

Gracias a procesos naturales muy complicados de degradación, desintegración, aprovechamiento y transformación de los materiales, la naturaleza reutiliza y recicla todos sus elementos una y otra vez. Por ejemplo, cuando un animal deja de existir, rápidamente entran en acción los recuperadores (insectos y gusanos) y los desintegradores (hongos y bacterias) para aprovechar los restos del animal. Así, en muy poco tiempo el animal desaparece y sus moléculas vuelven a la tierra, al aire, al agua o pasan a formar parte de otros organismos. <sup>23</sup>

Pero la aparición de la Humanidad sobre la Tierra y el posterior desarrollo de su sociedad, alteraron muchísimo las cosas en el planeta ya que el ser humano siempre se organiza grupalmente y a medida que su cultura y su tecnología se hacen más complejas, forma asentamientos estables.

Esta característica gregaria hace que sus desperdicios se acumulen en sitios más o menos cercanos a su lugar de residencia. Así, mientras su sistema de consumo fue simple y la población escasa, prácticamente no hubo problemas con los desperdicios, pues todos estaban dentro de la posibilidad de reciclado que la misma naturaleza había establecido.

La Revolución Industrial, en el siglo XVIII, estimuló el crecimiento de las ciudades, la concentración demográfica y el consiguiente hiperconsumo de bienes (generalmente innecesarios, apoyados por el gigantesco aparato publicitario), agravó el tema de los desperdicios. Y a partir de la segunda mitad del presente siglo el problema de la gestión de los residuos urbanos se torna insostenible. Su resolución es compleja, al punto de que ni siquiera en los países más desarrollados y con buena cultura urbana como Japón, Suiza o Alemania, han podido hacerlo satisfactoriamente o de manera integral. <sup>19</sup>

Cabe aquí considerar que la humanidad produce residuos de distintos tipos y calidades, los que han sido catalogados por los expertos como:

- \* patológicos (de actividades de hospitales, laboratorios biológicos, consultorios odontológicos y similares);
- \* industriales (nuclear, química, tratamiento de efluentes cloacales, etc.); y
- \* domiciliarios (degradable, no degradable y tóxica).

La disposición final de cada uno de ellos necesita de un tratamiento adecuado exclusivo para cada caso. En el caso de la basura patológica (mal llamada hospitalaria), distintos municipios se han adaptado a la ley provincial correspondiente, efectúan la recolección diferenciada y trasladan la misma a hornos incineradores especiales donde se la quema a altísimas temperaturas; las cenizas deben ser luego acarreadas al relleno sanitario.

Proveniente de las industrias, una variada y compleja gama de productos tóxicos necesitan de una resolución técnica específica y deben ser trasladados a un repositorio especial, aquellos elementos imposibles de tratar. Aún así, no hay soluciones completas sobre la cuestión; prueba de ello lo constituye el hecho de que los países más avanzados continúan "exportando" la basura industrial que no pueden tratar en su territorio; en algunos casos, se sabe de naciones que han aceptado esos residuos canjeando parte de su deuda externa. Nuestro país cuenta con una legislación especial (Ley de Residuos Peligrosos), ratificada por el artículo 41 de la nueva Constitución Nacional; pese a contar con dichas herramientas legales, la inexistencia de un organismo de control eficiente e independiente, con suficientes recursos humanos y económicos, tornan dificultosa la aplicación de las normas. <sup>5</sup>

A nivel internacional, en 1989 se negoció la Convención de Basilea sobre exportación de residuos, que regula este tráfico con la exigencia que los exportadores notifiquen previamente a la nación receptora de cada envío y obtengan su aprobación antes de proceder al mismo. Luego de tres años, dicho tratado entró en vigor en mayo de 1992, después de conseguir las

veinte (20) ratificaciones necesarias a tal efecto. Sin embargo, son muchos los que piensan que no hay demasiado para festejar, ya que creen, con fundamento, que el acuerdo alcanzado por la Convención de Basilea legitima una actividad comercial que habría que prohibir de una vez por todas. <sup>10</sup>

Nuestros hogares, plazas, comercios, supermercados, bares, hoteles, restaurantes, constituyen el grupo principal de generadores de basura domiciliar o urbana. La comprensión y la elaboración de soluciones al problema de la basura, constituirá la base del presente trabajo, mediante el cual el docente, junto con sus alumnos, podrá establecer pautas de acción apropiadas para el ambiente y la salud de la comunidad.

**TENGAMOS EN CUENTA QUE SOLO LOS SERES HUMANOS PRODUCIMOS BASURA QUE NO PUEDE O NO PODRÁ SER USADA NUEVAMENTE, LO CUAL CONTAMINA EL AMBIENTE.**

## EL ORIGEN DE LO QUE USAMOS

Todos los días, millones de personas tomamos el diario para leer qué está ocurriendo en el mundo. Más tarde, arrojamos la mayor parte de esos papeles a la basura, pero no antes de que miles de hectáreas de bosques hayan sido cortadas para la edición del periódico del día siguiente. También acompañamos nuestras comidas con bandejas y envases plásticos, los cuales inmediatamente después de ser vaciados terminan en un cesto. De la misma forma vamos de compras y por lo menos el 30% de lo que traemos, son envoltorios inútiles que terminan desechados. Y así, la lista continúa...<sup>22</sup>

Con la población del mundo duplicándose en cada década, la presión sobre los ecosistemas naturales (denominada "capacidad de carga" de la Tierra) se está incrementando firme y constantemente. Pongámonos a pensar (a sumar y multiplicar también) que, por ejemplo, una familia urbana de nuestro país, constituida por cuatro (4) personas tira, en promedio, una (1) tonelada de basura domiciliar por año. El impacto de los residuos sobre el ambiente natural es realmente alarmante.

Posiblemente, la cuestión está en ignorar que lo que consideramos basura es, en realidad, un **recurso natural** que se tomó de la Tierra para su transformación en bienes de uso o consumo que cuando terminó su vida útil es desechado. Una vez desechado, si no se le da un destino acorde con las leyes naturales, genera problemas tales como agotamiento de recursos, contaminación (que a su vez provoca gravísimos problemas de orden sanitario), cuestiones económicas y sociales (como el cirujeo). Entre las innumerables hipótesis existentes, también podríamos interpretar el problema desde dos ópticas bien diferenciadas:

- \* como desperdicio en basurales (con todas sus secuelas negativas) o
- \* como recurso, impulsando una nueva visión que acompañe a la Naturaleza a partir de tecnologías y actitudes socialmente apropiadas. <sup>4-19</sup>

## COMPOSICIÓN DE NUESTRA BASURA

Veamos - a partir del siguiente cuadro - cómo es la composición de los residuos por ciudades/países:

### COMPOSICIÓN (1990)

CIUDAD / PAÍS	RESIDUOS ORGÁNICOS	PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRIO	OTROS
NUEVA YORK	26%	35%	10%	13%	9%	7%
LONDRES	38%	37%	7%	8%	8%	2%
SAN PABLO	35%	17%	7,5%	3,3%	1,5%	35,7%
ARGENTINA*	53%	15%	4,5%	6%	5%	16,5%
CALCUTA	78%	3%	1%	1%	5%	12%

\* Según los últimos relevamientos efectuados por la Fundación SENDA en la Capital Federal y por otras instituciones en los principales centros urbanos del país, se están modificando los hábitos de consumo y de producción de desechos: tienden a elevar los porcentajes de papel, plásticos y metales. <sup>3</sup>

Lo que arrojamos al tacho de residuos es múltiple y variado. "Tiramos" todo en un mismo lugar; de allí que resulta complejo el denominado "tratamiento de los desechos".

### Basura orgánica

Gran parte de nuestra basura domiciliaria la componen los restos orgánicos: restos de comida (animal y vegetal) de las cocinas, restaurantes, almacenes, mataderos y plantas procesadoras de alimentos.

En nuestros hogares, en general, dichos residuos se producen por la tendencia a consumir alimentos lo menos procesados posibles, aunque dicho hábito tiende a revertirse debido al actual estilo de vida (comprar la comida afuera, uso del freezer y del horno de microondas, etc.). Inclusive, se da el caso de que, según los sectores sociales y en áreas densamente urbanizadas, se desperdicia hasta un 10% de comida en buenas condiciones de uso.

Las cenizas, envases de papel y/o cartón húmedos, animales muertos y otros elementos completan el cuadro de los residuos orgánicos producidos diariamente en una ciudad. <sup>3-13</sup>

## Envases

Los envases y envoltorios constituyen aproximadamente un 30% de los residuos sólidos urbanos, los que aumentan de manera significativa entre 1990 y 1995. Tengamos en cuenta, para ello, la variedad de envases que cada consumidor desinformado adquiere semanalmente en los comercios.

Esos envases y envoltorios están fabricados principalmente con una amplia gama de:

\* plásticos (botellas para jabón líquido, champú, gaseosas, envolturas de equipos electrónicos, de juguetes, de carne y otros alimentos, de agua mineral, soda);

\* metales (latas de acero y aluminio);

\* vidrios en variados colores y calidades (frascos y botellas);

\* madera/tela (bolsas de granos y semillas, cajones para frutas y bebidas alcohólicas, piolín) y

\* papel de envolver (bolsitas, parafinado, cartones, cajas). En los últimos años se ha popularizado, debido al volumen, peso y resistencia, el envase denominado TETRABRIK, una mezcla de cartón, plástico y aluminio, imposible de separar.

Los envoltorios aumentan la cantidad de basura y significan un agregado de costo importante en los productos que compramos y que, según algunos autores, llegaría hasta un 50% de la mercadería que pagamos. Es verdad que en algunos casos son necesarios para preservar y proteger los productos, pero existen numerosos ejemplos de envolturas innecesarias. Seguramente, nos llevaríamos una sorpresa tratando de averiguar cuál es el costo real de un producto, al añadirle los gastos publicitarios, de sobre-empaque y el tratamiento posterior a su descarte. <sup>1-13</sup>

## Plásticos

Una silla, un juguete, una sartén donde la comida no se pega, un aislante térmico, una campera, y una vasta cantidad de productos tienen algún tipo de plástico en su composición. Creados a partir del petróleo, son virtualmente indestructibles y constituyen una pesada herencia que le dejaremos a las generaciones futuras.

El uso del plástico se incrementó a partir de la finalización de la Segunda Guerra Mundial, multiplicándose sus aplicaciones al descubrirse nuevos productos que reemplazaron a los metales y otros materiales nobles. Desde una simple tarjeta telefónica hasta una prótesis humana contienen esas sustancias, y se produce, en muchos casos, una dilapidación de los recursos naturales, en especial el petróleo, del cual sabemos que hay una limitada cantidad en el planeta como resultado de procesos geológicos naturales que ya no se repetirán y que cuando se termine, deberemos esperar millones de años hasta que se vuelva a producir.... Y algo más: NINGUNO de los plásticos retorna al ciclo natural.

El abuso en el consumo de plásticos constituye un grave problema para su eventual tratamiento: muchos de ellos no pueden ser re-usados y, al procederse a su reciclado, no se vuelve a obtener un producto de similar calidad al original, por lo que queda restringido a ciertas funciones futuras.

Al respecto, en nuestro país, los industriales del sector están tratando de favorecer su reciclado, produciendo bancos de plaza y postes a partir de algunos plásticos desechados. En realidad, no hay soluciones efectivas, ni siquiera en los países industrializados, quienes sólo se defienden limitando la entrada de esas sustancias en su territorio, tal como sucede con Japón, que no acepta productos envasados en plástico, aunque luego exporte bienes de consumo empaquetados en "telgopor" (poliestireno expandido o corcho blanco).

Por otro lado, el derroche inconsciente y la falta de educación constituyen una sentencia de muerte segura para animales y vegetales, además de un serio problema de salud pública y agresión al ambiente: muchos pescados han sido capturados con bolsas de plástico en sus estómagos, así como tortugas y focas se han encontrado estranguladas por anillos de este material. Igualmente, el plástico de la basura ocupa un gran espacio, lo que se traduce en un menor aprovechamiento del sitio de disposición final (basural o relleno sanitario), o bien, genera sustancias tóxicas al ser incinerado en forma controlada o incontrolada. Un ambiente, sea natural o no, también se contamina y degrada al verse cientos y cientos de bolsitas desparramadas por doquier. <sup>6</sup>

## ALGUNOS PLÁSTICOS IMPORTANTES

DENOMINACIÓN	APLICACIONES
Polietileno	Envases, bolsas de residuos, juguetes
Propileno	Envases, embalajes
Poliestireno (telgopor)	Fabricación de plásticos espumosos para aislamientos eléctrico, acústicos, térmicos. Envasado y conservación de alimentos
Cloruro de polivinilo (PVC)	Buen sustituto del caucho. Marcos, conductos, tuberías, discos, lacas.
Policianuro de vinilo (orlón)	Tejidos, ropas.
Polimetacrilato de metilo (plexiglás)	Láminas, tubos, hojas y objetos de molde muy transparentes.
Politetrafluoretileno (teflón)	Recubrimientos aislantes variados, partes de máquinas y equipos.
Tereftalato de polietileno (PET)	Bolsas, envases, contenedores de líquidos, aislante térmico.

14

### Envases metálicos: latas

Las latas que normalmente componen la basura están hechas con acero (latas de conservas) y aluminio (bebidas), siendo ambas reciclables y redituables económicamente, siempre que se asegure su recolección separada del resto. Además, se pueden confeccionar idénticos productos a los originales: por ejemplo, para producir una (1) tonelada de aluminio se deben usar mil cien (1.100) kilos del recolectado de la basura. De esta manera se evita desperdiciar un recurso natural no renovable - la bauxita, cuestionada por la destrucción de amplias áreas naturales destinadas a la explotación minera y que nuestro país debe importar-; y **ahorrar energía, la mayoría proveniente de centrales térmicas y nucleares.**

Entre otras cosas, la diferencia entre ambos tipos es que las latas de acero, debido a su particular composición química, se degradan en poco tiempo estando al aire libre, mientras que las de aluminio demoran hasta quinientos (500) años en hacerlo. <sup>7</sup>

## TÓXICOS EN LA BASURA

Dentro del descarte diario en nuestros hogares, existe un tipo de residuo que quizás no impacte por su volumen pero que ingresa en la categoría de "peligroso": nos referimos a la denominada **basura tóxica domiciliaria**. Estos elementos generan una serie de inconvenientes en los lugares de disposición final pues son altamente contaminantes y es complejo destinar un sitio específico para ellos. En general, son muy conocidos y se los tiene en cuenta, pero en el hogar muy pocas veces se los maneja adecuadamente, pues su uso permanente - incentivado por una publicidad engañosa en muchas ocasiones- ha generado un acostumbramiento a los mismos, y se ignoran las consecuencias y riesgos de su uso. A continuación, veremos algunos ejemplos:

### Remedios sin usar

El frasco con gotas para el oído o los antibióticos que sobraron de algún tratamiento médico son extremadamente peligrosos, aún sin estar vencidos. La generalidad de las personas, con muy buen criterio, no mantienen medicamentos sobrantes en sus casas; la cuestión de guardarlos "por si algo sucede" hasta su vencimiento, constituye una mala práctica de la cual se va tomando conciencia debido a las campañas de difusión que advierten sobre los peligros de esta conducta para niños y adultos. Aún así, la realidad indica que, en el momento de limpiar el "cajón de los remedios" o el botiquín familiar, todo va a parar a la bolsa o al tacho de basura, mezclado con los restos de comidas, botellas, latas, cartones...

Por lo tanto, al tratar este tema, debemos contemplar dos aspectos:

- \* uno interno, propio del manejo y los cuidados dentro del hogar (lectura detallada del prospecto, alejarlos del alcance de los niños, conservación de cajas y etiquetas, temperatura adecuada);
- \* y otro externo o de consideración del medio donde depositaremos, finalmente, aquellos medicamentos que provocan riesgos ciertos de contaminación al degradarse. <sup>5-17</sup>

### Insecticidas y productos de limpieza

En la mayoría de los hogares y lugares públicos de reunión o trabajo, incluyendo áreas verdes, se usan productos que mantienen libres de plagas y de suciedad a dichos ambientes. Esas sustancias, denominadas genéricamente insecticidas y productos de limpieza, **son elementos tóxicos de por sí** y, usados en forma errónea o inexperta, pueden acarrear serios riesgos para la salud de la comunidad. Los primeros forman parte, en realidad, de un vasto espectro de sustancias cuya

denominación correcta es "**biocidas**", aunque el uso corriente los llame también plaguicidas o pesticidas, ya que incluyen a herbicidas, fungicidas, acaricidas, matabobos y el ya mencionado insecticida, cada uno con su acción específica: **todos son tóxicos y todos son peligrosos, sea cual fuere la proporción en que se usen.**

En cuanto a los artículos de limpieza, que han experimentado un formidable incremento en los últimos años al crecer la oferta, no escapan a las generales de la ley; los limpiadores para inodoros y vidrios, lustramuebles, revitalizadores de vinílicos y cueros, detergentes para lavarropas, lavavajillas y pisos, y un sinnúmero de productos para que "su hogar brille y sea la envidia de sus vecinos" (aunque todos terminen intoxicados), son sumamente riesgosos utilizados en forma individual o combinados entre sí.

El **envase** de esos productos constituye un problema aparte: el vidrio, si bien puede reusarse una y otra vez sin necesidad de reciclarlo, debe limpiarse de forma adecuada y controlada; por otro lado, los plásticos retornables y reciclados aún plantean dudas entre los expertos debido a su porosidad.

En forma idéntica a los medicamentos, no puede obviarse el destino final de estos productos y sus envases: creemos solucionar el problema al tirarlos a la bolsa de basura pero, en realidad, sólo lo estamos transfiriendo al ambiente. <sup>5-17</sup>

## **Pinturas**

Fabricadas en base a solventes o agua, generalmente tienen productos tóxicos - metales pesados, pigmentos sintéticos, entre otros -, que contaminan las napas de agua y también el aire, en caso de incendio de basurales. <sup>17</sup>

## **Pilas**

Desde principios de la década, se viene informando al público acerca de la peligrosidad de los distintos tipos de pilas y baterías. Estos elementos proveen energía a un sinnúmero de artefactos tales como radios, calculadoras, relojes, cámaras fotográficas, aparatos electrónicos, linternas, etc., se encuentran una gran variedad en el mercado (comunes, alcalinas, pilas-botón).

Las pilas producen energía eléctrica sobre la base de reacciones químicas y están constituidas por compuestos de mercurio, zinc y cadmio; contienen también carbono, níquel y plata. Al ser arrojadas a la basura, se destruye la cubierta que las envuelve, con lo que esos elementos químicos - que son altamente contaminantes - afectan al suelo y a las napas de agua. Es de destacar que para fabricar una pila común se necesita cincuenta (50) veces más energía que la brindada finalmente por el producto.

En algunos países de Europa, se prohíbe mezclarlas o incinerarlas con la basura domiciliaria; estas deben ser recibidas por los negocios que las venden. Según las investigaciones realizadas, una (1) pila común es capaz de contaminar tres mil (3.000) litros de agua.

En recientes estudios sobre el impacto ambiental generado por las pilas, se consideraron las alcalinas (de manganeso) y las de carbón-zinc / cloruro de zinc (que son las más usadas); las de níquel-cadmio (Ni-Cd), que son recargables y pueden ser recicladas, y las del tipo botón.

Las dos primeras categorías incluyen las pilas secas de uso doméstico usadas en radios, grabadores, juguetes, linternas, relojes, audífonos, aparatos electrónicos, walkmen, cámaras fotográficas y otros; contienen mercurio, zinc, cadmio, manganeso, níquel, plata, plomo y litio. En la mayoría de las pilas se usa zinc como electrodo negativo, que reacciona químicamente formando gases; el agregado de mercurio evita la formación de esos gases, con lo que se prolonga la vida útil. Las pilas recargables (cuyo uso puede prolongarse hasta diez (10) años), constituyen una solución momentánea, pero se convierten en un grave problema al descartarlas. Las del tipo botón emplean el óxido de mercurio como material activo, cuyo contenido no puede reducirse sino a costa de limitar la energía que entrega la pila.

La intensa presión del público logró que los fabricantes recurrieran al método de reducción en la fuente: se disminuyó el contenido de mercurio de las pilas secas, llegando a su casi total eliminación, con el fin de preservar el ambiente. El avance más espectacular se ha producido con las pilas de carbón-zinc y las alcalinas, que ya se fabrican con bajo contenido de mercurio (menos del 0,025% en peso), que es el máximo tolerado en EE.UU. y Europa. Los industriales argumentan que al reducir la cantidad de sustancias tóxicas en las pilas, no es conveniente acumularlas en un solo sitio sino que deben ir mezcladas con el resto de la basura para disminuir así su impacto y diluir los efectos.

Es necesario destacar que **NO EXISTEN TÉCNICAS DE RECICLADO** para las pilas, por lo menos al alcance de nuestro país. La única "solución" que se plantea, aún en las naciones industrializadas, es el separado por tipo y su confinamiento en recipientes seguros que las mantengan aisladas del medio por muy largo tiempo, a la espera de una solución definitiva.

Expertos de la Comisión Nacional de Energía Atómica han propuesto un método sumamente caro e ineficiente, que consiste en la trituration, molienda y fundición de pilas con vidrio de desecho, lo que produce un prisma macizo; así podrían permanecer durante unos tres mil (3000) años. En recientes ferias de ciencias, los alumnos han propuesto la inmovilización

de las pilas en bloques de resina plástica, los que se usarían como ladrillos para la construcción. En ambos casos, la solución es parcial pues el problema básico (pérdida de recursos naturales y alto costo energético), sigue sin ser resuelto.

Nuestros representantes políticos han elaborado propuestas para reducir el impacto ambiental de las pilas. Una reciente campaña de la Defensoría del Pueblo puso en evidencia la predisposición a colaborar de la comunidad para resolver el problema; lamentablemente no se aprovechó el momento y el proyecto feneció al no tener continuidad. Por otro lado, un proyecto de Ley presentado en la Cámara de Diputados de la Nación, prohíbe la eliminación indiscriminada de pilas o baterías usadas por los canales normales de recolección de basura, innovando de este modo, la forma de control del ciclo de las pilas. Es así que el consumidor que compre pilas deberá entregar al comerciante el mismo número de usadas o, de lo contrario, deberá pagar un recargo por cada batería no devuelta; el comerciante deberá hacer lo mismo con la empresa proveedora de las pilas, y el producto de los sobrepagos ingresará en un fondo destinado a la mantención de depósitos en el que permanecerían las pilas hasta tanto sea descubierto un método eficaz para el reciclado. 5-13-18

## **Materiales con P.V.C.**

La proliferación de elementos de plástico en todos los rubros, pone en contacto a la población con sustancias de altísima peligrosidad. Envases, juguetes, mobiliarios, vestimentas y artículos de construcción, fabricados en especial con policloruro de vinilo (PVC) se convierten en armas mortales al quemarse, por los restos de dioxina presentes entre sus cenizas. Resulta destacable aclarar que la dioxina, aún en ínfimas cantidades, resulta sumamente dañina y peligrosa, pues afecta a la reproducción y deprime el sistema inmunológico, y lo que la convierte en uno de los contaminantes más peligrosos, es que ataca la información genética de la célula, primer eslabón de la vida sobre el planeta.

Por lo tanto, el humo que se eleva de los basurales y de los montoncitos quemados por aquellos vecinos que creen contribuir al bien común reduciendo la cantidad de residuos, debiera servirnos de alerta e inquietarnos, por nuestro futuro y el de nuestro ambiente. 6-18

## **RESIDUOS PATOLÓGICOS DOMICILIARIOS**

Los algodones, gasas, vendas y jeringas provenientes de curaciones en el hogar, debido a heridas puntuales o tratamientos médicos, junto con los pañales descartables, las toallitas higiénicas femeninas y los preservativos usados, constituyen un foco de potencial peligrosidad al descartarse junto con la basura domiciliaria.

Los pañales descartables existen desde hace tiempo, aunque su consumo (incentivado por nuestro actual estilo de vida, la presión publicitaria y el relativo abaratamiento), ha crecido en forma extraordinaria en los últimos años; éstos están destinados especialmente a dos sectores: los niños y los ancianos (pañales geriátricos). En general, tienen a su favor el terminar con la desagradable tarea de limpieza de los excrementos y solucionan los problemas de tiempo. Además, permiten viajar más cómodamente, realizar paseos sin tener que regresar con pañales sucios y, lo que es fundamental, otorgan gran libertad a la madre, quien ya no tiene que lavar pañales de tela - los ya "antiguos" gasa y chiripá - ; se puede aprovechar así mejor el tiempo libre para atender a los hijos, estudiar, trabajar y recrearse.

El problema comienza apenas se los desecha: ampliamente criticados hasta hace poco por el volumen de residuos que generan, por estropear espacios públicos y ambientes naturales, y por su escasa biodegradabilidad, hace que comiencen a ser observados como eventuales transmisores de enfermedades por estar en estrecho contacto con los excrementos humanos. 18

## **POSIBLES TRATAMIENTOS O DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS**

Hasta hace poco tiempo, los residuos domiciliarios eran, en su mayoría, orgánicos. Pero en las últimas décadas, con la aparición de nuevos productos, la rápida obsolescencia de los mismos y la concentración demográfica, se ha producido una sustancial transformación en los hábitos y pautas de consumo.

Nuestro país presenta actualmente una basura cada vez más cercana en calidad a la de los países más desarrollados tecnológicamente. Hermanada con la calidad, se encuentra la cantidad, en especial en las áreas urbanas más densas: según los datos del CEAMSE (Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado) las cifras más alarmantes corresponden a la Capital Federal y el Gran Buenos Aires, donde se recogen trece mil (13.000) toneladas de basura por día. En las ciudades del interior del país, se producen diferencias según las regiones: aún así, el volumen de basura crece al igual que el deterioro del medio y la salud de la comunidad.

Los datos aportados por el CEAMSE representan algo así como 1,3 kg. por día y por habitante (1995), aunque varía según el partido considerado (en San Isidro se obtienen diariamente 1,616 kg. mientras que en Florencio Varela se recogen 0,370

kg.); aún así, el promedio es similar al de Japón (1,1 kg.) aunque se sitúa bastante por debajo de los valores de Estados Unidos (2,4 kg.). En nuestra región se dan cifras dispares, pero faltando estudios concretos y con el correspondiente seguimiento para asegurar los valores: la ciudad de Santa Fe contaría con una producción de 0,800 kg. por día y por habitante, variando según los barrios, la época estacional, los hábitos de consumo y el momento económico. <sup>21</sup>

## PRODUCCIÓN DE BASURA POR PAÍSES (1988)

PAÍS	CANTIDAD (kilogramos x habitante x año)
ESTADOS UNIDOS	744
AUSTRALIA	681
CANADÁ	635
NORUEGA, HOLANDA, DINAMARCA	500
SUIZA, INGLATERRA, FRANCIA, ALEMANIA, SUECIA	400
ESPAÑA, ITALIA, AUSTRIA, PORTUGAL	300
ARGENTINA (Buenos Aires)	279
BRASIL (San Pablo)	234
COLOMBIA (Medellín)	197
INDIA (Calcuta)	180

15

En la mayoría de los países, los serios problemas existentes derivan de la forma en que se almacena y dispone en los hogares, del sistema de recolección y transporte y, finalmente, de la forma de eliminación, tratamiento o disposición final. Las técnicas empleadas para la eliminación de los residuos incluyen tanto la descarga al aire libre (basurales), como la combustión y el relleno sanitario.

### El basural

El basural a cielo abierto es la forma más primitiva y, supuestamente, la más económica. Esto es sólo en apariencia, pues sus resultados son muy costosos: generan contaminación de las napas de agua, del aire y del suelo; al no tener control, favorecen el cirujeo con todas sus secuelas (intoxicaciones, riesgos de enfermedades mortales) y constituyen el hábitat ideal de todo tipo de vectores (ratas, moscas, mosquitos, arañas y alacranes, entre los más conocidos). Como si esto fuera poco, los municipios y comunas tienden a fumigar con biocidas el lugar, los que intoxican al ciruja o chatarrero, y genera sustancias imposibles de cuantificar, evaluar o identificar, en cuanto a los eventuales daños ambientales.

Por otro lado, la combustión incontrolada de los residuos (las populares "quemadas"), acentúa la contaminación del aire pues potencia el efecto invernadero y, en las megaciudades, la formación del smog fotoquímico. Es evidente que se producen enormes cantidades de humo y abundante monóxido de carbono (CO). También se libera dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de azufre (SO<sub>2</sub>), además de una serie de productos tóxicos provenientes de los plásticos, entre ellos, la temible dioxina.

Resumiendo: las desventajas en esta forma de disponer de los residuos son evidentes. Aclaremos que el basural, tiradero o vaciadero, fue la forma en que durante generaciones, los seres humanos se deshicieron (y aún lo siguen haciendo) de la basura. Pero el crecimiento poblacional, su posterior concentración en ciudades cada vez más grandes, el alejamiento de una vida natural, así como el cambio en la oferta de productos y materiales (además de una exacerbación del consumo) son los factores que han incidido en la toma de conciencia e impiden ya aceptar este tratamiento como alternativa. 5-14-16

### El relleno sanitario

El método del relleno sanitario permite que los residuos queden enterrados en su mayor parte. Bien planificado, puede llegar a ser un avance respecto de las otras técnicas de eliminación y un sistema bastante seguro de disponer los desechos. En efecto, el relleno sanitario es uno de los métodos para ubicar la basura en el suelo, sin deteriorar al ambiente y sin ocasionar molestias ni peligros para la salud y seguridad de la población.

El proceso consiste en elegir un área deprimida o terreno bajo, impermeabilizar con plástico o arcilla su piso y paredes, depositar la basura compactada por medio de maquinaria especial; por último, cubrir los residuos con tierra. La compactación se realiza para reducir su volumen, mientras que la capa de tierra diaria, en un espesor adecuado, confina los olores, permitiendo mantener alejados a los roedores y animales en general. Al llenarse dicho depósito, se coloca plástico o arcilla en su parte superior y, sobre esto, tierra de muy buena calidad en un espesor de un (1) metro como mínimo, queda así listo el terreno para ser utilizado como área verde o de asentamiento de edificios con fundaciones especiales. En algunos

casos, y ante la imposibilidad de encontrar otro lugar de depósito, en EE.UU. se ha continuado con capas sucesivas hacia arriba, llegando a levantarse hasta noventa (90) metros del nivel del suelo.

Para una correcta resolución del problema, es necesario mantener bajo supervisión técnica los procesos de descomposición de la basura, como así también los factores que afectan o modifican a dicho proceso y al ambiente. Además, el tratamiento no culmina con la última capa de tierra: durante la década siguiente al cierre, debe controlarse para evitar contingencias como excesiva acumulación de gases, contaminación de las napas de agua, roturas de la cubierta impermeabilizante, etc., que pondrían ante un eventual riesgo a la población circundante.

Cada uno de los aspectos debe considerarse de manera conveniente. Por ejemplo, en cuanto a la selección del terreno, se consideran adecuadas las depresiones naturales creadas por el hombre, pero deberá tenerse especial cuidado con los líquidos de percolado provenientes de la descomposición de la basura (llamados lixiviados), los que podrían migrar hacia las napas de agua con cargas altamente contaminantes. Resulta imprescindible el análisis y control del agua en el entorno del terreno rellenado, con un correcto programa de evaluación que deberá prever muestreos y análisis de la misma.

Mientras se procede con el relleno, la combustión espontánea puede provocar densas humaredas y malos olores adicionales. Al ser dificultoso su control, resulta aconsejable tapar diariamente toda la basura recibida. La temperatura es otro parámetro factible de medir en los terrenos rellenados, es un indicador elocuente de los cambios y los procesos de degradación que se llevan a cabo en su interior.

El aspecto social debe ser considerado en el momento de optar por este método, ya que se exige un control estricto del manejo del lugar para evitar que trabajen en él personas no autorizadas, lo que implica los costos adicionales de cercar el terreno y proveer de guardia permanente.

En síntesis, un relleno sanitario eficiente y satisfactorio sólo puede obtenerse después de un planeamiento y de una correcta aplicación de principios de ingeniería. Resulta imprescindible la realización de controles y evaluaciones periódicas con el objeto de prever y evitar cualquier posible contaminación del suelo, agua y aire.

Desde nuestra óptica, el proceso presenta algunas desventajas:

- \* puede transformarse fácilmente en basural
- \* requiere un aporte energético y económico adicional (maquinarias especiales, personal técnico, etc.)
- \* se pierde materia prima proveniente de recursos naturales no renovables o que no se renuevan en forma adecuada. Aún así constituye un adelanto con respecto al basural, pues evita la contaminación del medio aunque no representa una solución integral al problema. 6-11-14-16

## Incineración controlada

Realizando la incineración de manera controlada eliminamos la mayoría de los factores contaminantes generados por las combustiones espontáneas de los métodos antes descriptos. Esta forma de disponer de los residuos permite generar energía aunque necesitamos complementarla con el relleno sanitario para contener las cenizas tóxicas.

El proceso es muy sencillo: toda la basura se quema en hornos rotatorios a unos 1000°C. Los gases obtenidos son posteriormente tratados y lavados para evitar la liberación de sustancias contaminantes. Las ventajas obtenidas con la incineración son la recuperación energética y la reducción del volumen (hasta en un 90%) de los residuos. Entre las desventajas, podemos mencionar que se trata de un método caro, severamente cuestionado por los expertos de los países industrializados, ya que se necesita una cierta cantidad de inversiones adicionales (relleno sanitario exclusivo, filtros de alta complejidad, etc.) y el retorno económico no se produce nunca o a muy largo plazo, sin ganancia concreta para el ambiente. De hecho, las incineradoras que funcionan desde hace veinte (20) años en EE.UU. no han recuperado su inversión y requieren de constantes subsidios. Otras cuestiones, tales como la pérdida irreparable de materia prima y la generación de gases y cenizas, se añaden para desechar, por el momento, esta propuesta. **No obstante, es necesario destacar y entender que TODOS DEBEMOS COLABORAR para resolver el problema de la basura.** 14-16

## LAS 3 R: REDUCIR, REUTILIZAR Y RECICLAR

La sociedad humana ha saturado el ambiente con montañas de desechos que provee diariamente, las que se convierten en sustancias difíciles de degradar. El estímulo de la publicidad y la creación de necesidades ficticias, asociados a un estilo de vida superfluo y depredador del planeta, se combinan para producir volúmenes de basura nunca vistos en la historia. Los métodos de disposición mencionados sólo brindan soluciones parciales y, en su conjunto, dilapidan recursos naturales, energéticos, económicos y humanos.

**Luchar contra la basura no es atacar sólo los efectos, sino atender la causa:** somos nosotros, los seres humanos, los que producimos desechos, todos los días, en cada pequeño acto de consumo que realizamos. Por ello, surge como inevitable el CAMBIO EN LAS ACTITUDES a nivel personal, fomentando la responsabilidad comunitaria en un marco de respeto integral por el planeta.

Las **3R's** (sigla de **Reducir, Reusar o Reutilizar, y Reciclar**) se han propuesto como alternativa, y se otorga preponderancia a las iniciativas individuales o grupales a pequeña escala, debiendo adaptar las actividades a las realidades de cada región.

1- **REDUCIR** el consumo en todas partes (la casa, la escuela, el trabajo), eliminando el derroche y el despilfarro, o sea, comprando sólo aquello que realmente necesitamos consumir.

2- **REUTILIZAR** las cosas, usándolas todas las veces que sea posible antes de tirarlas a la basura. Así reducimos su producción y también la cantidad de desperdicios. En nuestra sociedad siempre ha existido una gran creatividad en la reutilización de los materiales; si preguntáramos a nuestros padres y abuelos, nos enteraríamos de que antes no se tiraba casi nada, aprovechando todo al máximo.

3- **RECICLAR** devolviendo muchos materiales usados al círculo de consumo. De esta manera, evitamos extraer nuevos recursos de la naturaleza y abaratamos los materiales que usan las fábricas. Si bien hay opciones personales (compost con los residuos orgánicos, venta del vidrio y papel a los "botelleros" o acopiadores), lo más adecuado es la organización de la comunidad y la presión que ésta pueda ejercer sobre el gobierno local para encarar proyectos concretos.

El reciclado cumple con dos funciones muy importantes para la sociedad:

\* reduce los basurales

\* genera dinero a partir de los desperdicios, pues los materiales reciclados se venden a las fábricas para usarlos de nuevo.

Las seiscientos mil (600.000) latas de aluminio que se desechan diariamente en el área del CEAMSE, se pueden reciclar una y otra vez en lugar de apilarlas en basurales. En muchos países, en especial los que más sufren el flagelo de disponer inadecuadamente de sus desperdicios, existe una conciencia ambiental bastante avanzada: se recicla buena parte de la basura, tanto la producida por las industrias y los comercios como la generada a nivel familiar. Este sistema requiere que, según el grado de organización de la comunidad, **los residuos sean clasificados en los hogares y colocados en bolsas diferentes**: esto es lo que se denomina "preselección domiciliaria".

Las experiencias mundiales al respecto constituyen una fuente de información, a partir de la cual se puede comprobar la efectividad del método propuesto. En la ciudad de Curitiba - declarada capital ecológica de Brasil - se reciclan 2 de cada 3 bolsas de basura producida por su millón y medio de habitantes. Para ello se cuenta con un sistema de recolección de residuos por separado: dos días a la semana se recoge la basura seca o de productos reciclables (plásticos, papeles y cartones sin mojar, latas, vidrios, telas, etc.), mientras que los desperdicios húmedos (restos de comida, papeles mojados, etc.) son llevados diariamente. Pero aún hay más: el sistema es tan eficiente que los fondos obtenidos con su venta han permitido encarar programas de atención a la niñez; en el mismo sentido y atendiendo a la cuestión social, el establecimiento de un canje o "trueque" de basura reciclable por alimentos o por boletos de ómnibus, ha posibilitado mantener a la población carenciada en buen estado de salud o ayudar al presupuesto, aliviándoles los gastos de transporte. <sup>7-23</sup>

## ¿Por qué reciclar?

Porque **ahorra recursos**, ya que todos los productos hechos por el hombre tienen su origen en recursos naturales, pero mientras algunos escasean, otros no pueden ser renovados. Los recursos *no-renovables* son el resultado de procesos geológicos que toman millones de años para ser completados y que en la mayoría de los casos, ya no se repetirán: el aluminio, el acero y el petróleo son todos recursos no-renovables. Sin embargo los estamos dilapidando a diario y su extracción agrede al ambiente. Los árboles, mencionados habitualmente como un recurso renovable, están siendo explotados a una velocidad muy superior a la de su renovación. Gastamos recursos valiosos cuando tiramos los reciclables: aluminio, acero, estaño, papel, plástico, vidrio. Por eso, usar materiales reciclados significa usar menos recursos naturales.

Porque **ahorra energía**. La energía que hace funcionar fábricas, camiones de basura, incineradores, nuestros autos y artefactos eléctricos, proviene de la quema de los combustibles fósiles en forma de carbón, petróleo y gas, del uranio y las represas. Estos recursos, con excepción de la energía hidroeléctrica, son limitados o no-renovables. Usando materiales reciclados se utiliza menos energía que manufacturando materiales vírgenes.

Porque **reduce la contaminación**. Cuando algunos elementos se vuelcan en un basural, son contenidos en un relleno sanitario o quemados en los incineradores, despiden sustancias nocivas al aire que respiramos y al agua que bebemos. Si nuestra basura contamina y ensucia los mares, otros millones de seres vivos también resultan afectados. Producir elementos reciclables significa quemar menos combustibles fósiles y provocar menos contaminación. Muchos contaminantes vuelven hacia nosotros de manera fantasmal en forma de smog, hollín o lluvia ácida. Algunos son gases del efecto invernadero, que ya está provocando el calentamiento global y los cambios climáticos. En el caso de las centrales nucleares - una forma de producción de energía cuestionada en todo el mundo -, generaríamos menos residuos los que, por otro lado, aún no cuentan con un método apropiado de disposición final; además, después de los desastres de Three Miles Island y Chernobyl, a la mayoría de los países les ha quedado claro el peligro y la inseguridad de estas centrales.

Porque **le brinda a la basura una segunda oportunidad**. En efecto: los desechos pueden volver a convertirse en elementos útiles para ser reutilizados.

Para contribuir concretamente, recordemos y pongamos en acción las "3R's" en todos los actos que realicemos diariamente, a partir del día de hoy. <sup>6-7</sup>

## BIODIGESTORES

Los biodigestores anaeróbicos han surgido como una alternativa mejorada de tratamiento de los residuos orgánicos. Países como China e India cuentan desde hace años, con cientos de estos artefactos que proveen biogás a las comunidades rurales y permiten darle un destino diferente a las sobras de comida, excrementos de animales, desperdicios de las cosechas, etc. Es así que, al otorgar una solución a los problemas de la comunidad evitando dañar al ambiente, los biodigestores se convierten en una **tecnología social y ambientalmente apropiada (TSA)**. <sup>4</sup>

Un biodigestor anaeróbico consiste en un recipiente hermético cargado con desechos orgánicos, donde se produce la descomposición sin presencia de aire del material depositado: se genera así gas metano apto para ser usado en calderas, cocinas, calefones, luces, etc.

En nuestra región tenemos ejemplos de su uso a nivel domiciliario, comunitario e industrial. En el primer caso, desde hace cuarenta y cinco (45) años funciona un biodigestor en un establecimiento avícola cercano a la localidad de Humboldt, sobre la ruta provincial N° 70, en el cual los residuos rurales (en especial, el excremento de las gallinas), producen gas para uso familiar y para la iluminación de los galpones.

A nivel comunitario se destacan estas propuestas de TSA ya ejecutadas en escuelas ubicadas en la ruta provincial N° 1, a la altura del Paraje Los Cerrillos, y en Alto Verde, Santa Fe. Los comedores escolares a los que concurre la población infantil, generaban desperdicios y a la vez, tenían problemas en el abastecimiento del gas para las cocinas. Es así que, con el apoyo de instituciones de servicio y la Universidad Nacional del Litoral, se construyeron biodigestores que se cargan diariamente con los restos de comida triturada, lo que produce gas metano, se abastece a las cocinas y, en el momento de limpiarse la vasija, un barro de desecho apto para ser utilizado como abono.

Por su parte, una industria con sede en el Parque Industrial de Sauce Viejo, departamento La Capital en nuestra provincia, se convirtió en pionera nacional al diseñar un tratamiento basado en el uso de esta TSA, lo que le permite eliminar la contaminación y, a largo plazo, recuperar la inversión. Los efluentes, luego de pasar por piletas para eliminar la grasa, ingresan a los biodigestores, los que terminan de purificar el líquido y producen gas para alimentar las calderas que usan en el proceso de la fabricación de gelatina.

En un estado intermedio entre el uso individual y comunitario, se encuentra la excelente propuesta realizada por la escuela agrotécnica de la localidad de Ángel Gallardo, muy cercana a Santa Fe. Tras una amplia concientización de la población, casa por casa, se procedió a realizar la preselección domiciliaria; luego, los residuos putrescibles (o susceptibles de fermentar) son llevados hasta el biodigestor instalado en el establecimiento educativo. Allí, se aprovecha el calor generado por el biogás para la cría de pollitos BB, mientras que el abono se destina a los cultivos.

Los inconvenientes que, en mayor o menor medida ha presentado el uso de esta tecnología, provienen de la falta de experiencias anteriores en nuestro país y de la adaptación que se debe realizar teniendo en cuenta el paso de una escala de laboratorio a una de producción neta, la diversidad de efluentes y/o productos adicionados, las condiciones meteorológicas y los requerimientos normativos en materia de salubridad.

### LINKS sugeridos para actualizar datos

[Ambiente.gov.ar](http://Ambiente.gov.ar)

[Amma](#)

[Biodiversidadla.org](http://Biodiversidadla.org)

[Ecoportal.net](http://Ecoportal.net)

[Educ.ar](http://Educ.ar)

[Instituto de Recursos Mundiales - WRI](#)

[Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA](#)

[Santafe.gov.ar](http://Santafe.gov.ar)

[Sitiosargentina.gov.ar](http://Sitiosargentina.gov.ar)

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA (en 1996) para contenidos

- <sup>1</sup> ADELCO: *Educación del consumidor*, ADELCO, Liga Acción del consumidor, Buenos Aires, Argentina, 1994.
- <sup>2</sup> ATEN, JERRY: *America's war on waste en Earth matters*, Frank Schaffer Publications, Inc., California, USA, 1994.
- <sup>3</sup> BACCARO, DIANA: *El 10% de la comida que va a la basura está en buen estado*, en *Diario Clarín*, Buenos Aires, Argentina, junio de 1995.
- <sup>4</sup> CAPPATO, JORGE: *La basura: un problema en el que está una solución*, en *Nueva Enciclopedia de la provincia de Santa Fe*, Tomo II, Capítulo de Ecología, Ed. Sudamérica, Santa Fe, Argentina, 1991.
- <sup>5</sup> CARRERAS, LUIS: Conferencia sobre *Residuos sólidos domiciliarios en las V Jornadas Ambientales Regionales*, El Trébol, Prov. de Santa Fe, Argentina, 24/06/93.
- <sup>6</sup> CARRERAS, LUIS: Conferencia sobre *Aprovechamiento de los residuos orgánicos de la basura domiciliaria*, en *las X Jornadas Ambientales Regionales*, Sastre, Prov. de Santa Fe, Argentina, 22/11/93.
- <sup>7</sup> CARRERAS, LUIS: Conferencia sobre *La basura y el desperdicio de los recursos naturales*, en *la VIII Feria Provincial de Ciencia y Tecnología*, San Jorge, Prov. de Santa Fe, Argentina, 11/09/94.
- <sup>8</sup> DEFFIS CASO, ARMANDO: *La basura es la solución*, Editorial Concepto, México, 1989.
- <sup>9</sup> ESCUELA DE URBANISMO: *Memoria de Curitiba urbana*, Instituto de Pesquisa y Planeamiento Urbano, Curitiba, Brasil, 1992.
- <sup>10</sup> FRENCH, H.: *La reconciliación de comercio y medio ambiente*, en *Brown, Lester y otros: La situación en el mundo 1993*, Instituto Worldwatch, Madrid, España, 1993.
- <sup>11</sup> GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, MINISTERIO DE SALUD Y MEDIO AMBIENTE: *Gestión de residuos sólidos - Manual*, Dirección General de Saneamiento Ambiental y Ecología - División de Residuos Sólidos, Dirección de Información Pública, Santa Fe, Argentina, 1989.
- <sup>12</sup> GUTIERREZ, A.: *La basura de los '90*, en revista *S.O.S. VIDA, Magazine Ecológico*, Bloque Editor S. A., Buenos Aires, Argentina, julio de 1995.
- <sup>13</sup> LIENK, LAURA L. y otros: *Basura - un problema para todos*, en *el Curso de capacitación docente en técnicas de Educación Ambiental*, Santa Fe, Argentina, 3 y 4/9/94.
- <sup>14</sup> MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACION DE LA NACION: *Reciclaje de residuos domiciliarios en Nueva Escuela Nº 19*, Buenos Aires, Argentina, marzo 1995.
- <sup>15</sup> PELLERANO, M. y PENCHANSKY, P.: *Basura*, en *Temas de Medio Ambiente*, Coquena Grupo Editor, Buenos Aires, Argentina, 1991.
- <sup>16</sup> PERTOVT, HECTOR: *Comunicaciones personales*.
- <sup>17</sup> RABEY, JORGE: *Algo más sobre el problema de la basura en El Ambientalista Nº 57*, boletín mensual del Centro de Protección a la Naturaleza, Santa Fe, Argentina, mayo de 1995.
- <sup>18</sup> RABEY, JORGE: *La basura domiciliaria: sus componentes peligrosos en El Ambientalista Nº 59*, boletín mensual de Centro de Protección a la Naturaleza, Santa Fe, Argentina, julio de 1995.
- <sup>19</sup> RABEY, JORGE: *Manejo de los residuos sólidos urbanos en un sector de la ciudad de Santa Fe - separación en origen*, becario de la Subsecretaría de Cultura de la Provincia de Santa Fe, en el rubro "Ecología, Ciencias Naturales y Afines", Santa Fe, Argentina, 1994/95.
- <sup>20</sup> RABLEY, S.: *Waste*, en *el Dossier Green World*, Macmillan Publishers Limited, Inglaterra, 1990.
- <sup>21</sup> ROSEMBERG, D.: *El camino de la basura*, en revista *VIVA*, Buenos Aires, Argentina, Julio 1995.
- <sup>22</sup> RYAN, FRANK y RAY, STEPHEN: *Waste not, waste too much in The Environment Book*, The Macmillan Company of Australia. South Melbourne, Australia, 1991.
- <sup>23</sup> SORHUET GELOS, HERNAN y otros: *Tiramos, reciclamos y usamos de nuevo en Propuestas ecológicas para niños*, Panda Ediciones SRL, Chile, 1994.

