

CUANDO EL DESTINO DE LOS EMPAQUES RESIDUALES SE CONVIERTE EN RESPONSABILIDAD COLECTIVA

RUTH ESPERANZA ROMÁN CASTILLO

Ingeniera Industrial Universidad Distrital Francisco José de Caldas (F.J.C.), Especialista en Gerencia de Tecnología Escuela de Administración de Negocios, Magíster en Administración Universidad Nacional de Colombia, docente Universidad Distrital F.J.C. adscrita a la Facultad Tecnológica.
rroman@udistrital.edu.co

Fecha de recepción: septiembre 05 de 2003

Clasificación del artículo: Revisión
Fecha de aceptación: diciembre 04 de 2003

Palabras clave: empaque, residuos sólidos, leyes ambientales, reciclaje, impacto ambiental

Key words: Packing, solid residues, environmental laws, recycling, environmental impact

Resumen

Diferentes tendencias del mercado internacional convergen para que en el futuro mediano países en desarrollo como Colombia adicionen a sus políticas de gestión ambiental más y mejores elementos para la administración de sus residuos sólidos, especialmente de empaques y embalajes. En este artículo se presenta una síntesis de algunos conceptos que dirigen las acciones mundiales hacia una mayor preservación del medio ambiente, propendiendo a la vez por la distinción de quienes los aplican mediante el porte de diferentes emblemas. Complementariamente, luego de revisar las disposiciones y modelos más estrictos de administración de empaques residuales adoptados por algunos países desarrollados para controlar la proliferación de este tipo de desechos, el documento finaliza

con una mirada a la realidad nacional en cuanto a las acciones vigentes de gestión de residuos sólidos, incluyendo la recuperación y reciclaje de este tipo de materiales.

Abstract

Different tendencies of the international market converge so that in the mediate future countries in development, like Colombia, add to their environmental policies more and better elements for the administration of their solid residues (specially packing and baling). In this article a synthesis of some concepts that address the worldwide actions towards a higher environment preservation is presented and trying to make a differentiation with those who apply such concepts by using different emblems. Additionally, after revising the dispositions and the most strict

models of residual packing administration adopted by some developed countries to control the proliferation of this kind of residues, the document finalizes with a glance to the national reality regarding the standing actions for the management of solid residues, including the recovery and recycling of this type of materials.

1. Introducción

El progreso y desarrollo en ciertos aspectos de la vida humana genera consecuencias en principio no previstas. La comodidad y practicidad que conlleva la utilización de empaque primario desechable¹, cultura difundida especialmente por las empresas estadounidenses, se analiza ahora desde una perspectiva diferente: la proliferación de residuos sólidos y los elevados costos de su disposición final.

En el presente artículo se revisan algunos de los conceptos e instrumentos dinamizadores de la reflexión medioambiental actual. Luego de examinar algunos de los drásticos sistemas que se imponen en los países desarrollados para controlar el aumento indiscriminado de los volúmenes de empaques usados, el documento culmina con una descripción de la situación colombiana en materia de disposición final de residuos sólidos, y se proponen algunas conclusiones en relación con la necesidad de iniciar un cambio de mentalidad a nivel nacional, antes que el problema también se convierta en neurálgico para nuestra sociedad.

2. La cultura del despilfarro

Muchas de las características de los actuales estilos de vida son insostenibles y amenazan el

medio ambiente; no obstante, la capacidad humana para el cambio no es tan efectiva, predominando más bien la tendencia a resistirse a él, buscar el máximo beneficio personal inmediato y desconocer los efectos posteriores. Aunque los empaques distan mucho de ser aquello que arruina la vida del hombre (Pantanelli, 1998: 8), simbolizan los estilos de vida derrochadores que para muchos representan “la gota que derramó el vaso” (Denison, 2002: 7-8) (Wille, 2001: 49). La cantidad de residuos sólidos generados en el planeta continúa creciendo, y la sociedad consumista tiende a seguir generando residuos inaprovechables, ignorando los problemas asociados con su disposición final.

Empaques y envases han dejado de ser el medio de transporte y protección para formar parte del producto. En el proceso de venta son tan importantes como el producto mismo, el precio, el canal de venta o la promoción; por esto algunos especialistas lo han llamado *la quinta “p”*². Sus fabricantes registran uno de los mayores volúmenes de ventas del mundo; en 1998 facturaban cerca de US\$ 450.000 millones. Los hábitos de compra predominantes (consumo de alimentos congelados y comidas preparadas, supermercadismo, etc.) conllevan un aumento en la cantidad consumida (Pantanelli, 1998: 1, 6-7). Pero a pesar de su importancia mercadotécnica, la utilización intensiva de este tipo de produc-



¹ En este artículo se entiende por empaque todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías; este puede dividirse en empaque primario o de venta (incluyendo platos, vasos y cubiertos desechables), secundario o colectivo y terciario o embalaje. Cuando el empaque primario contiene líquidos se denomina envase; asimismo, todo tipo de empaques ya empleados y desechados por el usuario son considerados “residuales”.

² Se hace referencia al término inglés “*packaging*”.

tos implica una generación creciente de residuos de todo tipo (Ministerio del Medio Ambiente, 1997: 2) (Kormentza, 2000: 2). “*Nos estamos ahogando en un mar de los cartones de leche, laca de pelo, latas de Coca Cola e inundado con cajas de pizza y botellas de vino*” (Envapack, 2002).

En los países industrializados las cantidades de residuos per cápita son muy elevadas; el costo relativamente bajo de los empaques hace que muchos países aún puedan darse el lujo de enterrarlos sin más. Estados Unidos, líder en el desarrollo de este tipo de productos en la década de los 80s, acostumbró su población al confort exagerado: los envases retornables empezaron a considerarse obsoletos y por lo tanto a ser rechazados (Madi, 1999: 76, 82). Conveniencia, facilidad y atractividad son los propósitos que generaron el mayor consumo de empaques per cápita en el mundo; en los momentos de mayor consumo se demostró que cerca del 80% de los artículos se desechaban después de ser utilizados solo una vez, y otros no duraban lo debido; otras estimaciones señalaron que el 99% de los materiales utilizados en la producción de bienes estadounidenses se desechaban a las seis semanas de su venta (Naciones Unidas, 1997).

Si todos los norteamericanos decidieran consumir productos para la familia moderna, como el



breakfast matess de la compañía Kellogs³ generarían 5,6 millones de toneladas de residuos de envasado al día, esto es, el 8% de sus residuos domésticos) (Wille, 2001: 48). En 1995 el total de residuos sólidos urbanos en Europa ascendió a 176 millones de toneladas (129,1 millones de residuos domicilia-

rios, y entre ellos 10.1 millones de residuos plásticos). En ese mismo año el total de residuos sólidos urbanos en los Estados Unidos fue de 208 millones de toneladas, y de ellas 19 millones de residuos plásticos (el 9,1%) (Plastivida, 1997: 9).

3. Embalajes y medio ambiente

En medio de la intensificación del debate sobre el medio ambiente, los empaques se han convertido en blancos de ataque para los grupos de defensa del ambiente y los mismos legisladores; una vez usados estos son considerados perjudiciales para el medio ambiente, y en alguna medida innecesarios desde el punto de vista de la sociedad. Aunque las estadísticas muestran que solo constituyen el 30% de la basura urbana, ellos son causa de agresión permanente porque son “visibles” y están presentes en el día a día de casi todos los consumidores (Madi, 1999: 74). El impacto visual de las pilas amontonadas de este tipo de desechos y la diaria interacción con productos sobreempacados generan sensaciones de contaminación y degradación del ambiente (Denison, 2002: 8). La situación es entonces paradójica: al comprar se espera la máxima comodidad posible; pero cuando los empaques y envases quedan vacíos, se desearía que fueran pequeños, reutilizables y que no generaran contaminación visual.

Pero a pesar de las contradicciones, la preocupación general por el ambiente se impone; ella ha conducido a la elaboración de reglamentaciones sobre protección cada vez más estrictas, que ocasionan mayores costos para las empresas, o tal vez para los mismos usuarios. Cuando la variable ambiental se incorpora en mayor medida a la legislación se agregan nuevos aspectos al ya complejo proceso de desarrollo de un producto: especificar el impacto ambiental de los materiales y procesos empleados y del producto mismo (Cegesti, Tudelf) (Pérez: 25).

³ Ración de copos de maíz, *bowl* (recipiente) desechable, cartón de leche pequeño y cuchara de plástico, todo en un paquete.

La responsabilidad de los productores se extiende ahora más allá de las puertas de la fábrica, y se toman medidas para que el costo de los bienes nocivos para el medio ambiente no sea menor que el de los bienes y servicios ambientalmente sanos (González, 2001) (Naciones Unidas, 1997).

4. Algunos referentes conceptuales inspiradores de soluciones medioambientales

El foco del paradigma medioambiental emergente sugiere el cambio del control regulatorio a la autorregulación; su premisa fundamental es que las eficiencias más grandes resultan de la prevención de la polución, y que el incremento progresivo de la protección ambiental con frecuencia resulta en compensaciones para las empresas en términos de posiciones competitivas mejoradas (Karagozoglu, 2001: 2).

El término “desarrollo sostenible” se acuñó en 1987 en el informe de la UNCTAD⁴ “Nuestro Futuro Común”, o Informe *Brundtland*, denominando así al paradigma del crecimiento económico en el cual la consideración ambiental ocupa una importancia creciente, superando las fronteras de la contaminación para contemplar aspectos del desarrollo económico y social de los pueblos (Pérez).

El Consejo Mundial de las Empresas para un Desarrollo Sostenible y el Programa de Producción más Limpia del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente promueve el enfoque llamado ecoeficiencia, el cual propende por la eficiencia económica, el uso de menos recursos y la menor producción de desechos. Además de pensar en prevenir que la contaminación producida llegue al medio ambiente, se trata de generar menos desechos desde el comienzo hasta el fin. Empleando este modelo los países industrializados podrían ahorrar cerca de

US\$ 700.000 millones en los 30 años, ahorrando en la construcción de plantas de energía adicionales; en los países en desarrollo podría ahorrarse el 40% de los costos actuales, para un ahorro total de US\$ 1,5 trillones (Naciones Unidas, 1997) (Cecodes).

Se habla de huellas digitales ecológicas para identificar todos los recursos utilizados por una sola persona. El *World Resources Institute* de Washington señala que un alemán consume 80 toneladas de naturaleza/año (los materiales y el suministro de energía demandados por los bienes y servicios que consume); este valor debe descender a la décima parte en 50 años, para garantizar la estabilidad del sistema (Naciones Unidas, 1997).

4.1 Ecodiseño

El término “ecodiseño”, o diseño para el medio ambiente, significa que este último ayuda a definir la dirección de las decisiones de diseño, asignando a este aspecto el mismo estatus que a los valores industriales tradicionales como utilidad, estética, ergonomía, imagen y calidad. Se trata de una metodología para el desarrollo de productos, útil para prevenir los impactos ambientales y hacer mejoramientos en el ciclo de vida del producto desde el proceso de diseño. Fue desarrollada hacia el comienzo de los años



⁴ United Nations Conference on Trade and Development.

noventa en Holanda y se ha consolidado como herramienta estratégica clave de Responsabilidad Extendida de los Productores (REP) (González, 2001) (Cegesti, Tudelf).

De esta forma, diseñar un producto implica actualmente determinar cómo y en qué se empaqueta y transporta, y cómo se recuperan, reciclan y disponen todos sus desechos. El desarrollo de productos más amigables con el ambiente debe realizarse sin cambios costosos en tecnología; se trata más bien de reducir el desperdicio de producción, mejorar el *lay out*⁵ del empaque y seleccionar materiales más apropiados buscando paralelamente diferenciación en el mercado. Aunque aún no son claras las mediciones de reducción de impacto ambiental derivadas de cambios de este tipo, solamente el menor uso de materiales muestra ya una contribución importante desde el punto de vista de la ecoeficiencia (González, 2001). La aplicación del concepto de ecodiseño señala una “gestión responsable” frente al diseño y venta de embalajes y empaques (Strategis).

4.2 Disposiciones contenidas en las normas ISO 14.000

La serie de normas ISO 14.000 realiza una importante contribución conceptual para el direccionamiento de la gestión medioambiental.

• Análisis de ciclo de vida de los productos

El análisis de ciclo de vida de los productos (ACV) o eco-balance, estudia el impacto acumulado sobre el medio ambiente que un producto genera, desde la extracción de las materias primas requeridas para producirlo hasta su eliminación final. El proceso es entonces analizado “de la cuna a la tumba” (Pérez), teniendo en cuenta las contribuciones positivas y negativas de un producto hasta llegar a una valoración global de su actuación (Plastivida, 1994: 7). En cada etapa pueden identificarse todas las ineficacias o flujos

⁵ Disposición física de sus elementos o partes constitutivas.

de desperdicio, y eliminarse o por lo menos modificarse la etapa del sistema en que tal desperdicio puede tratarse adecuadamente (Denison, 2002: 14).

• Etiquetado ecológico

Los sellos, etiquetas ecológicas o ecoetiquetas se basan en un análisis simplificado del ciclo de vida de los productos e identifican aquellos de la misma categoría que tienen impacto menor sobre el medio ambiente; se considera que los consumidores favorecerán los productos de bajo impacto y consecuentemente se ampliará su participación en el mercado. Hoy en día son de gran importancia para la imagen pública de las empresas y para sus códigos de ética (Huselman y Vallejo, 2000: 310); el *Protocolo sobre Bioseguridad del Convenio sobre la Diversidad Biológica* (Protocolo de Cartagena, 2000) las incluye entre las medidas que afectan directamente el comercio internacional (Pérez).

Este tipo de etiquetas es manejado por una organización independiente de los productores y de las empresas de comercialización, conocida como la “tercera parte”. La primera fue el Angel Azul (*Blaue Engel*) creada en Alemania en 1978 (ver Figura 1) (Bancoex, 2002) (Acodal, 1999).

Las normas ISO 14.000 hacen referencia a este tipo de distintivos, cuyo propósito es ofrecer información al consumidor para que éste pueda tomar una decisión educativa sobre la compra de un producto o servicio. En ellas se contemplan dos maneras de abordar el tema: a) la alternativa tipo I, los sellos ecológicos o rótulos que



Figura 1. El Blaue Engel alemán

se colocan al producto para indicar que es ambientalmente benigno; b) la alternativa tipo II, o “autodeclaraciones ambientales”, según las cuales las empresas pueden proveer al consumidor de la información ambiental fidedigna que consideren necesaria para sus decisiones de compra; para verificar la calidad de la información existen organizaciones independientes, agencias o entidades oficiales y particularmente la competencia (Guáqueta, 1999: 104,107-108) (Huselmann y Vallejo, 2000: 310-311).

La ISO ha desarrollado las normas relacionadas gracias al trabajo del SAGE⁶ (Grupo de Consultoría Estratégica sobre Ambiente), encargado de las discusiones acerca de administración, rotulado, evaluación del desempeño ambiental y aspectos ambientales en las normas de producto (Lehmann, 1995) (Zache-rinni, 1995).

Aunque los sellos ecológicos tengan la ventaja de evidenciar la calidad ambiental de un producto, algunos críticos señalan que ellos destacan algún o algunos atributos de los productos sin analizar la totalidad de los procesos (Guáqueta, 1997: 105-106).

Hasta ahora la mayoría de las etiquetas se encuentran en los países desarrollados (Unión Europea, Japón, Estados Unidos, etc.), pero existen otros que operan en Brasil, India, Indonesia y Malasia (Naciones Unidas, 1997). Mediante reglamento CEE 880/92, el 23 de marzo de 1992 en la Unión Europea estableció un sistema co-

munitario de concesión de etiqueta ecológica (ver Figura 2) (Patiño, 2000: 352). Así, este tipo de formalismos cobran importancia en el comercio internacional y generan la mayor preocupación relativa a comercio y medio ambiente, en la medida en que pueden convertirse en barreras no arancelarias que afectan especialmente a los países en desarrollo (Pérez) (Guáqueta, 1999: 106) (Patiño, 2000: 353) (Lehmann, 1995) (Bancoex, 2002).

En el año 2000 la ISO estandarizó el *Mobius Loop* (las tres flechas persiguiéndose) como símbolo universal que significa “reciclable”; cuando está acompañado de un número y símbolo de porcentaje indica el porcentaje de contenido reciclable; se recomienda entonces para emplearse en autodeclaraciones ambientales. Así mismo se ha avalado la aplicación de la Sociedad de Industrias Plásticas (SPI), cuando emplea su código de números 1-7 en un triángulo para indicar el tipo de plástico⁷. El símbolo puede ser colocado discretamente en la base del empaque, pero si es usado destacadamente e influencia la decisión de compra del consumidor se considera una autodeclaración ambiental y debe obedecer las disposiciones para realizarla (Redbourn, 2000: 1,5).



Figura 2. Ecoetiqueta Unión Europea

⁶ En 1991 ISO estableció el SAGE (Grupo Estratégico Asesor en Medio Ambiente), con 20 países, 11 organizaciones internacionales y más de 100 expertos ambientales que preparan documentos base. Siguiendo sus recomendaciones, en 1993 fue creado el Comité Técnico ISO/TC 207 Gestión Ambiental, para desarrollar normas en 6 áreas: SC1: sistemas de gestión ambiental; SC2: auditorías ambientales; SC3: etiquetado ambiental; SC4: evaluación desempeño ambiental; SC5: análisis del ciclo de vida; SC6: Términos y definiciones. En ISO funcionan otros dos grupos de trabajo: el WG1 que trabaja las guías para la inclusión de aspectos ambientales en normas de productos, y el WG2, que propone las directrices para asistir a las organizaciones forestales en el uso de ISO 14.001 e ISO 14.004 (<http://www.unit.org.uy/ISO14000/index.asp>)

⁷ Con el fin de favorecer el conocimiento de los distintos materiales plásticos, especialmente en el momento de su clasificación, la Sociedad de Industrias Plásticas de los Estados Unidos (SPI) ha difundido un código de identificación de uso corriente a nivel internacional: 1: PET (polietileno tereftalato); 2: PEAD (polietileno de alta densidad); 3: PVC (policloruro de vinilo); 4: PEBD (polietileno de baja densidad); 5: PP (polipropileno); 6: PS (poliestireno); 7: otros plásticos (http://www.fipma.org/sumario/tipos_y_rec.html)

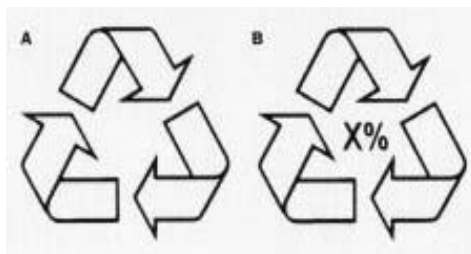


Figura 3. El Mobius Loop, símbolo de los productos reciclables

4.3 Materiales plásticos y efectos medioambientales

Aunque los plásticos proceden de recursos naturales, sólo el 4% del petróleo comercial es usado para producirlos; además, el consumo de energía/kg es menor que el requerido para producir vidrio o papel. No obstante, el hecho de constituirse en materiales no biodegradables, aunque les confiera cualidades como la preservación de su contenido, también les ha generado grandes enemistades medioambientales⁸ (Plastivida, 1994: 7).

A pesar de su presencia universal en los hogares modernos, los plásticos sólo contribuyen con el 7% en peso y entre el 10 y el 30% en volumen a la cantidad total de residuos domésticos (Plastivida, 1994: 5). Sin embargo, por razones económicas y en respuesta a la persecución de los defensores medioambientales, diferentes métodos son empleados para realizar una mejor gestión de sus residuos. Reducción en la fuente, incineración con recuperación de energía, recuperación química, reciclaje mecánico, reuso y relleno sanitario son las opciones disponibles (Denisson, 2002: 18-22) (Madi, 1999: 85-96) (Marroquín, 1995: 91) (Plastivida, 1994). Varias de ellas, aunque tienen viabilidad técnica

para ciertos usos, no alcanzan aún la viabilidad económica; los usos finales predominantes continúan siendo la disposición en rellenos sanitarios y la recuperación energética, en su orden (Plastivida, 1997: 17) (Plastivida, 1994) (Wille, 2001: 50) (Ministerio del Medio Ambiente, 1997: 3).

En 1999 el consumo de plástico per cápita en Estados Unidos fue de 100 kg, en Africa de 6,5 kg, en Colombia de 12 kg y en Venezuela de 15,25 kg (Denison, 2002: 14) (Fundapyme, 1998: 24, 31-33) (Marroquín, 1995: 90) (Madi, 1999: 77). Como alternativa de reducción en la fuente se trabaja permanentemente en la disminución del peso de los envases con importantes resultados (Acoplásticos, 2001: 152).

Un sueño que inquieta casi desde la misma invención del material es crear plásticos que se descompongan espontáneamente bajo ciertas condiciones, de tal forma que no sean una carga en los vertederos. Sin embargo, los plásticos biodegradables continúan siendo pocos y están muy lejos de lograr relevancia económica.

La ASTM (American Society for Testing and Materials) ha desarrollado definiciones relevantes, distinguiendo entre plásticos degradables, biodegradables y compostables⁹. Los empaques plásticos que mediante pruebas científicas muestren que después de 180 días en un ambiente para el compostaje se convierten en dióxido de carbono en un porcentaje no menor al 60% pueden denominarse compostables, y portar el logotipo desarrollado por el *International Biodegradable Products Institute (BPI)* (ver Figura 4) Hasta ahora sólo se han dado los primeros pasos por

⁸ Pueden mencionarse, por ejemplo, las campañas ecológicas emprendidas contra el PVC en cuanto a las emisiones de su proceso productivo y su uso en empaque de alimentos (Fundapyme, 1998) (Denison, 2002: 11).

⁹ Un plástico desarrollado para degradarse bajo condiciones especiales como medidas y métodos estándares de prueba se llama "degradable"; un plástico degradable, cuya degradación resulta de la acción de microorganismos generados naturalmente como bacterias y algas es "biodegradable"; el que sufre degradación por procesos biológicos durante el compostaje para producir dióxido de carbono, agua y compuestos inorgánicos en un porcentaje compatible con otros materiales compostables conocidos se denomina "compostable". Un plástico puede ser degradable sin ser biodegradable, o ser degradable y biodegradable pero no compostable (Goldstein, 2002: 2).



Figura 4.

Sello BPI para plásticos biodegradables y compostables

la ruta que conduce al “futuro biodegradable”, aunque algunas iniciativas sean muy prometedoras. La lista de productos de este tipo de materiales, que hoy se compone de bolsas, “*wheatees*”¹⁰, féretros, utensilios para servir, macetas y cascos biodegradables, entre otros, tenderá al aumento paulatino (Goldstein, 2002: 1, 2, 3, 5) (Envapack) (Naciones Unidas, 1997).

5. Lineamientos internacionales en cuanto a la administración de empaques residuales

Especialmente en los países europeos, la proliferación de empaques usados ha llevado a la adopción de directrices y sistemas de administración de este tipo de residuos. Para los países en desarrollo, además de convertirse en modelos organizacionales por analizar, las medidas tomadas afectan las iniciativas empresariales de exportación hacia este tipo de destinos.

5.1 La Directriz sobre material de empaque de la Unión Europea

En 1994 la Unión Europea publicó la directriz sobre material de empaque, o Directiva 94/62/CE, orientada a la prevención de la producción de desecho de material de empaque, su recuperación y reciclaje. Las metas por alcanzar al cabo de cinco años eran: a) recuperación del 50-65%

por peso del material de empaque; b) reciclaje del 25-45% por peso, con cuotas mayores al 15% para cada material; c) incineración máxima del 30% del material; d) máxima disposición del 10% en rellenos sanitarios. El cumplimiento de las metas no aplica en Grecia, Portugal e Irlanda hasta el 31 de diciembre de 2005; de otra parte, las medidas sí aplican a las mercancías de importación (Cegesti, Tudelf) (Bancomext) (Plastivida, 1997: 4) (Kormentza, 2000: 2-3).

El marco legal aplica el principio de “quien contamina paga”¹¹, haciendo responsables a quienes integran la cadena del *packaging*: fabricantes de materias primas, transformadores, empaquetadores o embotelladores, distribuidores y expendedores. También se permitió la creación de sistemas privados y paralelos a los municipales de recolección diferenciada y recuperación de envases y demás empaques (Plastivida, 1997: 4).

La aplicación de esta legislación implica la utilización del mínimo peso y volumen de empaque, el uso de productos que puedan ser reusados o recuperados para su reciclaje, el mínimo uso de sustancias nocivas o peligrosas y el uso de materiales que permitan optimizar la recuperación de energía cuando se agoten las opciones de reuso y reciclaje. Por su parte, los distribuidores o detallistas son responsables de eliminar el embalaje de transporte y de establecer los medios adecuados de recolección de residuos de este tipo en sus puntos de venta, aún aquellos que sean retirados por el usuario en el momento de la compra; en su defecto, deben establecer los sistemas apropiados de recolección en los mismos domicilios (Cegesti, Tudelf) (Bancomext). Para financiar el sistema los fabricantes pueden pagar un arancel basado en la cantidad

¹⁰ Clavos de plástico donde se coloca la bola de golf.

¹¹ El principio 16 de la Declaración de Río, aprobada en la conferencia de Río de 1992, o principio del “contaminador - pagador”, representa un consenso sobre el tema comercio y medio ambiente desde los años 70; se refiere a los costos de la contaminación que no deben asumirse por la población, los usuarios ni el gobierno, sino por los originadores de la actividad contaminadora (Pérez).

de empaque que producen, utilizan o comercializan, pagar tasas directas o impuestos indirectos (depósito de botellas retornables, impuestos al relleno sanitario, impuestos sobre envases no retornables de bebidas, etc.) (Plastivida, 1997: 5).

El 5 de septiembre de 2002 el Parlamento Europeo discutió y aprobó por mayoría una nueva propuesta para aumentar la cantidad de reciclado de desechos de empaquetado de 55% a 65%; también se votaron metas individuales de reciclaje: 20% de plásticos; 50% de metales; 55% de papel y cartón y 60% de vidrio. No obstante, faltan otros debates antes que la directiva logre ser finalmente adoptada en toda la Unión Europea (Envapack, 2002).

5.2 El sistema alemán

En noviembre de 1990 el Ministerio Federal del Ambiente estimó que en la antigua Alemania Occidental eran dispuestas 32 millones de toneladas/año de residuos sólidos, y que la capacidad de disposición podría desaparecer en dos a cinco años. Además, aunque Alemania Occidental exportaba muchos de sus residuos a Alemania del Este y otros países europeos (700.000 toneladas/año a Francia hasta agosto de 1992) las fronteras de las naciones vecinas se cerraron a la basura de este país (Halpert, 2001: 2-3).

La Ordenanza de Empaque, adoptada en 1991, obligó a que la industria alemana tomara responsabilidad sobre sus empaques al final de su ciclo de vida, incluido el costo de reciclaje después de que los consumidores los desechan (la obligación de “recibir de vuelta”). Su hipótesis es que si la industria debe pagar por el reciclaje tendrá un incentivo para desarrollar mercados para los materiales reciclados incrementando el uso de contenidos reciclados y de materiales más económicos de reciclar. De esta manera se internalizan los costos del reciclaje, analizándose con mayor

profundidad los materiales y diseños de empaque, procurando evitar el despilfarro y asumiendo el principio del contaminador - pagador (Cegesti, Tudelf) (Halpert, 2001: 1, 2, 4, 7) (Proexport).

El sistema alternativo creado para la administración de los empaques residuales es el *Duales System Deutschland* (DSD). Así, el hecho de “recibir de vuelta” no es totalmente literal; las compañías pueden arreglar con terceras partes que en realidad son quienes se encargan de los residuos. DSD fue fundada el 28 de septiembre de 1990 y actúa como “organización sombrilla”, coordinando la recolección y reciclaje de más de 400 administradores de residuos en el país. Inicialmente era una compañía limitada, pero en 1997 fue convertida en sociedad anónima, llegando a registrar más de 600 accionistas en el año 2001 (Willi, 2001: 50) (Halpert, 2001: 8).

El sistema se soporta en dos principios básicos de disposición de residuos: a) la industria es crítica en la política de residuos y materiales porque determina los empaques y productos fabricados; b) los incentivos son la herramienta de política pública más efectiva por modificar las prácticas industriales, mejor que extensas regulaciones gubernamentales. El término dual significa que este es un segundo sistema que opera paralelamente al sistema municipal de recolección y disposición (Halpert, 2001: 2, 4).

Para participar en el sistema los productores deben etiquetar sus productos con el *Green Dot* o “Punto Verde”. El símbolo indica al consumidor que el fabricante participa en el programa, el cual se encarga de la recolección, clasificación y reciclaje. Los emolumentos de la licencia de esta etiqueta ascendieron en 1997 a cerca de US\$ 1,9 billones; las cuotas individuales se establecen de acuerdo con el tipo y peso del material de empaque, variando entre US\$ 0,07/ kg a US\$ 1,35/kg; estos



Figura 5. Logotipo del “Punto verde alemán”

montos son considerados elevados, porque se exige que el destino principal de los envases sea el reciclaje mecánico (Cegesti, Tudelf) (Pantanelli, 1998: 5) (Halpert, 2001: 8) (Plastivida, 1997: 5) (Noriega, 1997: 186) (Redbourn, 2000: 2).

Los productos latinoamericanos que se exporten a estos países tienen una ventaja competitiva si adoptan el sello; así mismo, tienen restricciones de ingreso los empaques difíciles de reciclar o reutilizar. Específicamente las medidas han afectado la exportación de productos colombianos tradicionales como flores y café, con efectos como la obligación de reexportar los sacos de yute a nuestro país (Cegesti, Tudelf) (Pérez: 29).

Con respecto a la operatividad de la compañía, el principal y más extendido proceso de recolección es el sistema “*curbside*”; los consumidores recolectan empaques “punto verde” (excepto vidrio, papel y cartón) en las bolsas amarillas o recipientes que les son provistos en sus hogares; estos a su vez son colocados en los “*curbsides*” para ser recogidos durante la recolección regular de basura. Vidrio, papel y cartón son recolectados separadamente en contenedores especiales localizados en los barrios; el consumidor realiza entonces la clasificación básica del empaque. Un sistema alternativo es el de “llevar”; en él, los consumidores llevan todos sus residuos de empaque a las estaciones de recolección central (Halpert, 2001: 5,9). En 1992 Alemania recicló 41.000 toneladas de plástico; en 1996 eran 535.000 toneladas (el 53% de las

ventas de plástico); desde 1997, más del 90% del plástico vendido ha sido reciclado (Denison, 2002: 21-22). El embalaje excesivo y su tendencia creciente (la norma alemana antes de la introducción del Sistema Dual), prácticamente han desaparecido, a pesar de la importancia que este tipo de elementos representan en las decisiones actuales de compra (Envapack) (Willi, 2001: 49-51) (Pantanelli, 1998: 5) (Madi, 1999: 92).

Una enmienda a esta ordenanza entró en efecto el 28 de agosto de 1998, en un esfuerzo por colocar sus regulaciones nacionales de empaque en línea con la Directiva de Empaque de la Unión Europea; a partir de ella se determinaron nuevas cuotas individuales de reciclaje, aplicables desde el 1° de enero de 1999: 60% de aluminio, compuestos y plásticos, 75% de vidrio, 70% de papel y cartón y 70% de estañados reciclables. Los Estados fueron obligados a reunir al menos la mitad de las cuotas en 1998 y 1999 y completar la cuota en el año 2000; como modificación adicional, los fabricantes y distribuidores que no quieran emplear el sistema dual establecido pueden presentar evidencia documental del cumplimiento de las cuotas de reciclaje; se prescribe además una cuota especial para el reciclaje mecánico de empaque plástico (Halpert, 2001: 6,7).

Varios países han incorporado el sistema dual de una manera menos rígida, permitiendo la utilización química y energética de los envases, y la reducción del uso de los envases; Francia, Bélgica, Austria, Irlanda, Luxemburgo, España y Portugal poseen organizaciones que conceden licencias de “Punto Verde” en tales condiciones.



En 1997 se habrían comercializado 250 billones de artículos con este emblema, convirtiéndolo en una de las marcas registradas más utilizadas en todo el mundo (Cegesti, Tudelf) (Pantanelli, 1998: 5) (Halpert, 2001: 14) (Plastivida, 1997: 6-7) (Madi, 1999: 86).

Aunque los resultados del DSD sean positivos, ambientalistas, grupos de consumidores y líderes políticos han generado también duras críticas resumidas así: a) el “punto verde” lleva a pensar a los consumidores que el empaque es ambientalmente sano, cuando en verdad sólo representa una forma de financiación; b) el rol dominante del DSD en la administración de este tipo de residuos entra en conflicto con las leyes nacionales *antitrust*, imponiendo restricciones a la competencia; c) los pequeños vendedores tienen un incentivo para transportar empaques sin el “punto verde”, porque esto es más barato; se incentivan entonces los viajeros libres; d) algunos productores de países extranjeros juzgan el sistema como discriminatorio, porque deben pagarse emolumentos más altos por el emblema; e) la financiación del sistema basada en el incremento de los precios al consumidor puede llevar a desincentivar la reducción de residuos; g) muchos países exportadores no tienen la infraestructura o habilidad técnica para reunir los estándares exigidos al empaque (Halpert, 2001: 12,13).

6. El contexto nacional

La situación internacional actual hasta aquí descrita se contrasta ahora con el estado del arte de la gestión de residuos sólidos en Colombia, país en el cual el nivel de desarrollo de la normatividad medioambiental puede calificarse como apenas incipiente (Sánchez, 1995: 35). En la Tabla 1 se presenta el resumen de las normas vigentes a la fecha.

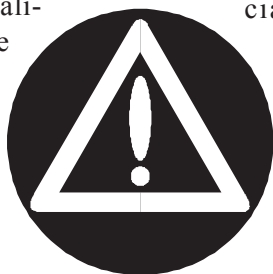
Desde la constitución de 1991 diversas entidades intervienen en el manejo

de los residuos sólidos en el país, que en general es asociado con la prestación de los servicios de aseo: la Superintendencia de Servicios Públicos, el Ministerio del Medio Ambiente y las Corporaciones Regionales.

Caracterizaciones de residuos existen desde 1975. En 1996, la composición de los residuos urbanos en Colombia era: 58% de residuos orgánicos: 20,8% de papel y cartón; 9,4% de vidrio; 4% de plástico; 1,8% de metales y 6% de otros, para un total de 1.800.000 toneladas. Las estimaciones más optimistas afirman que el 32% de la basura producida en Colombia recibe una disposición final adecuada en rellenos sanitarios mecánicos o manuales; del porcentaje restante, el 15% es vertido en cuerpos de agua y 53% colocado en botaderos (Ministerio de Salud y otros, 1996: 10, 15, 88) (Acoplásticos, 2001) (Acodal, 1999) (Lizarazo, 1997: 5).

Diferentes estudios indican que en el país existe una generación creciente de residuos, pérdida del potencial de utilización de los recursos por mezclas inadecuadas en el origen, poca consideración del impacto ambiental posterior a la recuperación y transporte de los residuos, prácticas inadecuadas de disposición final, bajo desarrollo institucional del sector y falta de conocimiento, educación y participación ciudadana en el manejo ambiental de los residuos (Ministerio del Medio Ambiente, 1997: 4) (Ministerio de Salud y otros, 1996: 16, 22). Por lo tanto, en el camino se encuentra casi todo por hacer en términos de reducción de volúmenes y mejoramiento de los sistemas de disposición final.

Mientras en los países desarrollados la tendencia es el aumento de las cuotas de reciclaje, y la menor disposición de materiales en rellenos sanitarios, las metas nacionales actuales son el cubrimiento del 50% de los municipios del país con lugares adecuados de disposición final. En la revisión de estrategias se identifican otras como



| Identificación y denominación | Descripción | Fecha de ratificación |
|---|--|-----------------------|
| GTC 24 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación en la fuente | Brinda las pautas para realizar la separación de los materiales que constituyen los residuos sólidos, en las diferentes fuentes de generación: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios | 98-12-16 |
| GTC 35 Gestión ambiental. Residuos. Guía para la recolección selectiva de residuos sólidos | Suministra pautas para efectuar una recolección selectiva como parte fundamental en el proceso de mantenimiento de la calidad de los materiales aprovechables. Contiene definiciones, métodos de recolección selectiva y recomendaciones | 97-04-16 |
| GTC 53-2 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos | Contiene información que permite realizar un manejo integral de los residuos plásticos provenientes de la postindustria o del postconsumo, incluyendo lo relacionado con las etapas de separación en la fuente y recolección selectiva | 98-05-20 |
| GTC 53-3 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de envases de vidrio | Describe el proceso de reciclaje del vidrio proveniente de envases postconsumo para su aprovechamiento, con el fin de reincorporarlo al ciclo económico y productivo | 98-05-20 |
| GTC 53-4 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el reciclaje de papel y cartón | Establece directrices para el aprovechamiento de los residuos de papel y cartón producto de los desperdicios de procesos industriales y de la recuperación postconsumo para ser utilizada como materia prima repulpable en la industria papelera | 98-12-16 |
| GTC 53-5 Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos metálicos | Suministra una herramienta para el adecuado manejo de los residuos metálicos no peligrosos, indicando el proceso de acondicionamiento para su aprovechamiento en las etapas de separación en la fuente, recolección, reciclaje y reutilización | 99-10-27 |

Tabla 1. Resumen de normas técnicas nacionales relacionadas con residuos sólidos

Fuente: base de datos ICONTEC

modificación de patrones de consumo, fortalecimiento de cadenas de reciclaje, dinamización del mercado de materiales reciclados y desarrollo de un sistema de información de residuos sólidos (Ministerio del Medio Ambiente, 1997), todo sin mayor profundización acerca de los procedimientos de ejecución.

Con respecto a la aplicación de instrumentos económicos que incentiven la adopción de tecnologías más limpias a través del tiempo (Naciones Unidas, 1997) (Sánchez, 1995: 26, 33-34), solo puede identificarse en nuestro medio la aplicación de tasas retributivas¹² para la preservación de los recursos hídricos municipales, y algunas disposiciones para el manejo de residuos sólidos peligrosos (Verano, 1997: 10, 19, 20, 98).

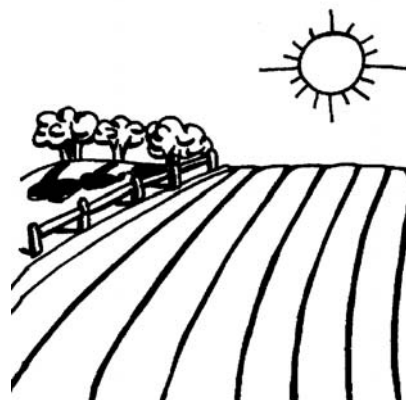
En Bogotá se producen 6.117 toneladas diarias de basura y se reciclan 1.604 (562 toneladas generadas por el sector residencial y pequeños productores, 959 por la gran industria y 53 por las plazas de mercado); el resto van a parar al Relleno Sanitario Doña Juana, que es el único que a nivel nacional reúne las condiciones técnicas mínimas de funcionamiento; el relleno de Medellín está terminando su vida útil, el de Cali está prácticamente saturado y la mayor parte de los botaderos no cumplen las normas técnicas. Adicionalmente, debe tenerse en cuenta que construir este tipo de infraestructuras solamente es parte de la solución (Revista *Cambio*, 2001) (Red de Solidaridad Social, 2001: 3) (Ministerio de Salud y otros, 1996: 165).

¹² Las tasas retributivas y compensatorias fueron reglamentadas por la Ley 99 de 1993. El Ministerio del Medio Ambiente, considerando los costos sociales y ambientales del daño y los costos de recuperación del recurso afectado, define anualmente las bases para el cálculo de la depreciación. Para definir el monto de estas tasas en relación con la contaminación del suelo y la producción y disposición de basuras no se han iniciado acciones concretas (Sánchez, 1995: 27).

Puede afirmarse entonces que en el país no se realiza manejo técnico de los residuos en cada una de sus etapas (selección en la fuente, recolección, transporte, tratamiento y disposición final). Así, aunque se registren incrementos en las cantidades y porcentajes de materiales recuperados de las basuras urbanas (papel, cartón, vidrio, plástico y chatarra, incluyendo alguna proporción de empaques y embalajes), los logros obtenidos corresponden a iniciativas privadas y, especialmente, a la acción de los recicladores. Se estima que el reciclaje de materiales en el país está entre 1.600 y 2.700 tn/día, que representa entre el 30 y el 60% del material que es posible reciclar¹³ (Ministerio de Salud y otros, 1996: 116, 122) (Uribe, 1995: 88, 91, 94).

La falta de información sobre el tema y la informalidad en la que se ha desarrollado el negocio de la recolección y reciclaje de desperdicios son imperfecciones sistémicas que obstaculizan la obtención de mejores resultados, aunque diferentes organizaciones y asociaciones de recicladores continúen luchando por reorganizar el trabajo y poder aprovechar los materiales de empaque y otros usos que en este momento se botan o entierran (Murillo, 1995: 98-99) (Rodríguez, 1996: 176) (Red de Solidaridad Social, 2001: 2). El Plan Maestro para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos de Bogotá D.C., formulado en el año 2000, proyecta que el reciclaje de residuos ordinarios pase del 26,2% en 1999 (6117 ton/día de residuos ordinarios), al 46,9% en 2015, cuando el Distrito Capital puede estar generando 8500 ton/día de residuos ordinarios.

En 1998 existían en Colombia 83 establecimientos product-



res de envases, cajas y vasijas plásticas que empleaban 8.041 personas y determinaron una producción bruta de \$ 401.6 millardos (el 0,8% del total de la industria manufacturera). En ese mismo año el número de toneladas exportadas de artículos para envasado o transporte, incluidos tapas y cierres ascendió a 10.240; por su parte, el número de toneladas exportadas de sacos y talegas para envasar fue de 351. El consumo de plásticos en el periodo 1997-2000 fue de alrededor de 530.000 toneladas anuales y el estimado de Acoplásticos sobre residuos plásticos urbanos está entre 220.000 y 280.000 toneladas/año. La misma relación consumo-residuos se registra en España y Estados Unidos (Acoplásticos, 2001: 66-67, 150-151) (Fundapyme, 1998: 45).

Para el reciclaje de los residuos generados por estas cifras de consumo, aunque no se identifican campañas nacionales de fomento, se emplea especialmente el reciclaje mecánico. En una proporción no significativa se conoce de experiencias en la incineración con recuperación de energía que se están evaluando para el manejo de algunos empaques y envases plásticos contaminados con agroquímicos. En cuanto a reciclaje mecánico se prefiere tratar más los residuos post industria que post consumo; también se promueve el uso del código SPI impreso sobre los envases (Acoplásticos, 2001: 154-155) (Ministerio de Salud y otros, 1996: 167) (Marroquín, 1995: 91).

En otro plano, iniciativas como el “Programa de Mercados Verdes”, del Ministerio del Medio Ambiente y otros, pretenden educar al consumidor y generar conciencia pública. La aplicación de los postulados del ecodiseño es ahora más intere-

¹³ Vale la pena recordar en este punto que por cada tonelada de vidrio reciclado son salvadas 1,2 toneladas de materiales en bruto y entre 180 y 200 kg de combustible (Kormentza, 2000: 6).

sante que hace algunos años, y existen también iniciativas de formular ecoetiquetas para productos colombianos (González, 2001) que aún no se concretan.

Finalmente, en la presente descripción debe destacarse la acción de empresas que individualmente llevan a cabo acciones importantes de reciclaje y recuperación de materiales, entre ellas:

- Johnson & Johnson de Colombia S.A., que estableciendo una meta de reducción de empaque del 25% durante el periodo 1992-2000 logró disminuir 815.234 kg de material y ahorrar US\$ 1'222.851 (Cecodes, 1998).
- Smurfit Cartón de Colombia, pionera de la cultura del reciclaje en Colombia, al instalar el Molino 1 en Puerto Isaacs en 1947 e iniciar el programa de reciclaje empresarial en 1992. La empresa recicla 100.000 toneladas de papel y cartón al año (el 30% de las fibras utilizadas como materia prima) y ha disminuido el peso de 1000 m² de material corrugado, de 815 kg en 1970 a 539 kg en 1997 (Cecodes, 1997).
- La compañía Peldar S.A., que ejecuta estrategias de recuperación para reducir las compras de materia prima virgen y ahorrar energía en el proceso de producción; además, realiza campañas comunitarias y cursos de capacitación para captar material de mejor calidad destinado a ser reprocesado y no solo reusado, dotando incluso a los nuevos agentes de “infraestructura de retorno” (canecas, trituradoras, etc.). En 1994 recicló 103.400 toneladas de vidrio que representan un ahorro de energía de 916.000 galones de combustible (Ministerio de Salud y otros, 1996: 162).
- La Asociación Nacional de Recicladores, que en Chiquinquirá maneja el 60% de la recolección de desechos, el barrido y mantenimiento de avenidas y parques. En 1992 llevó

a cabo una campaña para promover la separación en la fuente sin distribución de bolsas de colores; en cambio realizó programas radiales, talleres, volantes, cartillas y eventos para promover el nuevo servicio. El éxito de sus actividades es total en el centro de la ciudad; los recorridos de reciclaje se realizan ½ hora antes que el carro de recolección (Ministerio de Salud y otros, 1996: 169).

7. Conclusiones

- Las acciones de planeación de la sociedad contemporánea son direccionadas por la necesidad de aplicación de los conceptos de ecoeficiencia y ecodiseño, y de la búsqueda de distintivos ecológicos que les permitan competir más efectivamente en los mercados internacionales.
- Los altos volúmenes de empaques y embalajes residuales resultantes de la búsqueda de comodidad y rapidez en la compra y el transporte de bienes ha generado a nivel mundial la necesidad de diseñar sistemas especializados de administración de residuos que trabajen en la minimización del despilfarro y aumenten las cuotas de recuperación y reciclaje. Considerando que el espacio es dinero y que los desechos conllevan una utilidad potencial, el lema dominante es la reducción del volumen de residuos sólidos dispuestos en rellenos sanitarios.
- La Ordenanza sobre embalajes, el Sistema Dual alemán y el Punto Verde se constituyen en el prototipo de la economía de ciclo cerrado y han convertido en socialmente aceptable el principio de la responsabilidad sobre el producto.
- Los esfuerzos por incrementar las exportaciones deben incluir el estudio riguroso de las condiciones exigidas por los países receptores en relación con el tipo y características esperadas de los materiales de empaque.
- Las experiencias internacionales en cuanto a acumulación excesiva de materiales de empaque y saturación de los rellenos sanitarios

disponibles tendría que servir de ejemplo para que países como Colombia desarrollen mejores planes de prevención de este tipo de problemas a mediano y largo plazo, diversificando las alternativas empleadas para la disposición final de residuos.

- La preocupación generalizada por el medio ambiente ha producido consumidores con conciencia ecológica; si sus hábitos de compra cambian, ellos pueden ejercer presión sobre los fabricantes para que estos a la vez cambien sus costumbres de producción.
- Los niveles de educación ambiental de la población colombiana son bastante bajos; mientras en los países desarrollados se imponen cuotas de reciclaje cada vez más altas, en nuestro país existen aún municipios y segmentos de la población que arrojan sus residuos sólidos a los cuerpos de agua. De otra parte, aunque las estadísticas de reciclaje no sean bajas, las actividades de este tipo son realizadas en el marco de la economía informal y se convierten en una actividad económica de supervivencia que no apunta a metas nacionales concretas, menos aún en el campo específico de los empaques y embalajes.
- Aunque existen casos particulares de empresas que en el país trabajan intensivamente en

la aplicación de los conceptos de ecodiseño y lideran programas de reciclaje, sus resultados no se derivan de políticas o programas nacionales prioritarios. La divulgación de guías o manuales que apoyen prácticas de diseño más amigables con el ambiente y que permitan cuantificar sus beneficios ambientales se percibe aún como insuficiente.

- La obtención de mejores resultados en cuanto a reciclaje de empaques residuales deberá empezar por la promoción y consolidación de la cultura de clasificación de residuos en la fuente; iniciando por acciones mínimas como la impresión de los códigos SPI en los envases plásticos por parte de las empresas fabricantes, y la separación entre residuos secos y húmedos por parte de los usuarios finales, la comunidad contribuye a generar oportunidades para que los materiales reciclables puedan cumplir con los requisitos de calidad para aprovechar esta potencialidad.
- En el país se hace necesario promover y desarrollar el mercado de materiales y productos reciclados, con el fin de ampliar el volumen de negocios que en él pueden realizarse y lograr una mayor valorización de la actividad en general.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] _____. *La Industria Reemplaza los Envases Contaminantes*. En: *Empaques, Diseño y Mercado* No. 21, Bogotá, 1992
- [2] _____. *Los Residuos Plásticos son Recuperables y Procesables*. En: *Revista "Plásticos en Colombia"* No. 31, Acoplásticos, 2001-2002
- [3] _____. *Mal Ambiente*. En: *Revista Cambio (Bogotá)* No. 424, agosto 6 al 13 de 2001
- [4] _____. *Perfil de los Sectores Químico, Caucho y Plásticos en Colombia*. En: *Revista "Plásticos en Colombia"* No. 31, Acoplásticos, 2001-2002
- [5] _____. *Se Aprueba por Mayoría, Aumento de Tasa de Reciclaje en la Unión Europea*. En: <http://www.envapack.com/article.php?sid=161>
- [6] ACODAL. *La Situación Actual del Sector de Aseo Urbano en Colombia*. En: *Selección de Instrumentos Económicos para el Manejo de Residuos Sólidos a Nivel Nacional*. Bogotá, octubre de 1999
- [7] BANCO DE COMERCIO EXTERIOR BANCOEX. *Alemania. Perfil País Año 2002*. En: <http://bancoex.com/pdfses/PERFIL%20ALEMANIA.pdf>
- [8] BONI, Heinz W. *Gestión Ambiental en la Industria de Suiza*. Ponencia Simposio. *Gestión Ambiental en la Industria Colombiana*. Medellín, octubre 4 de 2002. En: <http://www.cnpmi.org/PDF/020930%20Gestion%20ambiental%20Suiza.pdf>

- [9] CECODES. *El Caso Johnson & Johnson*. En: <http://www.cecodes.org.co/ecoeficiencia/experiencias/1998/johnson.htm>
- [10] CECODES. *Smurfit Cartón de Colombia. Experiencias en Ecoeficiencia*. En: <http://www.cecodes.org.co/ecoeficiencia/experiencias/1997/scarton.htm>
- [11] CEGESTI, TUDELFF. *Manual para la Implementación de Ecodiseño*. En: http://www.io.tudelft.nl/research/dfs/ecodiseno/Manual/B_legislacion.pdf
- [12] DENISON E., REN G. *Packaging 3. Envases Ecológicos*. Ed. Mc. Graw Hill, 2002
- [13] ENVAPACK. *Materiales Biodegradables. ¿Una inversión o un Callejón sin Salida?*. En: <http://www.envapack.com/article.php?sid=170>
- [14] ENVAPACK (2002). *Se Aprueba Por Mayoría, Aumento de Tasa de Reciclaje en la Unión Europea*. En: <http://www.envapack.com/article.php?sid=161>
- [15] FUNDAPYME. *Estudio de Competitividad de las Pymes del Sector Plásticos. Estado de Lara, 1998*. En: <http://www.fundapyme.org/Zips/plastico.pdf>
- [16] GONZÁLEZ Elías, Andrés. *Ecodiseño, Ingeniería de Diseño de Producto y los Retos del Mercado Verde*. Documento Universidad EAFIT, programa de Ingeniería de Diseño de Producto, Medellín, Diciembre 2001
- [17] GUÁQUETA R., Camilo H. *Etiquetado Ecológico*. En: Revista Universidad de la Salle No. 28, junio de 1999, Bogotá
- [18] HALPERT, Amy. *Germany's solid waste disposal system: Shifting the responsibility*. En: Georgetown International Environmental Law Review Vol 14 No. 1, Washington, Fall 2001
- [19] HUSELMANN P., VALLEJO N. *La Certificación, un Seguro de Credibilidad*. En: Biocomercio. Estrategias para el Desarrollo Sostenible en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Ed. María Paola Quiceno M., Bogotá, 2000
- [20] KARAGOZOGLU, Necmi. *Economic development and environmental management: Comparing environmental management practices in Turkey and the United States*. En: The Mid – Atlantic Journal of Business Vo. 37 No. 2/3, South Orange, jun/sep 2001
- [21] LEHMANN, Klaus. *Administración de la Calidad y Administración Ambiental. Serie ISO 14000, la Hermana Rebelde de la ISO 9000*. En: Memorias Encuentro Internacional Sociedad, Ciencia, Empresa y Naturaleza. Ecoeficiencia en la Empresa: Nuevo Reto para la Competitividad. ICONTEC, CIF, febrero 13 al 16 de 1995
- [22] LIZARAZO, Patricia. *Manejo Integral de Residuos Sólidos en Colombia*. En: Memorias IV Congreso Nacional de Reciclaje, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, marzo 13 al 15 de 1996
- [23] MADI, Luis. *El Embalaje y el Medio Ambiente*. En: Memorias V Congreso Internacional de ACOTEPAC. Medellín, febrero 19 al 21 de 1999
- [24] MANDARAKA M., KORMENTZA I. *Greece faces up the EU packaging regulation businesses reveal their plans to meet the new legislative environment*. En: Environmental Management and Health Vol. 11 No. 1, Bradford, 2000
- [25] MARROQUÍN, Marina. *¿Reciclaje o Incineración?* En: Revista Universidad de la Salle No. 21, noviembre de 1995
- [26] MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. *Política para la Gestión Integral de Residuos*. Santa Fe de Bogotá, agosto de 1997. En: <http://www.borsi.org/html/archivos/publicacion/Publicacion%20ID16.pdf>
- [27] MINISTERIO DE SALUD, BIRF y otros. *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Colombia*. Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud, abril de 1996
- [28] NACIONES UNIDAS, Centro de Información Pública. *¿Como Cambiar Nuestros Patrones de Producción y Consumo para Salvar el Medio Ambiente Mundial?*. Reunión Cumbre para la Tierra, Nueva York, junio 23-27 de 1997. En: <http://www1.unam.mx/cinu/tierra/cum3.htm>
- [29] PANTANELLI, Andrea. *Radiografía del Envase*. En: Revista Alimentos Argentinos No. 6, Dirección de Industria Alimentaria S.A. G.P. y A., Buenos Aires, marzo de 1998
- [30] PATIÑO, María Isabel. *Los Bionegocios. Perspectivas del Sector Privado*. En: Biocomercio. Estrategias para el Desarrollo Sostenible en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Ed. María Paola Quiceno M., Bogotá, 2000

- [31] PÉREZ, Efraín. *Normativa sobre Medio Ambiente del Comercio Mundial - Oportunidades y Desafíos para las Exportaciones Ecuatorianas*. Proyecto SICA/ Banco Mundial, sin fecha. En: <http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/organicos/borrador%20final%20Dr%20perez.pdf>
- [32] PLASTIVIDA. *Manejo de los Residuos Plásticos en Diferentes Partes del Mundo*. Boletín Informativo No. 5, mayo de 1997. En: <http://www.plastivida.com.ar/pdf/5.pdf>
- [33] PLASTIVIDA. *Plásticos. Su Origen y su Relación con el Medio Ambiente*. Argentina, 1994. En: <http://www.plastivida.com.ar/pdf/3.pdf>
- [34] RED DE SOLIDARIDAD SOCIAL, Presidencia de la República. *Perspectivas del Reciclaje en Bogotá*, mayo de 2001.
- [35] REDBOURN, Debra. *Sign Language*. En: SPC. Soap, Perfumery and Cosmetics Vol 73, No. 11, Dartford, Nov 2000
- [36] RODRÍGUEZ E., Luz Angela. *El Reciclaje en Colombia. De la Conveniencia a la Necesidad*. En: Memorias IV Congreso Nacional de Reciclaje, Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, marzo 13 al 15 de 1996
- [37] SÁNCHEZ T., Ernesto. *Incentivos Económicos y Políticas para el Manejo de Residuos Sólidos*. En: Hacia un Pacto Limpio. Memorias Reunión Nacional de Consenso sobre Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje. Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, mayo 4-5 de 1995
- [38] STEVENS E.S., GOLDSTEIN N. *¿How green are green plastics?* En: Biocycle Vol. 43 No. 12, Emmaus, diciembre de 2002.
- [39] STRATEGIS. Soluciones Medioambientales Canadienses. En: http://strategis.ic.gc.ca/Ces_Web/_display_air_agriculture_prob_info_.cfm?problemId=1788&target=spanish
- [40] URIBE, Magdalena. *La Industria ante un Programa sobre Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje*. En: Hacia un Pacto Limpio. Memorias Reunión Nacional de Consenso sobre Manejo de Residuos Sólidos y Reciclaje. Ministerio del Medio Ambiente, Bogotá, mayo 4-5 de 1995
- [41] VERANO DE LA ROSA, Eduardo. *La Regulación Ambiental Efectiva: Un Generador de Empleo Regional para Colombia*. Bogotá, octubre 01 de 1997. En: www.minambiente.gov.co
- [42] VILLAMIZAR, Ciro A. *Visión General de los Empaques en Colombia*. En: Memorias V Congreso Internacional de ACOTEPAC. Medellín, febrero 19 al 21 de 1992
- [43] WILLE, Joachim. *Del Punto Verde a la Economía Verde*. La Experiencia Alemana. En: Revista Winterthur, abril de 2001.
- [44] ZACCHERINI, Federico. *Ecorotulado*. En: Memorias Encuentro Internacional Sociedad, Ciencia, Empresa y Naturaleza. Ecoeficiencia en la Empresa: Nuevo Reto para la Competitividad. ICONTEC, CIF, febrero 13 al 16 de 1995.

INFOGRAFÍA

- [45] http://www.bancomext.gob.mx/Bancomext/aplicaciones/frescos/documentos/frescos_46.pdf
- [46] <http://www.bpiworld.org/about.html>
- [47] <http://www.opciones.cubaweb.cu/camaracomercio/domingo30-11-03/el.html>
- [48] <http://www.dama.gov.co>
- [49] http://www.fipma.org/sumario/tipos_y_rec.html
- [50] http://www.ide-e.com/cgi-bin/ArticuloDetalles.asp?id_record=2334
- [51] <http://www.gio.gov.tw/info/nation/sp/fcr/2001/04/p28.htm>
- [52] <http://www.proexport.com.co/VBeContent/logistica/NewsDetail.asp?ID=1578&IDCompany=8>
- [53] http://strategis.ic.gc.ca/Ces_Web/_display_air_agriculture_prob_info_.cfm?problemId=1788&target=spanish
- [54] <http://www.tupatrocinio.com/logos/documentos/visis%20standards-paper-%20250303-esp%C3%B1ol.doc>
- [55] <http://www.unit.org.uy/ISO14000/index.asp>