



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ARTES PLÁSTICAS
POSGRADO EN ARTES VISUALES
ANTIGUA ACADEMIA DE SAN CARLOS

LA SUSTENTABILIDAD EN EL DISEÑO DE ENVASES

Tesis que para obtener el grado de
Maestro en Artes Visuales
con orientación en
COMUNICACIÓN Y DISEÑO GRÁFICO

presenta

JUDITH LETICIA NASSER FARÍAS

Director de Tesis

Mtro. JUAN ANTONIO MADRID VARGAS

México, D.F., octubre de 2010.

UN/M
POSGRADO
Artes Visuales





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	pp. 5
PREFACIO	7
RESUMEN	9
INTRODUCCION	11
Capítulo I. MARCO TEÓRICO	17
1.1. Planteamiento del problema	19
1.2. Justificación	20
1.3. Objetivo General	22
1.4. Hipótesis de Trabajo	24
1.5. Punto de vista personal en cuanto al tema	26
Capítulo II. SUSTENTABILIDAD	31
2.1. Introducción	34
2.2. Conceptos de sustentabilidad	35
2.3. Impactos del medio ambiente o huella ecológica	41
2.4. Análisis del ciclo de vida	44
2.5. Antecedentes históricos	48
2.5.1. <i>El Reporte Brundtland</i>	49
2.5.2. El Protocolo de Río	50
2.5.3. <i>El Protocolo de Kyoto</i>	51
2.5.4. Legislación Mexicana	53
2.6. <i>De la cuna a la cuna</i>	57
2.7. La sustentabilidad desde los puntos de vista político, económico y social	59
2.8. Innovación inspirada en la naturaleza o biomímesis	62
Capítulo III. EL ENVASE	67
3.1. Definición, necesidad y utilidad	69
3.1.1. Función: contener, proteger y transportar	74
3.1.2. Clasificación: primario, secundario y terciario	74
3.1.3. Más allá de la funcionalidad	75
3.2. Los materiales básicos	78
3.2.1. Envases de papel y cartón	79
3.2.2. Envases de vidrio	83
3.2.3. Envases metálicos	84
3.2.4. Envases plásticos	87

3.3. Conveniencia y facilidad de uso	pp. 92
3.4. Forma y estructura del envase	94
3.5. Imagen, tipografía y color	95
3.6. Variables para el éxito de un envase	97
Capítulo IV. EL ENVASE SUSTENTABLE	99
4.1. Oportunidades para innovar	102
4.2. Redefinir la calidad del diseño	104
4.3. Más allá del diseño	106
4.4. El buen diseño es vital	107
4.5. Estrategias de diseño	109
4.5.1. Análisis del ciclo de vida (ACV) del envase sustentable	109
4.5.1.1. Ecoeficiencia	113
4.5.2. Degradar y las erres: reducir, reutilizar y reciclar	114
4.5.2.1. Degradar	115
4.5.2.2. Reducir	117
4.5.2.3. Reutilizar	120
4.5.2.4. Reciclar	121
4.5.3. Optimizar recursos como energía, materia prima y desechos	125
Capítulo V. ENVASES SUSTENTABLES: EL NEGOCIO DEL FUTURO	129
5.1. Introducción	131
5.2. ¿Moda o estrategia de negocio?	133
5.3. Presente y futuro	135
5.4. Comportamientos para un diseño sustentable	141
5.5. Replantearnos nuestra forma de consumir	143
Capítulo VI. CONCLUSIONES	147
GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA	159
FUENTES	175

AGRADECIMIENTOS

*“La vida es aquello que te va sucediendo
mientras tú te empeñas en hacer otros planes.”*
John Lennon¹

A mi familia, por su amor, apoyo y respaldo constante.

A la UNAM, a quien le agradezco mi formación profesional de posgrado; en especial a mis maestros, de quienes aprendí lo que ahora expreso en este trabajo.

Con especial agradecimiento a Juan Antonio Madrid, Felipe Mejía, Omar Lezama, Javier Ruiloba, Mauricio Juárez y Susana Chanfon por sus comentarios, observaciones y correcciones que sin duda fueron valiosos para mí.

A la UAM, por las grandes oportunidades de crecimiento que ofrece a sus académicos.

A la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje, quienes fueron de gran ayuda al compartir su profundo conocimiento y experiencia en el ramo.

A todos los que con su colaboración de una forma y otra, facilitaron e hicieron posible el desarrollo de esta investigación a través de su disposición siempre manifiesta, de sus consejos y estímulos.

A mis alumnos, a través de quienes comprendo en forma constante la idea de que *“todos aprendemos de todos”* ...

¹Pardavé Livia, Walter. *Envases & Medio Ambiente*. Bogotá: Ecoe ediciones, 2004:3.

PREFACIO

*“El mundo es un lugar peligroso.
No por causa de los que hacen el mal,
sino por aquellos que no hacen nada por evitarlo”.*
Albert Einstein²

Desde que el ser humano apareció, ha abusado del planeta. La humanidad completa es la causante de este hecho y a la vez la víctima, porque sigue viviendo en el planeta que está destruyendo.

Por lo anterior, la civilización está en un grave riesgo, pues está en proceso de colisión con el mundo natural, tal y como nos alerta el *Aviso de la Humanidad de la Comunidad Científica*, presentado en 1992 por más de 1'500 especialistas, entre ellos 99 premios Nobel, y tiene que ser cambiada por otra civilización que se vuelva más armónica con la naturaleza, que sea sustentable. En la transición a este cambio es donde el profesional del diseño puede jugar un rol fundamental.

Hay muchos avisos preventivos de instituciones de carácter mundial que coinciden en sus inquietudes y ¡con mucha razón! Es numerosa la información sobre este proceso, sobre su extrema gravedad y, en consecuencia, se repiten las advertencias de la urgente necesidad de cambio. Hace más de 20 años que la Organización de Naciones Unidas (ONU) viene señalándonos todos estos peligros medioambientales. El *Reporte Brundtland* indica que la supervivencia de la humanidad está en peligro. *La Declaración del Milenio* (ONU, 2000) dice que no habrá que escatimar esfuerzos para liberar a la humanidad, y sobre todo a las generaciones futuras, de la amenaza de vivir en un planeta irremediablemente deteriorado a causa de las actividades del ser humano, y cuyos recursos ya no serán suficientes para sus necesidades vitales. Luego, el artículo 13 de la *Declaración de la Cumbre de Johannesburgo*, indica que: el medio ambiente natural sigue deteriorándose, continúa la

² "Frasas y citas sobre ecología y medio ambiente" [en línea] en Crisis planetaria. Desarrollo sustentable, medio ambiente y sociedad. Imaginando y esbozando un futuro sostenible... Ventana desde otras miradas. 6.6.2009 [fecha de consulta: 3.4.2010]. Disponible en <http://crisisplanetaria.blogspot.com/2009/06/frases-y-citas-sobre-ecologia-y-medio.html>

pérdida de biodiversidad, prosigue el fin paulatino de la población de peces; la desertificación avanza tomando cada vez más tierras que antes eran fértiles; ya se pueden ver los efectos adversos del cambio del clima; los desastres naturales son más comunes y causan mayor devastación. Asimismo, ya se tiene el extenso informe de la ONU sobre el estado de la Biósfera. También está el *Millenium Ecosystem Assessment* (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio), creado en la primera mitad de la década del 2000 por cerca de 1'360 expertos. En fin, existen gran cantidad de documentos entre informes, avisos, declaraciones y legislaciones, que pronostican un futuro problemático para las nuevas generaciones de seres humanos. Si no comprendemos el grave riesgo para los futuros humanos, todas estas alertas habrán sido desaprovechadas.

Ante este futuro caos, el diseñador tiene la oportunidad de jugar un papel fundamental, quizá por ahora pequeño, pero a largo plazo indispensable para la prevención del deterioro del mundo, porque los diseñadores, al igual que otros profesionales conscientes, tienen en sus manos las herramientas para contribuir a diseñar en función de un mundo mejor en el sentido de más armónico, más amigable, menos contaminado, sustentable, con mayor calidad de vida para todos. Si además, el diseñador crea su producto pensando en su disposición final, ¡otro pudiera ser el devenir de nuestro mundo!

Esta tesis es el trabajo recepcional para obtener el grado de Maestría, pero también muestra nuestra preocupación por el futuro medioambiental que nos espera. Por esta razón hemos incluido información sobre la sustentabilidad y el medio ambiente, suficientemente amplia y flexible, para que se adapte a las necesidades de los diseñadores.

RESUMEN

Dentro del área de la educación del diseño y su relación con cuestiones medioambientales contemporáneas, se hace énfasis en el compromiso actual de fomentar una cultura ambiental que permita la formación integral de los diseñadores para el restablecimiento de la relación armónica con la naturaleza. El trabajo se desarrolla en torno al caso concreto del diseño de envases que toma en cuenta la situación del planeta, no sólo por los beneficios que nos aporta, sino también por la obligación que tenemos para con las siguientes generaciones de heredarles un mundo en mejores condiciones. Recordemos que hemos generado más basura de 1960 a la fecha, que de cuando se inició el hombre hasta 1960 y que una parte muy considerable de estos desperdicios son y han sido envases de todo tipo.³

Sin llegar al extremo de pensar que “el más sustentable de los envases es el no envase”⁴, pensemos que si los envases ya son indispensables para contener, proteger y transportar productos, pues que sean además sustentables, reducidos, reutilizables, reciclables, degradables y próximamente tal vez hasta comestibles. Seamos innovadores y creativos, inspirándonos en la propia naturaleza.

Vivimos hoy el inicio de un momento histórico nuevo, en que tenemos la oportunidad de rehacer lo que hemos hecho: desde los grandes edificios hasta una simple caja, ya que todo nuevo proyecto es una franca oportunidad para innovar. Y cada innovación debería ganarle terreno a la sustentabilidad y ser una oportunidad no sólo para incrementar los mercados, sino para agregar valor a la naturaleza devolviéndole parte de lo que nos ha dado, y para frenar el abuso de los recursos. Cada cambio que proponamos plantea la posibilidad de redefinir la manera en que viviremos los próximos años. Afortunadamente las iniciativas de desarrollo de envases sustentables ya son parte integral del mercado competitivo global, por lo que ya no hay manera de ignorar esta tendencia y esta necesidad sin arriesgarse a quedar fuera del mercado e inclusive fuera de la ley, de modo que es imperativo hacerle frente al reto.

Este trabajo confirma que existen alternativas viables para evitar el uso y manejo indiscriminado de los envases y presenta una serie de cuestiones a considerar para diseñar sustentablemente. Presenta varias estrategias a manera de guía, pensada particularmente como herramienta para los estudiantes de Diseño. De este modo hemos querido contribuir modestamente a que los envases sustentables se conviertan en los envases del futuro, y así el medio ambiente tome un gran respiro y se genere bienestar y riqueza en el sentido más amplio.

³ Cosmica 86. “Importancia del Reciclaje. El Reciclaje de desechos” [en línea] en Cuida tu hogar, cuida tu planeta. Ayudando a la Tierra con hechos. Grupo de voluntariado ecológico “Nueva Conciencia Verde”, 11.4.2009 [fecha de consulta: 14.9.2009]. Disponible en <http://nuevaconcienciaverde.blogspot.com/2009/04/importancia-del-reciclaje.html>

⁴Jedlicka, Wendy. *Packaging sustainability: Tools, Systems, and strategies for innovative packaged design*. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Son Inc., 2009:4^a de forros.

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

*"Da el primer paso con fe,
no tienes que ver todas las escaleras,
tan sólo da el primer paso."
Martin Luther King⁵*

Esta tesis pretende ser una contribución a la actual problemática del futuro sustentable.

El tema de la sustentabilidad debemos tenerlo presente en forma constante. Debe permear nuestra vida cotidiana, en el sentido del trabajo, del diseño, del consumo, del placer, del deber ser, del devenir. La creatividad responsable e innovadora es lo que proponemos a lo largo de toda esta tesis.

En nosotros está también el aceptar la responsabilidad compartida, pero diferenciada, para que el empresario, el comerciante, el político, así como el usuario, se convenzan de la necesidad de incluir el paradigma de la sustentabilidad en todas nuestras actividades, y muy particularmente alertarlos de la situación de la basura, que abarca un entorno muy problemático de desechos, malos hábitos, comprar-por-comprar, malas decisiones e irresponsabilidad.

El primer apartado contiene información correspondiente al MARCO TEÓRICO, con cinco subpuntos, a saber: el planteamiento del problema, la justificación de nuestro tema, el objetivo general, la hipótesis de trabajo, así como nuestro punto de vista en cuanto al tema que estamos presentando. En seguida, a través de los capítulos centrales, que abarcan del 2 al 5, hemos procurado describir, analizar, criticar y profundizar en esta problemática y la situación actual.

⁵ "Frasas en Ecoloquia..." [en línea] en Frases de Ecología, de medio ambiente, de naturaleza, la vida, las personas, y otras recopiladas por www.ecoloquia.com [fecha de consulta: 4.4.2010]. Disponible en <http://frases-ecologia-medio-ambiente.blogspot.com/>

El segundo capítulo que trata sobre la SUSTENTABILIDAD abarca desde algunos de sus conceptos, la huella ecológica y el análisis del ciclo de vida hasta su desarrollo histórico donde se revisan someramente el *Reporte Brundtland*, el *Protocolo de Río* así como el *Protocolo de Kyoto* y la legislación mexicana sobre este tema. Después viene un tópico fundamental sobre el origen y fin ideal de un producto. Terminamos este segundo capítulo con la discusión sobre la sustentabilidad desde los puntos de vista político, económico y social y la biomímesis, que es la innovación inspirada en la naturaleza; el ejemplo a seguir.

El tercer capítulo trata sobre EL ENVASE: su definición, su necesidad y utilidad, así como sus funciones de contener, proteger y transportar. También hablamos sobre la clasificación de envases en primario, secundario y terciario. Enseguida viene un apartado sobre el poder de un envase para encauzar el consumo del usuario. En el punto 3.2. nos referimos a los materiales básicos que se utilizan para fabricar un envase: papel y cartón, vidrio, metales, plásticos con una mención especial a los biopolímeros. Después tocamos el tema de la conveniencia y facilidad de uso, la forma y estructura del envase, así como lo concerniente a la imagen, tipografía y color para concluir este tercer capítulo discutiendo sobre los criterios de éxito de un envase.

El capítulo IV es el corazón de nuestro trabajo, pues se titula EL ENVASE SUSTENTABLE. Hemos iniciado con una definición para luego seguir explorando la oportunidad para innovar que representa este nuevo reto en el diseño (4.1.), proponiendo una redefinición de la calidad del diseño (4.2.), subrayando sus limitaciones (4.3), pero también su absoluta necesidad (4.4). En el punto 4.5. tratamos diferentes estrategias de diseño como son el análisis del ciclo de vida, su proceso y el concepto de ecoeficiencia, la degradación y las tres *erres* (reducir, reutilizar y reciclar) y la optimización de recursos como la energía, las materias primas y los desechos.

Nuestro último capítulo se titula ENVASES SUSTENTABLES: EL NEGOCIO DEL FUTURO, donde hablamos de problemas relacionados con la basura en general antes de preguntarnos si la sustentabilidad se trata de una moda o de una estrategia de negocio. Al hablar del presente y futuro cercano tocamos entre otros, el tema de la importancia del

plástico, del reciclaje, de investigaciones recientes, de la controversia con los biopolímeros degradables y de tendencias en la reglamentación internacional. Los siguientes apartados hablan sobre la necesidad imperiosa de aplicar un diseño sustentable y sus parámetros para cambiar nuestra basura, por lo que es aconsejable replantearnos nuestra forma de consumir.

La tesis termina con una serie de conclusiones, un glosario con términos importantes utilizados en este trabajo, así como un directorio de símbolos básicos, que nos pareció importante incluir, aunque existen muchos más. Los envases o productos que llevan los símbolos de reciclaje nos recuerdan que pueden ser o que han sido reciclados; nos ofrecen información tan diversa como el tipo de material con que están fabricados o el lugar concreto donde deben depositarse para su conveniente reciclaje. Conociendo la existencia de estos símbolos y entendiendo su significado, los consumidores pueden concientizarse de la importancia de reciclar, un hábito que ayuda a optimizar el proceso de eliminación de desechos, a ahorrar energía y materias primas. En relación a los diseñadores, el mensaje es que es importante que se investigue y se incluya siempre la simbología adecuada, específica y necesaria de acuerdo al envase que se esté diseñando. Al final se presentan las fuentes consultadas, así como una lista de los cursos atendidos, que también aportaron mucha información.

Como acotación hacemos la aclaración de que el periodo de estudio para esta tesis ha abarcado cerca de un año, entre los años 2008 y 2010, y va desde la búsqueda y ubicación del material, la adquisición de libros, asistencia a cursos y finalmente la sistematización de la información, procurando integrar a los autores actuales.⁶ Por otro lado, no hay que olvidar que partimos del punto de vista personal de una diseñadora gráfica.

⁶ Entre los autores actuales incluimos a los investigadores que han editado en años recientes, aunque también a los que sirven para consultar las ideas de quienes escribieron sobre el tema en los años 70's y los 80's.

Capítulo I.

MARCO TEÓRICO

Capítulo I. MARCO TEÓRICO

“¿Qué otro regalo más grande y mejor se le puede ofrecer a la República que la educación de nuestros jóvenes?”
Cicerón⁷

1.1. Planteamiento del Problema

El tema de este trabajo de tesis se enfoca en contribuir a la conservación de nuestro planeta, que es donde vivimos y donde vivirán nuestras futuras generaciones. Si bien se trata de un asunto en el que interviene entre otras cosas la política, la cultura, la economía, como diseñadores ¿por qué no cuidarlo? si podemos contribuir generando envases amigables con el medio ambiente.

Entonces, uno de los planteamientos de esta tesis es que la sustentabilidad y, por tanto, el diseño sustentable, ya no son una opción sino un deber, por la necesidad imperiosa de preservar el planeta. Durante siglos, el hombre de muchas culturas consideró a la naturaleza como gratuita y a su disposición, aunque ahora comprende que ha sido un error y que se han destruido los recursos naturales con un riesgo real de agotarlos. A partir de los años 60's el deterioro ha crecido en proporción geométrica por lo que el carácter sustentable que debe tener el diseño de envases es hoy un postulado indiscutible si los humanos deseamos seguir viviendo cómoda y agradablemente.

Sin embargo, la información necesaria aún es deficiente y apenas se incluye en la formación de los futuros diseñadores. Por tanto, en este estudio se analizará la situación de envases y embalajes sustentables, con miras a dar respuesta a las exigencias actuales en la esfera de conocimientos indispensables para todo diseñador interesado en la preservación del medioambiente y en la óptima disposición de los desechos.

⁷ “Cicerón” [en línea] en Temadictos, 2010 [fecha de consulta: 2.4.2010]. Disponible en <http://www.temadictos.com/1179092235-nuevas-citas-historicas>

Esta tesis está dirigida al estudioso y profesional del diseño que debería crear sus esbozos y proyectos siempre basado en el análisis del ciclo de vida de un envase, entendiendo cada uno de los pasos de su proceso: que consumen energía y generan contaminantes como son la extracción de minerales y otras materias primas, la explotación de los recursos, su transformación en bienes intermedios para la industria, la distribución, el almacenamiento y el transporte, su uso y la disposición de los desechos.

1.2. Justificación

Dicen los industriales y los comerciantes que actualmente hay todavía muchas personas a las que les interesa más la comodidad y practicidad, la novedad, el atractivo y por ende la conveniencia que implica la utilización muchas veces desmedida de diversas mercancías, que el impacto negativo que pudieran ocasionar al medio ambiente por este comportamiento. Al menos en México, nos falta mucho para crear esta cultura de conciencia del cuidado del planeta, aunque en ciertos núcleos se ha comenzado a trabajar en esto.⁸

No obstante, los patrones actuales de consumo y producción son insostenibles y como muestra se menciona sólo el ejemplo de que en promedio “se producen más de 30 toneladas métricas de desechos por cada tonelada de producto que llega al consumidor. ¡Y después, 98% de esos productos se desechan en menos de seis meses!”⁹, por lo tanto podemos afirmar, en relación a la educación del diseño, que es urgente la necesidad de replanteamientos. Por tanto, a través de este trabajo de tesis pretendemos contribuir para informar, guiar y concientizar, para después poder cambiar.

Una presión directa proviene de los consumidores, quienes en forma creciente demandan productos y servicios amigables con el ambiente. “En todo el mundo, las compañías

⁸ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Designio, Teoría y Práctica, 2000.

⁹ Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:17.

necesitan innovar sus productos y procesos cada vez más, para poder aguantar la presión de la competencia, aumentar la productividad dentro de la región y a nivel mundial, defender o expandir la participación en el mercado y crear la capacidad de atraer inversiones extranjeras. Sin embargo, las compañías en vías de desarrollo pueden quedar fuera de este ciclo por variedad de razones económicas y estructurales.”¹⁰

Como antecedente al problema que estamos manejando en esta investigación, citamos a Datschefski con su libro *Productos sustentables* en el que afirma que “sólo uno en 10’000 productos se diseña teniendo presente el medio ambiente.”¹¹ Durante décadas en el mundo se ha hablado sobre la importancia de la sustentabilidad en todos los ámbitos y aunque sin duda se han realizado muchos esfuerzos y acciones hasta el momento, definitivamente aún son insuficientes.

Por tanto, consideramos la justificación de nuestro tema simple y sencilla: hoy en día tenemos un exceso de envases y embalajes que se convierten en basura, que por ser mal tratada y mal utilizada, está afectando sobremanera a nuestro planeta. Dentro de los diseños de envases que existen, unos son muy vistosos y otros muy lucidores, aunque en ocasiones resultan excesivos. Si bien en la actualidad ya se producen envases no contaminantes y de fácil reutilización, la idea es diseñar envases amigables con el ambiente, simplificar lo que existe y que el envase pueda ser siempre reducido, reutilizado, reciclado o degradado, a manera de que el consumidor genere menos desperdicio al usarlo.¹²

Existe desconocimiento y desinformación sobre la sustentabilidad. Si bien hay buenas intenciones, en general los diseñadores no saben cómo ser sustentables, por lo que consideramos que este documento puede ser una contribución inmediata como referencia y guía de consulta para el diseño de envases sustentables. El contenido de esta tesis es la

¹⁰ Crul, M.R.M. & J.C. Diehl. “*Diseño para la sostenibilidad: Un enfoque práctico para las economías en desarrollo*” [en línea] en Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Delft: Universidad Tecnológica de Delft, 2007:17 [fecha de consulta: 27.9.2009]. Disponible en <http://www.bav.agenciaambiental.gob.ar/repositorio/files/pnuma/disenio.pdf>

¹¹ Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002.

¹² El consumidor muchas veces no tiene opción, pues tiene que tirar lo que sobra: el envase.

respuesta a nuestra preocupación y responsabilidad de formar diseñadores capacitados para diseñar sustentablemente.

1.3. Objetivo general

Lo que buscamos es dar elementos a los diseñadores para generar un mayor bienestar al ser humano. En lo que respecta a la delimitación del problema relativo a este trabajo, nuestro objetivo principal es entender la sustentabilidad en general, definir un envase y un envase sustentable. Se pretende que este documento sea una herramienta de consulta en la que el alumno y/o el interesado puedan apoyarse, a manera de guía, verificando punto por punto los criterios que le permitan diseñar sustentablemente.¹³ Es decir, es proveer herramientas, ideas y conocimientos prácticos que ayuden a los estudiantes y diseñadores a tomar decisiones informadas para el desarrollo del proyecto de un envase sustentable; es el crear conciencia social y medioambiental; es aprovechar toda la investigación ahora realizada, para transferir estos conocimientos hacia sus problemas específicos de diseño.

Para que los alumnos de Diseño se reconozcan como parte integral del medio y como sujetos capaces de transformar su entorno, deberán basarse en un modelo que implique descubrir, reflexionar y participar o actuar, apropiándose de aprendizajes significativos relacionados con envases amigables con el medio ambiente. Con esta investigación buscamos plasmar de manera comprensible información, reflexiones y considerandos que faciliten a los involucrados en el diseño de envases la toma de decisiones reflexionadas y fundamentadas, abriendo nuevas posibilidades para crear soluciones innovadoras.

Lejos de pretender ofrecer procedimientos para el diseño sustentable, las reflexiones y enunciados asentados llevarán a que cada uno pueda reflexionar sobre cuáles son las preguntas y las consideraciones que se podrían tomar en cuenta con relación a la sustentabilidad con el “potencial de mejorar la eficiencia, la calidad del producto y las

¹³ Tengamos presente que el *ego-diseño* termina cuando el diseño que comunica empieza. Por ello, nuestra intención es enfocar este trabajo a un diseño dirigido al ser humano en general, que no sea exclusivo del diseñador. Se trata que esto sea bueno para mí, para ti y para el planeta, es decir *para todos*.

oportunidades en el mercado y al mismo tiempo mejorar el rendimiento ambiental”¹⁴ en cada caso específico. Asimismo, es el promover una mayor comprensión y aceptación del rol fundamental del envase en el uso eficiente de recursos y en el desarrollo sustentable con un enfoque diferente del planeta, del humano y de las ganancias.

El diseño sustentable inicia desde el momento que el proyecto es apenas imaginado, y se requiere de un pensamiento *verde*, ecológico, sustentable en cada una de las etapas de su ciclo de vida. Empresarios, políticos, clientes, diseñadores, consumidores juegan un papel vital en la reducción del impacto ambiental.

Podemos decir que el impacto de la investigación está en entender que lo esencial del envase sustentable está en el valor de las implicaciones políticas, sociales, económicas, culturales y medioambientales. Proponemos que los alumnos de Diseño estén concientizados al respecto, a manera de pensar globalmente y crear en el sentido planteado en esta tesis, que ya no contribuyan con más basura desaprovechable, inútil y/o contaminante, sino con diseños amigables y desechos degradables, reutilizables, recuperables y reciclables, como potenciales generadores de cambio, que trabajan interdisciplinariamente.

De modo que este impreso, de la forma como se exhibiera: en cuadernillo, o en tamaño carta, será de utilidad a nuestro público base que son los maestros y/o alumnos de la carrera de Diseño, pero también a los interesados en general.

¹⁴ Crul, M.R.M. & J.C. Diehl. “*Diseño para la sostenibilidad: Un enfoque práctico para las economías en desarrollo*” [en línea] en Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Delft: Universidad Tecnológica de Delft, 2007:6 [fecha de consulta: 27.9.2009]. Disponible en <http://www.bav.agenciaambiental.gob.ar/repositorio/files/pnuma/disenio.pdf>

1.4. Hipótesis de trabajo

“Una investigación realizada en 1999 por Arthur D. Little reveló que el 55% de los ejecutivos de alto nivel de la industria eligieron al diseño como el mecanismo más importante para que sus compañías abordaran la sustentabilidad.”¹⁵ Podemos concluir entonces que “el diseño es el punto clave de intervención para producir mejoras radicales en el desempeño ambiental de los productos.”¹⁶ Y que los diseñadores pueden hacer una gran diferencia en la salud ambiental del planeta, siempre y cuando estén bien preparados e informados. Por lo tanto, se presenta este trabajo como propuesta capaz de orientar al alumno de Diseño a incluir criterios de sustentabilidad en el diseño de sus envases. Para ello se llevó a cabo una recopilación de la información básica sobre la sustentabilidad y la importancia de diseñar sustentablemente con el fin de incentivar un pensamiento innovador para desarrollar ideas que puedan dar forma a un futuro de reducción absoluta del impacto de los envases en el medio ambiente.¹⁷

Tengamos presente que el Diseño tiene poderosas herramientas. De hecho, el Diseño ha evolucionado de ser una práctica a plantear una metodología que puede transformar a la sociedad. De igual forma, el Diseño va más allá de la moda, dibujos, productos, servicios, y puede aportar y contribuir a la educación, al ámbito cultural, a la economía, a la política y precisamente a la salud ambiental. El Diseño puede ser suficientemente poderoso, para convertirse en una filosofía de vida o en un modo de vivir.

¹⁵Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:9.

¹⁶Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:9.

¹⁷ Dice el Diccionario Práctico Español Moderno (Larousse) que hipótesis es una “suposición que se admite provisionalmente para sacar de ella una consecuencia” (México: Editora de Periódicos, S.C.L., Julio 1988.); mientras que el Diccionario Léxico Hispano dice “suposición de una cosa”; y que hipotético es “dícese de la proposición que afirma o niega condicionalmente”. (Enciclopedia Ilustrada de la Lengua Española. México: W.M. Jackson, Inc., 1983. Tomo segundo Léxico G-Z.). En resumidas cuentas, la hipótesis indica lo que estamos buscando y tratando de probar y se define como las explicaciones tentativas del fenómeno investigado a manera de propuesta.

En lo que respecta al marco teórico-conceptual sabemos que se refiere a la necesidad de contar con una explicación de los resultados obtenidos o que se esperan obtener en la investigación, que dé soporte al trabajo. La expresión *marco teórico* quizá sea confusa. Dice Corina Schmelkes que “en muchas de las investigaciones que se realizan no es necesario indicar teorías, ya que esto se necesita cuando el problema estipulado requiere de un respaldo teórico”¹⁸; además enfatiza que se han utilizado muchos otros términos para nombrarlo: como *marco histórico*, *marco institucional*, *marco administrativo*, *marco jurídico*, *marco referencial*, *revisión de la bibliografía*, *revisión bibliográfica*, o bien, *análisis de los fundamentos*. Ver todas estas denominaciones nos ayuda a analizar qué es realmente lo que se debe incluir, cuyo contenido depende del problema enunciado en la investigación.¹⁹

En cuanto a la perspectiva teórico-metodológica para nuestra investigación, podemos decir que tratándose de un trabajo teórico, la metodología a seguir es únicamente de investigación bibliográfica de gabinete, así como participación en cursos sobre el tema. Tras una planeación detallada del contenido de la tesis y el desarrollo de cada uno de sus puntos y subapartados, se hizo la recopilación del material bibliográfico, se procedió a una extensa lectura del material bibliográfico y digital especializado en los diferentes temas que nos ocupan, se jerarquizó la información haciendo un análisis comparativo, se evaluaron los resultados para finalmente sacar enunciados y conclusiones. Se buscaron ejemplos concretos de envases en el mercado y en internet. Al final, el producto son ideas y planteamientos, definiciones y consideraciones que sirven para que los alumnos de Diseño tengan los elementos y el criterio necesario al momento de diseñar envases sustentables apropiados y competitivos.

¹⁸ Schmelkes, Corina. *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis)*. México: Harla, 1988:60.

¹⁹ Pick, Susan y Ana Luisa López. *¿Cómo investigar en ciencias sociales?* México: Trillas, 1982:17.

1.5. Punto de vista personal, en cuanto al tema

Como diseñadora y como académica, considero que los buenos diseños pueden cambiar al mundo. Por tanto, los diseñadores tienen la posibilidad de mejorar las condiciones ambientales actuales, si recibieran una formación y educación del diseño que contribuyera a solucionar aspectos que atentan contra la conservación de la naturaleza y cuya solución sin duda está en la educación y en el esfuerzo interdisciplinario que debemos hacer todos en cada una de nuestras acciones, teniendo como causa común la conservación.

“Cuando miramos hacia el futuro, vemos con incertidumbre lo que será el mundo de nuestros hijos, de nuestros nietos y de los hijos de nuestros nietos. Pero al menos de algo podemos estar seguros: si queremos que la Tierra pueda satisfacer las necesidades de los seres humanos que la habitan, entonces la sociedad humana deberá transformarse. (...) Debemos, por consiguiente, trabajar para construir un ‘futuro viable’. La democracia, la equidad y la justicia social, la paz y la armonía con nuestro entorno natural deben ser las palabras clave de este mundo en devenir. Debemos asegurarnos que la noción de ‘durabilidad’ sea la base de nuestra manera de vivir. (...) En esta evolución hacia los cambios fundamentales de nuestros estilos de vida y nuestros comportamientos, la educación, en su sentido más amplio, tiene una función preponderante (...) para realizar el cambio.”²⁰

En este discurso del director general de la UNESCO, se refleja la inquietud por introducir en la educación, el pensamiento en términos de durabilidad y por ende, en las acciones que aseguren un futuro sustentable.

En este sentido, estamos hablando de innovar, una acción que puede abarcar desde procesos cognitivos abstractos de pensamiento y de concientización hasta actitudes y procesos concretos en forma de acciones palpables. “E.M. Rogers define el término *innovación* como una idea, una práctica o un objeto percibido como nuevo. La innovación empresarial va mucho más allá de la mera invención de nuevos productos: puede producirse en cualquier proceso o área funcional de la empresa. De hecho, una innovación coherente y eficaz abarca toda la organización y exige la excelencia en todos sus niveles. Así, la empresa puede innovar en diferentes aspectos al contemplar el desarrollo de nuevos productos (innovación de producto), nuevos procesos y técnicas de fabricación (innovación

²⁰ Mayor, Federico. “Prefacio”, en: Morin, Edgar, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. México: Librería El Correo de la UNESCO, 2001:11.

de fabricación), nuevas formas de llegar a los clientes (innovación de marketing) o los nuevos planteamientos de la remuneración y la habilitación de los empleados (innovación de recursos humanos).”²¹

Si aplicamos este concepto a nuestro ejemplo de los envases, podemos ver que desde la antigüedad siempre existió la necesidad de conservación y una de sus soluciones fue el uso de los envases, cuya función principal es preservar, contener, transportar, informar, expresar, impactar y proteger el producto que contiene. Desde la prehistoria, el hombre estaba rodeado de envases naturales que protegían y cubrían las frutas u otras clases de alimentos y así, con el objetivo de conservar y proteger, al paso del tiempo, en conjunto con la evolución de la tecnología, se han creado envases innovadores para consumidores más exigentes cada día, sin olvidar nunca su principal función: conservar. John Brown, CEO de *British Petroleum Co.* dijo que “la sustentabilidad se refiere a ser rentable y al mismo tiempo responder a la realidad y preocupaciones del mundo en el cual se opera”²², por tanto, el envase, como un artículo de primera necesidad, debe ser rentable y adaptado a las circunstancias contemporáneas, es decir sustentable.

“Los productos son la fuente de todos los problemas ambientales” y “muchos impactos ambientales son literalmente invisibles, lo que hace difícil que la gente tome conciencia de ellos.”²³ Todo el conjunto de conocimientos que el ser humano ha acumulado ha contribuido de manera decisiva a facilitar las tareas de la vida diaria dentro y fuera del hogar, pero también en esa misma medida, ha contribuido a la contaminación y a la destrucción de parte de la naturaleza, al grado que existe el riesgo de que se agoten los recursos.

Vivimos en un mundo en donde la industrialización incontrolada nos ha llevado del derroche a la escasez, “es un mundo de desigualdad e injusticia en donde el 20% de la

²¹ Shervani, Tasadduq & Philip C. Zerrillo. “*La innovación con amplitud de miras. La innovación de sistemas empresariales y de productos en la base de la empresa del S. XXI*” [en línea] en Revista Euskotek. Revista de la Red de Parques Tecnológicos en Euskadi. s/f [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en http://www.rpte.net/euskotek/numero_06/Pagina_06.htm

²² Brown, John. “*Beyond Kyoto*”, en: Foreign Affairs, julio/agosto, 2004.

²³ Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:16-17.

población utiliza el 80% de la energía.”²⁴ ¿Qué pasaría si todos consumiéramos como los países del llamado primer mundo? Todos buscamos *calidad de vida* y tenemos necesidades globales como alimentación, salud, escuela, transporte, esparcimiento, pero no así las posibilidades. La naturaleza nunca debe subestimarse; el perjuicio causado al planeta por el hombre se manifiesta con cada vez más huracanes, más inundaciones, más calentamiento, extinción de especies, erosión, enfermedades.

Insistimos y reiteramos el ejemplo de que en promedio “se producen más de 30 toneladas métricas de desechos por cada tonelada de producto que llega al consumidor. ¡Y después, 98% de esos productos se desechan en menos de seis meses!”²⁵ Algunos residuos se reciclan de modo natural (...) otros, sin embargo, tardan años o no se reciclan, por ejemplo:

Lata de cerveza (acero recubierto de barniz y estaño).....	10 años
Chicle (goma de mascar).....	5 años
Botellas de plástico.....	100 a 1'000 años
Vaso de plástico.....	1'000 años
Muñecas de plástico.....	300 años
Colilla con filtro	1 a 2 años
Botella de vidrio	4'000 años
Envase Tetra-Brik (celulosa 1 año) (5 % de aluminio).....	30 años ²⁶

El envasado es un punto clave y fundamental para la conservación de los productos. Existe una tendencia creciente hacia el uso de envases ecológicos ya sean degradables, reciclables, reducidos en el sentido de más pequeños y con menos desperdicio, de bajo impacto ambiental, tanto durante su producción como en su desecho, lo que abre una nueva vertiente en las investigaciones sobre cómo proteger los productos. Por ejemplo, cómo proteger los alimentos de la oxidación, del enranciamiento, de la humedad, de la pérdida de frescura o del crecimiento microbiano, pero de manera degradable, reciclable. Existen

²⁴ Datos basados en el documental de Chema Rodríguez, “*Latidos. Episodio 2: Un mundo aparte*”, Canal TVE, julio 2008. Madrid: New Atlantis Line S.L., Julio 2007, 60 min. [fecha de consulta: Canal TVE, julio 2008].

²⁵ Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:17.

²⁶ Flor Pérez, José Ignacio. *Hablemos del medio ambiente para conocer cómo funciona nuestro entorno y poder actuar*. Madrid: Pearson Alambra, 2006:135.

incluso investigaciones actuales sobre envases hechos con maíz, caña de azúcar o almidón que apuntan como alternativa innovadora hacia envases del futuro comestibles.

Ser docente es apasionante y es un gran reto el compromiso que todos tenemos de ofrecer una educación del diseño con responsabilidad, analizando nuestro pasado para entender nuestro presente, siempre con una visión al futuro. La base es la investigación, el desarrollo, la innovación para convertirse en diseñadores conscientes de los beneficios a largo plazo que conlleva la creatividad innovadora para la sustentabilidad.

Capítulo II.

SUSTENTABILIDAD

Capítulo II. SUSTENTABILIDAD

*"Ni la sociedad, ni el hombre, ni ninguna otra cosa
deben sobrepasar para ser buenos
los límites establecidos por la naturaleza."*
Hipócrates²⁷

*"En la biodiversidad,
en el sistema ecológico,
no va bien nada,
si no va bien todo junto."*
Joaquín Araújo²⁸

La biósfera es el hábitat del planeta Tierra. No sólo se trata de una cubierta de aire respirable sobre él, sino que "se extiende desde lo más profundo del piso oceánico, donde existe vida vegetal y animal, hasta el límite de la atmósfera y hasta donde es posible la vida. Es un espacio que comprende los espacios vitales, aire, agua o tierra, de todos los seres vivos del planeta."²⁹ La biósfera, en su estado natural, tiene la facultad de reciclar todos sus productos y subproductos mediante las cadenas alimenticias, creando una gran unidad autorreguladora que posibilita a la Tierra mantener un equilibrio ecológico preciso. Pero este equilibrio, para mantenerse, demanda conservar determinadas características sin cambio, a manera de simple supervivencia.

Para el geólogo ruso Vernadsky, creador del concepto de biósfera, ésta "es un sistema abierto, sometido a la acción de la energía solar, pero cerrado desde el punto de vista de los materiales."³⁰ De ahí la imperiosa necesidad de reciclar los residuos y reutilizar los

²⁷ "Citas y frases célebres" [en línea] en Sabidurías.com, 1999 [fecha de consulta: 2.4.2010]. Disponible en <http://www.sabidurias.com/cita/es/4101/hipocrates/>

²⁸ "Frases y citas sobre ecología y medio ambiente" [en línea] en Crisis planetaria. Desarrollo sustentable, medio ambiente y sociedad. Imaginando y esbozando un futuro sostenible... Ventana desde otras miradas. 6.6.2009 [fecha de consulta: 3.4.2010] Disponible en <http://crisisplanetaria.blogspot.com/2009/06/frases-y-citas-sobre-ecologia-y-medio.html>

²⁹ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Diseño, Teoría y Práctica, 2000:115.

³⁰ Fisbein, Hernán Gastón. "¿Qué es la biósfera?" [en línea] en El hombre y la Ecología. Buenos Aires: Consultora M.A.Real & Asociados S.A., Asesoramiento en Salud, Medio Ambiente y Derecho Penal, 1996, [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en http://www.mercuriodelasalud.com.ar/Mercurio_old/antiores/numeros/68/notas/historia.htm

productos de desecho como materia prima y considerar la utilización de la energía solar como la única fuente de energía *limpia* en el planeta, dice Losada Alfaro.³¹

La contaminación de la biósfera se ha producido, aunque en diversas escalas y con diferentes consecuencias, desde que existe la actividad humana y, en especial, en los lugares donde se generaron las mayores concentraciones demográficas, en varios niveles. El primero es la contaminación atmosférica, provocada por todo tipo de combustibles: madera y carbón, derivados del petróleo y materiales no biodegradables producidos artificialmente y a la emanación de gases producto de reacciones químicas procedentes industrialmente durante procesos de conversión o maquila. El segundo es la contaminación de aguas continentales y oceánicas, producida por el depósito de sustancias contaminantes y aguas residuales urbanas o derivadas de procesos agrícolas e industriales. Y el tercero es generado por la acumulación y la no reutilización de los desechos sólidos.

Tengamos presente, para efectos del tema de nuestro trabajo de tesis, que lo que nos ocupa es la contaminación originada por los desechos sólidos que se producen por los envases que han creado un torrente de desperdicios, tales como cajas, envases metálicos, plásticos y de vidrio, de cartón y papel, de películas colaminadas plásticas y metálicas, de materiales que en su mayoría es posible reciclar, reutilizar o biodegradar con éxito. Por tanto, la necesidad de ofrecerles un mejor destino a todos estos materiales derivados de envases es prioritaria, pues se trata de material de desecho con un ciclo de vida que aún no ha llegado a su fin.

2.1. Introducción

Desde mediados de la década de los años 50's comenzaron a evidenciarse los problemas ambientales que hoy en día estamos padeciendo. El grave problema de la contaminación se ha venido atacando desde la década de los 70's, ya que determinados gobiernos se han

³¹ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Diseño, Teoría y Práctica, 2000:115.

preocupado y han aplicado medidas para que no siguiera aumentando en sus áreas de influencia.

El siglo XX fue el escenario de cruentas guerras convencionales, químicas y hasta nucleares, de devastación, muertes y enfermedades, de lisiados, así como de vastas áreas destruidas y contaminadas. Las conflagraciones del siglo XX han sido las más devastadoras hasta ahora, pues en la Primera Guerra ya se utilizaban gases tóxicos, en la Segunda Guerra se usaron una bomba atómica de uranio y otra de plutonio. Ahora el terrorismo posibilita que se promuevan nuevas guerras con graves consecuencias ambientales.

Todo esto ha provocado el constante deterioro de la energía como tal, de los campos con la deforestación y desertización, no digamos de las ciudades y el aire. Ya se prevé una futura escasez del agua, por lo que es probable que inclusive desencadene las futuras guerras. El despilfarro y por otro lado el hambre y la escasez, el controvertido cambio climático con el consecuente calentamiento de la Tierra y su efecto invernadero, desastres naturales, el agujero de la capa de ozono, la extinción de especies, la lluvia ácida, el manejo de residuos, son algunos de los diversos problemas ambientales contemporáneos.³²

2.2. Conceptos de sustentabilidad

La sustentabilidad es un concepto que desde hace varias décadas ha llamado la atención de estudiosos de diferentes disciplinas como biólogos, ambientalistas, ecologistas, sociólogos, antropólogos, geógrafos, urbanistas, arquitectos, diseñadores, que han intentado definir cada vez con mayor precisión su significado³³, de modo que la percepción de la sustentabilidad se ha transformado con el tiempo. De una visión centrada en el deterioro del medio ambiente se ha transitado hacia una definición más integral que va más allá del

³² Flor Pérez, José Ignacio. *Hablemos del medio ambiente para conocer cómo funciona nuestro entorno y poder actuar*. Madrid: Pearson Alambra, 2006:128.

³³ Sheinbaum, Diana. “¿Qué es la sustentabilidad?” [en línea] en sepiensa.org.mx, México, s/f [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://sepiensa.org.mx/contenidos/2007/1_susten/susten1.html

medio ambiente y que incluye procesos socioeconómicos, políticos, técnicos, productivos, institucionales y culturales que están relacionados con la satisfacción de las necesidades humanas y están vinculados con la calidad de vida del ser humano. Acerquémonos, por ejemplo, a la definición de un grupo de ambientalistas latinoamericanos:

El concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites y de las potencialidades de la naturaleza, así como en la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y de la tecnología, y construyendo una nueva cultura política fundada en una ética de la sustentabilidad, en valores, en creencias, en sentimientos y en saberes, que renueva los sentidos existenciales, los mundos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra.³⁴

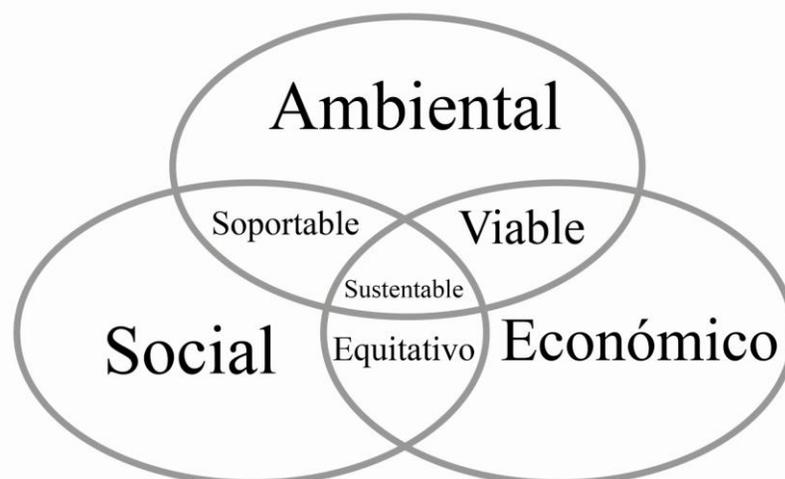
Como puede verse, la sustentabilidad ha llegado a constituir un concepto que evoca una multiplicidad de procesos. Sin embargo, hay que decir que se trata de algo más que un término. La sustentabilidad es una nueva forma de pensar en la cual los seres humanos, la cultura y la naturaleza son inseparables.³⁵

Sustentabilidad implica satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las posibilidades de las del futuro, para atender sus propias necesidades. El *Principio de Declaración de Río* (1992) sugiere un desarrollo económico y social respetuoso con el medio ambiente. Por ello, el objetivo del desarrollo sustentable es definir proyectos viables que reconcilien los aspectos económico, social y ambiental de las actividades humanas como se muestra en la siguiente imagen³⁶:

³⁴ “*Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad*” [en línea]. Disponible en <http://www.pnuma.org/educamb/documentos/Manifiesto.pdf> citado en Revista Iberoamericana de Educación, no. 40, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), enero-abril 2006 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en <http://www.rieoei.org/rie40a00.htm#1#1>

³⁵ Leff, Enrique (Comp.). *La Transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. México: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Instituto Nacional de Ecología (INE), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2002.

³⁶ Apunte de “*Curso de métodos de Impresión*”, Conferenciante Leticia Caal, empresa Sánchez, instalaciones de la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), septiembre 2009.



Los pilares del desarrollo sustentable abarcan necesariamente los aspectos económico, social y ambiental con un funcionamiento financiero con posibilidades de crecimiento económico y desarrollo humano; empleos con buen nivel salarial que permitan satisfacer las necesidades humanas primordiales como alimentación, salud, ropa, vivienda y educación, condiciones apropiadas de trabajo para los trabajadores, los proveedores, los clientes, las comunidades locales y la sociedad en general; compatibilidad entre la actividad empresarial y la preservación de la naturaleza, mediante el aumento de la productividad, la disminución del consumo de recursos naturales como materias primas y combustibles fósiles para evitar la destrucción y fragmentación de los ecosistemas y la pérdida de diversidad biológica así como la generación de mucho menos residuos.

En resumen, la sustentabilidad hace referencia en primer lugar a los seres humanos y su entorno. El concepto clave es mantener las condiciones planetarias favorables para el desarrollo de la vida humana a nivel global y local. Pero, para lograr este objetivo es preciso cumplir ciertos requisitos. El primero es equilibrar las necesidades humanas con la capacidad de carga del planeta para proteger a las generaciones futuras. Esto significa que los efectos de las actividades humanas se mantengan dentro de unos límites que eviten la destrucción de la diversidad, complejidad y funcionamiento de los sistemas ecológicos que soportan la vida. Sin embargo, la supervivencia de los seres humanos no es en sí misma el objetivo. La meta es poder vivir una vida segura, sana y productiva en armonía con la naturaleza y los valores culturales y espirituales locales. Es decir, que no sólo se trata de

encontrar un equilibrio entre el desarrollo humano y la vida de los ecosistemas, sino también de buscar un camino que lleve hacia la igualdad entre individuos y comunidades, naciones y generaciones. Buscar una alternativa que permita distribuir la riqueza en forma de acceso a recursos y oportunidades y aumentar la prosperidad de todos.

Si enunciamos una justificación del desarrollo sustentable, podemos decir que “proviene del hecho de tener recursos naturales limitados como son nutrientes en el suelo, agua potable o minerales, susceptibles de agotarse, como el hecho de que una creciente actividad económica sin otro criterio que el económico, produce graves problemas medioambientales que pueden llegar a ser irreversibles.

El enfoque sustentable abarca renovabilidad de recursos, intensidad material y energética, eficiencia económica, social y ambiental, por lo que para el desarrollo sustentable son indispensables las siguientes condiciones:

1. Ningún recurso renovable deberá utilizarse a un ritmo superior al de su generación.
2. Ningún contaminante deberá producirse a un ritmo superior al que pueda ser reciclado, neutralizado o absorbido por el medioambiente.
3. Ningún recurso no renovable deberá aprovecharse a mayor velocidad de la necesaria, para sustituirlo por un recurso renovable usado de forma sustentable.



37

³⁷ Tomado de “Sustentabilidad en productos y procesos en el sector de envases”, Conferenciante Ing. Jorge Martínez Montes, Director General de la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), 28 de junio de 2007.

La sustentabilidad pareciera un tema de moda o altruista cuando en realidad es una responsabilidad. No tenemos control sobre algunos acontecimientos o circunstancias de la vida, pero sí es posible elegir cómo reaccionamos ante ellos, por tanto, ¿cómo manejamos el cambio? ¡Creando mentes igual de dinámicas que el mundo en que vivimos! Nuestra función como diseñadores responsables es ofrecer al consumidor la oportunidad de cambiar su percepción y generar un aumento en las ventas a través del uso de innovación genuina.

Entonces, ¿cómo sería una cultura sustentable?, ¿qué necesitaría para florecer? ¡Responsabilidad ambiental! Y para muestra, un ejemplo: las tortugas se están salvando de la extinción, gracias a enormes esfuerzos hechos por múltiples instituciones en esta dirección, pero sin embargo se están muriendo por causa de la basura, contra cuya amenaza no pueden, ya que se ahogan con globos o bolsas de plástico que se comen porque creen que son medusas. Por lo anterior, pensamos que el diseño sustentable es una extensión de las consideraciones del diseño tradicional y la sustentabilidad debemos tomarla como una gran oportunidad, como un reto a la innovación.

Ya que la sustentabilidad ambiental³⁸ se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales, de manera tal que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras, en este caso, de mexicanos. Uno de los principales retos que enfrenta nuestro país es incluir al medio ambiente como uno de los elementos de la competitividad y del desarrollo económico y social. Sólo así se puede alcanzar un desarrollo sustentable. Desafortunadamente para México, los esfuerzos de conservación de los recursos naturales y ecosistemas suelen verse obstaculizados por un círculo vicioso que incluye pobreza, agotamiento de los recursos naturales, deterioro ambiental y más pobreza.

Es momento de convertir la sustentabilidad ambiental en un eje transversal de las políticas públicas. México está aún a tiempo de poner en práctica las medidas necesarias para que

³⁸Presidencia de la República. “Eje 4. Sustentabilidad ambiental” [en línea] en Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, México: Sistema Internet de la Presidencia, 2007 [fecha de consulta: 7.1.2010]. Disponible en http://pnd.presidencia.gob.mx/pdf/Eje4_Sustentabilidad_Ambiental/eje_4_Sustentabilidad_Ambiental.pdf

todos los proyectos, particularmente los de infraestructura y los del sector productivo, así como todas las actividades de gobierno, sean compatibles con la protección del ambiente. Es necesario que el desarrollo de nuevas actividades económicas en regiones rurales y semirurales contribuya a que el ambiente se conserve en las mejores condiciones posibles. Todas las políticas que consideran la sustentabilidad ambiental en el crecimiento de la economía son centrales en el proceso que favorece el *Desarrollo Humano Sustentable*.

La sustentabilidad ambiental requiere así de una estrecha coordinación de las políticas públicas en el mediano y largo plazo. Oficialmente, esta es una premisa fundamental para el Gobierno Federal y en el *Plan Nacional de Desarrollo* (PND) se traduce en esfuerzos significativos para mejorar la coordinación interinstitucional y la integración intersectorial. La sustentabilidad ambiental será un criterio rector en el fomento de las actividades productivas, por lo que, en la toma de decisiones sobre inversión, producción y políticas públicas, se incorporarán consideraciones de impacto y riesgo ambientales, así como de uso eficiente y racional de los recursos naturales. De igual forma, se promoverá una mayor participación de todos los órdenes de gobierno y de la sociedad en su conjunto en este esfuerzo.

El cuidado del ambiente es un tema que preocupa y ocupa a todos los países, con los siguientes rasgos:

1. Rasgo de globalidad porque supera límites geográficos, barreras económicas y posiciones políticas e ideológicas. Todo lo que ocurre en una parte del planeta repercute en toda la biósfera: lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono, calentamiento del planeta, entre otros problemas.
2. Rasgo de complejidad porque ya no podemos seguir pensando en el mundo de una manera compartida, debemos hacerlo desde el paradigma de la complejidad de los sistemas ambientales.
3. Rasgo de solidaridad sincrónica con todos los seres vivos que comparten el planeta con nosotros y solidaridad diacrónica con los futuros pobladores.³⁹

³⁹ Flor Pérez, José Ignacio. *Hablemos del medio ambiente para conocer cómo funciona nuestro entorno y poder actuar*. Madrid: Pearson Alambra, 2006:130.

Puesto que la economía depende de la naturaleza y requiere soluciones globales y solidarias, podemos afirmar que los complejos problemas medioambientales también afectan a la globalización.⁴⁰ Los detractores de la globalización mantienen que una solución duradera a los problemas ambientales globales pasa necesariamente por una profunda reestructuración de las relaciones económicas y las políticas internacionales, sobre bases de equidad y justicia social y fortaleciendo unas normas ambientales debilitadas por los intereses del libre comercio. Dado que no se conocen realmente las consecuencias de los cambios ambientales globales que se están provocando con este modelo económico, el principio de precaución debería llevar al establecimiento de límites rigurosos a estas alteraciones como por ejemplo la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Por su parte, los defensores de la globalización aseguran que los problemas ambientales surgen de una regulación inexistente o inadecuada de la producción y el consumo, por lo que la globalización no sería su causa. De esta forma, consideran que las soluciones no deberían plantearse limitando el libre flujo de inversiones, mercancías y servicios, sino fortaleciendo las políticas ambientales, maximizando los beneficios y minimizando los costos para la sociedad.

2.3. Impactos del medio ambiente o huella ecológica

La huella de carbón o huella ecológica mide el impacto ambiental y se refiere a la cantidad de emisiones de CO₂ de una empresa o de un individuo al fabricar o consumir un producto. La huella de carbón, medida en toneladas de CO₂, nos indica en qué medida se está contribuyendo al cambio climático en cada ocasión que se lleva a cabo alguna actividad humana o industrial. La huella ecológica sirve para concientizarnos de que los recursos naturales no son ilimitados. Gracias al concepto de huella ecológica sabemos que se ha

⁴⁰ “Globalización y medioambiente. Los problemas medioambientales requieren soluciones globales y solidarias” [en línea] en Revista Consumer Eroski, Fundación Eroski, 2.11.2005 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2005/11/02/146661.php

superado la capacidad de generación de recursos del planeta desde la década de los 80's.⁴¹

Existen varias instituciones y organizaciones, privadas y gubernamentales, que tienen como misión el informarnos y concientizarnos sobre los severos problemas ambientales del planeta Tierra y de todos los seres vivos que lo habitamos. Como ejemplo, tomemos la siguiente información de *World Wild Fund* (WWF) para ver algunos datos sobre la evaluación de la huella ecológica:

1. La Tierra posee 11'30'000'000 hectáreas de área productiva, que equivalen a alrededor de un cuarto de la superficie del planeta. Si dividimos estas hectáreas entre los 6'396'614'916 habitantes que tiene el mundo, a cada ser humano nos corresponderían 1.8. hectáreas de área productiva equivalentes a dos campos de futbol, aunque sin considerar las necesidades de otros seres vivos con quienes coexistimos, como las plantas y los animales.
2. La huella ecológica de un estadounidense promedio es de 9.5 hectáreas.
3. La huella ecológica de un inglés promedio es de 5.4 hectáreas.
4. La huella ecológica de un mexicano promedio es de 2.4 hectáreas.
5. La huella ecológica de un afgano promedio es de 0.3 hectáreas.

Entonces, si todos en el mundo tuviéramos el estilo de vida promedio de Estados Unidos necesitaríamos 9.5 hectáreas por 6'396'614'916 habitantes del mundo que equivalen a 60'76'841'645 hectáreas o 5.38 planetas para sostener a la población global.⁴² Y eso que aún no hemos considerado a los demás seres vivos del planeta....

Los cálculos anteriores manejan toda la superficie productiva de la Tierra para satisfacer las necesidades de los seres humanos; sin embargo, existen más de un millón y medio de otras especies con las que compartimos el planeta y que viven en bosques, selvas, manglares, desiertos, ríos y océanos. En fin, los seres humanos no somos los únicos

⁴¹ "Huella ecológica. Sirve para concienciarnos de que los recursos naturales no son ilimitados" [en línea] en Revista Consumer Eroski, Fundación Eroski, 19.11.2009 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2005/11/10/146733.php

⁴² "La huella ecológica: ¿cuánto necesitas para vivir y cuánto usas?" [en línea] en World Wild Fund (WWF) México. Educación Ambiental, 2004 [fecha de consulta: 12.12.2009]. Disponible en http://www.wwf.org.mx/wwfmex/he_cuestionario.php

privilegiados que vivimos en el planeta Tierra, sino hay otros tantos, que también merecen vivir, vivir bien y preservarse.

Entonces ¿qué superficie del planeta debemos conservar para que todas estas especies también puedan vivir satisfaciendo sus necesidades? A esto, el *World Wild Fund* (WWF) dice, o pone como ejemplos lo siguiente:

1. Si quisiéramos dejar 75% de la superficie productora del planeta para el millón y medio de especies restantes, nos quedarían sólo 2'825'000'000 hectáreas divididas entre 6'396'614'910 seres humanos. Cada humano tendría que satisfacer sus necesidades en 0.44 hectáreas, como lo hacen actualmente en Burundi, Mozambique y Bangladesh.
2. Segundo caso: si quisiéramos dejar 50% de la superficie productora del planeta para el millón y medio de especies restantes, nos quedarían sólo 5'650'000'000 hectáreas divididas entre 6'396'614'910 seres humanos. Cada humano tendría que satisfacer sus necesidades en 0.88 hectáreas, como lo hacen actualmente en Angola, el Congo, Bolivia y Haití.
3. Por último, si quisiéramos dejar 25% de la superficie productora del planeta para el millón y medio de especies restantes, nos quedarían sólo 8'475'000'000 hectáreas divididas entre 6'396'614'910 seres humanos. Cada humano tendría que satisfacer sus necesidades en 1.3 hectáreas, como lo hacen actualmente en Honduras, Perú y Colombia.

De modo que queda clarísimo que estamos utilizando más de lo necesario si queremos atender a las demás especies y tener un *planeta saludable*.⁴³ Con esto se desvanece la ilusión de que los recursos naturales se pueden consumir de manera infinita. Aunque para reducir la huella ecológica planetaria es necesario que los responsables gubernamentales tomen decisiones en serio, la responsabilidad comienza por los propios ciudadanos.

⁴³ Como se trata de un tema muy vasto, el lector interesado puede acudir a los cuatro sitios web donde podría obtener mayor información al respecto:

1. WWF Informe planeta vivo 2006
http://www.panda.org/news_facts/publications/general/Ilivingplanet/index.cfm
2. Earthday network <http://www.earthdaynetwork.net/footprint.index.asp>
3. Redefining progress <http://www.rprogress.org/>
4. Global Footprint <http://www.footprintnetwork.org/>

Concientizarse y seguir las principales acciones ecologistas puede contribuir a evitar las fatales consecuencias que supone seguir incrementando nuestra huella ecológica, a saber:

1. Reducir, reutilizar y reciclar en este orden de prioridad ahorra muchos recursos no renovables y contaminación.
2. Ahorrar en el consumo, utilizando por ejemplo productos de bajo consumo, haciendo uso del transporte público o ahorrando agua.
3. Generar el menor número posible de residuos, evitando productos de un solo uso o llevando productos peligrosos o tóxicos al lugar apropiado para su tratamiento.

2.4. Análisis de ciclo de vida

El ACV o LCA (Análisis del Ciclo de Vida o Life Cycle Analysis) por sus siglas tanto en español como en inglés, también conocido como el *Análisis del Principio al Fin*, es el proceso mediante el cual se evalúan los impactos ambientales causados por productos o procesos a través de la descripción cuantitativa del uso de energías y materiales, y de la liberación de residuos al medio ambiente.⁴⁴ Agrega García Parra: “si se logran identificar tanto los efectos producidos en el medio ambiente, como las ineficacias o desperdicios existentes, se podrá modificar la etapa del sistema que falle para contrarrestar o eliminar los factores negativos.”⁴⁵

El ACV comenzó hace 40 años debido a una crisis energética en Estados Unidos. Al principio, el método fue desarrollado para investigar los requerimientos energéticos de diversos procesos, y después se le agregó el análisis de emisiones contaminantes y uso de materia prima. Por ello, desde entonces, se inició el desarrollo de un método que en la actualidad existe en diversas variantes, y que es usado por muchas empresas en el globo tanto para cumplir con las varias normatividades ambientales, por estrategia comercial, o

⁴⁴ Capuz Rizo, Salvador. *Ecodiseño*. México: Alfaomega, Universidad Politécnica de Valencia, 2004. Procter & Gamble. “*Evaluación del ciclo de vida (LCA)*” [en línea] en Science in the Box, Procter & Gamble, 2005 [fecha de consulta: 28.1.2010].

Disponible en http://www.scienceinthebox.com/es_ES/sustainability/lifecycleassessment_es_print.html

⁴⁵ García Parra, Brenda. *Ecodiseño. Nueva herramienta para la sustentabilidad*. México: Designio Libros de diseño, Colección Temas, 2008:59.

porque han adoptado el concepto de sustentabilidad como parte de su misión, aparte de su visión, valores y política de calidad.

Para la reglamentación del uso del ACV, tanto la *Organización Internacional de Estándares* (ISO) como el *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente* (UNEP o PNUMA) han desarrollado lineamientos de estandarización. El análisis del ciclo de vida tiene cuatro pasos básicos:

1. Definición y alcance de objetivos: puesto que el método ACV es una aproximación a una situación real, es básico establecer desde un inicio determinados objetivos, como
 - a) las intenciones para las que el análisis va a ser de utilidad,
 - b) lo que se desea estudiar,
 - c) la profundidad y el grado de exactitud necesarios,
 - d) así como los límites del análisis en tiempo y espacio.
2. Análisis de inventario: tomando en cuenta que el ciclo de vida debe considerarse completo, con frecuencia se usa un esquema auxiliar llamado *árbol de procesos*. Este croquis posibilita el visualizar aquellos eventos presentes durante el ciclo de vida que deberán tomarse en cuenta en el método ACV. Ya que los objetivos y el *árbol de procesos* hayan sido definidos y estén claros, se pueden obtener los primeros datos sobre las emisiones en cada proceso y sobre los recursos usados, a manera de ir conformando un inventario. Este es un listado o tabla de impactos, que se llama impacto a cada emisión y a cada materia prima usada y es la exhibición más detallada de los efectos del ciclo de vida de un producto.⁴⁶
3. Análisis de impactos o evaluación del impacto del ciclo de vida: por lo común, se obtiene gran número de resultados, por lo que usualmente se lleva a cabo una eliminación de factores que no sean importantes, hasta obtener sólo aquellos impactos que consideramos básicos para nosotros.
4. Análisis de mejoras o interpretación del ciclo de vida: a partir del objetivo establecido en el primer paso, se comprueba el propósito del estudio. Algunas veces

⁴⁶ Ya que estos procedimientos suelen repetirse en procesos industriales comunes, hay en circulación publicaciones especializadas con tablas estandarizadas en cuanto a los diversos impactos que propician algunos materiales: como aluminio, plásticos, acero, papel, cartón y concreto tomando en cuenta factores y características comunes.

sólo se generará un reporte con aquellos resultados del ACV que muestren potencial para ser mejorados, pero en otras ocasiones será necesario idear e implementar cambios por áreas para optimizar los procesos analizados.

Dice la *United Nation Conference on Trade and Development* (UNCTAD/OMC), en su Nota No. 35.2 que “un análisis del ciclo de vida o de principio a fin de todos los elementos y operaciones que contribuyen a hacer, usar y disponer de un producto, es de hecho un ingrediente crucial en el esquema del eco etiquetado de la Comunidad Europea y de otros esquemas que se han propuesto.”⁴⁷ Este análisis incluye el envase junto con el producto y debe abarcar todas las etapas de la vida del producto iniciando por la extracción de las materias primas y concluyendo con la disposición final tanto del producto como de su envase. De igual forma que el análisis determina los impactos en el aire y la calidad del agua, también hace auditoría de los balances del consumo y recuperación de energía primaria. Las normas del eco-etiquetado estipulan la matriz indicativa de evaluación para el ciclo de vida y productos ambientales incluyendo su distribución. Esto determina que todos los envases asociados con el producto durante su ciclo de vida también deberán pasar el análisis.⁴⁸

Hoy en día existen en el mercado un gran número de programas informáticos orientados a realizar un ACV de forma profesional, que permiten el desarrollo de un análisis extenso de variantes, factores y especificaciones industriales. Este tipo de software evalúa las etapas en las que se contamina el ambiente, y, por consiguiente, se generan desechos, para después realizar las correcciones necesarias.⁴⁹

⁴⁷ Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC. “Nota no. 35.2: *Envase y embalaje para la exportación: Impacto potencial de la legislación ambiental sobre el envase y embalaje para la exportación de los países en desarrollo*” [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992:80 [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en

<http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn35.2s.pdf>

⁴⁸ Tal análisis no es fácil, pues existen varios enfoques diferentes (entre otros, los de la EPA de Suiza y el grupo *Migros*, el grupo de investigación *British Bousted & Hancock* y, en Estados Unidos, *Franklin Associated*) para computar e interpretar la magnitud del impacto ambiental. Los datos de referencia también pueden diferir y aún no existe un consenso sobre la metodología más aconsejable.

⁴⁹ Se aclara que esta herramienta requiere de una alta capacitación, que, por lo común, la ofrece la compañía que manufactura el software específico.

Podemos decir que en general, la evaluación del ciclo de vida de un producto típico pasa por los siguientes cinco pasos:

1. el suministro de materias primas
2. la fabricación
3. la distribución, almacenaje y transporte
4. la utilización
5. los residuos generados.

La evaluación del ciclo de vida no es una evaluación de riesgo; esto se debe a que el ACV no tiene en cuenta la exposición que es un factor esencial para evaluar el riesgo. El ACV cuantifica las emisiones, pero el impacto real de estas emisiones depende de cuándo, dónde y cómo se liberen en el medioambiente.⁵⁰

La evaluación del ciclo de vida se lleva a cabo para responder a preguntas específicas como ¿qué diferencia existe entre dos procesos diversos de fabricación del mismo producto, en términos de utilización de recursos y emisiones?, ¿cuáles son las contribuciones relativas de las diferentes etapas del ciclo de vida de este producto a las emisiones totales?, ¿cuál es el impacto socioeconómico? Procura incrementar la eficacia ambiental y, dado que tiene en cuenta cada una de las fases de la vida de un producto, también contribuye a identificar y evitar mejoras aparentes.

⁵⁰ En el ciclo de vida, nada se mueve ni se transforma sin energía; lo ideal es que al final se recupere energía.

2.5. Antecedentes históricos

La historia del concepto de sustentabilidad se inicia en la década de los años 60's cuando la defensa del medio ambiente se convirtió en uno de los temas más importantes de las campañas y agendas políticas en distintos países. Fue precisamente en junio de 1972, durante la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano* celebrada en Estocolmo, Suecia, cuando creció la convicción de que se estaba atravesando por una crisis ambiental a nivel mundial. Entonces, desde esta reunión, en donde participaron 103 estados miembros de la ONU y más de 400 organizaciones gubernamentales, se reconoció que el medio ambiente era un elemento fundamental para el desarrollo humano. Con esta perspectiva se iniciaron programas y proyectos que trabajarían para construir nuevas vías y alternativas con el objetivo de enfrentar los problemas ambientales y, al mismo tiempo, mejorar el aprovechamiento de los recursos naturales para las generaciones presentes y futuras.⁵¹

En este segmento intentaremos ofrecer un análisis de los grandes retos para comprender las causas por las que no se ha obtenido un consenso generalizado para la implementación de la sustentabilidad. Y algo que consideramos prioritario: para considerar si el diseño es el camino indicado para solucionar de raíz algunos problemas ambientales.

Compartimos con García Parra⁵³ su premisa de que existe tal variación de interpretaciones en el concepto que hoy en día hay sobre el Desarrollo Sustentable, que es una de las causas por las que NO se ha logrado una aplicación ni aceptación de la sustentabilidad entre los profesionales, funcionarios, empleados y/o catedráticos del Diseño.

⁵¹ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), “*Prever el Futuro: El Desarrollo Sustentable*” [en línea]. México: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), 1996 [fecha de consulta: enero de 2007]. Disponible en http://cecaquesu.semarnat.gob.mx/biblioteca_digital/desarrollo_sustentable/desarrollo_sustentable02.shtml

⁵³ García Parra, Brenda. *Ecodiseño. Nuevaherramienta para la sustentabilidad*. México: Designio Libros de diseño, Colección Temas, 2008:35-36.

2.5.1. El *Reporte Brundtland*

En 1983, la ONU estableció una *Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*, dirigida por la primera ministro noruega, Gro Harlem Brundtland. Bajo el nombre de *Comisión Brundtland*, se inició una gama de estudios, mesas redondas y conferencias públicas en todo el mundo. Al cabo de tres años, en abril de 1987, fue publicada la información generada en este tiempo bajo el nombre de *Nuestro Futuro Común* también conocida como *Reporte Brundtland*, en el cual se recalca que la humanidad debe cambiar sus estilos de vida y la forma en que se hace el comercio, pues de no ser así, se iba a esperar un padecimiento humano y una degradación ecológica inimaginables.⁵⁴

El concepto de sustentabilidad lo define el *Reporte Brundtland* como: “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones.”⁵⁵

En este mismo documento se da a conocer la definición más completa sobre el concepto de Desarrollo Sustentable, que hoy en día sigue siendo la más aplicada y difundida por todo el mundo. En ella se enfatiza que tanto el desarrollo económico como el social deben basarse en la sustentabilidad, considerándose como conceptos claves en las políticas de desarrollo sustentable, las cuales deben identificarse con los dos siguientes puntos:

1. Satisfacer las necesidades básicas de la humanidad: alimentación, vestido, vivienda, salud.
2. La necesidad de limitar el desarrollo impuesto por el estado actual de la organización tecnológica y social, su impacto sobre los recursos naturales y por la capacidad de la biósfera para absorber dicho impacto.⁵⁶

⁵⁴ Parlin, Theron. "La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de Naciones Unidas, Comisión Brundtland 1987" [en línea] en Desarrollo Sostenible en el mundo. ONU. Sociedad, 27.9.2006 [fecha de consulta: 19.10.2010]. Disponible en <http://www.un-documentos.net/wced-ocf.htm>

⁵⁵ Parlin, Theron. "La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de Naciones Unidas, Comisión Brundtland 1987" [en línea] en Desarrollo Sostenible en el mundo. ONU. Sociedad, 27.9.2006 [fecha de consulta: 19.10.2010]. Disponible en <http://www.un-documentos.net/wced-ocf.htm>

⁵⁶ *Comisión Brundtland*. "Nuestro futuro común o Reporte Brundtland" [en línea] en Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México: 2006 [fecha de consulta: 10.11.2009]. Disponible en

La *Comisión Brundtland* recomendó iniciar una nueva perspectiva de adaptar un crecimiento económico justo, desde el punto de vista ecológico, declarando que el desarrollo sustentable debe ser aplicado, tanto a la administración de la economía como al desarrollo de tecnología y al manejo de los recursos naturales, acompañado, congruentemente, de una renovación en los propósitos de la sociedad, orientado a un cambio de actitud de mayor respeto hacia los ecosistemas, la biodiversidad, el medio ambiente y los recursos naturales.⁵⁷

2.5.2. *El Protocolo de Río*

Del resultado del *Reporte Brundtland*, la Asamblea General de la ONU convocó a la reunión sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). La Conferencia, conocida como *Cumbre para la Tierra*, se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. Fue un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo.⁵⁸

Los objetivos fundamentales de la *Cumbre para la Tierra* eran lograr un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y de las generaciones futuras y sentar las bases para una asociación mundial entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los gobiernos y los sectores de la sociedad civil, sobre la base de la comprensión de las necesidades y los intereses comunes.

<http://www.zaragoza.unam.mx/licenciaturas/biologia/desarrollosustentable/paginaweb/comisionbrundtland.htm>

⁵⁷ García Parra, Brenda. *Ecodiseño. Nueva herramienta para la sustentabilidad*. México: Designio Libros de diseño, Colección Temas, 2008:36.

⁵⁸ Organización de Naciones Unidas (ONU). “*Cumbre para la Tierra + 5. Periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General para el Examen y la Evaluación de la Aplicación del programa 21. Nueva York del 23 al 27 de junio de 1997*” [en línea] en División de Desarrollo Sostenible Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible Naciones Unidas, Nueva York: Depto. de Información Pública de la ONU, febrero 1997 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en <http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>

172 gobiernos, incluidos 108 Jefes de Estado y de Gobierno, aprobaron tres grandes acuerdos que habrían de regir la labor futura:

1. El *Programa 21* que es un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible;
2. La *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* que es un conjunto de principios en los que se definen los derechos civiles y obligaciones de los Estados;
3. La *Declaración de principios relativos a los bosques* que abarca una serie de directrices para la ordenación más sostenible de los bosques en el mundo.

Además se abrieron a la firma dos instrumentos con fuerza jurídica obligatoria:

1. La *Convención Marco sobre el Cambio Climático*;
2. El *Convenio sobre la Diversidad Biológica*.

Al mismo tiempo se iniciaron negociaciones con miras a una *Convención de lucha contra la desertificación*, que quedó abierta a la firma en octubre de 1994 y entró en vigor en diciembre de 1996.

En la denominada *Declaración de Río* se definen los derechos y las obligaciones de los Estados respecto de principios básicos sobre el medio ambiente y el desarrollo. Incluye las siguientes ideas: la incertidumbre en el ámbito científico no ha de demorar la adopción de medidas de protección del medio ambiente; los países tienen el derecho soberano de aprovechar sus propios recursos, pero no han de causar daños al medio ambiente de otros Estados; la eliminación de la pobreza y la reducción de las disparidades en los niveles de vida en todo el mundo son indispensables para el desarrollo sostenible, y la plena participación de la mujer es imprescindible para lograr el desarrollo sustentable.

2.5.3. *El Protocolo de Kyoto*

El 11 de diciembre de 1997 las naciones industrializadas se comprometieron, en la ciudad de Kyoto, a ejecutar un conjunto de medidas para reducir los gases de efecto invernadero. Los gobiernos signatarios de dichos países pactaron reducir en al menos un 5% en

promedio las emisiones contaminantes de seis gases que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆) entre 2008 y 2012, tomando como referencia los niveles de 1990. El acuerdo entró en vigor el 16 de febrero de 2005, después de la ratificación por parte de Rusia el 18 de noviembre de 2004. Es adecuado señalar que esto no significa que cada nación deba reducir sus emisiones de gases regulados en un 5% como mínimo, sino que este es un porcentaje a nivel global y, por el contrario, cada país obligado por Kyoto tiene sus propios porcentajes de emisión que debe disminuir.⁵⁹

El objetivo principal es disminuir el cambio climático antropogénico cuya base es el efecto invernadero. Según las cifras de la ONU, se prevé que la temperatura media de la superficie del planeta aumente entre 1,4 y 5,8° C hasta 2100, a pesar de que los inviernos son más fríos y violentos. Esto se conoce como calentamiento global. Estos cambios repercutirán gravemente en el ecosistema y en nuestras economías, señala la Comisión Europea sobre Kyoto.⁶⁰

El instrumento se encuentra dentro del marco de la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (CMNUCC), suscrita en 1992 dentro de lo que se conoció como la *Cumbre para la Tierra* de Río de Janeiro. El protocolo vino a dar fuerza vinculante a lo que en ese entonces no pudo hacer la CMNUCC.

⁵⁹ Organización de Naciones Unidas (ONU). "*Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*" [en línea] en Naciones Unidas, Nueva York, 1998 [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.

⁶⁰ Organización de Naciones Unidas (ONU). "*Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*" [en línea] en Naciones Unidas, Nueva York, 1998 [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.

2.5.4. Legislación mexicana

En lo que respecta a la legislación mexicana en materia ambiental⁶¹, desde hace pocas décadas se ha observado el nacimiento y el desarrollo de una nueva disciplina jurídica, como resultado de la reacción humana y social a la problemática ambiental, disciplina a la que se le ha denominado *Derecho Ecológico* o *Derecho Ambiental*. Los problemas surgen con motivo de la actividad del hombre, que se caracterizan generalmente por decisiones intelectivas que se ubican al margen del orden natural, siendo que él mismo es un componente de los ecosistemas que puede alterar y en los que puede influir, por lo que es necesario orientar sus conductas individuales y sociales para evitar en lo posible las perturbaciones al medio ambiente que van en contra de la lógica ecológica natural.

En la actualidad el *Derecho Ecológico* es parte del Derecho Administrativo que al mismo tiempo es rama del Derecho Público. Este *Derecho Ecológico*, integrado por un conjunto de disposiciones de distinto rango y eficacia constituyen una nueva rama jurídica que ha tenido un significado muy especial: la consagración de las normas jurídicas, reglas e instituciones para la conservación del medio natural y el establecimiento de nuevas relaciones sociedad-naturaleza.

Dentro de este contexto los componentes principales de la gestión ambiental son: la política, el derecho y la administración ambiental, y en consecuencia no sólo comprenden acciones materiales para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, sino también una adecuada planeación, regulación y organización de toda la materia ambiental, esto es, la gestión ambiental supone un conjunto de actos normativos y materiales que buscan una ordenación del ambiente, que van desde la formulación de la política ambiental hasta la realización de acciones materiales que garanticen el propósito general.

⁶¹ Vargas Hernández, José Manuel. “*La legislación mexicana en materia ambiental*” [en línea] en Instituto Nacional de Ecología (INE), México, 2007 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/398/vargas.html>

En el artículo 25 párrafo sexto constitucional se establece el postulado del cuidado del medio ambiente con motivo de la regulación del uso de los recursos productivos por los sectores social y privado. Esta idea fue incorporada a la Constitución Política, mediante decreto publicado en el *Diario Oficial de la Federación* del 3 de febrero de 1983.

1. Congruente con lo anterior, el Artículo 26 Constitucional establece que, como una consecuencia a la intervención estatal en la economía de la Nación: “El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprime solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia u la democratización política, social y cultural de la Nación.”⁶² Tratando así de concertar acciones que sean congruentes entre sí, y de esta forma aprovechar los recursos sustentables del país, evitando su sobreexplotación.
2. En el artículo 27 constitucional se plasma la idea de la conservación de los recursos naturales, como un elemento totalizador de la protección al ambiente. Este concepto ecológico se introduce mediante decreto publicado en el *Diario Oficial de la Federación* del 10 de agosto de 1987.
3. La tercera de estas bases es la contenida en el Artículo 73 fracción XVI 4a. Constitucional, que se refiere a la idea de la prevención y control de la contaminación ambiental, como un concepto ambiental dentro del rubro de salubridad general, dentro del ámbito de competencia de la Secretaría de Salud.
4. La cuarta base es la referente al artículo 73 fracción XXIX-G que fue reformada por el mismo decreto que modificó al artículo 27 tercer párrafo, constituyendo ambos la reforma ecológica constitucional. De conformidad con dicho precepto el Congreso de la Unión tiene la facultad para expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y preservación y restauración del equilibrio ecológico.

⁶² “Legislación Federal [vigente al 28 de julio de 2010]. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Título primero. Capítulo I de las Garantías Individuales. Artículo 26” [en línea] en Info Jus, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México, s/f: Folio 8195 [fecha de consulta: 19.10.2010].

Disponible en <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/27.htm?s=>

A partir del establecimiento de las bases constitucionales para la protección al ambiente en su conjunto, se puede observar cómo la Constitución Política distribuye las facultades en esta materia entre la federación, estados y municipios en el ámbito de sus respectivas competencias, aunque esta cuestión atañe más específicamente al estudio de la gestión ambiental.

Actualmente, la *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente* (LGEEPA) cuenta con disposiciones reglamentarias en las siguientes materias:

1. Impacto ambiental (nuevo reglamento publicado en el *D.O.F.* el 30 de mayo de 2000 abrogó al reglamento del 7 de junio de 1988).
2. Residuos peligrosos (publicado en el *D.O.F.* el 25 de noviembre de 1988).
3. Contaminación originada por ruido (publicado en el *D.O.F.* el 6 de diciembre de 1982).
4. Prevención y control de la contaminación atmosférica (publicado en el *D.O.F.* el 25 de noviembre de 1988).
5. Prevención y control de la contaminación generada por los vehículos automotores que circulan por el Distrito Federal y los municipios de su zona conurbada (publicado en el *D.O.F.* el 25 de noviembre 1998).
6. Para el transporte terrestre de materiales y residuos peligrosos (publicado en el *D.O.F.* el 7 de abril de 1993).
7. Áreas naturales protegidas (nuevo reglamento publicado en el *D.O.F.* el 30 de noviembre de 2000).
8. Auditoría ambiental (nuevo reglamento publicado en el *D.O.F.* el 29 de noviembre de 2000).

La LGEEPA⁶³ es una ley de orden público e interés social y tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y además:

1. Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;

⁶³ Bastida Aguilar, Abraham. "*Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente*" [en línea] en Monografías.com S.A., s/f [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos34/ley-ecologica-mexico/ley-ecologica-mexico.shtml>

2. Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
3. La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
4. La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
5. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles, la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

La LGEEPA, cuenta con seis títulos y sus respectivos capítulos, de los cuales hemos citado los que hemos considerado más trascendentales, considerando el tema de nuestra tesis.

En México se ha tenido un avance legislativo en materia ambiental, y en los últimos años se ha hecho un esfuerzo por renovar el marco jurídico ambiental, mismo que se integra con la legislación sectorial que a continuación se señala:

1. *Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable* que abrogó a la *Ley Forestal*
2. *Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables*
3. *Ley General de Vida Silvestre* que abrogó a la *Ley Federal de Caza*
4. *Ley de Aguas Nacionales*
5. *Ley General de Bienes Nacionales*
6. *Ley General de Salud*
7. *Ley Federal de Sanidad Vegetal*
8. *Ley Federal del Mar*
9. *Ley Minera*
10. *Ley General de Asentamientos Humanos*
11. *Ley Orgánica de la Administración Pública Federal*
12. *Nuevo Reglamento Interior de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales*
13. *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*
14. *Ley de Desarrollo Rural Sustentable*
15. *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos*

16. *Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados*
17. *Ley de Productos Orgánicos*
18. *Ley de Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos*
19. *Códigos: Fiscal de la Federación, Penal Federal, Civil Federal, Federal de Procedimientos Civiles y Federal de Procedimientos Penales*

En este contexto, la materia ambiental presenta un desarrollo dentro del sistema jurídico mexicano, que aún no es suficiente para salvaguardar nuestra riqueza natural y garantizar la protección al ambiente que constantemente exige una revisión minuciosa de sus contenidos en temas como el acceso a los recursos genéticos, el uso de la biotecnología y la bioseguridad, el adecuado manejo de los residuos peligrosos, el riesgo ambiental; tópicos que se enlistan como puntos importantes en las agendas nacional e internacional. Sin embargo, continuamente se están haciendo adecuaciones y cambios, por lo que es importante estar siempre al corriente de las últimas enmiendas en materia de legislación relacionada particularmente con el tema de los envases sustentables, que nos ocupa.

2.6. *De la cuna a la cuna*

De acuerdo al sistema *de la cuna a la cuna*, en la naturaleza el cúmulo de residuos iguala a la de alimento y no hay razón para que la actividad humana sea malgastadora y destructiva. Los dos creadores de esta idea, McDonough y Braungart, afirman que usar el término reciclar para describir el sistema actual de recuperación y reutilización es, de cierta forma, poco honesto. Al respecto señalan que el modelo industrial contemporáneo se fundamenta en un enfoque que sería algo así como *de la cuna a la tumba* y recalcan que lo que el ser humano hace realmente es lo que podría denominarse *deciclar*, más que reciclar [en idioma inglés se usa el término *downcycle*].

Tomando en cuenta que la mayoría de los materiales industriales pierden valor o viabilidad durante el proceso de reciclaje, generamos material de grado inferior en cada uso subsecuente de los productos hasta que al final, nos quedamos con desechos inservibles,

que sólo serían destinados a ser incinerados o, bien, juntarse en basureros, que en México no tienen un control adecuado y están en manos de las mafias de la basura, de los pepenadores; por ello a la basura se le llama *el oro gris*.

A este respecto, como dicen McDonough y Braungart, citados en el libro de Sherin *Sostenible*: “A menos que los materiales estén diseñados específicamente para convertirse en último término en alimento seguro para la naturaleza, el compostaje también presenta problemas. Cuando los denominados desechos municipales biodegradables (en los que se incluyen los paquetes y envases y el papel) se compostan, las sustancias lúmicas y las toxinas de los materiales se liberan al medio ambiente.”⁶⁴

En su trascendental libro *Cradle to cradle. De la cuna a la cuna: rediseñando la forma en que hacemos las cosas*, publicado por vez primera en el año 2002 los autores William McDonough y Michael Braungart ofrecen dos primicias básicas:

1. -Sostienen su defensa de que los productos deben ser diseñados de modo que cuando su vida útil termine, pudieran ser el *sustento* de algo nuevo. Los autores no denuncian o atacan directamente al comercio o a la industria.
2. - Los modelos con diseños deficientes suponen un problema más urgente que el consumo. Apoyan y defienden un diseño más inteligente y ecológico, como solución para una prosperidad sustentable.

En vez de centrarse en la compleja tarea de reutilizar o reciclar materiales que desde su inicio no han sido diseñados para una segunda o tercera vida, los dos autores ya mencionados proponen la necesidad de una re-evolución que elimine el concepto de desecho para sustituirlo por el diseño de productos y sistemas, que al final de sus vidas útiles, proporcionen sustento a algo nuevo.

⁶⁴ Sherin, Aaris. *Sostenible, un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

Considerando los principios *de la cuna a la cuna*, todas las personas y las industrias podrían producir:

1. Edificios que, al igual que los árboles, produjeran más energía de la que consumen y purifican sus propias aguas residuales.
2. Fábricas cuyos líquidos derramados fueran aguas potables.
3. Productos que, una vez que sus vidas útiles concluyeran, no se convirtieran en desechos inútiles, sino que se pudieran depositar en el suelo para que se descompusieran y se convirtieran en alimento para las plantas y animales, aparte de nutrientes para la tierra. O bien, que estos productos pudieran devolverse a ciclos industriales en forma de suministros de materia prima de alta calidad, destinada a la elaboración de nuevos beneficios.
4. Materiales acumulados por valor de billones, o incluso trillones de dólares cada año, destinados a fines humanos y naturales.
5. Transporte que mejorara la calidad de vida, al tiempo que produjera bienes y servicios.
6. Un mundo de abundancia, no un planeta con limitantes, con polución y una serie de desechos.⁶⁵

2.7. La sustentabilidad desde los puntos de vista político, económico y social

Dice Salas en el libro *El impacto del ser humano en el planeta*, que a lo largo del proceso de civilización, el ser humano, que insinúa es destructivo por naturaleza, ha tomado decisiones serias en relación a lo que le beneficia y afecta, pero con gran incertidumbre, ya que en alguna situación le han resultado devastadoras e irreversibles.⁶⁶

La sustentabilidad implica perjuicios a la inversión, pero significa justo la suficiente inversión para mantener una amplia existencia de capital intacto. Pero ¿en qué nos

⁶⁵McDonaugh, William & Michael Braungart. *Cradle to cradle. Remaking the way we make things*. New York: North Point Press, 2002:90-91. Sherin, Aaris. *Sostenible, un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:23.

⁶⁶Salas Espíndola, Hermilo. *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997:18.

basamos para intentar participar en un nuevo enfoque de orden económico? En la relación naturaleza y desarrollo, si vemos que la rapidez del deterioro del medio ambiente tiene que ver con el desarrollo; todo esto exige redefinir el desarrollo, así como establecer la sustentabilidad y la temporalidad del mismo.⁶⁷

Obviamente, detrás de esta crisis se observa que hay factores políticos, institucionales, económicos, sociales, tecnológicos y ambientales, los cuales tienen que ver con desarrollo sustentable, entendido como un proceso de cambio social, en el que los puntos anteriores llevan a mostrar aspectos que deterioran el desarrollo de origen interno.

La opción para hacer un cambio a la situación que estamos viviendo y la que se nos avecina, implica generar políticas en donde los recursos naturales se preserven, puesto que son el enlace entre los sistemas de nuestro planeta.

El origen del problema ambiental está en la desinformación de la mayoría de los pobladores de la Tierra sobre la relación existente entre las actividades humanas y las leyes de la naturaleza, en términos de preservación del medio ambiente. Por ello, vemos que el medio ambiente está transformándose con vertiginosidad. Este nuevo fenómeno denominado *cambio global*, que ha afectado a todo el planeta, es el resultado adverso de varios procesos de cambio, tanto biológicos, geológicos, atmosféricos, oceanográficos, sociales o económicos.⁶⁸

En toda esta coyuntura que vivimos los humanos, el problema más grave es que hoy en día, los componentes básicos para construir una economía global ecológicamente sustentable son muy raquíticos como para recuperar la estabilidad del clima, proteger la capa de ozono, restaurar la capa vegetal de la tierra, restablecer los suelos, salvaguardar la restante diversidad biológica de la Tierra, así como restaurar el tradicional equilibrio entre nacimientos y decesos. Asimismo, la energía, recurso no valorado en toda su extensión, deberá usarse con un mayor grado de eficiencia.

⁶⁷Salas Espíndola, Hermilo. *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997:26.

⁶⁸Salas Espíndola, Hermilo. *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997:15.

Bajo esta perspectiva global tendiente a una nueva civilización humana, se hace evidente una confusión general a consecuencia de los cambios bruscos que ha vivido y hoy en día está viviendo el planeta. Este cálculo evidencia que la situación más que cultural o ideológica, se torna biológica, debido a que el proceso cultural al que ha sido sometido el medio ambiente ya no es en beneficio de la vida misma, puesto que su expectativa natural se enfoca a la muerte de la Tierra, causada por los mismos humanos.⁶⁹

En esta época, la amenaza al medio ambiente global que está afectando a todos los países, a pesar de las diversas manifestaciones llevadas a cabo por diferentes naciones para evitar una aguda crisis ambiental, y aunque cada país de forma individual está dotado con diferentes recursos naturales y puede usarlos como le parezca, es un fenómeno de deterioro global y todas las naciones padecerán las consecuencias como el calentamiento global y la destrucción de la capa de ozono.

Ante estos hechos, los seres humanos conscientes y con responsabilidad necesitamos pensar en el mundo de una forma distinta, lo que requiere entender, o sino hasta comprender de nuevas maneras, la identidad, la nacionalidad, los géneros y sus diferencias, pero también el medio ambiente natural.

Al respecto dice Salas en concordancia con nosotros, que “el ser humano debe cambiar su actitud ante la naturaleza, y entender que todo lo creado en este planeta necesita ser visto con una actitud de reverencia y respeto.”⁷⁰

Una de las complejidades para enfrentar la pobreza que hoy día afecta a la mayoría de los habitantes del mundo y a México con sus 54 millones de pobres extremos, y que constituye en la actualidad la máxima prioridad, es cómo elevar la calidad de vida que nos permita un verdadero cambio. *Calidad de vida* no es la aplicación de modelos importados. Este objetivo más que un término y una moda, dice Salas, debe responder a nuestra propia

⁶⁹ Hobsbawn, Erick. “*La crisis de la ideología, la cultura y la civilización*”, en Salas Espíndola, Hermilo. *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997:17.

⁷⁰ Salas Espíndola, Hermilo. *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997:23.

diversidad cultural y a la viabilidad de alcanzar patrones de consumo aceptables para toda la población, en función del respeto del medio ambiente y por una vida más sana.⁷¹

Para concluir este subpunto, diremos que viendo este horizonte, la perspectiva futura para nosotros y nuestros hijos refleja una crisis ambiental cuya solución es hurgar en las raíces del ser humano en lo moral, cultural y social, estableciendo nuestros valores y opciones para los tiempos venideros. Necesariamente implica que ya no podemos vernos sólo como individuos aislados, sino como parte de una comunidad global y disponernos a hacer trabajo en equipo.

2.8. Innovación inspirada en la naturaleza o biomímesis

El mundo es un lugar para aprender de la naturaleza que tiene cinco millones de años de experiencia. En la naturaleza no hay desperdicios. Por ello, al preguntarnos: ¿Cómo resuelve la madre naturaleza? ¿Cuáles son verdaderas soluciones sustentables? ...hay que emular a la naturaleza. Por tanto, el buen diseño es vital, el trabajo interdisciplinar es fundamental y el diseño es colaboración, es trabajo en equipo.

La biomímesis (de bios, “vida” y *mímesis*, “imitar”) copia-reproduce o toma como inspiración los modelos naturales para crear diseños que resuelven problemas humanos.

En su libro *Biomimicry: innovation inspired by nature* (1977), Janine Benyus indica que, si consideramos que la naturaleza ha brindado en los últimos 3,8 billones de años diseños de sistemas y procesos que funcionan de manera simbiótica en sus hábitats, debería ser el estándar para evaluar lo “apropiado de nuestras innovaciones.”⁷² La biomímesis es la imitación consciente de la genialidad y de la innovación de la vida inspirada en la naturaleza.

Algunos de los principios de la biomímesis son los siguientes:

⁷¹ Salas Espíndola, Hermilo. *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997:29.

⁷² Benyus, Janine. *Biomimicry: innovation inspired by nature*. Nueva York: Harper Perennial, 2002, Prefacio.

1. La naturaleza funciona con luz solar.
2. La naturaleza usa sólo la energía necesaria o imprescindible.
3. La naturaleza adapta la forma de función.
4. La naturaleza recicla todo.
5. La naturaleza recompensa la cooperación.
6. La naturaleza tiene en cuenta la diversidad.
7. La naturaleza exige conocimientos especializados para cada región.
8. La naturaleza controla los excesos desde el interior.
9. La naturaleza explota el poder de las limitaciones.

Cada vez más, los sistemas naturales han sido alterados y modificados debido a la actividad irrevocable propiciada por los seres humanos. Los diseños inspirados en la naturaleza propia ofrecen algunas de las soluciones más esperanzadoras, al crear procedimientos y productos que nos ayudan a vivir en forma más sustentable. Algunas consideraciones a la hora de innovar inspirados en la naturaleza son si se adecuará, si tendrá duración, si existe ya un precedente en la naturaleza. Si estas interrogantes se respondieran afirmativamente, la innovación o el diseño del producto también deberían ajustarse a los principios de biomímesis.

En tiempos pasados, la incapacidad del ser humano para entender muchos aspectos de la biología y de los sistemas interconectados, pudo servir como excusa para ignorar el ejemplo de la naturaleza. Pero, el desarrollo de las tecnologías de observación y el conocimiento de la biología celular y subcelular han permitido un acceso a la ciencia natural como no se había visto antes. ¿Cómo ha sido esto? Hoy en día, investigadores, diseñadores, ingenieros, arquitectos e incluso economistas y otros profesionales de las ciencias sociales, estudian el funcionamiento de los organismos y los ecosistemas, y, sobre todo, aplican esos conocimientos a la creación de productos y servicios que, en verdad, tengan utilidad. Esto implica que los profesionales de la actualidad están adquiriendo conciencia del medio ambiente.

“Los diseños inspirados en la naturaleza ya se están utilizando en aplicaciones variadas, entre ellas, envases y embalajes, los sistemas de adhesión, el transporte y la producción de energía.”⁷³

Un ejemplo de biomímesis muy interesante que inserta Aaris Sherin es el siguiente: en 1948, George de Mestral, ingeniero eléctrico, se inspiró para crear un producto útil cuando, dando un paseo en el campo, su perro se llenó de pinchos de cardo. De Mestral examinó en el microscopio las molestas púas y percibió que estos pequeños ganchos se pegaban al tejido y al pelo animal. Patentado en 1955, hoy en día, la cinta Velcro con cierres de gancho y bucle es un negocio que genera miles de millones de dólares y, aparte, un método eficaz para sostener tejidos y otros materiales. Así se dan los inventos, así se hace algo útil para la humanidad, así hacemos cada vez más práctica la vida.

En un mundo donde el medio ambiente ha pasado de ser un tesoro a un problema, el corazón de la idea, la inspiración está en la naturaleza misma que es imaginativa por necesidad. Y en este sentido, se plantea un regreso a la naturaleza o dicho de otro modo a su simplicidad y a su purismo. Las respuestas están a nuestro alrededor si estudiamos algunas de las mejores propuestas de la naturaleza como por ejemplo el hilo y el tejido de una telaraña que es resistente al agua y es además cinco veces más resistente que el acero. Si observamos con detenimiento a la naturaleza, vemos que los inventos del hombre han sido ya propuestos mucho antes por la naturaleza misma y de una manera mucho más elegante y con un costo considerablemente menor para el planeta. Por tanto, observar la naturaleza como modelo, para imitarla e innovar es la mejor garantía.

Si nuestra manera de actuar hasta hoy ha dañado el medio ambiente, ¿qué modos de vida diferentes existen? Analicemos lo que podemos extraer de la naturaleza, pero sobre todo lo que podemos aprender de ella, busquemos las diversas maneras en que la naturaleza ha planteado soluciones y cómo ha resuelto los retos que se le han presentado a lo largo de la evolución. Hay en la naturaleza muchas más cosas por descubrir que por inventar.

⁷³ Sherin, Aaris. *Sostenible, un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:20.

Por tanto, las bases para el envase sustentable las debemos poder encontrar al cuestionarnos ¿cómo haría la propia naturaleza para contener, proteger y transportar un producto? Para esto es fundamental la información especializada que permita la búsqueda de soluciones y oportunidades sustentables emulando las formas, los procesos y los sistemas de la naturaleza.

Capítulo III.

EL ENVASE

Capítulo III. EL ENVASE

*“El camino de la civilización
está pavimentado con
envases de hojalata.”
Elbert Hubbard⁷⁴*

3.1. Definición, necesidad y utilidad

Para el ciudadano común, un envase, botella o casco es algo que guarda otro algo líquido. Es un recipiente comúnmente de vidrio, pero también puede ser de otros materiales. Por lo general, usamos el término envase para nombrar a los recipientes de vidrio en los que viene el líquido de los refrescos, aunque por un tiempo desaparecieron del mercado y ahora han vuelto [Coca-cola pequeña y mediana]. Los demás envases de refresco son de PET, que es un plástico delgado⁷⁵, cuyo uso se ha generalizado desde hace unos 15 años. Sin embargo, en realidad el término envase va mucho más allá del vidrio, pues hay recipientes tanto de papel y cartón, metal, plástico y madera.

Si se le define de forma holística, el envase es omnipresente. Pensemos en algo que no esté envasado, cuando incluso una fruta lleva su etiqueta como identificación, al igual que zapatos o pantalones.

DEFINICION

Según las fuentes de red, el envase⁷⁶ es todo recipiente o soporte, en contacto con el producto, que contiene o guarda un producto, protege la mercancía, facilita su transporte, ayuda a distinguirla de otros artículos y presenta el producto para su venta. Es cualquier

⁷⁴ “*Frases de Civilización*” [en línea] en Frases y Pensamientos, 2006 [fecha de consulta: 2.4.2010]. Disponible en <http://www.frasesypensamientos.com.ar/frases-de-civilizacion.html>

⁷⁵ Véase apartado 3.2.4.

⁷⁶ Agencias Maldonado Envases. “*Definición de envase, envasado, empaque y embalaje*” [en línea] en QuimiNet.com, Información y Negocios segundo a segundo. México, 26.9.2006 [fecha de consulta: 4.8.2009]. Disponible en http://www.quiminet.com/ar3/ar_zgtRsDFRsDF-definicion-de-envase-ensado-empaque-y-embalaje.htm

recipiente como lata, caja o envoltura propia para contener alguna materia o artículo; por ello, una de las principales funciones del envase es la de conservar el producto. Entonces, se llama envase a “cualquier producto de cualquier naturaleza y material que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías así como los artículos desechables utilizados con ese mismo fin.”⁷⁷

En este sentido, podemos decir que las características de un buen envase son 12:

1. Contener el producto;
2. Preservar el producto;
3. Permitir su identificación;
4. Proteger el producto;
5. Ser adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etcétera;
6. Informar sobre el contenido y promoverlo, pero también sobre el envase en sí y sus conveniencias de uso;
7. Ajustarse a las unidades de carga y distribución del producto;
8. Adaptarse fácilmente a las líneas de fabricación y envasado del producto, en particular a las líneas de envasado automático;
9. Cumplir con las legislaciones vigentes;
10. Tener un precio adecuado a la oferta comercial que se quiere hacer del producto;
11. Ser resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial;
12. Contribuir a la reducción de robos.⁷⁸

Por su parte, el término envasado es el procedimiento por el cual una mercancía se envasa o empaqueta para su transporte y venta; esto comprende tanto la producción del envase como la envoltura para un producto.

⁷⁷ “Directiva 94/62 de la Unión Europea y la Comunidad Económica Europea” en Pardavé Livia, Walter. *Envases & medio ambiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004:2.

⁷⁸ Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC, “Nota no. 49: Embalaje para la Exportación Envases y Embalajes de Exportación en la Encrucijada. Comercio y Medio Ambiente” [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992:2 [fecha de consulta: 18.1.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn49s.pdf>

Empaque generalmente se refiere al material de amortiguamiento o acojinamiento que protege los productos y los envases dentro de un embalaje, así como también a la industria del envase y embalaje. Por empacar entendemos todo o parte del proceso de envasar, embalar y acondicionar los embalajes de manera unitarizada en una tarima.⁷⁹

El embalaje, al igual que el envase, aunque a diferente escala, también posibilita la protección del producto. Conocido también como envase terciario⁸⁰, es todo aquello que envuelve, contiene y protege debidamente los productos previamente envasados, por lo que facilita las operaciones de identificación, distribución, almacenamiento y transporte.⁸¹

Según la ordenanza de la UNCTAD/OMC Nota No. 35.2 de octubre de 1992, las tres categorías de envase y embalaje se definen así⁸²:

1. Envase y embalaje de tránsito o de transporte: Tarimas, envases y embalajes de cartón grueso, platos de espuma plástica, películas encogibles y empaques similares que sirven principalmente para proteger los artículos contra daños en su trayecto desde el punto de fábrica hasta el sitio de distribución, los cuales normalmente son retirados por el distribuidor antes de vender los artículos al consumidor final.
2. Envase y embalaje externo o secundario: Los empaques tipo ampolla, las películas, y los envases de cartón grueso para refrigerios y embalajes similares, con los cuales se busca:
 - a. hacer que la venta de artículos por medio del auto servicio sea más fácil, o
 - b. reducir la posibilidad de robo, o
 - c. para fines publicitarios.

⁷⁹ Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC, "Nota no. 49: Embalaje para la Exportación Envases y Embalajes de Exportación en la Encrucijada. Comercio y Medio Ambiente" [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992:2 [fecha de consulta: 18.1.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn49s.pdf>

⁸⁰ Véase apartado 3.1.2.

⁸¹ Asociación Mexicana de Envases y Embalajes (AMEE), *Anuario Estadístico 2009*. México: AMEE, 2009:126.

⁸² Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC. "Nota no. 35.2: Envase y embalaje para la exportación: Impacto potencial de la legislación ambiental sobre el envase y embalaje para la exportación de los países en desarrollo" [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992:80 [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn35.2s.pdf>

3. Envase y embalaje para el consumidor o para la venta: Envases para bebidas y envolturas abiertas o selladas, como jarras, paquetes, envases y embalajes tipo ampolla, baldes, barriles, botellas, latas, envases y embalajes de cartón grueso, cajas, sacos, platos, bolsas o envolturas similares, que usa el consumidor final para el transporte y/o que se necesitan hasta que los artículos son utilizados o consumidos.

NECESIDAD

¿Podríamos imaginarnos un mundo sin envases? ¿El envase o packaging fue descubierto o inventado? Por lo común, a manera de mantenerlo a salvo, identificarlo, almacenarlo, enviarlo y para todo lo que rodea el esfuerzo que supone trasladar un recurso de un lugar a otro, es necesario embalar y envasar.

De acuerdo con la *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura* (FAO) el uso de envases y embalajes adecuados permitiría reducir las pérdidas de alimentos, reduciendo el hambre en el mundo. Estas pérdidas se pueden cifrar entre un 30% y un 50% en el tercer mundo y entre un 3% y un 5% en los países desarrollados.⁸³ “En una economía desarrollada, una persona de 70 kilos consume a lo largo de su existencia 130 veces su propio peso en envases domésticos; a estos residuos habría que añadir su participación en el consumo de envases industriales o embalajes.”⁸⁴

El envase o packaging nació en el siglo XIX, cuando las tecnologías posibilitaron que los fabricantes y granjeros proveyeran las tiendas con productos preenvasados. Por vez primera, esos avances permitieron a los granjeros recolectar sus productos, envasarlos cuando aún estaban frescos y, así, llevarlos al mercado. De igual forma, los fabricantes

⁸³ Packforsk. “*Packat i Pocket*” en PackForsk, Sweden, 2000 citado en García Arca, Jesús & José Carlos Prado. “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en *Universia Business Review*, Primer Trimestre 2008:64 [fecha de consulta: 15.1.2010].

Disponibile en http://ubr.universia.net/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf

⁸⁴ Cervera, A.L. *Envase y embalaje*. Madrid: ESIC, 1998 citado en García Arca, Jesús & José Carlos Prado. “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en *Universia Business Review*, Primer Trimestre 2008:64 [fecha de consulta: 15.1.2010].

Disponibile en http://ubr.universia.net/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf

podían envasar sus artículos con un formato atractivo a manera de que los comerciantes los ofrecieran y vendieran con mayor factibilidad.⁸⁵

Analizar la historia del envase corresponde a analizar la historia de cómo llegan los productos a los consumidores. Hace cerca de 100 años sólo había dos tipos de puntos de distribución: la venta directa al consumidor y el supermercado o tienda de pueblo, por lo que el envase operaba dentro de ese contexto. Era un mecanismo cuya misión era hacer llegar el producto a su destino en óptimas condiciones.

UTILIDAD

En un inicio, el envase desempeñó un papel esencialmente utilitario. Ayudaba a la distribución eficaz de las mercancías y presentaba los productos de manera sugerente. En la actualidad, estas funciones primordiales siguen condicionando la forma y función del envase.⁸⁶

Con el producto envasado, el cometido de los comerciantes de inicios del siglo XX era facilitar el acceso a los productos. Después algunos minoristas de alcance nacional en Estados Unidos introdujeron este concepto en la era contemporánea del comercio del consumo. El diseño del envase se ha convertido en parte fundamental del proceso de consumo debido al cambio que han experimentado las sociedades de los países más consumistas. La disponibilidad de nuevas tecnologías y materiales han supuesto un aumento sustancial de las probabilidades del diseño. Inmersos en la sociedad de consumo, el envase ha significado un identificador básico de nuestra capacidad como consumidores. Si vemos el pasado, los embalajes y envases existían básicamente para transportar y proteger el género en la ruta hacia su destino.

⁸⁵ Calver, Giles. *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004:6.

⁸⁶ Calver, Giles. *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004:6.

Embalamos y envasamos por un sinnúmero de razones, según el contenido y según el público consumidor al que va dirigido. Por ello, ¿qué importancia tiene el envase en el éxito final de un producto aparte de su marca? Esto depende de la relativa importancia del contenido y del valor que, tanto el diseñador como el cliente, le dan a su diseño. Al respecto, podríamos decir que *de la base a la cima*, para que un producto conecte con las necesidades más elevadas del consumidor, se necesita el nivel de realización personal.

3.1.1. Función: contener, proteger y transportar

Como hemos visto, la función básica de los envases y embalajes es proteger, contener e identificar los productos y materiales cuando se desplazan de un punto a otro; en ocasiones, esta es la única función. Aunque también hay otros objetivos que respaldan la razón por la que un producto está en un envase. Estos puntos “pueden incluir el enorme número de objetivos específicos de marketing cuya finalidad es dejar indefenso a un competidor o dar un paso para alcanzar una clara ventaja competitiva.”⁸⁷ O, tal vez, sea necesario almacenar el producto hasta su consumo, o mantenerlo a determinada temperatura hasta que alcanza su destino final. Y, por supuesto, el objetivo puede ser protegerlo para evitar su hurto.

3.1.2. Clasificación: primario, secundario y terciario

Según Pardavé Livia⁸⁸ los recipientes o envases presentan diversas clasificaciones. A continuación se muestra una clasificación en función de la comercialización, en tres tipos y con sus respectivos ejemplos:

1. Envase primario es el que está en contacto directo con el producto; es aquel envase concebido y diseñado para constituir en el punto de venta un recipiente o

⁸⁷ Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:12.

⁸⁸ Pardavé Livia, Walter. *Envases & medio ambiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004.

- envoltorio, que está en contacto con el consumidor o usuario final. Ejemplo: un vaso de vidrio para guardar mermelada.
2. Envase secundario es el desarrollado para constituir en el punto de venta una agrupación de un número determinado de productos con envase o el sistema para exhibición de presentaciones primarias. El envase secundario también es la envoltura o empaque de la unidad de venta que contiene al envase primario. Puede separarse del producto sin afectar sus características. Ejemplo: un paquete de seis vasos de vidrio que contienen mermelada, o la caja de un perfume que viene en botella.
 3. El envase terciario o embalaje representa el sistema de empaquetar, generado para facilitar la manipulación, el almacenamiento, distribución y transporte de productos a granel y/o de varias unidades de venta en sus envases primarios y/o secundarios. Se excluyen los contenedores navales o *containers*, los ferroviarios, aéreos, entre otros. Ejemplo: una caja con 50 paquetes de seis vasos de vidrio que contienen mermelada.

3.1.3. Más allá de la funcionalidad

La globalización de los mercados y el creciente consumo han incidido en la producción de los envases, convirtiéndola en una actividad sumamente intensa, por no decir que en una interminable cadena de cambios, modificaciones e innovaciones. Todo esto no es siempre evidente para el consumidor común, ya que ocurre sin que los clientes se percaten, sobre todo en lo que corresponde a los procesos de fabricación, procesamiento y envasado. Es posible que los únicos cambios perceptibles a simple vista sean los que tienen que ver con formas, colores o tamaño.

El consumidor promedio, al adquirir un producto envasado, lo acepta de manera implícita, sin conocerlo. Es decir, el producto equis es comprado sólo por lo que dice, lo que anuncia o lo que comunica el envase, porque las características específicas reales del producto en sí como podrían ser color, sabor, olor, apariencia, calidad, tamaño, a ciencia cierta y en forma

íntima, sólo se conocerían después de realizada la compra. En una gran superficie, un consumidor dedica en promedio cinco segundos a cada producto exhibido en los diferentes lineales, siendo éste el tiempo que realmente tiene el poder diferenciador del envase para convencer al posible cliente de las bondades del producto.⁸⁹

Por tanto, hoy en día el producto envasado se vende casi por sí solo. Vale la pena recordar, como indica Losada Alfaro, que los sistemas de comercialización tradicionales existentes aún en México en algunas zonas de las ciudades y en poblaciones de provincia, muy comunes durante la primera mitad del siglo XX, se basaban en comercios especializados para expender cada tipo de producto, por ejemplo una tienda de abarrotes, una panadería, una dulcería, una zapatería, una farmacia, etcétera, con un vendedor hábil, cuya intención era lograr la venta, recomendando tal o cual producto.

Por ello, la calidad del producto en venta estaba avalada, igual que ahora, por su fabricante, que imprimía su logo sobre el envase o la etiqueta como sello de calidad, confianza y seguridad. “Aún bien entrado el siglo XX, las tiendas de abarrotes surtían productos a granel y otros envasados, y generalmente existía sólo un fabricante de cada producto, por lo que la competencia no era tan directa como hoy.”⁹⁰

El sistema de ventas vigente, sobre todo en las grandes ciudades, se basa en la publicidad en televisión, radio, anuncios espectaculares o vehículos de transporte público, medios impresos como revistas y diarios, en que la novedad y la calidad del producto se muestran directamente mediante el diseño estructural y gráfico del envase. De esta forma, todo está planeado y preparado desde antes, a manera de que el consumidor decida lo que compra dentro del moderno sistema de comercialización.

Analógicamente a los vendedores de antaño, actualmente los envases son los que están en contacto directo con el consumidor. Por ello, es común que las cosas se vendan envasadas ofreciendo un sentimiento de seguridad, pues el envase se toma como valor agregado a los

⁸⁹ Cervera, A.L. *Envase y embalaje*. Madrid: ESIC, 1998.

⁹⁰ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Designio, Teoría y Práctica, 2000:54.

objetos para asegurar su calidad, generar confianza, comunicar al consumidor instrucciones y usos, conservar el producto en óptimas condiciones, permitir su transporte y almacenamiento sin que se dañe y facilitar su distribución, venta, dosificación y utilización final.

Por otro lado, el diseño del envase vive una gran época si consideramos los materiales disponibles y los que en este instante se están creando, los prototipos y procesos de fabricación eficaces y la abundancia de talentos en el campo del diseño en todo el mundo. Cuando decimos que el envase propicia el consumo nos referimos a que incita o promueve a la compra mediante la presentación del producto. El extenso número de medios de que dispone un comerciante para llegar al consumidor, ha creado una saturación de mensajes que muchas veces abrumba, o al menos confunde. Por ello, el cambiante escenario de los medios de comunicación, sobre todo los electrónicos, propicia más oportunidades para el envase, que trabaja duro desde las estanterías y anaqueles para competir, llamar la atención y seducir, primero la vista y luego la confianza del consumidor.⁹¹

Si vemos una prospectiva del envase, los siguientes 12 criterios serían orientaciones a tomar en cuenta⁹²:

1. Simplicidad: los clientes quieren envases que sean fáciles de entender y comprar.
2. Convergencia: cuando el envase es una parte esencial de la experiencia del producto, estamos ante otra forma de integración.
3. Calidad: transmite el atributo del producto. Las imágenes y el diseño sólo disponen de un segundo o dos para triunfar o fracasar.
4. Personalización masiva: el diseño de envases cuenta con magníficas oportunidades para que la customización masiva cobre vida en el envase.
5. Globalización: la identificación obligatoria del país de origen se está convirtiendo para el consumidor en uno de los criterios más significativos al momento de tomar la decisión de comprar algo.

⁹¹ Tanto que, considerando la versión de *Procter & Gamble*, el envase es casi siempre lo que decide a un consumidor antes de realizar una compra. Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:16.

⁹² Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:16.

6. Servicio personal: dado que el autoservicio está presente en el entorno de los envases, se comprobará que el diseño debe simplificarse cada vez más.
7. Nueva información para el consumidor: la comparación de precios no es sino un criterio común más. Hoy en día, el comprador compara la ética empresarial, el país de origen y la responsabilidad medioambiental.
8. Todos somos un Hilton: el diseño puede producir lujo para las masas y lucir un envase a juego.
9. Confianza en la marca: el envase lleva a los consumidores a mirar dentro de la empresa por lo que se requieren actuaciones dignas de confianza en todos los aspectos de la institución.
10. Minoristas acelerados: los neominoristas requieren de una velocidad desconocida para la mayoría de los consumidores.
11. El verde es el nuevo dorado: la preocupación por el medio ambiente del nuevo consumidor provoca conductas enfocadas a la preservación del planeta. El diseño del envase puede contribuir mucho a que siga esta tendencia.
12. Los Dispositivos de Identificación por Radiofrecuencia (RFID): se están convirtiendo rápidamente en la tecnología para seguir el rastro de todos los paquetes, desde la cadena de producción y distribución hasta su casa.

3.2. Los materiales básicos

Las ciencias ambientales están aún en sus etapas iniciales, por lo que hasta hoy no existe una metodología confiable para determinar objetivamente la magnitud del impacto que tienen los envases y embalajes sobre el medio ambiente. Se espera que el desarrollo de esta objetividad sea un resultado de introducir el denominado *eco-etiquetado* en varias naciones.

Por ahora, en ausencia de estos criterios, las leyes concernientes a los materiales de envase y embalaje en los países desarrollados han tendido a ser arbitrarios y ad-hoc, respondiendo a las presiones locales. En algunas instancias, el resultado ha sido una parcialidad que

favorece a ciertos materiales debido a fuertes presiones industriales locales o por su superioridad ambiental sobre las otras.

En este apartado hablaremos de los materiales básicos y su clasificación, sus propiedades y características principales, así como su composición, reciclaje y reutilización. Al respecto, según el documento de la UNCTAD/OMC⁹³, las cinco principales categorías de materiales para envases y embalajes al por menor son: papel y cartón; vidrio; acero, sobre todo en forma de hojalata; aluminio y plásticos. La madera y otros materiales vegetales como el yute, siguen siendo significativos en el campo de embalajes para el transporte, particularmente para las exportaciones, aunque no nos adentraremos en este tema en este documento.

3.2.1. Envases de papel y cartón

El papel es un material orgánico conformado por un arreglo de fibras de celulosa de forma irregular, pero fuertemente adheridas entre sí en una superficie plana. El papel se desarrolla a partir de la celulosa vegetal, procedente principalmente de la madera, aunque también del algodón, lino, caña de azúcar, cortezas vegetales, bambú, alfalfa, ramio, moral de papel, entre otros.

El cartón es un derivado del papel, que al estar conformado por varias capas de papel, presenta una rigidez característica. La densidad de la mezcla de capas de papel debe ser mayor a 65 gr/m² para considerársele cartón. Una tipología fundamental del cartón comprende dos clases: cartones livianos, tipo gris, tipo manila y tipo detergente y cartones resistentes, tipo couché reverso gris, tipo couché reverso detergente, tipo couché reverso blanco.

⁹³ Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC. "Nota no. 35.2: Envase y embalaje para la exportación: Impacto potencial de la legislación ambiental sobre el envase y embalaje para la exportación de los países en desarrollo" [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992:2 [fecha de consulta: 18.1.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn35.2s.pdf>

El término *plegadizo* aplicado a los cartones indica la aptitud del cartón de tomar formas variadas, por lo que son usados para envases y/o contenedores primarios. Hay cuatro factores a tener en cuenta en un cartón para envase plegadizo: calibre o número de puntos, calibre o número de puntos de envases plegadizos, hilo o dirección de resistencia y la humedad y rigidez del cartón.

Las ventajas básicas de utilizar papel y cartón son su bajo costo para un nivel determinado de rigidez, su excelente capacidad de impresión y potencial de promoción, su buena imagen ambiental debido a la naturaleza renovable de su materia prima y su capacidad de biodegradación.

El papel y el cartón son productos derivados de un proceso en diversas etapas, en el que las fibras de celulosa van teniendo una degradación paulatina de sus propiedades físicas, químicas, mecánicas y biológicas. Por eso, es muy importante evitar en lo posible su contaminación con impurezas que más adelante dificulten y reduzcan la posibilidad de ser reciclados, siendo que el reciclaje de papel presenta las siguientes grandes ventajas:

1. Evita la deforestación masiva de los bosques. Una tonelada de papel reciclado evita la tala de 17 árboles adultos de aproximadamente 15 años de edad.
2. La producción de papel reciclado, a partir de un 100 % de papel de desecho, no requiere madera.
3. Reciclar una tonelada de papel permite ahorrar 20'000 litros de agua y 4'000 kwh.
4. El proceso de fabricación de papel y cartón a partir de fibras celulósicas recuperables supone un ahorro de energía del 70%: de eso resultan 390.000 toneladas de petróleo al año.
5. Reducción del 92 % en los niveles de contaminación del agua, de la atmósfera y del suelo, ya que, en la fabricación de papel reciclado, los productos químicos empleados para regular la alcalinidad son biodegradables, por lo que disminuyen la contaminación química.
6. Podrían utilizarse los 2 ½ millones de toneladas de papel y cartón que se desechan anualmente, al menos en México.
7. Si se reciclara la mitad del papel usado en el mundo se conservarían ocho millones

- de hectáreas de bosque al año, se evitaría el 73% de la contaminación y se obtendría un ahorro energético del 60%.
8. Reciclar todo el papel que se produce, al menos durante un año en México, significa ahorrar 33% de la energía que se necesita para renovarlo.
 9. Dependiendo de la calidad y limpieza del papel de desecho, cerca de un 75% a 95% puede convertirse en nuevos productos de papel.⁹⁴

Es básico recordar que el reciclado de papel y cartón ayuda a reducir la tala de árboles y el gran impacto ambiental de su fabricación: su reciclaje reduce en un 74% la contaminación del aire y en un 35% la del agua, según la *Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón* (Aspapel). Sus responsables aseguran que por cada 133 toneladas de papel que se reciclan se ahorra en vertedero un espacio equivalente a una piscina olímpica llena hasta arriba. Por otro lado, siguiendo el símil futbolístico, un gran estadio se podría llenar hasta arriba con 100.000 toneladas de papel que no se recicla.

Hoy en día el futuro de los bosques y del papel se torna complicado, pues la advertencia es que si continúa el actual ritmo y modo inescrupuloso de consumo, las especies de árboles útiles para la fabricación de madera disminuirán en un 40%. Se estima que la deforestación continuará hasta el año 2020, y para entonces quedarán sólo 1'800 millones de hectáreas. Entonces, si queremos hacer frente a este siglo XXI con optimismo y generar un futuro sostenible para nuestros hijos, tendremos que tener la conciencia de recuperar, reciclar y reutilizar más papel usado para cubrir las necesidades y, de esta forma, evitar la desaparición de nuestros bosques y su fauna.⁹⁵

Actualmente, la mayoría de la leche y una buena parte de los jugos que se consume en más de 165 países está envasada en Tetra-Briks, una versión moderna de aquel primer cartón

⁹⁴ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, "Papel" [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/papel.html>

⁹⁵ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, "Papel" [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/papel.html>

llamado Tetra-Pack. Inclusive las estanterías de los supermercados están siendo paulatinamente conquistadas por otros líquidos envasados en Tetra-Briks, como vino de mesa, salsas, sopas, agua, etcétera.⁹⁶

Un Tetra-Brik está compuesto por una capa de cartón, varias capas de polietileno superpuestas, cada una con una función concreta, y una delgadísima capa de aluminio que actúa como barrera contra el oxígeno, los olores y la luz.

En cuanto al reciclaje de los Tetra-Briks, una sencilla agitación en agua permite extraer la fibra de papel situada entre el aluminio y el polietileno. El resultado es que por cada 1000 toneladas de Tetra-Briks usados se recuperan 750 toneladas de papel, o sea que con el reciclaje de dos toneladas de Tetra-Briks se ahorra el equivalente a una tonelada de petróleo.

Por cada tonelada de Tetra-Brik reciclado ahorramos:

1. 3000 kw de energía eléctrica;
2. 100,000 litros de agua;
3. 221 kg de fuel-oil;
4. 1500 kg de madera en tratamiento y eliminación de residuos municipales;
5. Reciclar un solo envase permite un ahorro energético equivalente al consumo de un foco durante hora y media.
6. Además se reduce el volumen en los vertederos y se minimiza el impacto ambiental.⁹⁷

Uno de los factores limitantes para el éxito de los programas de reciclaje que promueven las empresas productoras de Tetra-Briks es la separación eficiente de los envases vacíos.

⁹⁶ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, "Tetrapak" [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/tetrapak.html>

⁹⁷ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, "Tetrapak" [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/tetrapak.html>

En México se consumen casi tres millones de envases de Tetra-Briks al día. Con esto podríamos cubrir diariamente el Zócalo de la Ciudad de México. Si anualmente recicláramos el 10% de todos estos envases, se evitaría la tala del equivalente a la mitad de los árboles que tiene el Bosque de Chapultepec, ahorraríamos la misma cantidad de agua que consumen 1500 personas en un año y ahorraríamos el combustible que utilizan un millón de autos durante una semana.

3.2.2. Envases de vidrio

El vidrio se caracteriza por sus estupendas propiedades barrera, así como por sus cualidades estéticas y además por su transparencia, su alta resistencia al calor y su larga duración. El vidrio procede de una fuente ilimitada de materia prima y muy fácilmente se recicla, pero es relativamente pesado y quebradizo. El vidrio tiene una excelente imagen ambiental puesto que es un material tradicional, de origen antiguo. La industria del vidrio ha sido pro activa en lugar de reactiva en cuanto a los temas ambientales y lleva tiempo estableciendo amplias redes de recopilación e infraestructura de reciclaje altamente efectivas en Europa y Norteamérica.

Para la fabricación del vidrio se requiere mucha energía. Por tanto, el uso de vidrio reciclado para la fabricación de nuevas botellas y frascos, posibilita importantes ahorros. El vidrio tiene una alta resistencia al calor y no es absorbente, lo que hace que sea fácil de limpiar y excelente para la reutilización. Por ello, es el material preferido para prácticas de rellenado.⁹⁸ El reciclaje de vidrio presenta las siguientes grandes ventajas:

1. Se recicla las veces que se requiera y en la forma en que se quiera, ya que no pierde propiedades.
2. Trae consigo beneficios sociales, ambientales y económicos, ya que genera un significativo ahorro energético.

⁹⁸ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, "Vidrio" [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/vidrio.html>

3. Ayuda a la conservación de la calidad del agua.
4. Disminuye significativamente la contaminación del aire al reducir la quema de combustible para su fabricación y el propio consumo de agua disminuye a la mitad. “Si durante la fabricación de vidrio, se utilizara la mitad del material reciclado y la otra mitad de materia prima, se ahorraría el 50% del agua que normalmente se utiliza y bajaría en un 20% la contaminación del aire.”⁹⁹
5. Reciclar una botella de vidrio significa mantener un foco de 100 watts porcuatrohoras.
6. 3’000 botellas recicladas suponen una reducción de 1’000 kg de basura.

3.2.3. Envases metálicos

Existe una gran variedad de envases y embalajes usados en las distintas actividades industriales, agrícolas y comerciales. En primer lugar se usa la hojalata y el aluminio, en segundo sitio tenemos al plomo de la soldadura y los pigmentos, en menor proporción el cadmio, el titanio y el cromo que se usan en pinturas y el cobre. El aluminio, el acero y el estaño que llevan los residuos de envases son generalmente recuperables y reciclables.¹⁰⁰

La hojalata, o lámina de acero con revestimiento de estaño, ha sido un importante material de envase por mucho tiempo y ha jugado un papel decisivo en la creación de industrias de enlatados agrícolas y de comidas en todo el planeta. Este material es una excelente barrera contra los gases y tiene óptima resistencia al calor, posibilitando la esterilización de la comida a altas temperaturas.

Otra de sus ventajas es que es fácil de imprimir y permite altos niveles de producción. Su principal desventaja es la propensión a la corrosión, salvo cuando está protegido

⁹⁹ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “Papel” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010].

Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/papel.html>

¹⁰⁰ Pardavé Livia, Walter. *Envases & medio ambiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004:29-35.

adecuadamente. El acero es el metal más utilizado en el planeta¹⁰¹ y la mayor ventaja que tiene sobre otros materiales para envases, es que se puede separar de otros desechos rápida y económicamente usando grandes imanes. Aunque el reciclaje de las latas de acero a gran escala apenas inició en épocas recientes, su imagen ambiental y las posibilidades de su reutilización se consideran relativamente buenas.

El aluminio es el metal no férreo más popular del mundo y el tercer metal más abundante de la Tierra. Tiene propiedades que lo hacen atractivo para una amplia gama de envases y embalajes, por lo que es el más utilizado en el mundo para la elaboración de envases, sólo después del acero. El aluminio y sus sales presentan una probada inocuidad. Es una excelente barrera contra los gases y radiaciones. Es inoxidable y liviano y se puede convertir en láminas delgadas maleables, ajustadas para el laminado de otros materiales. Al igual que para la hojalata, la tecnología ha avanzado a tal punto que las latas livianas de 12 gramos para una lata de 12 onzas se pueden producir a velocidades de 2'000 piezas por minuto. También las latas de aluminio requieren protección contra la corrosión en la superficie, usando productos ácidos. Un envase de aluminio se reconoce por su base brillante y porque no se siente atraído por imanes.

El principal uso actual del aluminio son las latas de bebidas, al menos, en Estados Unidos, pero la industria está muy avanzada en cuanto al establecimiento de infraestructura de recolección, que ya alcanza niveles de reciclaje del 62% al 64%, por lo que se trata de los envases con mayor porcentaje mundial de reciclado.¹⁰² El aluminio cumple con todos los requisitos de reciclabilidad, ya que el 100% del material de aluminio recuperado puede ser reciclado de forma indefinida sin pérdida de sus propiedades, por lo que se pueden fabricar botes nuevos enteramente de material reciclado. Cada año se utilizan 22 millones de

¹⁰¹Tradicionalmente ha sido reciclado, pues a nivel global, hasta el 40% (esto es, cerca de 300 millones de toneladas métricas) de la chatarra de acero se usa para producir acero nuevo. Hoy en día, en Europa se están reciclando anualmente alrededor de 900'000 toneladas métricas de hojalata usada para fabricar latas y cada lata producida contiene, en promedio, un 25% de acero reciclado.

¹⁰² Thesis Consultores S.C. "*Precios de los materiales recuperados a través de la pepena*" [en línea]. México: Instituto Nacional de Ecología (INE), 2002, en Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, "*Aluminio*" [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/aluminio.html>

toneladas de aluminio¹⁰³ y dado su elevado costo y que una lata de aluminio continua siendo un residuo sólido después de 500 años, es más conveniente reciclarlo que desecharlo.

En relación al reciclaje de metales, lo que podemos decir es que los bienes que la siderurgia coloca en los mercados, al final de su vida útil, terminan en chatarras o residuos de la más diversa naturaleza, que se recuperan y reciclan o se acumulan como sea. Los metales no férricos secundarios, que ya vienen de la recuperación y reciclado de residuos metalíferos, en general alcanzan las mismas características y son capaces de ofrecer prestaciones parecidas a los primarios. No existen datos exactos de la importancia de la recuperación de metales, salvo que cerca de un tercio del consumo mundial proviene de las chatarras. La eficacia de la recuperación puede medirse considerando varios criterios: económicos, ecológicos y metalúrgicos, pero lo que da una idea mucho más completa de esta eficacia es el grado de recuperación y reciclado conseguido para cada metal. Por lo común, el criterio que se sigue es basarse en la relación entre el metal recuperado en cierto momento y el contenido en los residuos generados en el mismo instante. Pero esto no es fácil ni exacto, ya que hay que tener en cuenta la vida media útil estimada del metal, su grado de recuperabilidad y los usos discipativos, entre otros factores.

El reciclaje de aluminio ahorra el 95% del consumo de agua, el 95% del consumo de energía y el 95% de contaminantes atmosféricos. Si cada uno de nosotros reciclara diez latas de aluminio al año ahorraríamos 150 millones de pesos en materias primas, la electricidad que consumen todos los televisores del país encendidos durante cinco horas, el gas que consumen 80 mil hogares y 51 mil toneladas de petróleo.¹⁰⁴

¹⁰³ "Reciclado de envases de aluminio" [en línea] en Reciclad, s/f [fecha de consulta: 30.3.2010].

Disponble en

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/nuevaandalucia/reciclad/reciclado%20de%20envases%20de%20aluminio.htm>

¹⁰⁴ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, "Aluminio" [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/aluminio.html>

3.2.4. Envases plásticos

Los plásticos son polímeros fabricados a partir del petróleo, recurso muy valioso y no renovable. El uso de petróleo como materia prima para la producción de envases plásticos genera problemas ambientales como la emisión de gases de efecto invernadero como el metano, el óxido nitroso y el bióxido de carbono. Esta tarea consume anualmente cerca de 270 millones de toneladas de petróleo y gas.

Los plásticos son materiales versátiles, que en muchos casos pueden igualar o superar las características de otros tipos de envases. Entre sus ventajas podemos citar que no son corrosibles y tienen propiedades barrera útiles con respecto a muchos gases. Son livianos y proporcionan un amplio rango de posibilidades de decoración y diseño. De igual forma, tienen una excelente imagen en términos de higiene, por lo que son muy usados para envasar alimentos. Presentan muy baja densidad; alta flexibilidad; buena resistencia a la fatiga; bajo índice de fricción; baja o nula conductividad térmica, alta resistencia al impacto; toda una gama de propiedades ópticas, bajo costo y mínimo riesgo.

Estos atributos han permitido que los plásticos desplacen progresivamente a otros materiales de envase y embalaje. De acuerdo a un estudio alemán, las consecuencias han sido la considerable reducción en el peso, el volumen y los costos de envases y embalajes. Sin embargo, en la actualidad, los plásticos quizá tengan la imagen ambiental más negativa porque la industria de los plásticos polímeros que proporciona cerca del 40% de su producción a los convertidores y usuarios de envases y embalajes, ha sido lenta en adoptar un enfoque ambientalista. Otra es que se considera en general a los plásticos como indestructibles y complicados de reciclar.¹⁰⁵ Sin embargo, existen dos grandes categorías de plásticos: termoplásticos y termofijos, que a su vez se subdividen en muchos otros tipos de plásticos. Los termoplásticos se ablandan con el calor, lo que les permite ser reformados y reutilizados; los termofijos no tiene esta propiedad, por lo que no pueden ser reciclados.¹⁰⁶

¹⁰⁵ Actualmente en Norteamérica y Europa, en especial en Alemania, se está haciendo un esfuerzo considerable por mejorar el estatus ambiental de los plásticos, mediante el establecimiento de redes de recolección por un lado, como el desarrollo de tecnologías de reciclaje y de aplicaciones de uso final por el otro.

¹⁰⁶ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual,

Todos los plásticos tienen valores caloríficos intrínsecos superiores a los de la madera y el papel. En cuanto al polietileno y el polipropileno, los valores son aún mayores que para el gasóleo. La incineración con recuperación de energía puede ser, por lo tanto, una opción válida para la disposición de desechos de envases y embalajes plásticos, en especial allí donde la clasificación y la separación en plásticos individuales se hace complicada y costosa. Desde que la legislación puso bajo presión a la industria de producción de polímeros, están buscando activamente formas de recuperar los químicos intermedios y los monómeros del desecho plástico.¹⁰⁷

El politereftalato de etileno poliéster (*PET*) es el plástico más extensivamente reciclado hoy en día, a pesar de que aún no es el principal material de envases plásticos, debido a que se usa sobre todo en botellas de bebidas y por tanto el usuario puede identificarlo con rapidez. Esto facilita su recolección. Además, posee un alto valor intrínseco: su reciclaje es barato, incluso con los sistemas de recolección existentes, y hay mercados bien desarrollados para los productos finales de su reciclaje. Desde el punto de vista ambiental, es la resina que presenta mayores aptitudes para el reciclado, ostentando el número *uno* rodeado de tres flechas formando un triángulo, en el fondo del envase. El principal destino de esta materia prima postconsumo es la fabricación de fibras textiles, utilizándose en la confección de alfombras, acolchados, cuerdas, cepillos y escobas, cinchos, telas para prendas de vestir como el *polar*, calzados, camisetas, etcétera.

Existe PET grado textil, PET grado botella y PET grado film.¹⁰⁸ El PET de grado botella es usado para fabricar botellas debido a que ofrece características favorables en cuanto a resistencia contra agentes químicos, gran transparencia, ligereza, bajos costos de

“Plásticos” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/plasticos.html>

¹⁰⁷ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “PET” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/pet.html>

¹⁰⁸ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “PET” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/pet.html>

fabricación y comodidad en su manejo, lo cual se traduce en un beneficio añadido para el consumidor final. Aunque por lo común se asocia con el embotellado de refrescos, el PET tiene infinidad de usos dentro del sector de fabricación de envases. Para la industria de elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas, las botellas de PET se pueden dividir en:

1. Retornables: que pueden utilizarse nuevamente después de su primer uso, mediante un sistema de limpieza y esterilización hasta 25 veces antes de que el producto pierda algunas propiedades;
2. No retornables: que después de su primer uso, son material de desecho.

Hoy sabemos que para fabricar un solo envase de PET de 500 ml se contamina más el aire y el suelo que cuando se fabrica un envase de tres litros.¹⁰⁹ En cuanto al reciclaje del PET, cada uno de los mexicanos consumimos en promedio cinco botellas de PET al día. Esto equivale a llenar el Estadio Azteca cada dos días con botellas de PET. Si cada uno de nosotros reciclara una botella de PET a la semana ahorraríamos la energía eléctrica que consume todo el estado de Zacatecas en cinco días, evitaríamos quemar el combustible que utilizan todos los autos de la ciudad de México durante un mes y recuperaríamos más de 250 millones de pesos en materias primas.¹¹⁰

El grupo más importante de plásticos usados en envase y embalaje son conocidos colectivamente como poliolefinas.¹¹¹ Se usan ampliamente tanto en las aplicaciones de embalaje rígido como flexible y representan el 65% del plástico de desecho sólido municipal. Las poliolefinas presentan los más altos valores caloríficos de todos los desechos de envase y embalaje, por lo cual son candidatas principales para la recuperación de energía a través de la incineración.

¹⁰⁹ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “PET” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/pet.html>

¹¹⁰ Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “PET” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/pet.html>

¹¹¹ Polietileno de alta densidad (HDPE), polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y polipropileno (PP).

El PVC está hecho de cloro (54%) derivado de la sal de grano y del etileno (43%) producido a partir del petróleo crudo y requiere menos cantidad de energía que la mayoría de los polímeros para su producción, ya que éstos están hechos en su totalidad de petróleo crudo. Si se recolecta por separado, el PVC puede reciclarse fácilmente. Como el PVC es un polímero sensible al calor, se degrada fácilmente durante el proceso si no se estabiliza adecuadamente. Afecta adversamente el reciclaje de otros plásticos, incluso cuando está presente en pequeñas cantidades, por lo que siempre se busca separarlo. Tiene un efecto particularmente adverso sobre el PET, que se procesa a temperaturas muy superiores a las apropiadas para el PVC.

Para plásticos del mismo tipo, el reciclaje consiste en un proceso de regranulado que se lleva a cabo cuando los desechos plásticos están muy limpios.

No podemos terminar la presentación de los envases de plástico sin mencionar los llamados bioplásticos¹¹², que son plásticos fabricados de biopolímeros, es decir a partir de materiales de fuentes renovables y/o que pueden ser biodegradables como azúcares, celulosa y almidón de maíz, de papa y de otros cereales, provenientes de residuos agrícolas y de subproductos obtenidos en la elaboración de alimentos, como el suero de leche.¹¹³ Se ha descubierto que ciertas bacterias transforman, por fermentación, el azúcar del maíz en ácido láctico. Por medio de otro proceso químico, las moléculas de ácido láctico se reúnen en cadenas para formar un biopolímero, llamado ácido poliláctico o PLA por sus siglas en inglés, de propiedades semejantes a las del plástico que se usa para hacer botellas de refresco y fibras textiles, pero además biodegradable. Por otra parte, se han encontrado bacterias que convierten directamente azúcares en un tipo de biopolímeros llamados polihidroxi-alcianoatos (PHA), que se acumula en la bacteria y llega a constituir hasta el 90% del peso.

Otro camino para obtener plásticos biodegradables es la ingeniería genética. Esta rama de la ciencia ha encontrado la manera de utilizar las plantas como productoras de diversas

¹¹² PLA = ácido poliláctico, extraído de la dextrosa del maíz; PHA = polihidroxi-alcianoato

¹¹³ Wolff, Adriana. “ABC de los materiales sostenibles en empaques (I)” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 3, sept/oct. 2008: 15-18. www.elempaque.com

sustancias, por ejemplo, vacunas y hormonas. Para obtener una vacuna vegetal se inserta en el material genético de la planta un gen que produce una proteína o antígeno dañino para el cuerpo humano.

En 1994 la compañía Monsanto intentó producir un plástico más flexible utilizando el maíz. Haciendo uso de las herramientas de la ingeniería genética, los científicos introdujeron el gen aislado de la bacteria *Ralstonia eutropha* que produce el PHA en su material genético. En este maíz transgénico, el polímero se produce y almacena en las hojas y el tallo, por lo que no debería afectar la producción de granos alimenticios. Así se puede tener una parcela de maíz que produzca al mismo tiempo alimento y PHA. El polímero elaborado por el maíz permite obtener plástico de mejor calidad, que podría usarse en la elaboración de utensilios como envases, platos, vasos y otros productos, que tendrían la característica de ser biodegradables.

No son una sola clase de polímeros, sino un grupo de materiales que varía considerablemente uno del otro y que no sólo se utilizan para fabricar envases sino también tintas y aditivos 100% biodegradables. Los bioplásticos son fruto de intensas investigaciones en varios países, encaminados a desarrollar materiales producidos a partir de recursos renovables como alternativa a los combustibles fósiles. En Europa, el consumo de bioplásticos en envases y embalajes alcanzó en el año 2003 40'000 toneladas, duplicando el consumo de 2001. Como son resistentes al calor, a la grasa y al aceite, se utilizan principalmente para el envasado de frutas y verduras, quesos y productos de panadería, así como otros productos frescos como confitería, pastas, ensaladas y productos congelados, en botellas para agua mineral y productos lácteos, envases para CDs, componentes electrónicos y artículos de higiene personal y cosméticos. Adicionalmente se usan para vasos desechables, bandejas para chocolates y bombones, cinta adhesiva, películas para uso en agricultura, bolsas de residuos orgánicos, tenedores de plástico, llantas de neumático, juguetes, etcétera. Su mayor desventaja sigue siendo el precio, que es entre dos y cuatro veces superior al de plásticos sintéticos no biodegradables, aunque se espera a corto plazo un futuro promisorio que consiga abarcar el 10% del mercado total de

plásticos, tan sólo en Europa.¹¹⁴ La utilización de estos materiales novedosos tiene una doble ventaja ecológica: no sólo permite reducir considerablemente los residuos sólidos, por vía del compostaje, sino también aprovechar residuos de la industria alimentaria.

Dentro de los llamados polímeros verdes (PLA) lanzados a comienzos de la década, el más famoso y utilizado en empaques es el conocido como Ingeo, derivado del almidón del maíz. El material se desintegra en tres a cuatro meses bajo condiciones de compostaje industrial con una humedad del 80% y a temperatura constante superior a 60° C o un poco más si se descarta en la naturaleza, sin producir residuos tóxicos.¹¹⁵ El Ingeo se emplea en la fabricación de envases rígidos o flexibles, siendo compatible con los procesos de extrusión, inyección, soplo o termoformado. Presenta la misma transparencia que los envases de plástico sintético y ayuda al ahorro de energía fósil equivalente a 22'710 litros de gasolina por cada 500'000 envases medianos de alimentos fabricados con Ingeo. Además de envases para alimentos, bebidas y cosméticos, se puede usar también en la producción de fibras para la confección de ropas y de descartables.

3.3. Conveniencia y facilidad de uso

El envase comunicapotencialmente todo y logra una relación explícita y directa con el consumidor; a través de la empatía el envase nos seduce, nos convence, logra una liga emocional, más que mental, social o histórica. El efecto psicológico que un envase puede tener sobre nosotros no depende sólo de su dimensión gráfica y estructural, sino sobre todo del uso declarado y creativo que da la situación comunicativa, como la publicidad o el marketing. Hoy el éxito de un envase va más allá del envase mismo, debe estar presente en el territorio evocativo de las emociones construidas intencionalmente, en el cual es parte activa e integrada de un sistema muy amplio que comprende también nuestra imaginación, las necesidades reales, el contenido del producto, el productor, la marca.

¹¹⁴ Wolff, Adriana. "ABC de la sostenibilidad en empaques (II)" en Revista El Empaque, vol. 14, no. 4, dic. 2008/ene. 2009: 32-35. www.elempaque.com

¹¹⁵ "Biodegradables. Un nuevo campo para el Ingeo" [en línea] en Revista Embalagem Marca, Sao Paulo, 2005 fecha de consulta: 30.3.2010].

Disponible en <http://www.embalagemmarca.com.br/embmarca/content/view/full/7485>

Las tendencias más fuertes en la actualidad, en cuanto al diseño de envases, al menos en Latinoamérica, son una extraña mezcla entre modernidad, funcionalidad y cercanía emocional. Modernidad porque las formas se vuelven cada vez más puras, limpias y ergonómicas; funcionalidad, porque se intenta que la interacción entre el consumidor y el objeto sea cada vez mayor, que el grado de impacto, lectura y comprensión del mensaje sea óptimo. La cercanía emocional juega un rol fundamental y la tendencia apunta a dotar de contenido subyacente a los productos.

Cada vez más el ser humano se comunica a través de lo visual de la imagen, por tanto, el envase debe estar a la altura de este nuevo comportamiento social, por lo que esta industria se prepara cada vez más para seducir al consumidor y a su entorno.¹¹⁶

Cuando hablamos de un mercado en el que tenemos que diferenciarnos, el envase es un elemento fundamental y por eso debe estar incluido en la estrategia del producto. Para lograr una diferenciación, debemos romper con lo tradicional. No es suficiente mostrar un producto apetitoso, es necesario lograr que el envase genere sensaciones y conexiones emocionales.¹¹⁷

En el área del diseño del packaging o envase, los mundos del diseño bidimensional y tridimensional se unen y caminan juntos. Un paquete o envase común tiene, al menos, dos lados, y comúnmente, otros tantos más. Esta circunstancia combina los dominios del diseño del producto y del diseño gráfico en una interesante y vistosa fusión que abarca al propio producto.

¹¹⁶ Pierini, Adrian. “Entrevista: El diseño de envases es una mezcla entre modernidad, funcionalidad y cercanía emocional” [en línea] en Revista El Empaque, octubre 2009 [fecha de consulta: 21.1.2010]. Disponible en http://www.empaque.com/ee/secciones/EE/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_73225_HTML.html?idDocumento=73225

¹¹⁷ “El diseño de empaques como factor de éxito de un producto. Congreso de la ULADE” [en línea] en Revista El Empaque: información técnica y de negocios para usuarios de soluciones o sistemas de envases, empaques y embalajes, Miami: Carvajal Group, B2Bportales Inc., dic 2009 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en http://www.empaque.com/ee/secciones/EE/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_73834_HTML.html?idDocumento=73834

Entonces, el diseño constituye una disciplina desarrollada de manera muy parecida a la de cualquier carrera u oficio a lo largo de años y con las necesarias directrices, estudios y enseñanzas. De los materiales a las formas, pasando por los elementos gráficos de los envases, los cierres o las asas, hay aún muchos, muchos más aspectos del diseño del envase que deberemos de conocer. Y, bien, justo cuando todo nos suena claro, aparece un nuevo y muy innovador material o sistema de cierre.

Todo el tiempo habrá novedades, aportes, innovaciones y soluciones más prácticas para utilizarse en los envases. Y estas aportaciones revolucionarias vienen no sólo de los países industrializados, sino de otros. Por ello, el diseño no es de una cultura o nación, es la persona, la persona talentosa, innovadora y que busca el cambio y la transformación en forma constante.

Comúnmente al envase se le llama *el vendedor silencioso* del mostrador o exhibidor. Es justamente el proceso del diseño lo que da origen, produce vida, hace que surja esa personalidad. El equipo de diseño deberá aspirar a crear lo que al público potencial, al usuario, al interesado, obviamente no le cause inconformidad, desagrado o rechazo. De esta forma, la pregunta que se nos ocurre es *¿quién te gustaría o quién preferirías que vendiera el producto que tú has creado?*

De esta interrogante surge la logística y la posterior estrategia de conveniencia del envase y accesibilidad del producto que porta, lleva o contiene. En este nivel entra la clasificación en envase primario, secundario y terciario (punto 3.1.2.) y su propósito potencial.

3.4. Forma y estructura del envase

Se percibe tanto a través del tacto como de la vista y comunicacaracterísticas de la marca que las gráficas, los colores y la tipografía del envase no pueden hacer. Pongámonos en el papel del usuario potencial y pensemos en esa sensación de una botella de refresco rica, fría, deseable; o del papel que se utiliza para envolver tal o cual placer prohibido: esa

galleta, dulce, helado o chocolate y sabremos cuán importante es la percepción de la forma y textura del envase.

Podríamos examinar los artículos de nuestra vida cotidiana, a lo que nos acercamos, lo que nos llama la atención, lo que miramos o más bien lo que nos llama la mirada, lo que tocamos, lo que olemos y lo que nos transmite su textura. Con el sentido del tacto acompañado por la vista, la forma y estructura de un envase, además de su función primordial de protección, pueden identificar una marca y ofrecer la distinción necesaria para llamar la atención del consumidor.

La forma de los envases cambia en respuesta a un diseño cada vez más eficiente. La estructura “es cada vez más significativa a medida que nos adentramos en la actual fase del movimiento del diseño sostenible”¹¹⁸, debido a que hay disponibles nuevos criterios, nuevas reglamentaciones, nuevos materiales, nuevas necesidades que deberían funcionar siempre mejor para mantener el producto protegido, contenido y sin contaminar durante su trayecto, almacenamiento y exposición al público.

Considerando el diseño sustentable y todas sus variables, así como la evolución de materiales y métodos de fabricación, la estructura del envase ofrece importantes retos y oportunidades al diseño, aunque también demanda una gran responsabilidad para mantener los estándares al más alto nivel.

3.5. Imagen, tipografía y color

Hacer el diseño de un envase no sólo es sentarse, aplicar conocimientos de tecnología, agregarle un poco de teoría del color, de tipografía y de imágenes. Se trata de un arte detrás del cual existen teorías, normas culturales y otros tantos factores a considerar. Por ejemplo, la manera cómo observan nuestros ojos se solapa con la teoría del color que tiene una

¹¹⁸ Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:68.

conexión más estrecha con el arte que con la ciencia tangible¹¹⁹, la armonía del color y qué transmite su combinación. Los diseñadores interpretan colores y derivan un resultado contextual que los propietarios registran ya que comunican la personalidad de la marca mediante la emoción envuelta en todas las características del envase.

“Cuando se trata de tipografía, entre tipos con remates de palo seco, el número de opciones parece asombroso. ¿Hay miles? ¿Cientos de miles? ¿Y qué comunica cierto remate y cómo se lee desde tres distancias distintas? ¿Qué tipo de fuente complementa a otra con remates, pero ofrece un elegante contraste al envase?”¹²⁰El profesional del diseño habrá de conocer, profundizar y experimentar con las sutilezas de la tipografía.

“El arte transmite una sensación y, como todo, puede ser interpretado y entendido. Abarca desde las Bellas Artes hasta la ilustración o la fotografía. Cada obra se fabrica para comunicar un significado y conferirlo a la marca, que es lo que precisa ser analizado con más detenimiento. Elegir un tipo de imagen tan sólo porque nos gusta nos resultaría placentero, pero puede no hacer nada en absoluto al consumidor o comerciante del producto, quien es finalmente el personaje importante, porque es el que lo manejará o lo comprará.”¹²¹

Todo aspecto estructural del envase será afortunado si el profesional del diseño puede sustentar su propuesta tanto racional como emocionalmente y a medida que el envase toma forma y el diseñador se mete más en la tipografía, las imágenes y el color, va encontrando la coherencia entre estos tres parámetros y la marca.

¹¹⁹ Por ejemplo, el color blanco es siempre una disyuntiva interesante, ya que las culturas occidentales ven en él limpieza, pureza e inocencia, mientras que muchas culturas orientales como Japón ven muerte y duelo. Nosotros vemos el negro como lo malo, el enemigo; otros lo ven elegante como el rojo.

¹²⁰ Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:70.

¹²¹ Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:71.

3.6. Variables para el éxito de un envase

El envase, como todo diseño, no es un concepto que se idee de forma aislada. A los diseñadores se les solicita un trabajo, que deberán cumplir con las expectativas del dueño de la marca que hace el pedido, como son el aumento en las ventas, mayor beneficio, más cuota de mercado, reducción del costo de embalaje, reacción rápida del mercado, aumento en la distribución, una reorientación de la percepción del cliente o una nueva forma de presentar el producto, y bajo estas premisas, se ponen a trabajar para alcanzar el objetivo.

Una de las ventajas del envase es que, a comparación de otras especialidades del diseño, resulta muy accesible determinar su eficacia, ya que:

1. Pueden medirse las ventas de un producto, usando los datos de un punto de venta electrónico.
2. Pueden ajustarse los precios para minoristas y los costos de fabricación y embalaje.
3. Puede medirse la cuota de mercado de una marca a macroescala (ámbito nacional) o microescala (regional).
4. Puede analizarse la estructura de un envase, para estudiar si pueden ahorrarse costos y métodos de fabricación.
5. Puede abordarse la rentabilidad directa de un producto, para comprobar si se puede optimizar el tamaño, el almacenaje y el transporte.¹²²

Algunos mercados son muy susceptibles a la moda y los gustos, “y la labor del diseñador es crear una solución de diseño que permita que los nuevos diseños de productos se introduzcan rápida y rentablemente.”¹²³

El envase constituye uno de los entornos esenciales en los que la estrategia cobra vida y conforma un significado para los consumidores. Muchas veces, para lograr los objetivos establecidos hace falta probar una serie de caminos estratégicos. Esto es, cuanto más

¹²² Calver, Giles. *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004:26.

¹²³ Calver, Giles. *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004:26.

tiempo esté un envase en el anaquel, más probable es que haya recorrido un gran número de senderos estratégicos.

El buen envase tiene una interconexión con la gran cultura de consumo y refleja la estrategia de marca fijada por un equipo directivo capacitado.

De la misma forma que un equipo operativo puede hacer una compra cara de equipos para crear un nuevo producto, acceder a un nuevo mercado o incrementar la eficacia de una operación ya existente, el proceso del diseño del envase debería redundar en la creación de un valor hecho a la medida. Debe quedar claro, que si el envase está bien diseñado, este valor puede ser una herramienta estratégica. La diferencia la encierra la palabra emoción, porque un cambio en el diseño de un envase es emocional.

Los consumidores compran de una manera emocional, de una forma que raras veces puede racionalizarse; luego se dice que hay compradores impulsivos. No obstante, “el diseño del packaging tiene que ser emocional a la par que racional: así es la intersección entre la estrategia empresarial y la metodología del diseño.”¹²⁴

¹²⁴ Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:32.

Capítulo IV.

ENVASE SUSTENTABLE

Capítulo IV. EL ENVASE SUSTENTABLE

*“La vida no es sino una sucesión
de oportunidades para sobrevivir.”*
Gabriel García Márquez¹²⁵

Este capítulo es la figura principal de este trabajo de tesis. A través de los subapartados, como las oportunidades para innovar; el redefinir la calidad del diseño; el considerar lo que está más allá del diseño, hay que tener presente que el buen diseño es vital; y para esto, planteamos varias estrategias de ecoeficiencia, entre las que están el análisis del ciclo de vida (ACV) que es básico para comprender el futuro sustentable; la degradación y las tres *erres*: reducir, reutilizar y reciclar; para concluir con lo correspondiente a la idea de optimizar recursos como la energía, la materia prima y los desechos.

De acuerdo a Vidales y a otros autores, lo que se conoce como el envase medioambiental, también conocido como *envase ambiental* “es aquel producto utilizado en la vida diaria que afecta mínimamente el medio ambiente o a alguno de sus componentes ya que son elaborados con materiales naturales o sintéticos, son reutilizables o reciclables, pueden ser reintegrados a la naturaleza sin causarle daño; son envases que consumen un mínimo de energía y materia prima en su elaboración y/o que generan un mínimo de contaminantes durante su fabricación, uso y disposición.”¹²⁶

Si conjuntamos las definiciones presentadas en los apartados anteriores de lo que es un envase y de lo que es la sustentabilidad, y coincidiendo con la *Sustainable Packaging Coalition* (SPC), el envase sustentable es un envase:

1. Benéfico, seguro y saludable para los individuos como para las comunidades a lo largo de todo su ciclo de vida.
2. Que satisface los criterios de mercado de costo / beneficio.
3. Obtenido, manufacturado, transportado y reciclado con energía renovable.
4. Que maximiza el uso de recursos renovables o reciclados.

¹²⁵ Pardavé Livia, Walter. *Envases & medio ambiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004:17.

¹²⁶ Pardavé Livia, Walter. *Envases & medio ambiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004:3.

5. Fabricado usando tecnología de producción no contaminante y conforme a prácticas de excelencia.
6. Hecho de materiales amigables con el medio ambiente en cualquier escenario probable del fin de su vida útil.
7. Diseñado para optimizar materiales y energía.
8. Recuperado eficientemente y utilizado en ciclos biológicos o industriales *de la cuna a la cuna*.¹²⁷

Consideramos que es importante la sustentabilidad en el sector de los envases porque prácticamente todos los productos que se venden están envasados, porque cada vez se utiliza más material de envase y embalaje, porque la disposición de los envases requiere de muchos recursos y porque es imperativo conservar el medioambiente en condiciones que permitan mejorar la calidad de vida.

4.1. Oportunidades para innovar

Como sociedad sabemos hacia dónde queremos llegar en términos de sustentabilidad, pero no estamos seguros de cómo lograrlo. Como diseñadores estamos seguros de que si queremos contribuir a reducir el impacto ambiental y mejorar lo que hacemos, necesitamos repensar globalmente la manera en que diseñamos. Y de nuevo citamos a Albert Einstein: “No podemos solucionar nuestros problemas con la misma manera de pensar que utilizamos cuando los creamos.”¹²⁸

¹²⁷ La definición es de la *World Commission on Environment and Development* desde 1987. Tomado de Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0. Part 1: Intro to Sustainability*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:5 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org y Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:59 y García, Nancy. “*Invierta en envases sustentables*” [en línea] en [Cnnexpansion.com](http://www.cnnexpansion.com), 26.6.2008 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/invierta-en-envases-sustentables>

¹²⁸Sustainable Packaging Coalition (SPC).“*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0.Part 1: Intro to Sustainability*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:5 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

Por ello, la sustentabilidad representa una enorme oportunidad para diseñar desde químicos, materiales, productos, edificios, ciudades, sistemas de transporte hasta envases, que es lo que nos concierne en este trabajo, que contribuyan de manera significativa para un futuro más sustentable. Podemos resolver problemas de diseño para no dañar el ambiente. Desde el inicio de un proyecto debemos pensar *en diseños sustentables, ideas sustentables e ideas económicas*.

Para los diseñadores es una posibilidad importante para innovar y propiciar que la visión de envase sustentable sea una realidad. Cada uno de los ocho enunciados que definen lo que es un envase sustentable abre un sinnúmero de oportunidades para nuevas soluciones que mejoren las vigentes. El reto que el profesional del diseño enfrenta es la diferenciación del producto y el valor en el mercado, y ahora, como un plus, debe además ser sustentable.

Para hacer realidad esta visión, se debe comenzar con pasos pequeños y no coUn sistema puede cambiar únicamente si una amplia red de personas empieza a preguntarse y a hacer/tomar o proponer decisiones informadas (con información). Con ese espíritu, nos basaremos en la *Sustainable Packaging Coalition (SPC)* del *Green Blue Institute* en Estados Unidos, máxima instancia internacional especialista en el tema de los envases sustentables y que desde hace años ha analizado, estudiado y difundido muchos de los aspectos importantes de los envases sustentables, por lo que ofrece, entre muchas otras informaciones, una combinación de preguntas, herramientas y recursos para diseñadores interesados en moverse hacia un futuro completamente sustentable, que hemos utilizado ampliamente tras hacer una traducción libre de sus documentos publicados en inglés.¹²⁹

Se podría pensar que las consideraciones de sustentabilidad limitan la creatividad; pero encontrar soluciones innovadoras para envases sustentables no sólo es una gran oportunidad, sino un reto para los profesionales del diseño. Cada decisión, desde la selección de la materia prima hasta las consideraciones sobre el destino final del envase, pasando por la etiqueta del producto, puede influir sustancialmente en el envase,

¹²⁹ Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

aumentando o degradando la calidad de vida de las comunidades, de la economía y del medio ambiente. El diseño sustentable es un reto complejo, cada vez menos eludible.

Definitivamente, el impacto ambiental y energético potencial de los envases puede ser determinado en la etapa de diseño, por lo que las consideraciones o decisiones tomadas durante el proceso de diseño ayudarán a minimizar los impactos negativos y, a la vez, a optimizar los beneficios de la solución de diseño adoptada. En otras palabras, el diseñador puede satisfacer todas sus ambiciones creativas y al mismo tiempo, ser sustentablemente responsable.

Tenemos en México el ejemplo sin precedentes de una empresa refresquera que está haciendo esfuerzos en el diseño de nuevos envases para sus productos con el fin de recuperar, reciclar y reusar todo el material utilizado, así como de aligerar los envases de PET y vidrio en el país. Todo esto permitirá ahorrar 15'000 toneladas de PET y 2'700 de vidrio, con las importantes bondades ambientales que esto representa. Además se han reciclado más de 12'000 toneladas de resina en los primeros dos años de operación que tiene la Industria Mexicana de Reciclaje, que equivalen a 222 millones de botellas.¹³⁰

La sustentabilidad es esperanza, es emocionante, es un cambio completo de paradigmas, es nuestro mayor reto profesional y personal. Para todos los que pensamos que el enfoque de la sustentabilidad es importante, éste es el mejor momento para crear cambios positivos reales y duraderos, innovando de manera contundente por estar informados, ser conscientes e inspirarse en la naturaleza.

4.2. Redefinir la calidad del diseño

Con todo esto, nuevas categorías de consideración se agregan para definir el diseño de calidad. Algunas no son en realidad nuevas, sino que simplemente se suman a las ya

¹³⁰ “Coca-Cola comprometida con la sustentabilidad ambiental en México” [en línea] en Coca-Cola de México, comunicados de prensa, 30.6.2008 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.cocacolamexico.com.mx/News.do?NID=62>

existentes como costos, tecnología, apariencia y legales. Al agregar los criterios de sustentabilidad, se suman asuntos como la optimización de recursos, la responsabilidad en la obtención de materias primas, la salubridad de los materiales y la recuperación de recursos. La siguiente tabla enumera en primer lugar los cuatro criterios convencionales y en seguida los cuatro nuevos criterios de sustentabilidad, planteando preguntas clave con ejemplos de estrategias a considerar si se aspira a esta calidad superior del diseño¹³¹:

CRITERIOS CONVENCIONALES	PREGUNTAS	ESTRATEGIAS
1: Tecnología	¿El envase protege al producto?	<ul style="list-style-type: none"> a. Posibilidad de usar tecnología más sencilla; b. Considerar la totalidad del sistema de envasado y embalaje; c. Diseñar para diferentes escenarios posibles; d. Investigar nuevas tecnologías.
2: Costo	¿Hay una relación sana costo/beneficio?	<ul style="list-style-type: none"> a. Conforme al mercado-objetivo; b. Usar eficientemente materiales y energía; c. Amortizar el costo a lo largo de todo el ciclo de vida.
3: Imagen	¿El diseño comunica eficazmente?	<ul style="list-style-type: none"> a. Reconsiderar los supuestos; b. Diseñar para comunicar; c. Sopesar las consecuencias.
4: Legislación	¿Cumple o idealmente excede los reglamentos?	<ul style="list-style-type: none"> a. Diseñar para satisfacer los requerimientos legales; b. Cumplir con todos los requisitos de etiquetaje; c. Anticiparse a posibles cambios en la legislación; d. Desarrollar material informativo y difundirlo.

¹³¹Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0.Part II: Design for Sustainability*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:9 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

<i>NUEVOS CRITERIOS</i>	<i>PREGUNTAS</i>	<i>ESTRATEGIAS</i>
<i>1: Optimización de recursos</i>	¿El diseño optimiza materiales y energía?	<ul style="list-style-type: none"> a. Diseñar para reducir; b. Usar materiales reciclados; c. Diseñar para facilitar y eficientar el transporte; d. No subutilizar las propiedades; e. Impedir la sobreprotección; f. Evitar el sobrediseño; g. Optimizar la logística de distribución.
<i>2: Responsabilidad en la obtención de materias primas</i>	¿La materia prima ha sido producida y entregada con responsabilidad?	<ul style="list-style-type: none"> a. Practicar un óptimo diseño medioambiental; b. Practicar un diseño basado en trabajo y comercio justos; c. Practicar un diseño con materiales renovables vírgenes, manejados sustentablemente.
<i>3: Salubridad de los materiales</i>	¿Toda la materia prima utilizada es saludable tanto para las personas como para el medio ambiente?	<ul style="list-style-type: none"> a. Conocer la composición química de los materiales del empaque; b. Conocer el posible impacto ambiental de los envases y embalajes a lo largo de todo su ciclo de vida.
<i>4: Recuperación de recursos</i>	¿A dónde irán o cómo se desecharán los materiales después de su uso?	<ul style="list-style-type: none"> a. Diseñar para reutilizar; b. Diseñar para reciclar;

4.3. Más allá del diseño

El diseño es determinante para desarrollar productos que incorporen los principios de la sustentabilidad. Pero existe la querrela sobre el consumir sustentablemente a nivel de debates políticos, económicos, sociales. Esta discusión ciertamente tiene implicaciones para el envase, pero su contenido queda fuera del objetivo de esta tesis, aunque definitivamente es importante señalarlo, porque cualquier decisión relacionada con la sustentabilidad y patrones de consumo diferentes, tendrá incidencia en los esfuerzos que se hagan con miras al diseño de envases sustentables.

4.4. El buen diseño es vital

El mundo está cambiando, la economía está cambiando, nuestra práctica como diseñadores está cambiando e indudablemente los retos y las oportunidades que enfrentamos hoy son diferentes. La información sobre sustentabilidad actualmente disponible nos lleva a un análisis diferente de la realidad y ésta a su vez a un mejor diseño, en que el impacto sustentable de nuestros proyectos afecta las decisiones en cada una de las etapas del proceso creativo y productivo.

La presión pública mundial para reducir la cantidad de envases es cada día mayor. Ante esto la industria del envase debe actuar rápidamente para satisfacer las demandas de una mayor y mejor protección ambiental, manteniendo a la vez su actividad de proporcionar alimentos y bienes de calidad a los consumidores. Por ello, dice la *United Nation Conference on Trade and Development* (UNCTAD/OMC), que es indispensable promover el uso de envases que, cumpliendo con sus funciones y estando dentro de los parámetros económicos que requiere la industria, sean *amigables* con el medio ambiente, es decir, sean envases seguros y ambientalmente aceptables.

Para precisar el grado de *amistad ambiental* de un envase, es necesario llevar a cabo un análisis completo de *la cuna a la tumba*, y mejor aún, de *la cuna a la cunade* cada tipo de envase y embalaje que permita comparar sus bondades relativas. Este análisis se conoce con el nombre de ciclo de vida (ACV).¹³²

El profesional en diseño será un buen proyectista en la medida en que se plantee las preguntas adecuadas, ya que un boceto considerado bueno, surge de las preguntas idóneas o de los planteamientos correctos. A continuación van una serie de ejemplos de estas buenas preguntas, capaces de inspirar nuevas estrategias de diseño para objetivos convencionales¹³³:

¹³² Véanse apartados 2.4. y 4.5.1.

¹³³ Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0.Part III: Rethinking conventional design*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:13-18 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

Preguntas en cuanto a *Tecnología*:

1. Protección física:
 - a. ¿Qué protecciones químicas o físicas necesita el envase para conservar la integridad del producto?
 - b. ¿El envase está diseñado para cumplir con una vida útil, sin ser excesivo?
2. Protección contra robo: Esto generalmente nos lleva a envases excesivos, pero deben buscarse otros caminos preventivos que no comprometan los envases.
 - a. ¿Con qué cambios en el sistema se puede lograr un envase más eficaz?
3. Requerimientos mecánicos para que sea fácil de manejar, transportar, almacenar:
 - a. ¿Cuáles son los requerimientos mecánicos del envase?
 - b. ¿Cuál es la vida de anaquel del envase?
 - c. ¿Cuáles son las posibles fallas y como puede prevenirlas el envase?
 - d. ¿Cuáles son los canales de distribución?
 - e. ¿Qué cambios se pueden hacer en el manejo y transporte del producto, que permitan reducir los requerimientos de envase?
 - f. ¿Se comprenden con exactitud los requerimientos del envase primario, secundario y terciario, a manera de lograr optimizar el uso de materiales entre el envase primario y el terciario?

Preguntas sobre *Costos*:

- a. ¿Puede el envase ser rediseñado para que sea más eficiente y cueste menos?
- b. Se conoce el costo real del envase a lo largo de todo su ciclo de vida, incluidos los costos de la disposición de los desechos?
- c. ¿Qué buenas decisiones medioambientales pueden generar ahorros al final de la vida del envase?

Preguntas en cuanto a *Imagen*:

- a. ¿Todo el marketing tiene que estar presente en el envase?
- b. ¿Es factible que la publicidad soporte más el marketing que el envase desechable?
- c. ¿Deben estar incluidas las instrucciones de reciclado en la etiqueta o en la publicidad?
- d. ¿Puede corroborarse toda pretensión de marketing verde?
- e. ¿Se entienden la etiqueta y los símbolos del envase en el lugar del destino final del producto?
- f. ¿Las instrucciones de post-uso del envase están indicadas apropiadamente en la etiqueta?
- g. ¿Existen prohibiciones del post-uso que deban estar indicadas en el envase?

Preguntas de índole *legal*:

- a. ¿En qué países se va a vender el producto envasado?
- b. ¿Se conocen todos los requerimientos legales?
- c. ¿Qué legislación relacionada con el producto también se aplica al envase?
- d. ¿Qué materiales están prohibidos o restringidos en el lugar del destino final del empaque?

- e. ¿Hay tarifas para envases y pueden reducirse si se utiliza otro material?
- f. ¿Hay requisitos de diseño, tales como espacios vacíos, capas, contenido reciclado, reciclabilidad, recuperabilidad, etcétera?
- g. Si se requiere un vasto etiquetaje, como es el caso para los farmacéuticos y los productos personales, ¿pueden utilizarse alternativas, tales como etiquetas dobladas o folletines para no tener que agrandar el envase?
- h. ¿Dispone de certificados de conformidad relativos a regulaciones especiales para metales pesados o sustancias peligrosas y estándares para el tratamiento de maderas de cada uno de sus proveedores?
- i. ¿Le es posible adoptar políticas de excelencia en la calidad de sus diseños de envases?

4.5. Estrategias de diseño

4.5.1. Análisis del ciclo de vida (ACV) del envase sustentable

Debemos tener presente que un producto que sale al mercado puede provocar varios daños y perjuicios al medio ambiente, en ocasiones irreversibles, pero, considerando que es complicado detectar estos posibles detrimentos durante la fase del diseño, lo recomendable para el profesional en diseño es analizar por completo el ciclo de vida del producto para identificar aquellas etapas en las que se ocasionan los principales impactos ambientales. Para llevar a cabo esto, se realiza el procedimiento llamado ACV, descrito en el capítulo II.

El análisis del ciclo de vida (ACV) es una herramienta indispensable para los diseñadores con interés medioambiental, ya que posibilita el establecimiento de prioridades y el diseñar tomando en cuenta el ciclo de vida completo de un producto. Sin embargo, existen algunas desventajas de este método, como es su complejidad, el tiempo que se necesita para llevar a cabo el análisis y luego su inexactitud, ya que sólo se consiguen datos aproximados; no existe una certeza absoluta sobre los resultados buscados y cifras obtenidas en los impactos.

Los objetivos del análisis del ciclo de vida (ACV) son la evaluación de las cargas medioambientales asociadas a envases y embalajes durante todo su ciclo de vida, la

evaluación de estrategias de mejora medioambiental y el apoyo al ecodiseño de envases y embalajes.¹³⁴

Desde la perspectiva de la protección ambiental, puede rápidamente definirse lo que es un envase apropiado como un recipiente que se pueda reutilizar o reprocesar, y cuyos componentes sean tan sencillos como viables, con el fin de que se facilite su reciclaje. También es conveniente que el envase tenga un tamaño y una forma estandarizados, para que se facilite su manejo y reutilización.¹³⁵ Al final de su vida útil, los residuos o desechos de envases no deben ser causantes de problemas de manejo, procesamiento o disposición final. Para cumplir con todo esto, es necesario analizar todas las etapas de la vida de un envase, como hemos planteado anteriormente y como se desprende del siguiente esquema¹³⁶:



¹³⁴ Aidima (Instituto Tecnológico del mueble, madera, embalaje y afines), “Análisis de ciclo de vida de envases y embalajes”, España, s/f [fecha de consulta: 28.01.10]. Disponible en <http://www.aidima.es/servicios/et/An%Elisis%20del%20ciclo%20de%20vida%20de%20envases%20y%20embalajes.html>

¹³⁵ Los materiales que constituyen el envase deben contener un mínimo de impurezas y deben estar libres, dentro de lo posible, de sustancias dañinas para el medio ambiente.

¹³⁶ Tomado del curso “Envases y embalajes como parte de una cadena productiva sustentable”, Conferenciante Alfredo Román, II Congreso Nacional de Ecología CANAFEM, septiembre 2008.

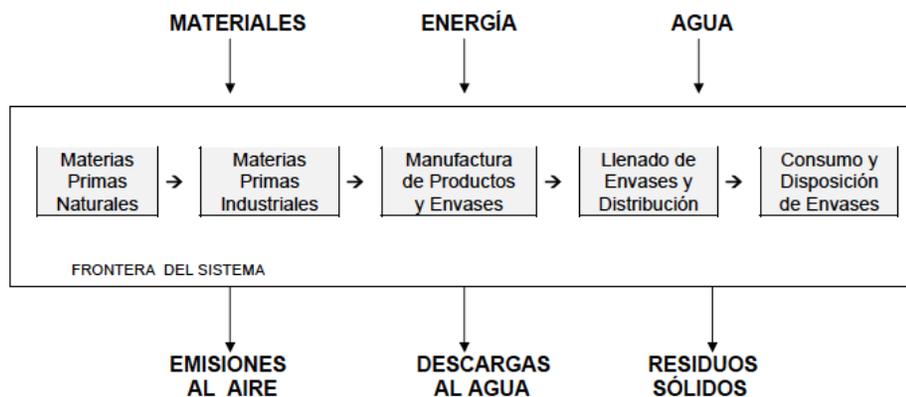
Las seis etapas más importantes en el ciclo de vida de un envase son:

1. La adquisición de las materias primas;
2. El procesamiento de las materias primas;
3. La producción o conversión de los envases;
4. El proceso de envasado o llenado;
5. La distribución y venta;
6. El manejo del residuo:
 - a. La reducción de origen;
 - b. La reutilización;
 - c. El reciclaje y/o compostaje;
 - d. La incineración con recuperación de energía;
 - e. La disposición en relleno sanitario.

En primer lugar, la extracción de minerales y la explotación de otros recursos naturales son generalmente procesos que consumen mucha energía. Asimismo, los procesos de beneficio de estos recursos contribuyen a la destrucción de zonas vírgenes, a la desaparición de especies y, en general, pueden producir daños irreparables en la naturaleza. La transformación de las materias primas en bienes intermedios dirigidos a la industria y, sobre todo, la manufactura y conversión de envases, son procesos intensivos de uso de energía y generadores de contaminantes.¹³⁷ El transporte, en todas las fases del ciclo de vida, es también un proceso que consume energía y que genera contaminantes. Al final de la cadena de producción, comercialización y uso de los envases, está el problema de la disposición de los desechos. En la siguiente tabla se puede ver esquematizado lo que se consume y lo que se libera a lo largo de todo el ciclo de vida de un envase¹³⁸:

¹³⁷ Por ejemplo, la producción de electricidad a partir de combustibles fósiles como aceites pesados, diesel, gas natural o carbón, genera cantidades importantes de gases contaminantes de la atmósfera, como son el SO₂, el CO₂ y el NO₂, los cuales, a su vez, están implicados en problemas ambientales graves, como son la lluvia ácida, el efecto invernadero y la desaparición del ozono de la alta atmósfera.

¹³⁸ Centro de Comercio Internacional UNCTAD/OMC, “Nota no. 49: Embalaje para la Exportación Envases y Embalajes de Exportación en la Encrucijada. Comercio y Medio Ambiente” [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992:5 [fecha de consulta: 18.1.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn49s.pdf>



Es de lamentar que en los países subdesarrollados, prácticamente toda la basura municipal termina en tiraderos a cielo abierto o en rellenos sanitarios, lo cual se traduce en el desperdicio casi total de un recurso potencialmente valioso. Adicionalmente, en los tiraderos se produce gas metano debido a la descomposición de la materia orgánica. El metano es uno de los gases de efecto invernadero más responsables del calentamiento global y del cambio climático. En los confinamientos de basura también se generan lixiviados, que arrastran metales pesados y otros contaminantes que pueden afectar los mantos freáticos y los cuerpos de agua.

Es adecuado realizar un estudio completo del ciclo de vida antes de tomar decisiones sobre uso, promoción o prohibición de un determinado tipo de envase, considerando varios puntos como son los costos financieros y ambientales involucrados en la producción, el uso, el reuso, el reciclaje y la disposición final de los envases. No existe una solución única que muestre un envase como superior a los demás, sino una serie de opciones que requieren ser consideradas cuidadosamente antes de que alguna de ellas sea escogida o rechazada.

Al diseñar o escoger un envase para alimentos o bebidas, deben considerarse aquellos sistemas de envasado que tengan un alto índice de eficiencia / costo, que permitan maximizar la calidad y la seguridad del producto contenido, así como minimizar el uso de materiales, el consumo de energía y el impacto sobre el medio ambiente.

4.5.1.1. Ecoeficiencia

Este principio se refiere al conjunto de objetivos orientados al mejor aprovechamiento de los recursos y la reducción de la contaminación, a lo largo del denominado ciclo de vida de los productos, sin descuidar cualidades técnicas y económicas. Por tanto, el aprovechamiento de recursos tiene que ver a una menor utilización de éstos, pero ofreciendo una mayor eficiencia durante su fabricación o uso. Por ello, es la conjunción *eficiencia-y-eficacia*.

Tomando en cuenta el alcance y difusión que ha tenido el concepto ecoeficiencia en todo el mundo en las últimas décadas, se han propiciado varias teorías y fórmulas, por lo que es complicado ofrecer una exacta y única definición o guía de aplicación. Pero, aclara García Parra “de acuerdo con la afinidad existente entre los objetivos del Ecodiseño y de la Ecología Industrial, en los párrafos subsecuentes se expone la expresión que ésta utiliza para el cálculo de la ecoeficiencia. Se destaca que la dificultad para esta formulación, radica en la inexactitud del cálculo de sus componentes, por lo que su resultado puede resultar en extremo relativo...”¹³⁹

$$\text{Ecoeficiencia} = \text{valor del producto/impacto ambiental.}$$

Para lograr la ecoeficiencia, dice García Parra que se debe contemplar la totalidad del denominado ciclo de vida de los productos y los siguientes objetivos:

1. Reducir la intensidad de uso de materias primas;
2. Reducir la intensidad de uso de energía;
3. Reducir el daño ambiental y a la salud humana;
4. Fomentar la reutilización y reciclaje de los materiales;
5. Proporcionar una verdadera calidad de vida;
6. Aumentar la intensidad de servicio de los productos.

¹³⁹ García Parra, Brenda. *Ecodiseño. Nuevaherramienta para la sustentabilidad*. México: Designio Libros de diseño, Colección Temas, 2008:55.

Como puede verse en estos seis puntos, los objetivos de la ecoeficiencia abarcan aspectos complejos, que afectan el desarrollo sustentable, como podría ser el verdadero propósito de los productos y la reducción del impacto ambiental del producto. En cambio para Capuz Rizo de la *Universidad Politécnica de Valencia* en España, las herramientas principales para alcanzar la ecoeficiencia son el Ecodiseño, los ecoindicadores, el análisis de los costos del ciclo de vida¹⁴⁰, el análisis del ciclo de vida (ACV), el Design for x (Dfx) y el análisis de valor.¹⁴¹

4.5.2. Degradar y las tres *erres*: reducir, reutilizar y reciclar

El progreso nos ha traído realmente gran número beneficios, aunque también costos, como puede ser la generación de demasiada basura, el gasto excesivo de energía, el desperdicio de agua, la contaminación tanto del aire como de la tierra y del agua. No tenemos conciencia de esto, no fuimos educados para esto, como se procura que sean educadas las actuales generaciones.¹⁴² Afortunadamente dice Losada Alfaro en su libro *Envase y embalaje* editado hace diez años, que en casi todos los países ya se ha comenzado a formar una conciencia ecológica, que ha llevado a muchos consumidores a modificar su comportamiento en lo que respecta al factor ambiental y que puede identificarse como la tendencia *de lo natural a lo natural*, es decir nada debe convertirse en desecho y todo debe volver a su ciclo, idealmente¹⁴³ y así contribuir considerablemente a la reducción de residuos en los rellenos sanitarios. Concretamente, se ha constituido toda una red de información, compostas, recolección, clasificación y limpieza para así volver el material susceptible de reincorporarse ya sea a la naturaleza o a los procesos de fabricación, algunas veces necesitándose sólo agregar ciertos químicos y algunas cantidades de material virgen,

¹⁴⁰ Convierte en unidades monetarias los impactos ambientales a lo largo del ciclo de vida del producto.

¹⁴¹ Cálculo del valor añadido de cada función de un producto.

¹⁴² Martínez, Isabel. *El libro de las 3R*. España: Plaza, Biohábitat Itsmagical, 2007:4-5.

¹⁴³ Wolff, Adriana. “*ABC de los materiales sostenibles en empaques (I)*” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 3, sept/oct. 2008: 15. www.elempaque.com

para hacer de nuevo útil este material a través de productos creados con materiales aún reutilizables.¹⁴⁴

4.5.2.1. Degradar

También se le conoce como proceso de recuperación orgánica. Un material, al ser desechado al final de su vida útil comienza a cambiar químicamente por influencia de agentes ambientales que lo transforman en sustancias simples, o en componentes menores que eventualmente se asimilan al medio ambiente. Esto no asegura que la sustancia siempre va a regresar *limpia* al suelo, sino más bien en fragmentos. Si estos agentes son entes biológicos, fundamentalmente microorganismos como bacterias, mohos o algas, el material se denomina biodegradable.¹⁴⁵ Por tanto, degradar significa que por la vía física o fotoquímica, una sustancia se va a fragmentar. Biodegradar significa que microorganismos consumirán los fragmentos como fuente de alimento y energía y los convertirán en dióxido de carbono, agua y humus. Esto ocurre automáticamente en la naturaleza, aunque aplicado a desperdicios, necesita un manejo dirigido para asegurar óptimos niveles de oxigenación, humedad y temperatura, la pureza del material resultante y para reducir los gases de efecto invernadero generados durante el proceso.¹⁴⁶

La biodegradación se realiza en compostas. Al compostear recuperas el valor nutricional de materiales orgánicos a través de procesos de biodegradación. Compostear es una posibilidad para terminar el ciclo vital de materiales de envase de origen biológico como cartón, cáñamo, papel, fibras naturales, biopolímeros y madera, libres de carbón, lo que significa que no contribuyen con ningún dióxido de carbono suplementario a la

¹⁴⁴ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Diseño, Teoría y Práctica, 2000:88.

¹⁴⁵ Wolff, Adriana. “ABC de los materiales sostenibles en empaques (I)” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 3, sept/oct. 2008: 15. www.elempaque.com

¹⁴⁶ Si una manzana cae en el suelo de un bosque, ésta se habrá degradado en aproximadamente una semana, mientras que un envase de plástico tardará 300 años.

atmósfera¹⁴⁷, aunque hoy en día no es una tecnología asequible a gran escala. Para que un material pueda ser considerado biodegradable, el proceso de descomposición debe suceder máximo en seis meses.

Un empaque puede degradarse debido a la acción de diferentes medios o agentes como son:

1. La luz: materiales fotodegradables que se degradan por la acción de los rayos ultravioleta de la radiación solar. Todos los plásticos usados para envases son fotodegradables. Ejemplo: una película de polietileno común se desintegra completamente al estar continuamente expuesta a la luz solar.
2. La humedad o el agua (hidrodegradables): materiales que se solubilizan en agua y luego se biodegradan mediante la acción de microorganismos. Ejemplos: biopolímeros.
3. Oxígeno + calor + luz: materiales oxodegradables o oxobiodegradables que se descomponen en varias etapas por la acción de ciertos catalizadores añadidos para acelerar la descomposición y que pasan por un proceso de degradación por oxidación.¹⁴⁸

Estos métodos de degradación se pueden combinar. Si bien se han desarrollado plásticos solubles en agua o que se degradan bajo la acción de la luz, la degradación no es total. Estos plásticos dejan en el ambiente sustancias que los microorganismos del suelo no pueden desintegrar. Diversos grupos científicos han enfocado sus esfuerzos para encontrar en la naturaleza una solución al problema de la biodegradación total del plástico, ya que no es suficiente con reciclarlo.

Aproximadamente el 45% del total de la basura sólida municipal de México es orgánica. Impedir que este material llegue a los tiraderos de basura permite ahorrar espacio y reduce las emisiones de gas de efecto invernadero asociadas con los basureros. Otro beneficio significativo es que los nutrientes orgánicos pueden ser regresados a la tierra y ser

¹⁴⁷ Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0, Part IV Design Strategies, Design for Composting*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:1-2 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

¹⁴⁸ Wolff, Adriana. “*ABC de los materiales sostenibles en empaques (I)*” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 3, sept/oct. 2008: 15. www.elempaque.com

utilizados como abono, inclusive pueden desplazar algunos fertilizantes derivados del petróleo.

A continuación va una serie de preguntas cuya respuesta puede encauzar este tipo de diseño de envases degradables¹⁴⁹:

1. ¿Qué materiales degradables cumplen con los requisitos para mi envase?
2. ¿El envase completo es degradable?
3. ¿Para efectos de la degradación, hay materiales o aditivos que no son compatibles con sistemas biológicos y pudieran acumularse o son resistentes al medio ambiente?
4. ¿Cómo puedo informarle al consumidor que el envase o embalaje es degradable siguiendo los lineamientos apropiados de certificación y etiquetaje?
5. ¿El envase se va a fragmentar adecuadamente en una composta casera o necesita ser manejado en una instalación de composta industrial?
6. ¿Cómo puedo comunicar esto al consumidor siguiendo las exigencias de etiquetaje?
7. Si el envase o embalaje necesita de una instalación de composta industrial, ¿están disponibles semejantes instalaciones donde el envase será vendido?

4.5.2.2. Reducir

Para conservarse en este mundo con una buena calidad de vida, el ser humano deberá darse cuenta primero de que consumimos en exceso, por ello el primer paso es reducir, esto es, pensar antes de adquirir; no comprar por comprar; ¡hay que ahorrar! Además, en la actualidad se está imponiendo casi para todo el concepto minimalista¹⁵⁰ que maneja espacios, muebles, enseres y demás en breve.

¹⁴⁹ Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0, Part IV Design Strategies, Design for Composting*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:1-2 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

¹⁵⁰ minimalismo *s. m.* Tendencia artística surgida en Estados Unidos a principios de la década de los 60’s; se caracteriza por la elaboración de estructuras tridimensionales muy simples, generalmente geométricas y organizadas en series repetitivas, y por el uso de colores elementales y materiales rudimentarios: el minimalismo se aplica, en sentido amplio, a cualquier actitud artística contemporánea que tiende a la sobriedad y la reducción de elementos. Tomado de LAROUSSE, “*Minimalismo*” [en línea] en Diccionario

Reducir definido por el *Institute of Packaging Professionals* (IOPP), es un “proceso continuo para fomentar la conservación de materiales y energía, a fin de reducir los desperdicios postconsumo, desarrollando y adoptando una amplia variedad de sistemas y técnicas funcionales que minimicen el uso de los recursos materiales y la energía.”¹⁵¹

Reducir aplicado a nuestro tema de los envases significa eficiencia material, menos envase y a su vez menor residuo, en cuanto a:

1. Espacio: menos espacio de anaquel, en almacén, en vehículo de transporte;
2. Transporte: menos vehículos de transporte con envases menores, menos combustible, menor costo, menores emisiones, menor calentamiento global, mayor facilidad para que el consumidor se lo lleve;
3. Resultado: menos envase significa menos residuos y menor impacto ambiental.

Ejemplo 1: peso de envases con un contenido de 200ml:

- | | | |
|-------------------------------|-------|--------|
| a. Envasado en cartón pesaría | 9.05 | gramos |
| b. Envasado en PET pesaría | 25.54 | gramos |
| c. Envasado en vidrio pesaría | 89.75 | gramos |

Ejemplo 2: productos como la leche envasada en Tetra-Pack no necesitan refrigerarse hasta el momento de abrirse, por lo tanto el consumo energético y la emisión de gases de efecto invernadero son tres veces menores que con el mismo producto envasado en un sistema de distribución refrigerado.

Reducir la(s) materia(s) prima(s) de un envase significa reducir la cantidad de futuros desperdicios, por lo que es una excelente estrategia de ecoeficiencia que genera una cascada de beneficios medioambientales y que sin lugar a dudas garantiza una reducción al impacto ambiental, ya que se ahorran recursos y energía manufacturera y de transporte, se reduce la contaminación, los desperdicios y los gases de efecto invernadero.

Manual de la Lengua Española Vox, 2007 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en <http://es.thefreedictionary.com/minimalismo>

¹⁵¹ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Diseño, Teoría y Práctica, 2000:123.

La reducción de materiales es una respuesta a la continua investigación por desarrollar envases y embalajes adecuados, que puedan ser eliminados sin pérdida, que sean de materiales renovables y no dañinos para la salud. A continuación va una serie de preguntas cuya respuesta puede encauzar este tipo de diseño a favor de la reducción¹⁵²:

1. ¿Podrían hacerse cambios menores al producto que permitieran la eliminación de la necesidad de envase?
2. Se han eliminado todos los componentes innecesarios del envase?
3. ¿Qué nivel de protección requiere el producto?
4. ¿Podría reducirse la cantidad de envase por el tipo de manejo o transporte?
5. ¿Cómo se logran balancear los requerimientos de función del envase con la cantidad de material a utilizar?
6. ¿Se puede reducir el grosor o el peso del envase sin sacrificar su función?
7. ¿Se puede solucionar el envase con un solo material?
8. ¿Las dimensiones del envase se ajustan perfectamente al producto?
9. ¿Se ha considerado el sistema completo de envase primario, secundario y terciario y varios sistemas y modos de transporte y distribución, para determinar si la reducción de material en una parte puede afectar todo el sistema y dónde puedes alcanzar la máxima reducción neta de material?
10. ¿Cómo va a impactar el diseño en la cadena de producción del envase?
11. ¿Existen materiales locales que se puedan utilizar?

Como buen ejemplo de envases reducidos tenemos a la compañía Nestlé que para la Navidad 2008 propuso “envases con el mismo contenido neto de chocolates, pero con un envase 40% más pequeño y 25% más ligero que los utilizados en el 2007 y sus cajas fueron hechas con 75% de cartón reciclado, las charolas de plástico con plástico de botellas recicladas y el celofán fue compostable.”¹⁵³

¹⁵² Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0, Part IV: Design Strategies, Practice Source Reduction*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:1-2 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

¹⁵³ Park, Jill. “*Nestlé cuts Christmas footprint*” [en línea], en Packaging News. Londres: Haymarket Media Group, 25 Nov 2008 [fecha de consulta: 30.11.2008].

Disponible en

<http://www.packagingnews.co.uk/environment/news/864595/nestIE-cuts-Christmas-footprint/>

4.5.2.3. Reutilizar

Tenemos que potenciar la durabilidad, el mantenimiento, la reparación de lo que compramos, por ello indica Martínez en su obra *El libro de las 3R*, que el segundo paso es reutilizar.¹⁵⁴ Pero, ¿se podrá en este nuestro mundo actual de consumismo?¹⁵⁵, ya que muchas veces es preferible y más barato comprar algo nuevo que mandarlo a arreglar. Y agrega que “lo que nos sobra”, también podemos regalarlo, como la ropa, juguetes, libros. Al respecto recomienda: “antes de tirar algo, piensa: ¿se puede arreglar o reutilizar?”¹⁵⁶

Los recursos renovables son los que se pueden reponer o pueden durar indefinidamente e incluso aumentar; ejemplos: árboles, pesquerías, productos agrícolas como trigo, maíz, caña, etcétera. Los recursos no renovables son los que en algún momento se agotarán, son los que no pueden reponerse y que no estarán disponibles para futuras generaciones, ejemplo: petróleo, gas natural. Por ello, los productos reciclables ayudarán a evitar el pronto agotamiento de estos recursos.

La posibilidad de reutilizar alarga la vida de un envase al permitirle ser por ejemplo rellenado o retornado. Esta es una buena estrategia de diseño ambiental porque permite un mayor rendimiento de la materia prima y de la energía originalmente invertidas, lo que resulta en un interesante ahorro de envases nuevos y por tanto de costos en general, así como una reducción de contaminación. Aunque al diseñar un envase pensando en su futura reutilización, hay que tener cuidado de no caer en la tentación de exagerar el diseño con ese pretexto. Por otro lado es fundamental que se contemple la infraestructura y la logística necesarias para hacer viable y facilitar la reutilización. Los materiales básicos que se

¹⁵⁴ Martínez, Isabel. *El libro de las 3R*. España: Plaza, Biohábitat Itsmagical, 2007:4-5.

¹⁵⁵ El Consumismo puede referirse tanto a la acumulación, compra o consumo de bienes y servicios considerados no esenciales, como al sistema político y económico que promueve la adquisición competitiva de riqueza como signo de status y prestigio dentro de un grupo social. El consumo a gran escala en la sociedad contemporánea compromete seriamente los recursos naturales y el equilibrio ecológico. El consumismo, entendido como adquisición o compra desaforada, idealiza sus efectos y consecuencias asociando su práctica con la obtención de la satisfacción personal e incluso de la felicidad personal. Ver: López-Portillo, Esther. “*El consumismo*” [en línea] en sepiensa.com.mx, México: Secretaría de Educación Pública (SEP) e Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), s/f [fecha de consulta: 20.10.2010].

Disponible en http://sepiensa.org.mx/contenidos/2006/f_consumismo/consumismo3.html

¹⁵⁶ Martínez, Isabel. *El libro de las 3R*. España: Plaza, Biohábitat Itsmagical, 2007:4-5.

recuperan de los residuos sólidos domésticos son papel y cartón, vidrio, plástico, metal y textiles. La reutilización involucra un segundo uso o un nuevo uso, como el que se da a los envases de vidrio o plástico retornables, o a los contenedores o paletas de embalaje. Los envases que pueden ser reutilizados son recolectados en la misma forma en que se presentan, ya que la calidad de su materia prima y su manufactura los hacen resistentes y susceptibles de usarse de nuevo, siempre y cuando sea después de un proceso de lavado o esterilización adecuados. Aunque existe también la posibilidad de reutilizar envases de manera doméstica cuando es posible adquirir repuestos únicamente del contenido envasado, por ejemplo de jabón líquido, y uno mismo volver a llenar el envase.

A continuación van una serie de preguntas cuya respuesta puede encauzar este tipo de diseño a favor de la reutilización¹⁵⁷:

1. De acuerdo al uso del envase, ¿puede ser diseñado para reutilizarse?
2. Si sí, ¿quién se supone que podría reutilizar el envase?
3. ¿Cómo será reutilizado?
4. ¿Puede ser rellenado?
5. ¿Puede diseñarse el envase pensando en una posterior reutilización con otro fin?
6. ¿Donde vives hay incentivos por reutilizar?
7. ¿Cuál es el impacto ambiental del uso de envases reutilizados en comparación con el de envases de uso único?
8. Al final del ciclo vital, ¿cómo puede recuperarse un envase?

4.5.2.4. Reciclar

Como tercer paso está el separar y convertir los residuos en productos modificados a partir de desperdicios sólidos y usados como base para un nuevo producto. El resultado del uso de material reciclado es la reducción en el consumo de recursos y energía y extiende la

¹⁵⁷ Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0, Part IV: Design Strategies, Design for Reuse*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006:1 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

vida útil de materiales actualmente en circulación. El reciclar es un concepto que va en franco ascenso, pero aún falta mucho por hacer. Aquí es importante la cultura y la educación del consumidor que en México aún son muy precarias, así como el aumento de las posibilidades de plantas recicladoras.

Reciclar extiende la vida útil de materiales que de otro modo terminarían en los vertederos y es volver a procesar materiales, siempre y cuando hayan podido ser recuperados. A mayor sencillez de un envase, mayores posibilidades de reciclaje, ya que un envase complejo, hecho de varias materias primas implica mayores dificultades en su recuperación y por ende mayor costo. Reciclar genera una cascada de beneficios que incluye la provisión de materiales valiosos para la industria y la creación de empleos, así como la conservación de recursos vírgenes y energía.

En cuanto a la reciclabilidad de materiales inorgánicos recuperables, podemos decir que el concepto de reciclar material de desperdicio o desecho implica que se someterá al material del que está fabricado el objeto a un nuevo ciclo de vida, como su nombre lo dice. Materiales como el plástico, el vidrio, la madera, el metal y el papel se clasifican de acuerdo con su tipo, calidad y limpieza; y este último factor, posiblemente sea el fundamental.

Es importante considerar que aunque un envase esté hecho de un material fácilmente reciclable, puede ya no serlo por la añadidura de colorantes, recubrimientos, tintas, aditivos, adhesivos o por ciertas combinaciones de materiales. El material recuperado resultante de los envases reciclados, muchas veces ya no es utilizado nuevamente para envases dado el riesgo de contaminación y posibles daños a la salud, pero sí para la fabricación de nuevos productos a los que se les aplica el término de *postconsumo*.¹⁵⁸ El reciclado representa la posibilidad de una nueva vida para los diferentes componentes separables de envases, como pueden ser etiquetas, tapas, películas, etcétera.

¹⁵⁸ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Designio, Teoría y Práctica, 2000:143.

A continuación van una serie de preguntas cuya respuesta puede encauzar este tipo de diseño que contempla tanto el reciclaje como el uso de material reciclado¹⁵⁹:

1. ¿En cuanto al desempeño técnico del envase, han sido considerados a cabalidad los efectos de usar material reciclado?
2. ¿Se ha investigado el impacto del uso de material reciclado a lo largo de todo el proceso de producción buscando identificar efectos cascada?
3. ¿Entiende el proveedor las consecuencias del uso de material reciclado y sus efectos cascada?
4. Considerando el mercado final para el envase, ¿cuáles son los materiales reciclados disponibles?
5. ¿Cómo afecta el uso de material reciclado en la presentación e imagen del diseño?
6. ¿Se puede promover la implementación de requisitos mínimos para la utilización de material reciclado?
7. ¿El envase es reciclable?
8. ¿El envase reciclable está etiquetado apropiadamente para que el consumidor así lo identifique?
9. ¿Hay disponible la infraestructura necesaria para facilitar el reciclaje?
10. ¿El diseño es compatible con la logística de recolección y recuperación disponibles?
11. ¿Existe un mercado post-consumo para el material reciclado?
12. ¿Cuántos materiales se utilizan en un envase?
13. ¿Los materiales de un envase están fusionados o tienen recubrimientos, aditivos o laminados?
14. ¿Cada material de un envase está correctamente identificado?

El vidrio es uno de los materiales más fáciles de reciclar. Además, al fundirlo y darle nueva forma se ahorra un 93% de materiales y un 23% de energía, ya que la fabricación de nuevos envases de vidrio con materias primas necesita un mayor uso de energía que los

¹⁵⁹Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0, Part IV: Design Strategies, Design for Recycling, p. 1-2 y Use recycled content, p. 1-2.*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

fabricados con calcín, que es vidrio reciclado triturado. Por ejemplo, cada botella reciclada evita consumir la electricidad que necesitaría una bombilla de 100 vatios durante cuatro horas, mientras que con cuatro botellas recicladas se ahorra la electricidad necesaria para mantener encendido un frigorífico todo el día. De igual forma, los plásticos tienen muchas utilidades y son fáciles de reciclar. Como provienen del petróleo, su reciclaje evita extraer más de esta contaminante materia prima. Los metales también son muy valiosos, ya que con su reciclaje se consume menos energía que fabricando metal nuevo a partir de minerales. Por ejemplo, los Tetra-Bricks, compuestos de varios de estos materiales, se pueden reciclar al completo.

Para terminar este apartado vale la pena mencionar que si bien el reducir está prácticamente en manos de los diseñadores, las posibilidades de que se lleve a cabo la reutilización y el reciclaje dependen por supuesto en una primera instancia de los diseñadores, pero también en gran medida de los consumidores, que tienen que estar apropiadamente concientizados e informados, tienen que reconocer la posibilidad de que su envase puede ser reutilizado o reciclado y necesitan tener accesible la posibilidad de hacer cumplir estos pasos en el ciclo de vida de un envase, es decir debe existir al alcance la infraestructura y la logística de recuperación necesarias. Sin esto, por más bien diseñado que esté un envase para ser reutilizado o reciclado, acabará en los tiraderos.

Es un hecho que la gran variedad de envases y productos utilizados en la vida cotidiana provoca dudas a la hora de su reciclado, que implica que los consumidores no los tiren a la basura, sino que los depositen en lugares predeterminados. Si los envases no se depositan en el lugar correcto, el proceso de reciclaje se resiente, puesto que la presencia de residuos impropios dificulta mucho la labor. Para evitar este problema se hace una distinción universal por colores, que se aplican ya sea en los contenedores de recuperación o se indican en los propios envases o etiquetas. La reglamentación de la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal (SMA) únicamente exige la separación de residuos en orgánicos e inorgánicos, sin embargo sí existen códigos sobre colores por tipo de residuos:

1. Azul (pantone 293) para depositar todo tipo de envases ligeros como los de plásticos (botellas, tarrinas, bolsas, bandejas) y tipo Tetra-Brick (cartones de leche, jugo, caldo).
2. Gris (pantone 424 C) para depositar metal como latas (bebidas, conservas).
3. Amarillo (pantone 116 C) para depositar envases de cartón (cajas, bandejas), así como los periódicos, revistas, papeles de envolver, propaganda. Es aconsejable plegar las cajas de manera para que ocupen el mínimo espacio dentro del contenedor.
4. Rojo (pantone 187 C) para depositar residuos sanitarios.
5. Blanco (pantone n/a) para depositar envases de vidrio de botellas, frascos y tarros.
6. Negro (pantone n/a) para depositar el resto de los residuos que no tienen cabida en los grupos anteriores, fundamentalmente materia biodegradable.
7. Verde (pantone 348 C) para depositar residuos orgánicos.

Por tanto podemos concluir que la cadena de valor se integra forzosamente por los factores:

1. Industrial: al crear envases ambientalmente eficientes;
2. Gubernamental: al implementar regulaciones, infraestructura y promociones;
3. Cultural: al favorecer la educación y responsabilidad ambiental.

4.5.3. Optimizar recursos como energía, materia prima y desechos

Siguiendo el principio *de la cuna a la cuna*, todo envase que utiliza materia prima orgánica o renovable debe poder ser recuperado ya sea a través de una transformación biológica o industrial. El material no renovable debe ser reciclable y reciclado. Como estos materiales no pueden reponerse naturalmente, se requiere de un alto grado de inversión a lo largo de todo su ciclo de vida para asegurar que siquiera sean recuperados y reutilizados.

Al utilizar material reciclado, reducimos la cantidad y el costo de desperdicios enviados a los vertederos. Además, se crea una demanda en el mercado y se contribuye al desarrollo económico de las industrias de recuperación necesarias para el desarrollo de sistemas *de la*

cuna a la cuna. Usar material reciclado es particularmente importante en el caso de materias primas que dependen de combustibles fósiles no renovables para la generación de energía o aditivos. El material reciclado es materia prima para las generaciones futuras.

Para apoyar el reciclaje, determine los requerimientos técnicos de su envase y considere la posibilidad de utilizar material reciclado y en qué porcentaje. Preocúpese por encontrar proveedores serios de material reciclado. No olvide optar por materiales que a su vez sean fácilmente reciclables. Afortunadamente cada vez más, los gobiernos, estados y empresas están buscando promover los materiales reciclados para favorecer el desarrollo de mercados secundarios de materiales para envases y embalajes.

Otro rubro importante es el diseño para mejorar la combustión de los vehículos que son utilizados para el transporte de envases y ¿por qué no? diseñar vehículos de transporte de envases y embalajes a partir de fuentes renovables de energía. También es fundamental mejorar la logística del transporte de bienes en sí: a través de aligerar los pesos, optimizar los espacios, estandarizar medidas, reducir los tiempos de almacenaje y/o agilizar la distribución, simplificar envases y embalajes por ejemplo. Para esto podría pensarse en la contratación de proveedores de servicios de transporte y logística especializados, legítimamente preocupados por las cuestiones medioambientales. El número anual de envases y embalajes que se mueven en los almacenes de una gran empresa de distribución supera los 130 millones de unidades; evidentemente, todo esfuerzo por hacer más eficiente, tanto la agrupación de envases en un embalaje como la agrupación de embalajes en un palé, redundará en una importante reducción de los costos de manipulación, almacenamiento y transporte.¹⁶⁰

En cuanto a la obtención de la materia prima por supuesto que la prioridad va a la elección de recursos renovables locales y/o regionales. Si son de origen orgánico, conviene estar seguros que proceden de ecosistemas manejados sustentablemente, es decir que crecen y

¹⁶⁰ Henriksson, L. “*Packaging Requirements in the Swedish retail trade*.” Suecia: Lund University, 1998 citado en García Arca, Jesús & José Carlos Prado. “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en *Universia Business Review*, Primer Trimestre 2008:64 [fecha de consulta: 15.I.2010]. Disponible en http://ubr.universia.net/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf en

son cosechados utilizando prácticas que mantienen la productividad natural sin comprometer su capacidad de reproducción para generaciones futuras. Actualmente existe una serie de diversas maneras de certificar estas prácticas. ¡No olvide incluir esta información en su envase! Al utilizar productos locales estimula el crecimiento de la economía regional y reduce los costos de transporte.¹⁶¹ Además reduce la dependencia de recursos no renovables, aprovecha la energía proveniente del Sol y estimula las prácticas de manejo sustentable de recursos.

En la medida en la que se practique un mejor diseño de envases, amigable con el medio ambiente, se extraerán menos materiales vírgenes, se utilizarán menos procesos químicos peligrosos y por tanto habrá menos agentes contaminantes liberados, menos desechos y menor utilización energética de fuentes tanto renovables como no renovables, o sea menos emisiones de gases de efecto invernadero. En resumen: la huella ecológica de los envases será menor, lo que se traduce en mayor salud ambiental para el planeta y los humanos.

Aunque hacen falta aún muchas reglamentaciones y sobretodo la correcta aplicación de las existentes, es importante cumplir con todos los requisitos exigidos, asociarse con proveedores certificados y confiables, ponerse metas que busquen incrementar la sustentabilidad tanto al interior de la empresa, como hacia la sociedad, tomar medidas para prever la contaminación, utilizar sistemas cerrados para recuperar agua, energía y procesos químicos, implementar mejoras continuas logradas gracias a una constante investigación.¹⁶²

A modo de conclusión únicamente queremos mencionar que deliberadamente no tocamos el punto del diseño de envases basado en trabajo y comercio justos porque consideramos que esta parte de la equidad social, a pesar de ser un pilar para la sustentabilidad, excede los límites de esta tesis.

¹⁶¹Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0, Part IV: Designs Strategies, Design with renewable virgin materials from sustainably managed sources*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

¹⁶²Sustainable Packaging Coalition (SPC). “*Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0, Part IV: Designs Strategies, Design with Environmental Best Practice*” [en línea], Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006 [fecha de consulta: 12.11.2009]. Disponible en www.sustainablepackaging.org

Capítulo V.

ENVASES SUSTENTABLES: EL NEGOCIO DEL FUTURO

Capítulo V. ENVASES SUSTENTABLES: EL NEGOCIO DEL FUTURO

*"No olvidemos que los frutos pertenecen a todos
y que la tierra a nadie. "*
Juan Jacobo Rousseau¹⁶³

5.1. Introducción

La mayoría de las personas estamos acostumbradas a que la basura colocada en el recipiente respectivo o que se ha llevado el *camión recolector de basura*, se ha llevado también nuestras preocupaciones en relación a los desperdicios. Sencillamente *se va*, al menos de nuestros ojos, por tanto asumimos que se hace *algo* con todo este desecho. La realidad es que si siguiéramos pensando en la basura que tiramos, por ejemplo en su existencia muchas veces durante años, sería para nosotros una pesadilla.

Hasta ahora nuestra obligación ha sido tirar la basura quitándola de nuestra presencia, ya *no la vemos*. Por eso nos consideramos ajenos a su seguimiento, ya no nos interesa. ¡Es *basura!* Es porquería, impureza, mugre, inmundicia, suciedad, además de residuos sólidos provenientes de materiales domésticos y envases, lo que ya no queremos, lo que nos sobra, lo que nos estorba y ya no nos sirve, sobre todo si se trata de empaques o envases, porque el interior ya lo consumimos. Lo de afuera ya no nos llama la atención, salvo cuando se adquirió, cuando hubo el gancho de compra, cuando nos fijamos en ello en la tienda de autoservicio.

Algunos de los productos desechables que a diario usamos y que producen la mayor parte de la basura doméstica, lo constituyen artículos de higiene personal como pañales, toallas femeninas higiénicas, servilletas, pañuelos, rastrillos y todo tipo de envases y artículos de tocador; productos para el servicio de la alimentación, desde platos, cubiertos y vasos

¹⁶³ Tomado de "Alternativas para la valorización de los plásticos". Conferencista Santiago García González, en Foro sobre Sustentabilidad de los plásticos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 16 al 19 de marzo 2010.

desechables, hasta gran variedad de envases y contenedores de alimentos frescos y procesados; pilas, plumas, cámaras fotográficas y demás productos, que muchas veces son lanzados al mercado con el anuncio o ventaja de ser imprescindibles. “Se dice que la sola ciudad de México puede producir hasta 15 mil toneladas diarias de basura, inorgánica y orgánica. Nuestra contribución a reducirla puede iniciarse desde el momento de la compra, adquiriendo y utilizando los materiales eficiente y conscientemente.”¹⁶⁴

Indica Losada Alfaro que la forma más sencilla de cooperar para disminuir el problema de los desechos sólidos es creando en nosotros mismos la conciencia de que podemos ayudar, siguiendo los siguientes pasos¹⁶⁵:

1. No comprar productos sobreenvasados ni sobreempacados: ¡es basura! y nosotros pagamos por ella.
2. Procurar comprar siempre repuestos de los productos envasados de uso en el hogar para reutilizar los envases. Busquemos y exijamos las presentaciones conocidas como *econopack*, *rellenapack*, *practipack*, entre otras. Son adecuadas y posibilitan evitar el desperdicio de envases costosos; son buenas alternativas y evidencian la conciencia y el apoyo a la ecología.
3. Procurar seleccionar siempre envases retornables o reutilizables.
4. Exigir envases de mayor capacidad en lugar de presentaciones de bajo volumen, pues tienen sistemas de cerrado más eficientes y permiten conservar mejor los productos en comparación con los envases individuales.
5. Usar artículos desechables únicamente cuando sean indispensables.
6. Separar la basura: los envases de Tetra-Brick o PET enjuagados, los desechos orgánicos, el vidrio, el papel y el cartón, las pilas, las latas.¹⁶⁶

En México, el sistema actual de disposición de desechos sólidos representa un obstáculo para el reciclaje, por lo que un reordenamiento deberá darse necesariamente. Ya hemos

¹⁶⁴ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Diseño, Teoría y Práctica, 2000:143.

¹⁶⁵ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Diseño, Teoría y Práctica, 2000:144.

¹⁶⁶ Muchos de los materiales, sobre todo papeles y cartones, pierden toda posibilidad de reciclarse cuando están contaminados con desechos orgánicos, sobre todo grasas.

comentado que se realizan esfuerzos permanentes en las ciudades más grandes; en los pueblos y comunidades pequeñas podría existir una determinada desinformación en lo que respecta al cuidado ecológico.

5.2. ¿Moda o estrategia de negocio?

El medioambiente es una preocupación tanto de fabricantes como de minoristas. Para muchos de ellos es un concepto que forma parte de las responsabilidades sociales de la empresa, por ello, actualmente existe en México la certificación de ESR y está presente en los informes semestrales y/o anuales y documentos normativos. En otros países, por ejemplo en Alemania, existen leyes muy estrictas sobre temas medioambientales.

Es difícil imaginar hoy la comercialización de un producto *desnudo* y queramos o no, los envases han pasado a formar parte de nuestra cotidianidad. Debemos ser conscientes que para introducir en el mercado cualquier producto tenemos que pensar en el envase y que debido a la contaminación acelerada que de muchas maneras hemos provocado en el planeta, su frágil situación actual nos obliga a hacer énfasis en el pensamiento sustentable. En el envase sustentable, sustentabilidad es un término nada nuevo y es mucho más que sólo aquello relacionado con la responsabilidad social.

Portando el emblema ecologista, hoy en día muchas empresas han ubicado en los envases, empaques y embalajes sustentables el camino para cumplir con una función social básica. Y, de paso, se ha convertido en un beneficio para sí mismas, no sólo porque el mercado ahora está respondiendo a esta conciencia ambientalista, sino porque en la conversión o incorporación de materiales degradables, reciclables o reutilizables, las empresas encuentran adecuados y atractivos beneficios económicos, ya que además de los temas de producción y empleo de materiales menos contaminantes, está la implementación de técnicas de degradación, reciclaje y reutilización.

Las empresas vanguardistas han reconocido las implicaciones estratégicas de la sustentabilidad y saben que estos temas están hoy en día ya implantados, generando que se deba integrar la sustentabilidad a la estrategia de negocios.

El término *verde* se empezó a desdibujar cuando se publicaban artículos bajo títulos como “lo verde está muerto” que parecían ser una contradicción en relación a lo que se buscaba en beneficio de la naturaleza. Pero en realidad significaba que lo *verde* no había muerto por se, sino que finalmente maduraba de ser un término coloquial de idealismo para pasar a ser una estrategia real, factible y de acción para una vida sustentable.

Para el año 2009, dice la revista *Comercio Exterior* de julio de ese año¹⁶⁷, se estimaba que el mercado de envase y embalaje creciera un 2%. En este comportamiento del mercado están consideradas inversiones e iniciativas que en el corto, mediano y largo plazos harán empresas, organismos y dependencias, no sólo para modificar sus tendencias de envase y embalaje, sino por estar acordes con lo que el mercado quiere. De esta forma está claro que la sustentabilidad es un camino que irán explorando las instituciones y empresas y, en el camino de favorecer nuestro ambiente, las firmas podrán encontrar ahorros así como eficiencias-eficacias en sus negocios. Esto es *ganar-ganar*.

Hemos visto que los envases y embalajes no tienen por qué impactar en forma negativa al ambiente si están bien diseñados, es decir, si están claramente diseñados con ese objetivo. Los profesionales del diseño de envases, deberán poner especial atención a las consideraciones ambientales que afectan en forma directa tanto a la disminución de los desechos sólidos generados, como a la reducción en el uso de recursos materiales y energéticos. La adecuada reducción de materiales ayuda a conservar los recursos naturales y, por lo común, también redundará en una disminución de costos.

La utilización de materiales reciclados o reciclables, reutilizables y con un mínimo impacto ambiental deberá convertirse en costumbre. De igual forma, es básico utilizar materiales

¹⁶⁷ Pineda, César & Didier Ramírez. “Sustentabilidad: salvar al mundo ... y los negocios”, en Revista Comercio Exterior, T21, julio 6-19, 2009:2.

que necesitan mínimos recursos naturales y no materiales tóxicos al momento de su fabricación.

¿Pero por qué no emuló la cultura la sabiduría de la naturaleza desde siempre? ¿Será que la sustentabilidad es tan sólo una moda? ¿O una estrategia de negocios contemporánea? Aunque no se trata únicamente de una cuestión de precios, sino de pagar el costo ambiental y asumir las consecuencias mundiales del agotamiento de los recursos, su contaminación, etcétera. Sabemos que la innovación genera riqueza y es fruto de la experimentación; riqueza en términos de dinero, pero también en términos de naturaleza en su enorme diversidad.

5.3. Presente y futuro

Como generamos demasiada basura, gastamos demasiada energía, derrocamos demasiada agua y contaminamos demasiado, por lo común, el objetivo principal de los ecologistas es el envase, pues tienen en mente que son el principal generador de basura, porque es lo que más abunda entre los desperdicios domésticos.¹⁶⁸ El consumidor consciente del medio ambiente opta por los productos ecológicos y se fija especialmente en que el envase esté hecho de materiales reciclados, confeccionado usando la energía racionalmente, que mencione su caducidad, qué hay que hacer una vez consumido el contenido y/o que pueda transmitir a los no videntes su propuesta, entre muchas otras cosas.

De acuerdo con un reporte del *Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI)*¹⁶⁹ la tendencia verde en el mundo impulsa cambios en los hábitos de los consumidores, siendo actualmente el plástico el punto de partida principal de nuevas tecnologías, así como de envases más ligeros y sustentables. El estudio señala que se dará un rápido crecimiento de

¹⁶⁸Martínez, Isabel. *El libro de las 3R*. España: Plaza, Biohábitat Itsmagical, 2007:35. En México, el 40% de nuestra basura son envases y embalajes.

¹⁶⁹“*Packaging Trends 2010. Brand building improving efficiency and reducing costs are driving forces heading into 2010*” [en línea] en PMMI.org, Arlington, VA: Pro Mach & Packaging Machinery Manufacturers Institute (PMMI), 19.11.2009:1-14 [fecha de consulta: 12.12.2009]. Disponible en <http://www.pmmi.org/pib/packagingtrends2010.pdf>

los envases flexibles y como resultado, habrá nueva maquinaria para envasado y se minimizará el envase secundario para bajar costos y reducir la huella de carbono. Destaca el informe que la botella de plástico será el principal interés de empresas de productos de consumo que busquen incrementar ventas y presencia de marca. La tendencia de los futuros envases en México indica también que lo más fuerte del envase será de plástico, aunque lógicamente se seguirá usando metal, cartón y vidrio.¹⁷⁰

Al respecto, podemos decir que en México, se están haciendo esfuerzos por promover diferentes proyectos de reciclaje de plásticos para darles nueva vida. Así, de acuerdo con un proyecto del *Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional del Instituto Politécnico Nacional (IPN)*, Unidad Oaxaca, es viable construir casas con nuevos materiales y sistemas alternativos que garanticen su uso en viviendas que sean confortables y de bajo costo. La propuesta del IPN es una combinación de materiales enfocados a la tecnología de construcción. Uno de ellos es el plástico de las botellas PET, que aísla tanto térmica como acústicamente las construcciones.

Otro ejemplo más de cómo reutilizar los envases de plástico lo realiza el *Instituto Tecnológico de Aguascalientes (ITA)*, que inició una investigación de manera conjunta con la *Universidad Autónoma de Guadalajara* para obtener fibra de poliéster a partir de botellas de PET. El procedimiento empleado por los expertos de ambas casas de estudio consiste en recolectar y clasificar las botellas, eliminar las impurezas mediante un sistema de lavado, y una vez limpio y seco el material, triturarlo para formar hojuelas. El proyecto del *Instituto Tecnológico de Aguascalientes (ITA)* busca ser una alternativa viable para apoyar la industria textil en la región y ayudar en el impacto ecológico.

Sin embargo, el mayor futuro va encaminado a la implementación y uso de plásticos biodegradables.

¹⁷⁰ “Uso y consumo de envases de plástico” [en línea] en Revista Énfasis packaging online, 19.3.2010 [fecha de consulta: 2.4.2010].

Disponible en http://www.packaging.enfasis.com/interior/index.php?p=imprimir_notas&idNota=16127

En este sentido, el 19 de agosto del año 2009 fue publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el decreto sobre la *Ley de Residuos Sólidos*, que prohíbe a los comercios regalar bolsas de plástico no biodegradables a sus clientes. De esta forma, los centros comerciales del DF no pueden, en teoría, entregar a sus clientes bolsas de plástico que no sean biodegradables. "Los establecimientos mercantiles no podrán otorgar a título gratuito para la transportación, contención y envase de los productos y/o servicios que presten ó comercialicen bolsas de plástico. Los establecimientos mercantiles, productores, prestadores de servicios y comerciantes podrán utilizar materiales de plástico únicamente en los casos que por cuestiones de asepsia o conservación de alimentos o insumos no resulte factible el uso de tecnologías biodegradables como sustitutos."¹⁷¹

En la medida en que en todo el mundo existen enormes depósitos de basura que incluyen toneladas de plásticos que no se degradan por medio de procesos naturales, hoy en día, además de la tendencia a buscar reciclar lo más posible, diversos grupos de investigación buscan la manera de desarrollar plásticos menos contaminantes.¹⁷² En el país también se trabaja en el desarrollo de nuevos materiales plásticos, por ejemplo, investigadores del *Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)* trabajan en el desarrollo de diversos plásticos biodegradables.

La investigación se realiza desde hace dos años en el *Centro de Biotecnología FEMSA del Instituto Tecnológico de Monterrey*. La propuesta de inicio es producir sólo la materia prima, el ácido poliláctico, y a largo plazo iniciar con la fabricación de productos plásticos. La investigación se encuentra en la fase de desarrollo a nivel de laboratorio.

Por otra parte, la *Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)* también trabaja en este tipo de investigaciones. Uno de estos proyectos es encabezado por Ángel Romo Uribe,

¹⁷¹ Administración Pública del Distrito Federal. Jefatura de Gobierno. "Decreto por el que se adicionan diversas disposiciones de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal" [en línea] en Gaceta Oficial del Distrito Federal no. 656. Órgano de Gobierno del DF, 17ª época, 18.8.2009 [fecha de consulta 20.10.2010]. Disponible en http://www.consejeria.df.gob.mx/uploads/gacetas/AGOSTO_18_09.pdf

¹⁷² Medina, Roselia. "Biodegradables, presente y futuro del empaque. En la actualidad diversos grupos de investigación buscan la manera de desarrollar plásticos menos contaminantes" [en línea] en Revista Énfasis Packaging online, febrero 2006 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.packaging.enfasis.com/notas/13176-biodegradables-presente-y-futuro-del-empaque>

doctor en Física e investigador del *Instituto de Ciencias Físicas* (ICF). “La idea de desarrollar este proyecto surge de dos necesidades: detener la contaminación emanada de polímeros sintéticos y generar fuentes sustentables y renovables de compuestos orgánicos para generar polímeros, y así evitar la enorme dependencia del petróleo”, comentó el investigador.¹⁷³

El mercado de los plásticos ecológicos basados en materias primas renovables como trigo, maíz o caña de azúcar, incrementa cada año entre un 20 y un 30 por ciento. Entre tanto ya han aparecido los primeros bioplásticos en las bebidas no gaseosas o en la transformación de alimentos líquidos. Aquí cabe destacar en primer lugar el poliácido láctico (PLA), cuyas propiedades son muy similares a las del PET. Así que, el PLA goza de un enorme potencial de crecimiento, porque nada más en 2009 se previó la producción mundial de 350'000 millones de envases de PET.

El segundo gran mercado, junto a los envases, lo forma el material de embalaje. También aquí hay interesantes desarrollos: en un proyecto de investigación comunitario están desarrollándose nuevos papeles flexibles de estructura multicapa realizados exclusivamente con materias primas renovables. El Instituto Fraunhofer para desarrollo de envases (*Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung IVV*) de Freising en Alemania, aporta métodos específicos para mejorar la barrera al vapor de agua y al oxígeno del papel previamente recubierto.¹⁷⁴ Además se están desarrollando recubrimientos antimicrobianos. En uno de estos materiales se está procesando proteína del suero con excelentes propiedades de barrera al oxígeno y a la humedad. Además se aprovechan los ingredientes antimicrobianos que contiene el suero para prolongar la caducidad de los alimentos.

Por último cabe citar algo absolutamente fundamental: muchos bioplásticos se consideran compostables. Pero esto no es del todo verdad. La mayoría de ellos se descomponen muy lentamente o es necesario calentarlos para que lo hagan, lo que provoca un efecto negativo

¹⁷³“Desarrollan en la UNAM plásticos biodegradables” [en línea], en Boletín UNAM-Dirección General de Comunicación Social (DGCS) – 020, Ciudad Universitaria, 10.1.2010 [fecha de consulta: 20.10.2010]. Disponible en http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2010_020.html

¹⁷⁴ www.ivv.fraunhofer.de/

en el balance ecológico. Además, el material es demasiado valioso para utilizarlo una sola vez. Así pues, el reciclaje también será la próxima gran tarea en este campo.

En este orden de ideas, vale la pena mencionar que existe una fuerte corriente adversa a los plásticos degradables que apuestan mucho más por un reciclaje intensivo¹⁷⁵, ya que se requieren condiciones muy especializadas para que realmente se degraden. Si en cambio, estos productos hechos de biopolímeros terminan en los vertederos, se mezclarán con el resto de plásticos y demás desperdicios, ocuparán espacio y de cualquier manera van a contaminar y a tardar mucho tiempo en degradarse. Por otro lado consideran los detractores, que degradarlos no contribuye a la conservación, ya que la energía y los recursos renovables empleados para fabricar los plásticos no se pueden reaprovechar porque la degradación los convierte en materiales distintos o en gases de efecto invernadero. Como los plásticos degradables no son reciclables, si se mezclan con el resto de los plásticos se hace inviable el reciclaje de la mezcla, pero por otro lado es sumamente difícil para un consumidor promedio, poder distinguir un plástico común de un biopolímero. En cambio, los materiales reciclados en 2008 representaron un ahorro de 960 millones de dólares en materias primas a los fabricantes de plásticos que los consumieron y la industria del reciclaje de plásticos en México se compone de 300 empresas que dan empleo directo a más de 2'000 personas y generan empleos indirectos para más de 15 mil personas. Por último, muchos de los plásticos reciclados se convierten en productos durables como alfombras, pisos, flejes o muebles.¹⁷⁶

¹⁷⁵ Argumentos: El reciclaje de plásticos contribuye a conservar los recursos naturales y reducir las emisiones al medio ambiente, aminora el impacto ambiental de los plásticos, aunque no fuese posible reciclar ciertos plásticos, hay otras opciones para reaprovecharlos, alarga su vida útil, es una realidad que se respalda con hechos, funciona porque los residuos domésticos y comerciales se pueden separar, las regulaciones en el mundo están a favor del reciclaje. Tomado de: De la Tijera Coeto, Eduardo. “¿Por qué el reciclaje de plásticos es importante para el medio ambiente?” [en línea] en Plástico.com (Información Técnica y de negocios para la industria plástica en América Latina), enero 2010 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://www.plastico.com/tp/secciones/TP/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_74416_HTML.html?idDocumento=74416

¹⁷⁶ De la Tijera Coeto, Eduardo. “¿Por qué el reciclaje de plásticos es importante para el medio ambiente?” [en línea] en Plástico.com (Información Técnica y de negocios para la industria plástica en América Latina), enero 2010 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://www.plastico.com/tp/secciones/TP/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_74416_HTML.html?idDocumento=74416

El *Centro de Comercio Internacional de la United Nation Conference on Trade and Development* (UNCTAD/OMC) en su Nota No. 49, afirma que "si no somos parte de la solución, entonces somos parte del problema"¹⁷⁷ y anota que todos los países miembros de la Unión Europea (UE), la mayoría de los miembros de la *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (OCDE), así como los 51 estados de la Unión Americana, el Distrito de Columbia y todas las provincias canadienses, por no hacer referencia más que a los principales países industrializados, han implantado leyes, reglamentos, ordenanzas y toda clase de instrumentos técnicos, económicos y aun voluntarios, para regular la protección ambiental y la salud humana, que afectan seriamente la producción y uso de envases y embalajes. Este tipo de actividad ha empezado a desarrollarse también en países en la frontera de la industrialización, como Brasil e Indonesia, y ya se ha iniciado en México. Por ello, es conveniente que los productores y comerciantes de los países en desarrollo conozcan detalladamente lo que está pasando en los países industrializados para poder utilizar aquellas ideas y acciones que pueden ser útiles en sus naciones y no repetir los errores que otros ya han cometido.

Conviene también, dice la *United Nation Conference on Trade and Development* (UNCTAD/OMC), estudiar concienzudamente las ventajas y desventajas ambientales de los diversos sistemas de envase que se usan localmente, incluyendo las similitudes y diferencias en los procesos de producción y uso, así como en los patrones de vida y de consumo entre el país en cuestión y el resto del mundo, con el fin de contribuir al establecimiento de esquemas propios de Prácticas Apropriadas de Envasado semejantes a las desarrolladas en Canadá y llevar el liderazgo en la regulación de protección ambiental en lo que a envases y embalajes se refiera.

De entre las situaciones que conviene supervisar, por los efectos que traerán para el mundo y para México, destacan las actividades de dos comités de redacción de la CE: uno para diseñar políticas específicas respecto de las estrategias de gestión de los desechos sólidos y

¹⁷⁷CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/OMC, "Nota no. 49: Embalaje para la Exportación: Envases y Embalajes de Exportación en la Encrucijada. Comercio y Medio Ambiente" [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992:3 [fecha de consulta: 18.1.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn49s.pdf>

otro para precisar una nueva versión de la *Directriz sobre Recipientes para Bebidas*, que permitirá establecer sistemas de depósito obligatorios y que fijará objetivos para toda la Comunidad, en cuanto a la reutilización de las botellas y el reciclaje.

Por último, nos queda mencionar a los *Smart Packages* que nos proporcionan a los consumidores la posibilidad de un envase a la medida de nuestras necesidades. En este sentido las investigaciones han ido enfocadas a posibilitar al envase a dar por ejemplo información adicional en diferentes idiomas, que leen el prospecto de los medicamentos a pacientes no videntes o en los que puede verse un spot publicitario en pantallas de color impresas. Este camino es tecnológicamente viable. Otra veta es el desarrollo de tinta inteligente a partir de polímeros orgánicos disueltos en una fase líquida y, por lo tanto, procesables en una especie de impresora de chorro de tinta.

5.4. Comportamientos para un diseño sustentable

En la vida diaria hemos escuchado una serie de frases que inician por *si* seguidas de algún dicho idealista sobre recuperar o salvar al mundo apagando la luz o al jalarle al wáter. El idealismo tiene su espacio, pero si, en realidad, deseamos hacer un cambio, hagamos que en verdad sea de carácter económico. Ahorremos un peso mañana y esta noche apagaremos las luces temprano. Hay que convencer al usuario, más que ordenarle.

Lo mismo ocurre con el envase: el cambio real ocurrirá cuando esto tenga un sentido económico consistente. Y tendrá sentido económico si es más que una moda, pues las tendencias vienen y van. Hay que cambiar la idea de que proteger el mundo donde vivimos es temporal, porque si es una mera tendencia entonces seguiríamos en problemas. Habremos de poner en orden nuestras propias ideas antes de comprar compensaciones y presumir ante los seguidores lo que hemos adquirido.

¿Qué haremos a futuro con el objeto que hemos comprado ahora? Cuando adquirimos algo ni siquiera nos imaginamos esta pregunta. Sencillamente necesitamos *eso* y punto, o bien,

nos gustó o llamó la atención para el uso vigente, pero no pensamos qué vayamos a hacer con eso cuando se acabe su vida útil. Estas son las ideas del libro *Cradle to cradle*, donde McDonough planteó una serie de interrogantes a equipos de diseño corporativo.¹⁷⁸

Como dice Capsule en *Claves del diseño packaging*, cuyos esfuerzos puede que no hayan estado al frente del movimiento medioambiental de los productos destinados al consumidor, pero han sido reconocidos como importantes engranajes del sistema del diseño sustentable: “Si al considerar un diseño respetuoso con el medioambiente, nuestra primera idea es utilizar materiales reciclados, entonces necesitamos actualizar nuestras consideraciones, porque hay muchos más factores en juego.”¹⁷⁹

Hay que tener presente que los diseñadores gráficos estarían en ventaja cuando se tratara de adoptar prácticas sustentables. En los tiempos vigentes, nos hemos acostumbrado al pensamiento sistémico y a resolver problemas de tipo conceptual. Aunque para algunos, el adoptar prácticas y criterios sustentables, necesitará de un, digámosle cambio sutil de actitud en su ejercicio profesional. No obstante, deberá tener una buena forma de conducirse al evitar rechazos de creencias establecidas previamente.

Ahora, si vemos nuestro comportamiento, podemos decir que el papel del envase también se ha ido ampliando como resultado del cambiante estilo de vida. Por ejemplo hoy día, las personas llevan una existencia en donde hay gran movilidad al comprar, empacar, llevar, consumir, desechar, se vive rápido y los envases han tenido que evolucionar para adaptarse a esta situación. Por ello, ha sido necesario diseñar variantes de los productos en un tamaño adecuado para los trayectos o crearlos en específico para que quepan en bolsos, portafolios y demás maletines.¹⁸⁰

La realidad es que ninguna de las alternativas para el fin del ciclo de vida de un envase comentadas: incinerar, degradar, reciclar, reducir o reutilizar, puede ser la solución perfecta

¹⁷⁸McDonough, William & Michael Braungart, *Cradle to Cradle. Remaking the way we make things*. New York: North Point Press, 2002.

¹⁷⁹Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:60.

¹⁸⁰ Calver, Giles. *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004:8.

en términos absolutos, por lo que se deberán aprovechar los beneficios que cada una de estas situaciones aporta en cada caso. Lo que sí es una premisa universal y absoluta es que la mejor forma de cambiar nuestro tratamiento de basura es cambiar nuestra basura: primero procurando reducir la cantidad que va a los tiraderos y rellenos sanitarios. ¿Sería posible esto en México? Estamos seguros que sí, con una adecuada orientación, aparte de información.

Los diseñadores tienen la oportunidad y la obligación de crear diseños de envases y embalajes sustentables convincentes y atractivos, dirigidos al consumidor cada vez más comprometido con el medio ambiente.

5.5. Replantearnos nuestra forma de consumir

Si nos referimos a sustentabilidad y consumo, nos enfrentamos a la paradoja del diseño.

Para entender el concepto de desarrollo sustentable desde el punto de vista de la profesión del Diseño, pensamos que es adecuado hacer referencia al análisis hecho por el teórico del diseño Víctor Margolin en su texto *“Expansión y sustentabilidad: dos modelos de desarrollo”*. Cuando realizó este ensayo, publicado en el 2005, el autor se apoyó en los informes del Club de Roma¹⁸¹ para analizar los diversos efectos de la expansión de la economía, así como de los patrones de consumo en los países ricos, desarrollados o industrializados e identificó dos modelos *contrarios* de desarrollo siguiendo un enfoque sistémico:

¹⁸¹ El Club de Roma es una organización formada por prominentes personalidades, que busca la promoción de un crecimiento económico estable y sostenible de la humanidad. Esta organización tiene entre sus integrantes a importantes científicos (algunos premios Nobel), economistas, políticos, jefes de estado, e incluso asociaciones internacionales. Su primera sesión fue en 1968, pues se reunió en Roma, Italia un grupo de 105 científicos, políticos, que provenían de 30 países distintos, para hablar de los cambios que se estaban produciendo en el planeta por consecuencia de acciones humanas. En 1998, el Club de Roma tenía en su organización a más de 100 especialistas de 52 países, había publicado más de 21 informes de gran interés ambiental y tenía una posición de importancia en el ámbito ambiental, reconocida internacionalmente. Ver The Club of Rome, *“Briefing Note. Mission and Activities of the Club of Rome”* [en línea] en www.clubofrome.org, Winterthur, Suiza, mayo 2008 [fecha de consulta: 20.10.2010].

1. El modelo de sustentabilidad lo define Margolin como aquel que aboga por la necesidad de preservar las reservas naturales, ya que el mundo es un sistema en equilibrio, con recursos finitos, en donde el perjuicio a cualquiera de sus elementos, o el término de éstos, tiene malos resultados con daños severos al ecosistema y su futuro colapso.
2. El modelo expansionista no considera las consecuencias ambientales a largo plazo y se enfoca sobre todo en el desarrollo económico. El mundo está compuesto por mercados en los que los productos funcionan, ante todo, como prendas de intercambio económico, donde el principal atractivo es el capital convertido en más producción o en la acumulación de riquezas.¹⁸²

Como se puede apreciar, el camino principal para considerar la sustentabilidad de acuerdo al modelo formulado por Víctor Margolin, implica una reconsideración total de la producción, los patrones de consumo, la necesidad real de la adquisición de productos y del desarrollo económico en general. En el impreso *The first global revolution* (La primera revolución global), documento publicado como reporte del Club de Roma, se sugiere que para encontrar un camino hacia la sustentabilidad, se debe uno cuestionar: “... si los niveles actuales de prosperidad material en los países industrializados y ricos son compatibles con la sustentabilidad global o, si una economía mundial gobernada por el estímulo de la demanda de los consumidores puede continuar durante mucho tiempo.”¹⁸³ El Club de Roma anunciaba la penuria generalizada y el agotamiento de los recursos naturales, por lo que desde los años 60's señalaba la inviabilidad del crecimiento sin provocar daños irreparables al entorno con importantes repercusiones económicas, políticas y sociales, así que propugnaba la adopción de un crecimiento cero como vía para hacer frente a los problemas de escasez de recursos y de impacto sobre el medio ambiente del presente modelo económico, tal y como informa también el *Reporte Brundtland* (1988).

¹⁸² Margolin, Víctor. “*Expansión o sustentabilidad: dos modelos de desarrollo*” en Las políticas de lo artificial. México: Designio, 2005 citado en García Parra, Brenda. *Ecodiseño. Nuevaherramienta para la sustentabilidad*. México: Designio Libros de diseño, Colección Temas, 2008:23-25.

¹⁸³ King, Alexander y Bertrand Schneider. *The First Global Revolution: A Report by the Council of the Club of Rome*. Nueva York, Pantheon, 1991: 49, citado en García Parra, Brenda. *Ecodiseño. Nuevaherramienta para la sustentabilidad*. México: Designio Libros de diseño, Colección Temas, 2008:24.

De esta forma, comenta García Parra en su libro *Ecodiseño. Nueva herramienta para la sustentabilidad*, aun cuando Margolin señale que el modelo de sustentabilidad es el indicado o adecuado para conseguir un desarrollo equilibrado, hace énfasis en que implica un gran reto implementar este modelo dentro de una sociedad que vive y funciona exclusivamente debido a la operación de mercado. Asimismo se explica la falta de implementación total de los planes de acción observados por la denominada *Agenda 21* y la incapacidad para responder frente al dinámico crecimiento de la producción.

La capacidad de diferenciar entre estos dos modelos, agrega García Parra, permite comprender la ubicación del quehacer del Diseño en este sentido, y analizar las posibilidades, las consecuencias y los resultados que derivan de tomar una dirección con el modelo expansionista, de sustentabilidad, o de uno intermedio.

Como diseñadores, nos sentamos y realizamos sesiones de trabajo creativas en donde se habla de mundos utópicos, pero para que esta nueva y responsable comunidad sea verdaderamente sustentable, es necesario que se incorpore a ella al consumidor medio, en un ejercicio de empatía. Necesitamos ubicarnos en el lugar del consumidor y ver a través de sus ojos.

Habrá que tomar conciencia de una serie de factores que nos rodean. Si los productos que son mejores para el medioambiente parece que son menos que sus equivalentes debido a su envase específico o simplificado, habrá que verlos de otra forma, pues podemos encontrarnos con que un cambio en la perspectiva puede convertir un regalo desafortunado *a priori* en una gran idea para el medio ambiente.

El rol fundamental de los diseñadores de envase, dentro del gran debate sobre el medio ambiente deseable, siempre estará influido por varios factores: cliente, costo, responsabilidad individual y por el *brief*, porque éste contiene el imperativo comercial que hay detrás del proyecto de diseño que sea. Los diseñadores pueden desempeñar su papel

estando al corriente en estos temas para intentar influir en las decisiones que tomen sus clientes.¹⁸⁴

“Debemos, de hecho, dar un giro a nuestra mente y adoptar una actitud orientada al diseño económicamente sustentable. Hagamos de ello un *nosotros* colectivo, competitivo, económico. Hagamos que sea durable; abramos el camino, hay una gran seguridad de que muchos nos seguirán”.¹⁸⁵

¹⁸⁴ Calver, Giles. *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004:64.

¹⁸⁵ Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:20.

Capítulo VI.

CONCLUSIONES

Capítulo VI. CONCLUSIONES

“Todas las hormigas del planeta juntas, tienen una biomasa mayor que la de los humanos. Durante millones de años las hormigas han sido extraordinariamente industriosas y su productividad ha nutrido plantas, animales y suelos. La industria humana ha estado en plena operación apenas un siglo y, sin embargo, ha provocado una decadencia en casi cada ecosistema del planeta. No es la naturaleza la que tiene problemas de diseño, sino el humano.”
William McDonough & Michael Braungart¹⁸⁶

La propuesta de esta tesis giró en torno a la posibilidad de ofrecer elementos y argumentos para generar una actitud más responsable de nuestros alumnos de Diseño a la hora de diseñar envases, de cara a las futuras generaciones y en vista de la frágil salud planetaria en la que estamos viviendo, más que en torno al diseño de un producto en sí, específicamente de un envase.

Afortunadamente hay una conciencia creciente sobre los problemas medioambientales en general aunque aún deficiente. Lo que nos concierne directamente a nosotros como diseñadores específicamente de envases, es ajustarse a los tiempos y hacer buenas propuestas enfrentando el reto de diseñar sustentablemente. Este proyecto de investigación plantea una aportación a la enseñanza del diseño de envases, basado en la sustentabilidad e incentivando un pensamiento innovador para desarrollar ideas, que puedan dar forma a un futuro de reducción absoluta del impacto ambiental, que contribuyan a marcar la diferencia, no sólo por los beneficios que conlleva, sino para fomentar una cultura ambiental que permita el restablecimiento de una relación armónica con la naturaleza.

Nuestra meta era proponer un documento de consulta para el alumno de Diseño, que le sirviera de apoyo para ir verificando los criterios necesarios para diseñar envases sustentablemente. Es decir, se trata de una herramienta que permita a los estudiantes

¹⁸⁶ McDonough, William & Michael Braungart. *Cradle to cradle. Remaking the way we make things.* New York: North Point Press, 2002:16.

plasmar la sustentabilidad en cada uno de sus diseños, aunque específicamente hayamos tratado aquí el caso de los envases y embalajes.¹⁸⁷

“Ante la necesidad de desarrollar nuevas maneras para satisfacer las necesidades de los consumidores de una manera menos intensiva con respecto a los recursos”¹⁸⁸ y debido a que la sustentabilidad “sólo se puede lograr mediante un mejor diseño”¹⁸⁹, hicimos un recorrido por lo que es un envase y su participación en la generación de basura, todo lo que implica la sustentabilidad y luego, al combinar estos dos conceptos, vimos las características, los retos, los posibles escenarios del fin del ciclo de vida y los diferentes pasos para idear un envase sustentable, y cómo y por qué debe ser innovador y creativo. La buena noticia es la confirmación de que existen alternativas totalmente viables para evitar el uso indiscriminado de los envases y que ya hay productos diseñados teniendo presente el medio ambiente, hay varios escenarios posibles para el fin de su vida útil y se están desarrollando nuevas tecnologías y materiales.

“El diseño tiene el poder de transformar cada rincón de nuestras vidas”¹⁹⁰ y en ese sentido, darle también forma y consistencia a una expresión cultural. El tema de la sustentabilidad se debe abordar y estar vinculado con los aspectos políticos, económicos, y culturales. Hemos visto que se trata de una responsabilidad y labor necesariamente interdisciplinarias en las que deben involucrarse los diferentes actores de la sociedad y de la cadena productiva de envases, abarcando aspectos económicos, políticos, sociales, técnicos, materiales, educativos, etcétera. Coincidimos con Losada Alfaro cuando afirma que se trata de involucrar a toda la sociedad en esta tarea, iniciando con los fabricantes de materias primas y maquiladores, convenciéndolos de que utilicen en su producción sistemas, métodos y materiales no contaminantes, concientizar a los comerciantes de no

¹⁸⁷ “A pesar de que el packaging siempre ha existido, es ahora cuando estamos comenzando a tener conciencia del impacto que tiene en nuestro frágil planeta.” Capsule. *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008:11.

¹⁸⁸ Crul, M.R.M. & J.C. Diehl. “Diseño para la sostenibilidad: Un enfoque práctico para las economías en desarrollo” [en línea] en Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Delft: Universidad Tecnológica de Delft, 2007:6 [fecha de consulta: 27.9.2009]. Disponible en <http://www.bav.agenciaambiental.gob.ar/repositorio/files/pnuma/diseno.pdf>

¹⁸⁹ Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:2.

¹⁹⁰ Design Council. *Annual Review*, Londres: 2002.

comercializar sino los productos que de alguna forma ayuden a cuidar el ambiente, y lograr concientizar a cada persona de lo que primero la utilización y luego la disposición final de los desperdicios puede ocasionar.

En lo que respecta al diseño o innovación de envases, se deben tener en cuenta las múltiples relaciones que existen entre los seres humanos y los envases. Es decir, la empresa que promueve un nuevo envase debe acompañar su producto no solamente hasta el momento de la venta, sino que también deber hacerlo diseñado para tener en cuenta la interacción que puede existir entre usuario y envase, a partir del momento de la compra del producto. La venta puede implicar una labor simple de mercadeo, pero la interacción del envase con el usuario es un campo más complejo, predilecto del *pensamiento de diseño*.

La sustentabilidad afecta las decisiones de diseño, porque concentra la atención de todas las partes implicadas en la creación de un producto: materias primas, fabricación, cumplimiento de requisitos legales, transporte, venta al por menor, uso y eliminación. Se enfoca en factores como el consumo de energía, costos e impacto medioambiental.¹⁹¹ La sustentabilidad así como un excelente diseño, se respalda en marcos teóricos y conceptuales, así como en competencias técnicas. A esto, dice Sherin en su libro *Sostenible*, que de la misma forma en que no consideraríamos la habilidad en el manejo de software como un buen indicador de la capacidad para diseñar del respectivo profesional, si no existe una debida comprensión de la filosofía que, definitivamente exige el respeto por el medio ambiente, todo resultaría en una medida ineficaz.¹⁹²

No existe la *receta* para la sustentabilidad. Reflexionar, considerar, aprender cuáles son las preguntas que debemos hacernos y todos los aspectos que hay que tener en cuenta para garantizar espléndidos envases sustentables, que además sean competitivos, es la llave. Materiales, procesos, leyes y gatillos de mercadotecnia cambian a cada momento. Los que aprendan a estar arriba de la ola o curva, serán los mejor posicionados para sacar provecho

¹⁹¹Calver, Giles. *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004:62.

¹⁹²Sherin, Aaris. *Sostenible, un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.

de la sustentabilidad y para esto es indispensable estar conscientes del reto y dominar el tema. En la naturaleza, hay muchas más cosas por descubrir que por inventar.

Dentro de las consideraciones de orden técnico tenemos todo lo que tiene que ver con la energía, por su relación con el petróleo y la necesidad de buscar recursos alternativos y renovables para la obtención energética. Por tanto también lo relativo al transporte, la distribución, el almacenaje, pero también la publicidad, las campañas impresas y el etiquetaje. En el mundo de la enseñanza del diseño del envase, además de la innovación en la funcionalidad de conservación, en los materiales y los procesos de fabricación, se deberá considerar la importancia de la imagen de los productos. Ha de tener una imagen impecable, que seduzca, llame la atención e invite a tocarlo. Debe reflejar el contenido informativo necesario y respetar la disposición y jerarquía de la información puesto que la labor informativa del etiquetado es vital en la eficacia del mismo. Debe representar la estrategia corporativa de la marca. Considerar también los aspectos de publicidad, las emociones o deseos que provocan, necesidades reales o creadas, psicología de la percepción y psicología del usuario, puntos de venta entre otros.

En términos de materias primas, la clave se encuentra en el análisis del ciclo de vida que contempla desde el inicio de la producción hasta el fin de su vida útil buscando eliminar el impacto social y ambiental negativo. Las tendencias apuntan hacia nuevos materiales, envases reciclables, hechos a partir de materiales reciclados, uso de materiales degradables, renovables, rellenables, reutilizables, ligeros, simplificados, fáciles de desmontar, fabricados con menor consumo energético, sin componentes tóxicos, que no produzcan residuos peligrosos, que usen tecnologías limpias, adaptados a los hábitos y necesidades locales, que expliquen y faciliten la disposición final al consumidor.¹⁹³

El costo del envase puede tener un efecto significativo en el costo total del producto, aunque también un adecuado diseño de los envases y embalajes mejora la competitividad

¹⁹³ Ribó, Ángel. “*Diseños sostenibles, compromiso con el ambiente*” [en línea] en Revista Énfasis Packaging Latinoamérica, México: FLC, año XIV, no. 4, julio/agosto 2008:48-53 [fecha de consulta: 7.10.2009]. Disponible en <http://www.packaging.enfasis.com/notas/9596-disenos-sostenibles-compromiso-el-ambiente>

desde la perspectiva del incremento de las ventas, más la diferenciación y reducción de los costos con el incremento de la eficiencia logística.¹⁹⁴ Por tanto, los envases sustentables también presentan un interés meramente económico, ya que la eco-eficiencia y el eco-diseño se han convertido en herramientas para ganar ventajas competitivas por medio de la incorporación de la innovación en la protección del ambiente. Entonces, para un exitoso posicionamiento en el mercado mundial, no basta un buen producto y una eficiente comercialización: hoy cobra cada vez más fuerza la importancia de un envase atractivo y un embalaje de última generación. Envases que se diseñan con un enfoque estratégico de sustentabilidad como pieza clave en sus estrategias de negocios usando menos energía, menos materiales y contaminando menos, se ahorran dinero y encuentran “oportunidades para mejorar su posicionamiento competitivo creando productos que explotan la demanda de los consumidores por lo *verde* o innovando en su estructura de producción para generar ingresos como resultado de usar el ambiente en forma sostenible.”¹⁹⁵

Quizá uno de los aspectos más relevantes sea el de la educación. Como diseñadores y como institución superior universitaria, debemos ver más allá de la belleza o funcionalidad de un producto. Debemos tomar en serio la sustentabilidad. Y en este sentido, la educación es el instrumento más poderoso para lograr cambios en una sociedad que requiere transformarse en sus estilos de vida y sus comportamientos, necesita sensibilizarse para construir un futuro viable. No se trata exclusivamente de reflexionar sobre la mejor manera de generar un producto *ecológico*, sino de saber cómo satisfacer las necesidades del consumidor de manera más sostenible a un nivel sistemático.¹⁹⁶

El camino para la conservación de la naturaleza está en la explotación racional capaz de producir grandes beneficios, pero sin agotarla ni destruirla. La respuesta entonces lejos está

¹⁹⁴ García Arca, Jesús & José Carlos Prado. “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en *Universia Business Review*, Primer Trimestre 2008, pág. 64-79 [fecha de consulta: 11.12.2009]. Disponible en http://www.universia.es/ubr/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf

¹⁹⁵ Brady, Kevin. “*Sustentabilidad un negocio para todos*” [en línea], México, ALG Consulting, Five Winds International, Consejo Coordinador Empresarial (CCE), 26 nov 2008 [fecha de consulta: 26.11.2008]. Disponible en http://www.alg.com.mx/evento.sustentabilidad_un_negocio_para_todos.doc

¹⁹⁶ Si tomamos en cuenta que para que una persona maneje una economía sana es necesario que no gaste más de lo que gana, al hacer una analogía con el planeta resulta que la mitad de la humanidad está situada por debajo del umbral de pobreza, y sin embargo ya se consume un 20% más de lo que la Tierra consigue renovar.

de las prohibiciones, más bien, la respuesta está en la educación para que se conozcan y comprendan los motivos de las leyes medio ambientales y la importancia de su aplicación. La investigación sobre recursos naturales y su conservación es fundamental para comprender el funcionamiento de la naturaleza y darle a la educación el sustento de un contenido científico que permita claramente entender la relación que guardan entre sí los seres vivos, el mundo inorgánico y nuestras posibilidades de sobrevivir a pesar del deterioro ambiental considerable y acelerado que hemos causado. Los patrones actuales de consumo y producción son ilógicos; por ello es urgente la necesidad de replanteamientos que abarcan hasta la educación en diseño.

Al analizar el problema de la contaminación por desechos sólidos, por necesidad se tocan los problemas de la producción industrial, el comercio y los hábitos de consumo. Evoluciones y vicisitudes muy profundas y rápidas son complicadas en México, ya que existen muchos intereses creados, hábitos y costumbres muy arraigados, y llegar a un acuerdo a corto plazo es aún muy problemático. “La clave de todo esto es la educación, no sólo escolar, sino a todos los niveles, concientizando a todos de la importancia que la ecología tiene para conservar una vida de calidad, no sólo de los humanos, sino de todos los seres vivos del planeta.”¹⁹⁷

Recordemos que en el año 2002, “sólo uno en 10’000 productos fue diseñado teniendo presente el medio ambiente.”¹⁹⁸ Sin embargo, hoy en día, ser diseñador abarca necesariamente una enorme responsabilidad moral y política para la cual es indispensable la educación y la investigación sobre los recursos naturales y la ecología. Es mucho lo que el diseñador trabajando interdisciplinariamente puede y debe aportar para la conservación de la naturaleza, deteniendo el proceso de deterioro si respetamos los ciclos naturales y sobre todo si aprovechamos los desechos, ya que “existe una urgente necesidad de hacer que todos los productos y procesos industriales sean sustentables, es decir buenos para las

¹⁹⁷ Losada Alfaro, Ana María. *Envase y embalaje. Historia, tecnología y ecología*. México: Diseño, Teoría y Práctica, 2000:143.

¹⁹⁸ Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:6.

personas, las utilidades y el planeta.”¹⁹⁹ Las iniciativas de desarrollo de envases sustentables ya son hoy parte integral del mercado competitivo global, por lo que ya no hay manera de ignorar esta tendencia y esta necesidad sin arriesgarse a quedar fuera del mercado, de modo que es imperativo hacerle frente al reto.

Es un error pensar que la creciente preocupación por el medio ambiente se está dando en países desarrollados y que en economías como las latinoamericanas esto tardará en llegar. El problema ambiental, el de la disposición de desechos sólidos, y el del uso, consumo y disposición de envases y embalajes es un problema grave para la mayoría de los países y no solamente una tendencia o una moda pasajera, por lo tanto seguirán creciendo las normas y regulaciones para tratar de enfrentar este problema.

Por otro lado, también se está cayendo en ocasiones en una obsesión por ir en contra de productos considerados tóxicos, aunque realmente no lo sean, como algunos materiales utilizados en la fabricación de envases rígidos y flexibles. Por ello mucha gente está siendo presa fácil de mitos y rumores difundidos a través de diferentes medios que afectan de manera equivocada a ciertos envases y embalajes. Debido a lo anterior, es importante que todas las compañías involucradas en esta industria pongan mayor atención a esta creciente conciencia ambiental, para que de manera voluntaria y proactiva participemos más directamente en el diseño de envases sustentables, desarrollemos nuevas tecnologías para la fabricación de empaques sustentables, participemos más activamente en la creación de normas y regulaciones así como en la comunicación y difusión de información para educar a los consumidores.

Un buen ejemplo de esto es la iniciativa denominada *Proyecto Global de Envase (Global Packaging Project)* que dio sus primeros frutos con la publicación de la versión 1.0 del *Marco General de Indicadores y Métricas* en diciembre del 2009²⁰⁰. Pronto iniciarán su

¹⁹⁹ Datschefski, Edwin. *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002:8.

²⁰⁰The Consumer Goods Forum.The Global Network Serving Shopper & Consumer Needs.“*Packaging Sustainability Indicators and Metrics Framework 1.0*”[en línea] en Global Packaging Project, diciembre 2009 [fecha de consulta: 9.3.2010]. Disponible en

validación mediante pruebas piloto para evaluar los resultados y así publicar la versión 2.0. Este documento tiene el propósito de plantear lineamientos para medir la sustentabilidad de los envases mediante un conjunto básico de indicadores como son:

1. Uso de material, energía y agua;
2. Salubridad de los materiales;
3. Prácticas limpias de producción y transporte;
4. Costo y desempeño;
5. Impacto en la comunidad,
6. Impacto en el trabajador.

Tengamos presente que es momento de convertir la sustentabilidad ambiental en un eje transversal de las políticas públicas. México está aún a tiempo de poner en práctica las medidas necesarias para que todos los proyectos, particularmente los de infraestructura y los del sector productivo, sean compatibles con la protección del ambiente. Es necesario que el desarrollo de nuevas actividades económicas en regiones rurales y semirurales contribuya a que el ambiente se conserve en las mejores condiciones posibles. Todas las políticas que consideran la sustentabilidad ambiental en el crecimiento de la economía son centrales en el proceso que favorece el Desarrollo Humano Sustentable.

En momentos en que se está forjando una revolución sostenible²⁰¹, reinventemos nuestra forma de pensar, de educar poniendo el acento en la humanidad, la comunicación y la sustentabilidad. Reinventemos nuestra forma de diseñar haciéndonos continuamente las preguntas idóneas y buscando siempre estar a la vanguardia de la información, de la tecnología, de los descubrimientos. Reinventemos nuestra forma de relacionarnos respetuosamente con la naturaleza. Reinventemos nuestra forma de vivir, de consumir logrando un desarrollo sustentable, es decir satisfaciendo nuestras necesidades, “pero sin

http://globalpackaging.mycgforum.com/allfiles/TCGF_Packaging_Sustainability_Indicators__Metrics_Frame_work_1.0.pdf

²⁰¹ Silva, Ernesto. “*Cómo afecta la conciencia ambiental a los empaques*” [en línea] en *Énfasis Packaging online*, 17.07 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.packagingenfasis.com/notas/9708-cómo-afecta-la-conciencia-ambiental-a-los-empaques>

comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”²⁰², ya que “no está en juego el tipo de futuro, sino el futuro mismo.”²⁰³

Junto con instituciones como la *Asociación Mexicana de Envase y Embalaje* (AMEE) y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), y con el fin de apoyar y seguir fortaleciendo estas iniciativas, nos unimos también a la recomendación de la *United Nation Conference on Trade and Development* (UNCTAD/OMC) que en su Nota 49 recomienda fortalecer asociaciones de fabricantes, usuarios y comerciantes de envases y embalajes e integrar grupos de trabajo a los cuales posteriormente se invite a participar a funcionarios de los gobiernos central, estatal o provincial y de una muestra representativa de municipalidades, así como a directivos de organizaciones de defensa del ambiente y del consumidor. El propósito de los grupos de trabajo debe ser el desarrollo de políticas nacionales, estatales y municipales, de tipo industrial y comercial para la adecuada gestión de los envases y embalajes, de sus materiales y de sus residuos, dentro de un marco de desarrollo sustentable.

Depende de nosotros el evitar que crezca cualquiera de las dos opciones de una percepción simplista y extrema de que los envases no conllevan ningún impacto ambiental importante y/o que sólo son dañinos al medio ambiente, ya que precisamente una de las funciones más importantes de los envases es la de proteger y preservar los productos para evitar que éstos se deterioren y acaben como desperdicios o desechos sólidos en los tiraderos.²⁰⁴ Y una de las funciones de esta tesis fue facilitar al alumno de Diseño información para poder asumir una postura sustentable y tomar decisiones más acertadas en función del medio ambiente. En este sentido, esta tesis no es un producto final, sino un inicio.

²⁰² Flor Pérez, José Ignacio. *Hablemos del medio ambiente para conocer cómo funciona nuestro entorno y poder actuar*. Madrid: Pearson-Alhambra, 2006:113.

²⁰³ McDonough, William & Michael Braungart. *Cradle to cradle. Remaking the way we make things*. New York: North Point Press, 2002:26.

²⁰⁴ "Poor packaging can cost a lot in damaged goods, wasted time and lost goodwill. At the same time, too much packaging wastes valuable resources, increases costs and upsets consumers". Tomado de "*Packaging Design & Logistics*" [en línea], Aylesbury: ECOPAC, 2009. Disponible en <http://www.ecopac.co.uk/Home.aspx>

De nosotros depende el ser vistos como parte del problema o más bien como parte de la solución. Por eso cerramos mencionando el lema de Tetra-Pack, a manera de conclusión y reflexión final:

“Un envase debe ahorrar más de lo que cuesta.”²⁰⁵

“Sustentabilidad es satisfacer las necesidades actuales de la sociedad sin comprometer los recursos requeridos por las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades.”²⁰⁶

²⁰⁵ Rausing, Rubén, fundador de Tetra-Pack (1951) citado en *"Envases y Embalajes: Una herramienta para la sustentabilidad dentro de la cadena de valor"*. Conferenciante Alfredo Román, 1er Seminario Nacional "Producción y consumo Sustentable", México, D.F. 27 agosto 2008.

²⁰⁶ Parlin, Theron, *"La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de Naciones Unidas, Comisión Brundtland 1987"* [en línea] en Desarrollo Sostenible en el mundo. ONU. Sociedad, 27.9.2006 [fecha de consulta: 19.10.2010]. Disponible en <http://www.un-documentos.net/wced-ocf.htm>

GLOSARIO Y SIMBOLOGÍA

GLOSARIO²⁰⁷

Agenda 21; es un gran programa de acción, que constituye el prototipo de las normas para el logro de un desarrollo sustentable desde los puntos de vista social, económico y ecológico.

Análisis del ciclo de vida (ACV); (*Life Cycle Assessment LCA*); es la metodología que posibilita canalizar todos los impactos ambientales presentes a lo largo del ciclo de vida completo de productos o servicios. Abarca desde la generación hasta el desecho o final de la vida útil. El ACV tiene cuatro etapas básicas: definición de objetivos y alcance; análisis de inventario; análisis de impactos (o evaluación del impacto del ciclo de vida) y análisis de mejoras (interpretación del ciclo de vida). Para la realización de un ACV se suele seguir la normativa ISO 14040 *Gestión Medioambiental: Análisis de Ciclo de Vida, Principios y estructura* y varias sucesivas y, de forma complementaria, el informe UNE CR 13910, esencial para el análisis del ciclo de vida de los envases y embalajes.

Biodegradable; se aplica a materiales capaces de desarrollar una descomposición aeróbica o anaeróbica por acción enzimática de microorganismos (bacterias, hongos y algas), bajo condiciones que naturalmente ocurren en la biósfera. Hoy en día no es una tecnología asequible a gran escala.

Biomímesis; (de *bios*, “vida” y *mímesis*, “imitar”) es la reproducción, copia o inspiración de los modelos naturales para crear diseños que resuelven problemas humanos.

Principios de biomímesis:

1. La naturaleza funciona con luz solar.
2. La naturaleza usa sólo la energía necesaria o imprescindible.
3. La naturaleza adapta la forma de función.
4. La naturaleza recicla todo.
5. La naturaleza recompensa la cooperación.
6. La naturaleza tiene en cuenta la diversidad.
7. La naturaleza exige conocimientos especializados para cada región.
8. La naturaleza controla los excesos desde el interior.
9. La naturaleza explota el poder de las limitaciones.

²⁰⁷ La información para este glosario fue tomada de las siguientes fuentes y del contenido mismo de esta tesis:

- García Parra, Brenda. *Ecodiseño. Nuevaherramienta para la sustentabilidad*. México: Diseño Libros de diseño, Colección Temas, 2008:69-74.
- Asociación Mexicana de Embalajes y Embalajes (AMEE), *Anuario Estadístico 2009*. México: AMEE, 2009:126-128.
- Wolff, Adriana. “ABC de los materiales sostenibles en empaques (I)” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 3, sept/oct. 2008: 15-18. www.elempaque.com
- Wolff, Adriana. “ABC de la sostenibilidad en empaques (II)” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 4, dic. 2008/ene. 2009: 32-35. www.elempaque.com

Biopolímeros y bioplásticos; los biopolímeros son plásticos fabricados a partir de fuentes renovables (maíz, caña de azúcar, almidón, etcétera) y tienen importancia estratégica para el futuro, sobre todo porque usan energía renovable en todo su ciclo de vida (producción agrícola, procesos industriales, transporte, etcétera). Pueden ser procesados en equipos de inyección o extrusión convencionales y se usan para la producción de bioplásticos. Ahora, los bioplásticos, no son una sola clase de polímeros, pero sí un grupo de materiales que varía considerablemente uno del otro. Aún no hay una definición precisa sobre esto.

Biósfera; es el conjunto formado por todos los ecosistemas del planeta, incluyendo la corteza terrestre, las aguas oceánicas y la atmósfera; es el medio donde se desarrollan los seres vivos; donde existimos todos nosotros.

Ciclo de vida; es el proceso que abarca desde la generación hasta el desecho o término de la vida útil de productos y servicios, pasando por la distribución y el uso. Algunos autores proponen que la primera fase comprende a partir de la obtención de las materias primas.

Ciclo de vida de un envase con sus seis etapas más importantes; 1. Adquisición de las materias primas. 2. Procesamiento de las materias primas. 3. Producción o conversión de los envases. 4. Proceso de envasado o llenado. 5. Distribución y venta. 6. Manejo del residuo: reducción de origen, reutilización, reciclaje y/o compostaje, incineración con recuperación de energía, disposición en relleno sanitario.

Clasificación de los envases; *Envase primario*: es el que está en contacto directo con el producto; es aquel envase concebido y diseñado para constituir en el punto de venta un recipiente o envoltorio, que está en contacto con el consumidor o usuario final. Ejemplo: un vaso de vidrio para guardar mermelada.

Envase secundario: es el desarrollado para constituir en el punto de venta una agrupación de un número determinado de productos con envase o el sistema para exhibición de presentaciones primarias. El envase secundario también es la envoltura o empaque de la unidad de venta que contiene al envase primario. Puede separarse del producto sin afectar las características del mismo. Ejemplo: un paquete de seis vasos de vidrio que contienen mermelada, o la caja de un perfume que viene en botella.

Envase terciario o embalaje: representa el sistema de empacar, generado para facilitar la manipulación, el almacenamiento, distribución y transporte de productos a granel y/o de varias unidades de venta en sus envases primarios y/o secundarios (en esto, se excluyen los contenedores navales o *containers*, los ferroviarios, aéreos, entre otros). Ejemplo: una caja con 50 paquetes de seis vasos de vidrio que contienen mermelada.

Compostable; dentro de los materiales biodegradables, están los compostables, que son aquellos que experimentan degradación biológica durante la formación de composta para producir dióxido de carbono, agua, compuestos inorgánicos y biomasa en máximo 180 días de acuerdo a la norma de la *Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM) D 6400* y la *EN 13432* en condiciones específicas; no deben dejar residuos de metales pesados, ni toxinas y deben ser un medio favorable para ayudar a la vida vegetal.

Contenedor; (o *container*) es cualquier recipiente utilizado como envase o embalaje para el transporte o la comercialización. Se distingue el contenedor de embarque (para barcos de carga de containers): estructura reutilizable, relativamente grande, que se llena con objetos o embalaje de menor tamaño, a manera de facilitar el transporte y la distribución de las mercancías.

De la cuna a la cuna; (*Cradle to cradle*) se trata de un concepto creado por los dos autores McDonough y Braungart en un libro innovador y revolucionario en el que se propone una nueva forma de interpretar el ecologismo basado sólo en "*reducir, reutilizar, reciclar*". Los autores creen que reducir el consumo de energía provocaría una ralentización del medio ambiente, por lo que proponen que desde el diseño y concepción de cualquier producto, estrategia o política se tengan en cuenta todas las fases de los productos involucrados (extracción, procesamiento, utilización, reutilización, reciclaje, etcétera) de manera que ni siquiera sean necesarios los gastos de energía, incluso que el balance de gastos y aportes fuera positivo.

De la cuna a la tumba; (*Cradle to grave*) considera el ciclo de vida completo de un producto desde su nacimiento hasta su desecho o *muerte*.

Desarrollo sustentable; es el concepto derivado del llamado *Reporte Brundtland* de 1987, definido como "aquél desarrollo que cumple las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades."

Design for x (DfX); (Diseño para X), que es un grupo de metodologías en que X representa una característica particular, ya sea técnica, económica o medioambiental.

Diseño para el medio ambiente (o DfE, *Design for the Environment*); es la optimización de los aspectos ambientales tomados en cuenta a lo largo de toda la vida de un producto. Este diseño posibilita una reducción, y en ocasiones, una eliminación en el consumo de recursos, producción de residuos y utilización de energía durante la fabricación, uso y retirada o reutilización del producto. Este término es muy usado por ingenieros, aparte de que es sinónimo de *Eco Diseño*.

Diseño sustentable; modalidad del diseño que se origina en el modelo de desarrollo sustentable, es decir, que ofrece soluciones trascendentes, que analiza las limitaciones impuestas por la biósfera para absorber los efectos de las actividades humanas. Las seis precauciones que hay que tomar para el diseño sustentable son: evitar el sobre-diseño; impedir la sobre-protección; sub-utilizar las propiedades del envase; usar pesos adecuados y cantidades convenientes de material de envase; diseñar anticipando todo el ciclo de vida completo del producto, prever que sea recuperable, separable y reutilizable en otros ciclos industriales.

Ecodiseño; proceso de diseño que evalúa y pretende reducir los impactos ambientales asociados a un producto a lo largo de todo su ciclo de vida. Sinónimo de *Diseño ecológico*, *Diseño ambientalmente sensible*, *Diseño respetuoso con el medio ambiente* o *Diseño para el medio ambiente* (DfE).

Ecoeficiencia; este principio se refiere al conjunto de objetivos orientados al mejor aprovechamiento de los recursos (mediante un menor uso de éstos, pero con mayor eficiencia en su fabricación o utilización), y la reducción de la contaminación, a lo largo del denominado ciclo de vida de los productos, sin descuidar cualidades técnicas ni económicas. Es decir, menos recursos, mayor eficiencia. Por ello, *es la conjunción eficiencia-y-eficacia. Ecoeficiencia = valor del producto/impacto ambiental.*

Ecología; es el estudio de la distribución, abundancia e interrelación entre los seres vivos y la forma cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su medio ambiente.

Ecología industrial (IE); modelo de actividad productiva que contribuye a la consecución del desarrollo sustentable.

Ecológico; derivado de *ecología*, aunque el término se usa mucho para hacer referencia a un efecto benigno para el medio ambiente.

Educación ambiental; educación que enseña a tirar la basura en los recipientes correspondientes o a separar para reciclar, sobre el consumo sustentable y la importancia de usar lo mínimo necesario para tener los efectos deseados y evitar los excesos o la pérdida de función de los productos, así como sobre la administración de los residuos sólidos (reciclado mecánico, energético, compostas, etcétera) para evitar incrementar los rellenos sanitarios. Es una responsabilidad compartida entre todos los actores de la sociedad: el consumidor, los gobiernos y el sector productivo.

Embalaje; es todo aquello que envuelve, contiene y protege en forma debida a los productos envasados, que facilita, protege y resiste las operaciones de transporte y manejo, denomina, identifica y señala el contenido de una mercancía.

Envasado; procedimiento fundamental de una mercancía para su conservación, identificación, transporte y venta. Existe una tendencia creciente hacia el uso de envases ecológicos ya sean biodegradables, reciclables, reducidos (más pequeños y con menos desperdicio), de bajo impacto ambiental (tanto durante su producción como en su desecho) lo que abre una nueva vertiente en las investigaciones sobre cómo proteger los productos. Por ejemplo, cómo proteger los alimentos de la oxidación, del enranciamiento, de la humedad, de la pérdida de frescura o del crecimiento microbiano, pero de manera biodegradable, reciclable. Existen incluso investigaciones actuales sobre envases hechos con maíz, caña de azúcar o almidón que se apuntan como alternativa innovadora para los envases del futuro eventualmente comestibles.

Envase; todorecipiente o soporte, en contacto con el producto, que lo conserva, lo contiene o guarda, permite su identificación, protege la mercancía, facilita su manejo y transporte, ayuda a distinguirlo de otros artículos y presenta el producto para su venta, es adecuado a las necesidades del consumidor en términos de tamaño, ergonomía, calidad, etcétera, informa (sobre el contenido, pero también sobre el envase en sí y sus conveniencias de uso), se ajusta a las unidades de almacenamiento, carga y distribución del producto, se adapta fácilmente a las líneas de fabricación y envasado del producto, en particular a las

líneas de envasado automático, cumple con las legislaciones vigentes, tiene un precio adecuado a la oferta comercial que se quiere hacer del producto y es resistente a las manipulaciones, transporte y distribución comercial. Finalmente contribuye a la reducción de robos.

Envase rígido; recipiente fabricado de materiales que requieren de una fuerza mayor que la manual para no cambiar su forma, por ejemplo de metales, vidrio, etcétera.

Envase sustentable; tiene las siguientes características: benéfico, seguro y saludable para los individuos como para las comunidades a lo largo de todo su ciclo de vida; satisface los criterios de mercado de costo/beneficio; es obtenido, manufacturado, transportado y reciclado con energía renovable; maximiza el uso de recursos renovables o reciclados; es fabricado usando tecnología de producción no contaminante y conforme a prácticas de excelencia; está hecho de materiales amigables con el medio ambiente en cualquier escenario probable del fin de su vida útil; fue diseñado para optimizar materiales y energía; es recuperado eficientemente y utilizado en ciclos biológicos o industriales *de la cuna a la cuna*.

Envoltura; recubrimiento de diversos materiales (plásticos, papel o tela) que sirve como protección para un determinado producto.

Etiqueta; rótulo, marbete, inscripción, marca, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en relieve, huecograbada o adherida al envase.

Fleje; tira o banda de hierro, acero, plástico acordonado o extruido que se usa para asegurar los envases o embalajes durante su transportación, desplazamiento, uso o manejo.

Huella de carbón; se refiere a la cantidad de emisiones de CO₂ de una empresa o un individuo al fabricar o consumir un producto. La huella de carbón, medida en toneladas de CO₂, nos indica en qué medida se está contribuyendo al cambio climático cada vez que se lleva a cabo alguna actividad humana o industrial.

Impacto ambiental; dentro de las ciencias naturales significa alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del medio ambiente, causada por cualquier forma de materia o energía derivada de las actividades humanas, que por lo común son dañinas al ecosistema.

Ingeo; material plástico fabricado a partir del maíz, que ofrece la misma transparencia que el plástico, utilizado para envases de fruta en los supermercados. Por cada 500'000 envases medianos de alimentos o frutas fabricados con Ingeo, se puede ayudar al ahorro de energía fósil equivalente a 22'710 litros de gasolina.

International Organization for Standardization (ISO) (Organización Internacional de Normalización); Dentro del gran número de normas de calidad elaboradas por la ISO de interés para el área ambiental están la serie ISO-9000 de gestión de la calidad de productos y servicios y la serie ISO-14000 enfocada a sistemas de gestión ambiental.

Pensamiento de diseño; la empresa que promueve un nuevo envase debe acompañar su producto no solamente hasta el momento de la venta, sino que también deber haberlo diseñado tomando en cuenta la interacción que puede existir entre el usuario y el envase, a partir del momento de la compra del producto. La venta puede implicar una labor simple de mercadeo, pero la interacción del envase con el usuario es un campo más complejo, predilecto del *pensamiento de diseño*.

PET (Tereftalato de polietileno) fue patentado en 1941 por J. R. Whinfield y J. T. Dickson como un polímero para fibra. La producción comercial de fibra de poliéster comenzó en 1955. Desde entonces, el PET ha presentado un continuo desarrollo tecnológico hasta conseguir un alto nivel de sofisticación asentado en el espectacular crecimiento en la demanda del producto a escala global y a la diversificación de sus posibilidades de uso. Desde 1976, se utiliza para la fabricación de envases ligeros, transparentes y resistentes sobre todo para bebidas, pero el PET ha tenido un desarrollo extraordinario para empaques. A mediados de la década de los ochenta, en nuestro país el PET se comenzó a utilizar para la fabricación de envases. Ha tenido gran aceptación por parte del consumidor, así como del productor, por lo que su utilización se ha incrementado de manera considerable a través de los años.

PET de grado botella; usado para fabricar botellas ya que ofrece resistencia contra agentes químicos, gran transparencia, ligereza, menores costos de fabricación y comodidad en su manejo —lo cual conlleva un beneficio añadido para el consumidor final. Aunque por lo común se asocia con el embotellado de refrescos, tiene infinidad de usos dentro del sector de fabricación de envases. Las botellas de PET se pueden dividir en: *Retornables*: que pueden utilizarse nuevamente después de su primer uso, mediante un sistema de limpieza y esterilización hasta 25 veces antes de que el producto pierda algunas propiedades, y *No retornables*: que después de su primer uso, son material de desecho. Tomando en cuenta el punto de vista ambiental, es la resina que presenta mayores aptitudes para el reciclado, ostentando el número *uno* rodeado de tres flechas formando un triángulo, en el fondo del envase. El principal destino de esta materia prima postconsumo es la fabricación de fibras textiles, utilizándose en la confección de alfombras, cuerdas, cepillos y escobas, cinchos, telas para prendas de vestir como el *polar*, calzados, camisetas.

Poliiolefinas; el polietileno de alta densidad (HDPE), el polietileno de baja densidad (LDPE), el polietileno lineal de baja densidad (LLDPE) y el polipropileno (PP) —conocidos colectivamente como poliiolefinas— forman el grupo más importante de plásticos usados en envase y embalaje. Se usan ampliamente tanto en las aplicaciones de embalaje rígido como flexible y representan el 65% de la fracción de plástico del desecho sólido municipal.

PVC; comparado con la mayoría de los polímeros, el PVC requiere menores cantidades de energía para su producción; está hecho de cloro (54%), derivado de la sal de grano, y del etileno (43%) producido del petróleo crudo. La mayoría de los demás polímeros están hechos en su totalidad de petróleo crudo. El PVC es un polímero sensible al calor y se degrada fácilmente durante el proceso si no se estabiliza adecuadamente. Afecta adversamente el reciclaje de otros plásticos, incluso cuando está presente en pequeñas cantidades. Tiene un efecto particularmente adverso sobre el PET, el cual se procesa a temperaturas muy superiores a las apropiadas para el PVC.

Protocolo de Kyoto sobre el cambio climático; acuerdo internacional que tiene por objetivo reducir las emisiones de seis gases que causan el calentamiento global: dióxido de carbono (CO₂), gas metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), además de tres gases industriales fluorados: Hidrofluorocarbonos (HFC), Perfluorocarbonos (PFC) y Hexafluoruro de azufre (SF₆), en un porcentaje aproximado de al menos un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012, en comparación a las emisiones al año 1990.

Protocolo de Río; del resultado del *Reporte Brundtland*, la Asamblea General de la ONU convocó la reunión de la ONU sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD). La Conferencia, conocida como *Cumbre para la Tierra*, se celebró en Río de Janeiro del 3 al 14 de junio de 1992. Fue un momento decisivo en las negociaciones internacionales sobre las cuestiones del medio ambiente y el desarrollo. Los objetivos fundamentales de la Cumbre eran lograr un equilibrio justo entre las necesidades económicas, sociales y ambientales de las generaciones presentes y de las generaciones futuras y sentar las bases para una asociación mundial entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los gobiernos y los sectores de la sociedad civil, sobre la base de la comprensión de las necesidades y los intereses comunes.

Reporte Brundtland (o *Nuestro futuro común*); para señalar el origen de los problemas ambientales define el concepto de sustentabilidad como: “el desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones” y recalca que “la humanidad debe cambiar sus estilos de vida y la forma en que se hace el comercio, pues de no ser así, se debe esperar un padecimiento humano y una degradación ecológica inimaginables.”

Reciclable; que se puede reciclar, es decir, que se puede incorporar parte del material procesado y recuperado para fabricar un producto nuevo. Importante: el reciclado, en algunos casos, como en el de cartón o plástico, van mermando las propiedades físicas del material, y esto significa un costo más elevado para obtener las propiedades requeridas *versus* el material virgen. Son reciclables las etiquetas, tapas, películas.

Reciclaje; obtención de materias primas que salen de los desechos, tanto domésticos como industriales; implica una reorganización o destrucción parcial del material a manera de propiciar su *reconstitución*, por ejemplo a través de la incineración.

Recursos no renovables; los que en algún momento se agotarán, son los que no pueden reponerse y que no estarán disponibles para futuras generaciones, por ejemplo el petróleo y/o el gas natural.

Recursos renovables; los que se pueden reponer o pueden durar indefinidamente e incluso aumentar, por ejemplo los árboles, pesquerías, productos agrícolas como trigo, maíz, caña, etcétera.

Reducir; una de las tres *erres*. Para conservarse en este mundo con una buena calidad de vida, el ser humano deberá darse cuenta que consumimos en exceso, por tanto hay que reducir, ahorrar y no comprar-por-comprar.

Sustentable/sustentabilidad; anglicismo que se deriva del término sustentar; los españoles dicen *Sostenible*. La sustentabilidad implica conciencia, responsabilidad, aspectos éticos y culturales, así como patrones de consumo y estilos de vida. En las décadas de los 80's y 90's se introduce el término sustentabilidad, para calificar el desarrollo y crecimiento económico, sobre todo en los países subdesarrollados vulnerables a los problemas ambientales. Busca mantener las condiciones del medio ambiente favorables para el desarrollo de la vida humana en el ámbito global y local, donde es absolutamente necesario equilibrar las necesidades, humanas y del planeta, a fin de proteger a las generaciones futuras.

Sustentabilidad ambiental, se refiere a la administración eficiente y racional de los recursos naturales para que sea posible mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras.

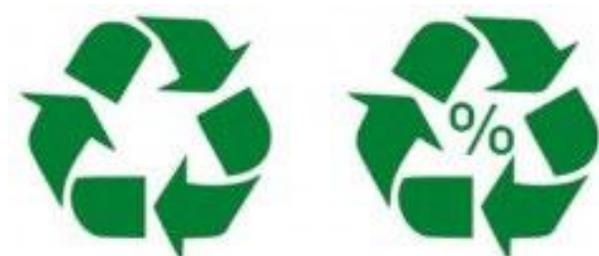
Tarima (pallet); bandeja de carga constituida esencialmente por dos pisos unidos entre sí por largueros o dados, o por un piso apoyado sobre pies o soportes, y cuya altura está reducida al mínimo compatible con la manipulación por medio de carretillas elevadoras con horquillas.

The first global revolution (La primera revolución global); uno de los documentos publicados por el Club de Roma, basado en las teorías sobre la sustentabilidad de Margolin, que dice que para encontrar un camino hacia la sustentabilidad se debe cuestionar "... si los niveles actuales de prosperidad material en los países industrializados y ricos son compatibles con la sustentabilidad global o, si una economía mundial gobernada por el estímulo de la demanda de los consumidores puede continuar durante mucho tiempo."

Tetra-Pack; cartón creado por una empresa sueca en 1951 inventado por Rubén Raussing al ver lo complicado que resultaba la distribución de un producto tan básico como la leche en Europa. En la actualidad, la mayoría de la leche que consumimos y una buena parte de los jugos que bebemos en más de 165 países están envasados en Tetra-Briks, una versión más moderna del Tetra-Pack. Lentamente, las estanterías de los supermercados van siendo conquistadas por cartones de otros líquidos envasados en Tetra-Briks, como vino de mesa, salsas, sopas, agua, etcétera.

Verde; concepto que se originó a partir de una preocupación por los problemas ambientales, por parte tanto de la población en general como de los partidos políticos, muy orientado a fines comerciales. Abarca enfoques particulares que reflejan divisiones profundas dentro de la perspectiva ambiental, por lo que el concepto *verde* adquirió diversas tonalidades, siendo las oscuras, las más extremas.

SIMBOLOGÍA²⁰⁸



Anillo o círculo de Möbius:

Símbolo internacional del reciclaje. Se creó en 1970 dentro de un concurso entre estudiantes estadounidenses organizado por la *Container Corporation of America*, como parte del primer *Día de la Tierra*. El ganador fue Gary Anderson, un estudiante del último año de la Universidad de California en Los Ángeles. El símbolo está basado en la banda descubierta por el matemático y astrónomo alemán August Ferdinand Möbius y cada una de sus tres flechas representa uno de los pasos del reciclaje: recoger los materiales, el proceso mismo y la compra de los productos reciclados. Cuando el anillo aparece sin más, significa que quien lo porta es reciclable en su totalidad. Si el anillo va dentro de un círculo, quiere decir que parte de los materiales del producto o envase han sido reciclados. Por eso el nombre es anillo o círculo de Möbius. Cuando el anillo incluye el símbolo de porcentaje en el medio, significa que únicamente dicho porcentaje será reciclable.



Punto verde:

Símbolo creado en 1991 que significa que la empresa cumple con la *Ley 11/97 de Envases y Residuos de Envases*. Esto es, se garantiza que al convertirse en residuo, este envase se reciclará y valorizará, normalmente mediante el Sistema Integrado de Gestión de Residuos de Envases (SIG). Los envases que pueden llevar este distintivo son de plástico, metal, papel, cartón y vidrio.

²⁰⁸ Información tomada de:

- Fernández Muerza, Alex. “¿Qué significan los símbolos de reciclaje?” [en línea] en Revista Consumer Eroski, Fundación Eroski, 4 de agosto de 2008 [fecha de consulta: 19.2.2010]. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2008/08/04/179032.php
- “*Símbolos ecológicos I*” [en línea] en ForoKeys, 23.8.2008 [fecha de consulta: 19.2.10]. Disponible en [www.forokeys.com/foro/ecologia-\(noticias\)/simbolos-ecologicos-1/msg/](http://www.forokeys.com/foro/ecologia-(noticias)/simbolos-ecologicos-1/msg/)
- Rubio, Pablo J. “¿Qué significan los símbolos de reciclaje? Identificarlos permite saber más sobre los productos y envases, cómo reciclarlos y concienciarse de la importancia de este hábito” [en línea] en La Tribuna de Marbella Medio Ambiente, Hemeroteca 07/10/2009, [fecha de consulta: 20.2.2010]. Disponible en <http://www.latribunademarbella.com/imprimir-noticia.asp?noti=15800>



Tidyman

El símbolo de una figura humana depositando un residuo en una papelera indica al consumidor que se responsabilice de deshacerse del mismo en un lugar adecuado. Casi todos los productos llevan consigo el llamado Tidyman que responsabiliza exclusivamente al consumidor a colocar la basura en el lugar correcto.



Símbolo que combina un anillo de Möbius y un muñeco que deposita un envase en un contenedor específico. Las botellas de vidrio pueden llevar este símbolo en el que se recalca al consumidor la importancia de utilizar los contenedores apropiados.



Los siete símbolos del plástico:

Estos símbolos se utilizan en el plástico que debido a las variedades de su composición y posibilidades de reciclaje llevan números distintivos.

1. PET O PETE es el plástico típico de envases de alimentos y bebidas; es ligero, no es caro y es reciclable. Una vez reciclado el PET, se puede utilizar en muebles, alfombras, fibras textiles, piezas de automóvil y, ocasionalmente, en nuevos envases de alimentos.
2. HDPE (polietileno de alta densidad) se utiliza para todos los envases de productos de limpieza del hogar o en químicos industriales (botellas de champú, de detergente, de cloro, entre otros). También se puede ver en envases de leche, jugos, yogurt, agua, bolsas de basura y de supermercados. Se recicla de muy diversas formas, como en tubos, botellas de detergentes y limpiadores, muebles de jardín, botes de aceite, etcétera.
3. V o PVC (vinílicos o cloruro de polivinilo) es muy resistente y por tanto es muy utilizado en envases para limpiadores de ventanas, botellas de detergente, de champú, de aceites, en mangueras, equipamientos médicos, ventanas, tubos de drenaje, materiales para construcción, forro para cables, entre otros. Aunque habitualmente se recicla, en tal caso se usa en paneles, tarimas, canalones de carretera, tapetes, etcétera.
4. LDPE (polietileno de baja densidad) es un plástico fuerte, flexible y transparente. Se puede encontrar en algunas botellas y bolsas muy diversas (de compras o para comida congelada, pan, etcétera), algunos muebles, y alfombras. Después de su reciclado, se puede usar de nuevo en contenedores y papeleras, sobres, paneles, tuberías o baldosas.

5. PP (polipropileno); por su alto punto de fusión sirve para envases capaces de contener líquidos y alimentos calientes. Se suele usar en la fabricación de envases médicos, yogures, popotes, botes de catsup, tapas, algunos contenedores de cocina, entre otros. Al reciclarse, se pueden obtener señales luminosas, cables de batería, escobas, cepillos, raspadores de hielo, bastidores de bicicleta, rastrillos, cubetas, palas, banderas, etcétera.
6. PS (poliestireno); por su bajo punto de fusión se derrite al contacto con el calor, por lo que es utilizado en platos y vasos desechables, hueveras, bandejas de carne, envases de aspirina, cajas de CD's, entre otros.
7. OTROS; aquí se incluyen una gran diversidad de plásticos difíciles de reciclar. Sin embargo, con estos materiales están hechas por ejemplo cierta clase de botellas de agua, materiales a prueba de balas, DVD's, lentes para el Sol, MP3's y PC's, ciertos envases de alimentos, etcétera.

FUENTES

FUENTES

- ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL DISTRITO FEDERAL. JEFATURA DE GOBIERNO, “Decreto por el que se adicionan diversas disposiciones de la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal” [en línea] en Gaceta Oficial del Distrito Federal no. 656. Órgano de Gobierno del DF, 17ª época, 18.8.2009 [fecha de consulta 20.10.2010]. Disponible en http://www.consejeria.df.gob.mx/uploads/gacetas/AGOSTO_18_09.pdf
- AGENCIAS MALDONADO ENVASES, “Definición de envase, envasado, empaque y embalaje” [en línea] en QuimiNet.com, Información y Negocios segundo a segundo. México, 26.9.2006 [fecha de consulta: 4.8.2009]. Disponible en http://www.quiminet.com/ar3/ar_zgTRsDFRsDF-definicion-de-envase-ensado-empaque-y-embalaje.htm
- AIDIMA (INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL MUEBLE, MADERA, EMBALAJE Y AFINES), “Análisis de ciclo de vida de envases y embalajes”, España, s/f [fecha de consulta: 28.01.2010]. Disponible en <http://www.aidima.es/servicios/et/An%Elisis%20del%20ciclo%20de%20vida%20de%20envases%20y%20embalajes.html>
- ARTHUS-BERTRAND, YANN, “Home” [DVD], [Documental] Europacorp: Elzévir Films & PPR Group, Junio 2009, 120 min. www.home-2009.com
- ASOCIACION MEXICANA DE ENVASES Y EMBALAJES (AMEE), *Anuario Estadístico 2009*. México: AMEE, 2009.
- BASTIDA AGUILAR, ABRAHAM, “Ley General del equilibrio ecológico y protección al ambiente” [en línea] en Monografías.com S.A., s/f [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.monografias.com/trabajos34/ley-ecologica-mexico/ley-ecologica-mexico.shtml>
- BENYUS, JANINE, *Biomimicry: innovation inspired by nature*. Nueva York: Harper Perennial, 2002.
- BERMEJO, ROBERTO, *Un futuro sin petróleo. Colapsos y transformaciones socioeconómicas*. Madrid: Catarata, Economía y Ecologismo, 2008.
- “Biodegradables. Un nuevo campo para el Ingeo” [en línea] en Revista EmbalagemMarca, Sao Paulo, 2005 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.embalagemmarca.com.br/embmarca/content/view/full/7485>
- BOWNE, JOHN, “Beyond Kyoto”, en: Foreign Affairs, julio/agosto, 2004.
- BRADY, KEVIN, “Sustentabilidad un negocio para todos” [en línea], México, ALG Consulting, Five Winds International, Consejo Coordinador Empresarial (CCE), 26 nov 2008 [fecha de consulta: 26.11.2008]. Disponible en http://www.alg.com.mx/evento.sustentabilidad_un_negocio_para_todos.doc
- CALVER, GILES, *¿Qué es el packaging?* Barcelona: Gustavo Gili, 2004.
- CAPSULE, *Claves del diseño packaging 01*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- CAPUZ RIZO, SALVADOR, *Ecodiseño*. México: Alfaomega/Universidad Politécnica de Valencia, 2004.

- CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/OMC, “*Nota no. 49: Embalaje para la Exportación: Envases y Embalajes de Exportación en la Encrucijada. Comercio y Medio Ambiente*” [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992 [fecha de consulta: 18.1.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn49s.pdf>
- CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/OMC, “*Nota no. 30: Algunos aspectos del embalaje de las exportaciones en los países en desarrollo*” [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, s/f [fecha de consulta: 18.1.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn49s.pdf>
- CENTRO DE COMERCIO INTERNACIONAL UNCTAD/OMC, “*Nota no. 35.2: Embalaje para la exportación: Impacto potencial de la legislación ambiental sobre el envase y embalaje para la exportación de los países en desarrollo*” [en línea] en UNCTAD CNUCED, Ginebra: WTO, OMC, octubre 1992 [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en <http://www.intracen.org/Tdc/Export%20packaging/EPN/Spanish/epn35.2s.pdf>
- CERVERA, A.L., *Envase y embalaje*. Madrid: ESIC, 1998 citado en GARCÍA ARCA, JESÚS & JOSÉ CARLOS PRADO, “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en *Universia Business Review*, Primer Trimestre 2008:64 [fecha de consulta: 15.1.2010]. Disponible en http://ubr.universia.net/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf
- “*Coca-Cola comprometida con la sustentabilidad ambiental en México*” [en línea] en Coca-Cola de México, comunicados de prensa, 30.6.2008 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.coca-colamexico.com.mx/News.do?NID=62>
- COMISION BRUNDTLAND, “*Nuestro futuro común o Reporte Brundtland*” [en línea] en Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México: 2006 [fecha de consulta: 10.11.2009]. Disponible en <http://www.zaragoza.unam.mx/licenciaturas/biologia/desarrollosustentable/paginaweb/comisionbrundtland.htm>
- CORPORATIVO CALIDAD MEXICANA CERTIFICADA (CALMECAC), documentos referenciales, México: Organismo Nacional de Certificación y Verificación, junio 2000.
- COSMICA 86, “*Importancia del Reciclaje. El Reciclaje de desechos*” [en línea] en *Cuida tu hogar, cuida tu planeta. Ayudando a la Tierra con hechos. Grupo de voluntariado ecológico “Nueva Conciencia Verde”*, 11.4.2009 [fecha de consulta: 14.9.2009]. Disponible en <http://nuevaconcienciaverde.blogspot.com/2009/04/importancia-del-reciclaje.html>
- CRUL, M.R.M. & J.C. DIEHL, “*Diseño para la sostenibilidad: Un enfoque práctico para las economías en desarrollo*” [en línea] en Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Delft: Universidad Tecnológica de Delft, 2007 [fecha de consulta: 27.9.2009]. Disponible en <http://www.bav.agenciaambiental.gob.ar/repositorio/files/pnuma/disenio.pdf>
- DATSCHEFSKI, EDWIN, *El re-diseño de productos. Productos sustentables. El regreso a los ciclos naturales*. México: McGraw-Hill, 2002.

- DE BERNARDI, GABRIELA, “*Diseño Ecológico*” [en línea] en La Bolsa de los Valores, 29.6.2009 [fecha de consulta: 4.8.2009]. Disponible en <http://graficaetica.blogspot.com/2009/06/disenho-ecologico.html>
- DE LA TIJERA COETO, EDUARDO, “*¿Por qué el reciclaje de plásticos es importante para el medio ambiente?*” [en línea] en Plástico.com (Información Técnica y de negocios para la industria plástica en América Latina), enero 2010 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://www.plastico.com/tp/secciones/TP/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_74416_HTML.html?idDocumento=74416
- “*Desarrollan en la UNAM plásticos biodegradables*” [en línea], en Boletín UNAM- Dirección General de Comunicación Social (DGCS) – 020, Ciudad Universitaria, 10.1.2010 [fecha de consulta: 20.10.2010]. Disponible en http://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2010_020.html
- “*Desarrollo sustentable. La palabra de orden de la nueva Ecotecnocracia*” [en línea], Ekintza Zuzena, no. 20, zenbakia, s/f [fecha de consulta: 3.3.2010]. Disponible en http://www.nodo50.org/ekintza/article.php3?id_article=280
- DESIGN COUNCIL, Annual Review, Londres, 2002.
- Diccionario Práctico Español Moderno (Larousse)*. México: Editora de Periódicos, S.C.L., Julio 1988.
- Diccionario Léxico Hispano, Enciclopedia Ilustrada de la Lengua Española*. México: W.M. Jackson, Inc., 1983. Tomo segundo Léxico G-Z.
- “*El diseño de empaques como factor de éxito de un producto. Congreso de la ULADE*” [en línea] en Revista El Empaque: información técnica y de negocios para usuarios de soluciones o sistemas de envases, empaques y embalajes, Miami: Carvajal Group, B2Bportales Inc., dic 2009, [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en http://www.eempaques.com/ee/secciones/EE/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_73834_HTML.html?idDocumento=73834
- ECO, UMBERTO, *¿Cómo se hace una Tesis? Técnicas y Procedimientos de Estudio, Investigación y Escritura*. México: Gedisa, 1988⁷.
- EQUIPO EDITORIAL DE EL EMPAQUE, “*Coca-Cola verde...*” en Revista El Empaque: información técnica y de negocios para usuarios de soluciones o sistemas de envases, empaques y embalajes, Miami: Carvajal Group, B2Bportales Inc., vol. 15, no. 3, sept/oct 2009:6-8.
- FERNÁNDEZ MUERZA, ALEX, “*¿Qué significan los símbolos de reciclaje?*” [en línea] en Revista Consumer Eroski, Fundación Eroski, 4 de agosto de 2008 [fecha de consulta: 19.2.2010]. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2008/08/04/179032.php
- FISBEIN, HERNÁN GASTÓN, “*¿Qué es la biósfera?*” [en línea] en El hombre y la Ecología. Buenos Aires: Consultora M.A.Real & Asociados S.A., Asesoramiento en Salud, Medio Ambiente y Derecho Penal, 1996, [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en http://www.mercuriodelasalud.com.ar/Mercurio_old/antiores/numeros/68/notas/historia.htm
- FLOR PÉREZ, JOSÉ IGNACIO, *Hablemos del medio ambiente para conocer cómo funciona nuestro entorno y poder actuar*. Madrid: Pearson-Alhambra, 2006.

- FOX, LOUIS, “*La historia de las cosas*” [Documental web] USA: Free Range Studios, Erica Priggen, 2007, 20 min. [fecha de consulta: 15.9.2008]. Disponible en www.storyofstuff.com
- GARCÍA, NANCY, “*Invierta en envases sustentables*” [en línea] en Cnnexpansion.com, 26.6.2008 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/invierta-en-envases-sustentables>
- GARCIA ARCA, JESÚS & JOSE CARLOS PRADO, “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en Universia Business Review, Primer Trimestre 2008: 64-79 [fecha de consulta: 11.12.2009]. Disponible en http://www.universia.es/ubr/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf
- GARCÍA PARRA, BRENDA, *Ecodiseño. Nueva herramienta para la sustentabilidad*. México: Diseño Libros de diseño, Colección Temas, 2008.
- GARDUÑO ESTRADA, LEÓN, BERTHA SALINAS AMESCUA & MARIANO ROJAS HERRERA (Coords.) *Calidad de vida y bienestar subjetivo en México*. México: Universidad de Las Américas Puebla (UDLA), Centro de Estudios sobre Calidad de Vida y Desarrollo Social (CECAVI), International Society of Quality of Life Studies, Plaza y Valdés SA de CV, 2005.
- “*Globalización y medioambiente. Los problemas medioambientales requieren soluciones globales y solidarias*” [en línea] en Revista Consumer Eroski, Fundación Eroski, 2.11.2005 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2005/11/02/146661.php
- “*Grupo Bimbo presentó empaques metalizados degradables. Se implementará en empaques de todos los productos Barcel*” [en línea] en Revista el Empaque: información técnica y de negocios para usuarios de soluciones o sistemas de envases, empaques y embalajes, Miami: Carvajal Group, B2Bportales Inc., 21.5.2009 [fecha de consulta: 23.5.2009]. Disponible en http://www.elempaque.com/ee/secciones/EE/ES/MAIN/N/NOTICIAS3/doc_70221_prnGL09.html?idDocumento=70221
- HENRIKSSON, L., “*Packaging Requirements in the Swedish retail trade.*” Suecia: Lund University, 1998 citado en GARCÍA ARCA, JESÚS & JOSÉ CARLOS PRADO, “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en Universia Business Review, Primer Trimestre 2008:64 [fecha de consulta: 15.1.2010]. Disponible en http://ubr.universia.net/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf
- HOBSBAWN, ERICK, “*La crisis de la ideología, la cultura y la civilización*”, en SALAS ESPÍNDOLA, HERMILO, *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997.
- HOLDWAY, ROBERT, DAVID WALKER & MARK HILTON, “*Eco-design and successful packaging*” [en línea] en Design Management Journal, Vol. 13, no. 4, Fall 2002 [fecha de consulta: 6.10.2009]. Disponible en http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4001/is_200210/ai_n9119355/?tag=content;col11
- HOPKINS, ROB (Ed.), “*Kinsale 2021. An energy descent action plan. Version 1*” [en línea]. Kinsale, Ireland: KinsaleFurtherEducationCollege, 2005 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en <http://transitionculture.org/wp-content/uploads/KinsaleEnergyDescentActionPlan.pdf>

- "La huella ecológica: ¿cuánto necesitas para vivir y cuánto usas?" [en línea] en World Wild Fund (WWF) México. Educación Ambiental, 2004 [fecha de consulta: 12.12.2009]. Disponible en http://www.wwf.org.mx/wwfmex/he_cuestionario.php
- "Huella ecológica. Sirve para concienciarnos de que los recursos naturales no son ilimitados" [en línea] en Revista Consumer Eroski, Fundación Eroski, 19.11.2009 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2005/11/10/146733.php
- JEDLICKA, WENDY, *Packaging sustainability: Tools, Systems, and strategies for innovative packaged design*. Hoboken, NJ: John Wiley & Son Inc., 2009.
- JEFE SEATTLE –JEFE JOSEPH—JEFE CASACA ROJA, *Mis palabras son como estrellas, mensajes de tres grandes jefes indios*. España: José J. de Olañeta editor, 2004.
- KING, ALEXANDER & BERTRAND SCHNEIDER, *The First Global Revolution: A Report by the Council of the Club of Rome*. Nueva York: Pantheon, 1991: 49, citado en GARCÍA PARRA, BRENDA, *Ecodiseño. Nuevaherramienta para la sustentabilidad*. México: Designio Libros de diseño, Colección Temas, 2008:24.
- "La cumbre del clima de Bonn" [en línea] en El País, julio 2001 [fecha de consulta: 7.9.2009]. Buenos Aires: Eco2site S.A. Disponible en <http://www.eco2site.com/informes/inf%20bonn.asp>
- LAROUSSE, "Minimalismo" [en línea] en Diccionario Manual de la Lengua Española Vox, 2007 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en <http://es.thefreedictionary.com/minimalismo>
- LEFF, ENRIQUE (comp.), *La Transición hacia el desarrollo sustentable. Perspectivas de América Latina y el Caribe*. México: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Instituto Nacional de Ecología (INE), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2002.
- "Legislación Federal [vigente al 28 de julio de 2010]. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Título primero. Capítulo I de las Garantías Individuales. Artículo 26" [en línea] en Info Jus, Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, México, s/f: Folio 8195 [fecha de consulta: 19.10.2010]. Disponible en <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/27.htm?s=>
- LÓPEZ-PORTILLO, ESTHER, "El consumismo" [en línea] en sepiensa.com.mx, México: Secretaría de Educación Pública (SEP) e Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), s/f [fecha de consulta: 20.10.2010]. Disponible en http://sepiensa.org.mx/contenidos/2006/f_consumismo/consumismo3.html
- LOSADA ALFARO, ANA MARÍA, *Envase y embalaje, Historia, tecnología y ecología*. México: Designio, Teoría y Práctica, 2000.
- "Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad" [en línea]. Disponible en <http://www.pnuma.org/educamb/documentos/Manifiesto.pdf> citado en Revista Iberoamericana de Educación, no. 40, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), enero-abril 2006 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en <http://www.rieoei.org/rie40a00.htm#1#1>
- MARGOLIN, VÍCTOR, "Expansión o sustentabilidad: dos modelos de desarrollo" en *Las políticas de lo artificial*. México: Designio, 2005, citado en MARTÍNEZ, ISABEL, *El libro de las 3 R*. España: Plaza, Biohábitat Itsmagical, 2007.

- MAYOR, FEDERICO, “*Prefacio*”, en: MORIN, EDGAR, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. México: Librería El Correo de la UNESCO, 2001.
- McDONAUGH, WILLIAM & MICHAEL BRAUNGART, *Cradle to Cradle. Remaking the way we make things*. New York: North Point Press, 2002.
- MEDINA, ROSELIA, “*Biodegradables, presente y futuro del empaque. En la actualidad diversos grupos de investigación buscan la manera de desarrollar plásticos menos contaminantes*” [en línea] en Revista Énfasis Packaging online, febrero 2006 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.packaging.enfasis.com/notas/13176-biodegradables-presente-y-futuro-del-empaque>
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS (ONU), “*Cumbre para la Tierra + 5. Periodo extraordinario de sesiones de la Asamblea General para el Examen y la Evaluación de la Aplicación del programa 21. Nueva York del 23 al 27 de junio de 1997*” [en línea] en División de Desarrollo Sostenible Departamento de Coordinación de Políticas y de Desarrollo Sostenible Naciones Unidas, Nueva York: Depto. de Información Pública de la ONU, febrero 1997 [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en <http://www.un.org/spanish/conferences/cumbre&5.htm>
- ORGANIZACIÓN DE NACIONES UNIDAS (ONU), “*Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático*” [en línea] en Naciones Unidas, Nueva York, 1998 [fecha de consulta: 18.10.2010]. Disponible en <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>.
- ORTIZ, SILVIA, “*Crece el mercado de empaques y envases. Coca-Cola, Nestlé, Procter & Gamble, entre otras, aumentaron sus compras en este rubro. Hoy en día demandan diseño e innovación a sus proveedores*” [en línea] en CNN Expansión.com, 24.6.09 [fecha de consulta: 25.8.09]. Disponible en <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2009/06/24/crece-el-mercado-de-empaques-y-envases>
- “*Packaging Design & Logistics*” [en línea], Aylesbury: ECOPAC, 2009. Disponible en <http://www.ecopac.co.uk/Home.aspx>
- “*Packaging Trends 2010. Brand building improving efficiency and reducing costs are driving forces heading into 2010*” [en línea] en PMMI.org, Arlington, VA: Pro Mach & Packaging Machinery Manufacturers Institute PMMI, 19.11.2009:1-14 [fecha de consulta: 12.12.2009]. Disponible en <http://www.pmmi.org/pib/packagingtrends2010.pdf>
- PACKFORSK, “*Packat i Pocket*” en PackForsk, Sweden, 2000 citado en GARCÍA ARCA, JESÚS & JOSÉ CARLOS PRADO, “*Los envases y embalajes como fuente de ventajas competitivas*” [en línea] en Universia Business Review, Primer Trimestre 2008:64 [fecha de consulta: 15.1.2010]. Disponible en http://ubr.universia.net/pdfs_web/UBR001b2008064.pdf
- PARDAVÉ LIVIA, WALTER, *Envases & medio ambiente*. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2004.
- PARLIN, THERON, “*La Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo de Naciones Unidas, Comisión Brundtland 1987*” [en línea] en Desarrollo Sostenible en el mundo. ONU. Sociedad, 27.9.2006 [fecha de consulta: 19.10.2010]. Disponible en <http://www.un-documentos.net/wced-ocf.htm>

- PARK, JILL, “*Nestlé cuts Christmas footprint*” [en línea], en Packaging News. Londres: Haymarket Media Group, 25 Nov 2008 [fecha de consulta: 30.11.2008]. Disponible en <http://www.packagingnews.co.uk/environment/news/864595/nestle-cuts-christmas-footprint/>
- PESCI, RUBEN, “*Nuestras propias soluciones. Cien testimonios ante ECO 92*”. La Plata, Argentina: Fundación Centro de Estudios y Proyectos de Ambiente (CEPA), 1992.
- PICK, SUSAN & ANA LUISA LÓPEZ, *¿Cómo investigar en ciencias sociales?* México: Trillas, 1982.
- PIERINI, ADRIAN, “*Entrevista: El diseño de envases es una mezcla entre modernidad, funcionalidad y cercanía emocional*” [en línea] en Revista El Empaque, octubre 2009 [fecha de consulta: 21.1.2010]. Disponible en http://www.elempaque.com/ee/secciones/EE/ES/MAIN/IN/ARTICULOS/doc_73225_HTML.html?idDocumento=73225
- PINEDA, CÉSAR & DIDIER RAMÍREZ, “*Sustentabilidad: salvar al mundo ... y los negocios*” en Revista Comercio Exterior, T21, julio 6-julio 19, 2009.
- PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA, “*Eje 4. Sustentabilidad ambiental*” [en línea] en Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, México: Sistema Internet de la Presidencia, 2007 [fecha de consulta: 7.1.2010]. Disponible en http://pnd.presidencia.gob.mx/pdf/Eje4_Sustentabilidad_Ambiental/eje_4_Sustentabilidad_Ambiental.pdf
- PROCTER & GAMBLE, “*Evaluación del ciclo de vida (LCA)*” [en línea] en Science in the Box, Procter & Gamble, 2005 [fecha de consulta: 28.1.2010]. Disponible en http://www.scienceinthebox.com/es_ES/sustainability/lifecycleassessment_es_print.html
- “*¿Qué es el PET?*” [en línea] en Textos Científicos.com, 4.9.2005 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.textoscientificos.com/polimeros/pet>
- “*Reciclado de envases de aluminio*” [en línea] en Reciclad, s/f [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/nuevaandalucia/reciclad/reciclado%20de%20envases%20de%20aluminio.htm>
- “*Resultados de la encuesta de EskoArtwork sobre tendencias en diseño de empaques. 40% de las empresas no tiene departamento de diseño*” [en línea] en Revista El Empaque: información técnica y de negocios para usuarios de soluciones o sistemas de envases, empaques y embalajes, Miami: Carvajal Group, B2Bportales Inc., 21.5.09 [fecha de consulta: 23.5.09]. Disponible en http://www.elempaque.com/ee/secciones/EE/ES/MAIN/N/NOTICIAS3/doc_70224_prnGL09.html?idDocumento=70224
- RIBÓ, ÁNGEL, “*Diseños sostenibles, compromiso con el ambiente*” [en línea] en Revista Énfasis Packaging Latinoamérica, México: FLC, año XIV, no. 4, julio/agosto 2008:48-53 [fecha de consulta: 7.10.2009]. Disponible en <http://www.packaging.enfasis.com/notas/9596-disenos-sostenibles-compromiso-el-ambiente>
- RODRIGUEZ, CHEMA, “*Latidos. Episodio 2: Un mundo aparte*” [Betacam Digital], [Serie Documental]. Madrid: New Atlantis Line S.L., Julio 2007, 60 min. [fecha de consulta: Canal TVE, julio 2008].

- RUBIO, PABLO J., “¿Qué significan los símbolos de reciclaje? Identificarlos permite saber más sobre los productos y envases, cómo reciclarlos y concienciarse de la importancia de este hábito” [en línea] en La Tribuna de Marbella Medio Ambiente, Hemeroteca 07/10/2009, [fecha de consulta: 20.2.2010]. Disponible en <http://www.latribunademarbella.com/imprimir-noticia.asp?noti=15800>
- SALAS ESPÍNDOLA, HERMILO, *El impacto del ser humano en el planeta*. México: UNAM-Edamex, 1997.
- SCHMELKES, CORINA, *Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis)*. México: Harla, 1988.
- SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT), “Prever el Futuro: El Desarrollo Sustentable” [en línea]. México: Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), 1996 [fecha de consulta: enero de 2007]. Disponible en http://cecaedesu.semarnat.gob.mx/biblioteca_digital/desarrollo_sustentable/desarrollo_sustentable02.shtml
- SHEINBAUM, DIANA, “¿Qué es la sustentabilidad?” [en línea] en sepiensa.org.mx, México, s/f [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en http://sepiensa.org.mx/contenidos/2007/1_susten/susten1.html
- SHERIN, AARIS, *Sostenible, un manual de materiales y aplicaciones prácticas para los diseñadores gráficos y sus clientes*. Barcelona: Gustavo Gili, 2008.
- SHERVANI, TASADDUQ & PHILIP C. ZERRILLO, “La innovación con amplitud de miras. La innovación de sistemas empresariales y de productos en la base de la empresa del S. XXI” [en línea] en Revista Euskotek. Revista de la Red de Parques Tecnológicos en Euskadi. s/f [fecha de consulta: 5.1.2010]. Disponible en http://www.rpte.net/euskotek/numero_06/Pagina_06.htm
- SILVA, ERNESTO, “Cómo afecta la conciencia ambiental a los empaques” [en línea] en Énfasis Packaging online, 17.07 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www.packagingenfasis.com/notas/9708-cómo-afecta-la-conciencia-ambiental-a-los-empaques>
- “Símbolos ecológicos 1” [en línea] en ForoKeys, 23.8.2008 [fecha de consulta: 19.2.2010]. Disponible en [www.forokeys.com/foro/ecologia-\(noticias\)/simbolos-ecologicos-1/msg/](http://www.forokeys.com/foro/ecologia-(noticias)/simbolos-ecologicos-1/msg/)
- SUSTAINABLE PACKAGING COALITION (SPC), “Design Guidelines for Sustainable Packaging, Version 1.0” [en línea]. Charlottesville, Virginia, USA: Green Blue Institute, Diciembre 2006 [fecha de consulta: 12.11.2009] Disponible en www.sustainablepackaging.org
- “Sustentabilidad e innovación en envases para un futuro mejor” [en línea] en Fundación Coca Cola de México, [fecha de consulta: 25.8.2009]. Disponible en <https://secure.fundacioncoca-cola.com.mx/ssldocs/files/pdf/empaquesecoamigables.pdf>
- THE CLUB OF ROME, “Briefing Note. Mission and Activities of the Club of Rome” [en línea] en www.clubofrome.org, Winterthur, Suiza, mayo 2008 [fecha de consulta: 20.10.2010].

- THE CONSUMER GOODS FORUM. THE GLOBAL NETWORK SERVING SHOPPER & CONSUMER NEEDS, “*Packaging Sustainability Indicators and Metrics Framework 1.0*” [en línea] en Global Packaging Project, diciembre 2009 [fecha de consulta: 9.3.2010]. Disponible en http://globalpackaging.mycgforum.com/allfiles/TCGF_Packaging_Sustainability_Indicators__Metrics_Framework_1.0.pdf
- THESIS CONSULTORES S.C., “*Precios de los materiales recuperados a través de la pepena*” [en línea]. México: Instituto Nacional de Ecología (INE), 2002, en Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)-Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “*Aluminio*” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/aluminio.html>
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “*Aluminio*” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/aluminio.html>
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “*Papel*” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/papel.html>
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM) -Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “*PET*” [e línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/pet.html>
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “*Plásticos*” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/plasticos.html>
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “*Vidrio*” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/vidrio.html>
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA (UAM) Unidad Azcapotzalco y Locomotora Productora Visual, “*Tetrapak*” [en línea] en Campaña de conciencia ambiental, México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), 2007 [fecha de consulta: 2.1.2010]. Disponible en <http://www.concienciaambiental.com.mx/cca/tetrapak.html>
- “*Uso y consumo de envases de plástico*” [en línea] en Revista Énfasis packaging online, 19.3.2010 [fecha de consulta: 2.4.2010]. Disponible en http://www.packaging.enfasis.com/interior/index.php?p=imprimir_notas&idNota=161

- VARGAS HERNÁNDEZ, JOSÉ MANUEL, “*La legislación mexicana en materia ambiental*” [en línea] en Instituto Nacional de Ecología (INE), México, 2007 [fecha de consulta: 30.3.2010]. Disponible en <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/398/vargas.html>
- “*Vertidos en el mar. Islas de basura y plástico*” [en línea] en Revista Consumer Eroski, Fundación Eroski, enero 2010:31-33 [fecha de consulta: 14.1.10]. Disponible en <http://revista.consumer.es/web/es/20100101/medioambiente/75375.php>
- VIDALES GIOVANNETTI, MA. DOLORES, *El mundo del envase*. México: Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Gustavo Gili, 1995.
- “*What is a Transition Town (or village / city / forest / island?)*” [en línea] en Transition Towns WIKI: Transition network, 2010 [fecha de consulta: 9.3.2010]. Disponible en www.transitiontowns.org
- WOLFF, ADRIANA, “*ABC de los materiales sostenibles en empaques (I)*” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 3, sept/oct. 2008:15-18. www.elempaque.com
- WOLFF, ADRIANA, “*ABC de los materiales sostenibles en empaques (II)*” en Revista El Empaque, vol. 14, no. 4, dic 2008-enero 2009, vol.15, No. 2, junio/julio 2009:32-35. www.elempaque.com

CURSOS

- “*Sustentabilidad en productos y procesos en el sector de envases*”, Conferenciante Ing. Jorge Martínez Montes, Director General de la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), 28 de junio de 2007.
- “*¿Cómo posicionar al envase, como componente clave de un producto exitoso?*”, Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), Centro Banamex, 23 junio 2008.
- “*Herramientas para la competitividad y procesamiento de alimentos*”, Ciclo de conferencias EXPOPACK 2008, Centro Banamex, 24, 25 y 26 junio 2008.
- “*Envases y Embalajes: Una herramienta para la sustentabilidad dentro de la cadena de valor*”, Conferenciante Alfredo Román, 1er Seminario Nacional "Producción y consumo Sustentable", México, D.F. 27 agosto 2008.
- “*Envases y embalajes como parte de una cadena productiva sustentable*”, Conferenciante Alfredo Roman, II Congreso Nacional de Ecología CANAFEM , septiembre 2008.
- “*Sustentabilidad, elemento fundamental en el diseño de envases y sistemas de envasado*”, Instructor Luis Gabriel Valencia M., Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), 4-5 agosto 2009.
- “*Curso de métodos de Impresión*”, Conferenciante Leticia Caal, empresa Sánchez, instalaciones de la Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), septiembre 2009.
- “*Competitividad Responsable: ISO 26000 para la Responsabilidad Social Organizacional y la Producción y el Consumo Sustentable*”, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), University of Toronto, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Octubre 2009.
- “*Diseño estructural de cajas de cartón*”, Asociación Mexicana de Envase y Embalaje (AMEE), 10 de febrero 2010.
- “*Foros sobre la sustentabilidad de los plásticos; Foro sobre gestión integral de los residuos; Foro sobre los residuos plásticos: Valorización o degradación; Foro sobre Biodegradabilidad de los plásticos; Foro sobre ética y publicidad ambiental*”, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 16 al 19 de marzo 2010.
- “*Herramientas para la competitividad*”, Ciclo de Conferencias EXPOPACK 208, Centro Banamex, 22-24 de junio 2010.
- “*The Essentials of Sustainable Packaging*”, (Conceptos esenciales en el diseño de envases sostenibles). [Conferencia en línea]. Webinar para B2B portales. Seminarios El Empaque. Seminarios Conversion. Sustainable Packaging Coalition (SPC), 31 de agosto 2010.
- “*Seminario de envase y embalaje*”, Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Unidad Azcapotzalco, 2,9,16,23,30 de octubre 2010.