



**Universidad Nacional Autónoma de México.**

**Escuela Nacional de Artes Plásticas.**

**Ecodiseño, aplicación en objetos de promoción de ventas.**

**Tesis que para obtener el título de:**

**Licenciado en Diseño y Comunicación Visual.**

**Presenta:**

**Rodolfo Adolfo Bernal Martínez.**

**Director de Tesis:**

**Maestro Julián López Huerta.**

**México D.F. 2012.**



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.



## **Agradecimientos,**

En la búsqueda de la verdad,  
aprendí a utilizar las  
Técnicas al servicio de la patria  
alcanzando así a entender el por qué:  
Por mi raza hablara el espíritu.

A mi gran familia, motor de mis proyectos  
sobre todo a mis padres, que han  
soportado tanta locura  
mis hermanos  
RAX.

A aquellos que hoy ya no están aquí  
y que me educaron  
más de lo que ellos  
pudieron ver.

Mi agradecimiento al Maestro Julián López Huerta  
Amigo, profesor, maestro.  
Un gran ser humano.

A mis amigos  
¿Qué haríamos sin la amistad?  
RMPV.

## Índice.

Agradecimientos.	2
Introducción.	5
Capitulo 1.	
1. Diseño y Comunicación Visual.	7
1.1.1. Diseño	8
1.1.2. Comunicación.	10
1.1.3. Metodología.	11
1.2. Metodologías de Diseño.	17
1.2.1. Metodología Proyectual.	17
1.2.2. Método de proyectación.	20
1.2.3 Proceso creativo de solución de problemas.	24
1.3. Proceso de comunicación publicitaria.	27
1.3.1. Modelos de comunicación de Abraham A. Moles.	27
1.4. Promoción de ventas.	31
1.4.1. Vehículos promocionales.	31
1.4.2. Objetivos de la promoción.	32
1.4.3. Herramientas de la promoción de ventas al consumidor.	33
Capitulo 2.	
2. Ecodiseño.	36
2.1. Antecedentes.	36
2.2. Sustentabilidad.	37
2.3. Concepto de Ecodiseño.	39
2.4. Herramientas para el Ecodiseño.	43
2.4.1. Análisis de ciclo de vida de producto.	43

2.4.2. Etapas del ciclo de vida.	45
2.4.3. Metodología del ACV.	47
2.4.4. Diseño for X.	48
2.5. Normatividad.	52
2.5.1. ISO14000.	53
2.5.2. Eco etiquetado.	55
2.5.3 Normas en México.	58
2.6. Beneficios.	61
3. Propuesta Metodológica aplicada a Ecodiseño en artículos promocionales.	64
3.1. Metodología propuesta.	64
3.1.1. Teoría del Ecodiseño.	64
3.1.2. La Metodología del Ecodiseño.	76
3.1.3. Ecodiseño aplicado a herramientas de promoción de ventas.	77
4. Conclusiones.	91
Bibliografía.	94

## **Introducción.**

En las sociedades capitalistas existe actualmente, un enorme consumo de infinidad de productos, aunado a esto se empiezan a experimentar problemas para el abasto de ciertos tipos de insumos industriales.

El modelo de desarrollo seguido por nuestra civilización en los dos últimos siglos conduce irremediablemente a la actual situación de deterioro global del medio. El desarrollo sustentable se presenta como un paradigma de nuestra época. En la búsqueda de un desarrollo deseable, es decir, este implica, entre muchas otras, la idea de la participación democrática de los ciudadanos, de sus intereses, de las visiones y percepciones que tiene del mundo, de su vida y por su puesto de su futuro.

En todo proceso de diseño, que busca la solución de una necesidad de manera integral, se determinan las características tanto del usuario como de los materiales que llevan a la solución óptima de la problemática que se le plantea, el concepto de ecodiseño, podría decirse que es nuevo dentro del ámbito del diseño gráfico, sin embargo se ha llevado a su realización de manera informal, y no se ha hecho conciencia de los grandes aportes que este concepto puede brindar.

El objetivo de esta tesis es: Proponer una metodología de diseño grafico que esté basada en el concepto ecodiseño. Para lograrlo se hace el análisis del diseño, la comunicación, la sustentabilidad, así como su contexto.

En esta tesis se busca el conjuntar los métodos de diseño con el concepto Ecodiseño, para ello dentro del primer capítulo se abordan temas referentes al Diseño y Comunicación Visual, sus métodos, y aspectos relacionados con la publicidad sobre todo en las herramientas de promoción de ventas.

Dentro del segundo capítulo, se hace el análisis del Ecodiseño y la sustentabilidad, tomando en cuenta las diferentes herramientas existentes, así como las normatividades y el contexto en el cual se ha desarrollado el Diseño sustentable.

La propuesta hecha en el tercer capítulo, nos muestra las tres principales partes que forma una metodología, su teoría que la sustenta, el modelo metodológico desarrollado y por último se hace la aplicación técnica en una herramienta de promoción de ventas.

El diseño no solo es un trabajo, o una profesión, es un estilo de vida, por lo tanto para mejorar nuestro contexto, debemos utilizar herramientas como el ecodiseño para mejor nuestro medio ambiente, logrando con ello asegurar el futuro de las siguientes generaciones.

---

## 1. Diseño y Comunicación Visual.

*Yo nunca vi televisión porque es muy fome  
Yo prefería estudiar y hasta leer,  
Pero mi padre que es un loco y vende teles  
Para mi santo me dio un televisor.....  
31 minutos.*

Y a todo esto, ¿qué es el diseño?, vocablo complicado que puede asumirse como un estilo de vida, un arte, el oficio de crear cosas bellas, o las combinación de materiales para crear objetos.

El ser humano, a lo largo de su propia evolución ha tenido que ir creando sus propias herramientas para su subsistencia, muchas veces ha sido por casualidad, imitación, otras por su propias necesidades, en este sentido se puede definir la creatividad como el producto de la necesidad por la experiencia misma.

Como resultado de lo anterior se han creado objetos, que cubren las necesidades, temores y deseos del ser humano, en un principio, estos pueden ser muy, toscos y rudimentarios, los cuales mejoran significativamente la vida. Cubren las necesidades para la cual fueron creados, maximizan los beneficios, minimizan el tiempo, no obstante dichos objetos pueden ser mejorados.

En este sentido todo diseño puede ser rediseñado, todo proceso puede ser perfeccionado, todo objeto puede ser mejorado tanto en su parte estética como en su parte funcional, sin perder de vista que siempre cumplan con la función para la cual fue creados.

Dentro de la complejidad de la elaboración de los objetos, se intuye que estos se convierten en agentes socializantes, por ende parte esencial del devenir cultural del ser humano, desde el simple trueque, hasta el intercambio de moneda. La transformación de los objetos tuvo gran influencia en el desarrollo “histórico” de la humanidad, si algunos objetos no solo han revolucionado al ser humano, algunos lo han histerizado.

En los últimos 150 años podemos ver esto fehacientemente, hemos pasado de la simplicidad del uso del vapor a la aceleración que proporciona la energía atómica. Con la utilización de los combustibles fósiles, se dio el mayor desarrollo en las áreas tecnológicas y científicas, se le proporciona al hombre cientos de nuevos artículos en muy poco tiempo, se diseñan nuevos productos cada día rediseñándose aun más.

Entran en los procesos económicos, mercadológicos, y cambian la forma misma en la que interactúan los seres humanos, ya sea de manera premeditada o inconscientemente, transforman las sociedades en las que se desenvuelven, alteran el contexto urbano, comunican un estatus social.



Algunos de ellos te hacen estar a la moda, ( Lo in de hoy es tener una Mac, ¿será que hace unos días murió uno de sus fundadores? 7-10-2011), existen ciertas limitaciones en su uso pero si no tienes una no estás a la moda, el uso de artículos tecnológicos te permite estar en el dinamismo social actual, sino estas fuera de contexto podría decirse que vives en el pasado.

En algunos casos se puede aplicar la siguiente frase “El medio es el mensaje”<sup>1</sup>, Marshall McLuhan ya veía hace 30 años como algunos productos diseñados para su aplicación en medios de comunicación, vendrían a revolucionar las sociedades, incluso a derribar algunos regímenes que no se pudieron adaptar a los cambios tecnológicos con los que se enfrentaban, si no lo creen volteen a ver la primavera cultural de Medio Oriente.

Pero de manera concreta que es el ¿Diseño y la Comunicación Visual?

## 1.1.1. Diseño.

¿Trabajas o diseñas?

Según la Real Academia de Lengua Española, (RAE) diseño es: *Del it. Disegno, Traza o delineación de un edificio o de una figura, Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie. Diseño gráfico, de modas, industrial.*<sup>2</sup>

Diseño se dice en italiano **designi**, en francés **dessin** y en inglés **design** y en todos los casos es nombre verbal del correspondiente verbo que en castellano dice diseñar y proviene del italiano **disegnare** el que a su vez se deriva del latín **designare**: marcar, **designar**<sup>3</sup>.

Diseño es el proceso lógico encargado de resolver un conjunto de necesidades humanas en un marco racional económico y cultural determinado; y que mediante metodología tendiente a la optimización de las soluciones de acuerdo con la disponibilidad de recursos, lo que nos conduce a la modificación de la realidad en función del hombre.

Al igual que el hombre ha evolucionado y cambiado su entorno con el diseño, siendo este una parte de los cambios, no es la forma principal de modificación, Así el diseño con el tiempo ha tenido otras de definiciones.

---

1 McLuhan, Marshall, Comprender los medios de comunicación, PAIDOS, Barcelona, 1994.

2 [www.rae.es](http://www.rae.es) /Diccionario en línea de la Real Academia Española.

3 Vilchis, Luz del Carmen. Metodología proyectual de diseño, ENAP, México 2008.

“Sin embargo, los hombres no solo modifican el medio ambiente mediante el diseño, no es esta la forma principal de modificarlo. A continuación se hace mención de otras definiciones de diseño surgidas a través del tiempo.”<sup>4</sup>

“Muchos piensan en el diseño como en un tipo de esfuerzo dedicado a embellecer la apariencia exterior de las cosas ciertamente, el solo embellecimiento es una parte del diseño, es mucho más que eso”.<sup>5</sup>

El diseño es el estudio sistemático de los métodos, técnicas y teorías para la generación de objetos tanto por su constitución, origen y pertinencia, así como por su estética y función.

Diseño, “disciplina que parte del quehacer humano que se enfoca a cualquiera de sus actividades en el cual, el objeto, una vez insertado en la realidad adquiere la condición de ser él mismo por propia definición, tanto por su constitución, origen y pertinencia, como estética y función.”<sup>6</sup>

“El diseño para un espacio interior, lo mismo que el diseño de un electrodoméstico, o de un símbolo gráfico, son susceptibles de revelar su designio en su diseño. La característica fundamental de los objetos seriados, es que son usados de múltiples manera para resolver un problema concreto, para lograr la consecución de un determinado fin, ser usados es su razón de ser. Los objetos son intermediarios entre los lectores y sus circunstancias.”<sup>7</sup>

---

4 Christopher Jones, 1982.

5 W. Wong, G. Gili, Fundamentos del Diseño Bi y Tridimensional.

6 López Huerta Julián, Apuntes de clase, Teoría e Historia del Diseño, ENAP, UNAM, 2007.

7 Zimmermann, Yves, Del diseño. Edit. GG, Barcelona, 1998.

### 1.1.2 Comunicación.

La RAE, dice que comunicación es: “Transmisión de señales mediante un código común al emisor y al receptor; Acción y efecto de comunicar o comunicarse”<sup>8</sup>.

La palabra comunicación viene del latín **communis**, común de aquí surge la necesidad de que el comunicador desee establecer una transferencia de información con otro receptor. La comunicación es la transmisión de información y comprensión mediante el uso de símbolos comunes, que pueden ser verbales o no verbales. Se podría describir como la manera en que el ser humano transmite o expresa sus ideas, sentimientos y emociones a otros individuos.

La comunicación, ha jugado históricamente un papel predominante, quizá sea el proceso fundamental el cual permitió y sigue permitiendo el desarrollo social del hombre a través de los signos, el lenguaje y la tecnología. Así mismo es un fenómeno social y antropológico de primordial importancia en el desarrollo de la civilización, de ahí su importancia como objeto de estudio.

La imagen es el soporte de la comunicación visual que materializa un fragmento del entrono óptico, susceptible de subsistir a través de la duración y que constituye uno de los componentes principales de los medios masivos de comunicación.

Al analizar el diseño y comunicación visual de forma individual, se puede llegar a la siguiente conclusión:

*El diseño es la disciplina que se encarga del estudio metodológico, técnico y teórico de la generación de objetos de uso, para su aplicación en vehículos de comunicación visual.*

El diseño de la comunicación visual es el que se ocupa de la elaboración de mensajes visuales con el propósito de influir en el conocimiento, actitudes, deseos y el comportamiento de la personas, para un fin determinado.

La comunicación llega a existir dado que alguien quiere transformar la realidad existente en una realidad deseada. Por lo tanto, como diseñadores estamos comprometidos en el desarrollo estratégico de elementos visuales e implementarlos, por los objetivos intrínsecos de la comunicación y por los efectos causados en la sociedad en la que fueron insertados.

### 1.1.3 Metodología.

....Mmmm, como te explico, como te explico...

..... “Una tarde de 1665, estando sentado en el huerto de la casa de su madre en el condado inglés de Lincolshire, Isaac Newton vio caer una manzana de un árbol y comenzó a cavilar que, si la manzana caía porque no tenía ningún apoyo, ¿por qué no se caía también la luna, que tampoco contaba con soporte ninguno?

Lo que impedía que la luna cayera sobre la Tierra era su movimiento, que contrarrestaba la fuerza de la gravedad y la mantenía en órbita. Esa misma conjunción de fuerzas mantenía a la Tierra y a los planetas girando permanentemente en sus órbitas alrededor del Sol.....”

Esta cita pareciera estar totalmente fuera de contexto, sin embargo el proceso por el cual Newton determinó el por qué la luna no caía a la tierra, partió de lo que hoy día llamamos ciencia.

Y.....¿que es la ciencia?<sup>9</sup>:

“(Del lat. scientia).

f. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales.”

Dado que el conocimiento científico, racional o filosófico es aquel que obtiene el ser humano cuando, siguiendo un método y haciendo uso de la razón, descubre las causas y los principios de la naturaleza o de la sociedad.

En el pasado ya se vislumbraba el uso de métodos para comprobar los fenómenos que de acuerdo a la etimología griega: **meta** que significa “ a través de “ y **odos**, que quiere decir camino , luego entonces, método significa “ camino a través del cual.<sup>10</sup>

En un contexto amplio toda metodología consta de tres partes:

9 [http://buscon.rae.es/draef/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=ciencia](http://buscon.rae.es/draef/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=ciencia)  
 10 Elizondo López. A, Metodología de la investigación contable, ECASA, México, 1993

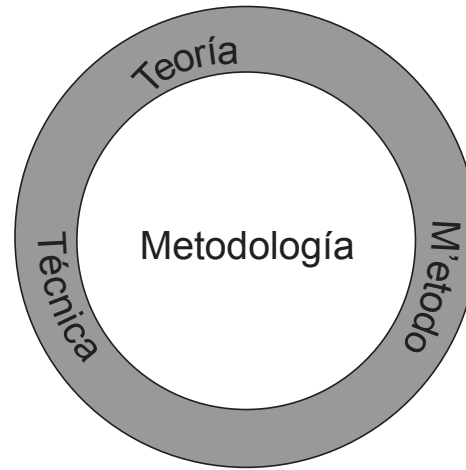


Figura 1. Julián López Huerta, apuntes de Teoría e historia del Diseño 2012

### 1.3.1 La teoría.

Para comprender mejor la teoría debemos partir de la Epistemología, o también conocida como teoría de la ciencia la cual parte de la filosofía. George Berkeley en su libro Principios del Conocimiento Humano nos habla de ello:

La Filosofía no es otra cosa que el cultivo de la sabiduría y la búsqueda o investigación de la verdad. Parece, pues, razonable suponer que aquellos que le han consagrado su tiempo y sus esfuerzos han de tener un espíritu más apto y despierto en orden a la elucubración con un conocimiento más claro y evidente, por hallarse más desembarazados que los profanos de las dificultades y dudas que en alguna manera puedan oscurecer la verdad"

Y, a pesar de ello, vemos que la gran masa de iletrados que forman el vulgo, el incontable número de los que desarrollan su vida mental dentro de los senderos trillados del sentido común y se gobiernan por los dictados instintivos de la naturaleza, gozan en su mayoría de una serenidad y fijeza imperturbables en lo que a sus conocimientos se refiere. Para ellos, todo lo que les es familiar resulta perfectamente explicable y nada difícil de comprender. No les aqueja falta alguna de evidencia en sus sentidos y están por completo a salvo de llegar a ser escépticos.

Mas en cuanto tratamos de elevarnos por encima de los sentidos y del instinto para seguir la luz de principios superiores, para poder razonar y reflexionar sobre la naturaleza de los seres, nos asaltan innumerables dificultades, precisamente sobre cosas que antes creíamos haber comprendido perfectamente. A cada paso, por sí mismos, se delatan los prejuicios y errores del sentido; y al pretender corregirlos mediante la razón, insensiblemente caemos en burdas y extrañas paradojas, dificultades y falacias, que, multiplicándose, nos abruman a medida que avanzamos en el camino de nuestras especulaciones, hasta que por fin, después de haber vagado errantes por entre mil intrincados laberintos, venimos a encontrarnos en el mismo punto de partida; o, lo que es todavía peor, estacionados en un peligroso y despedido escepticismo"

A mi entender, la causa de estos extravíos es: primero la oscuridad de las mismas cosas o la natural debilidad e imperfección de nuestro entendimiento. Bien sabido es que nuestras facultades son pocas en número y como planeadas por naturaleza más para la conservación y deleite de la vida que para penetrar y escudriñar la esencia íntima y la constitución de los seres. Segundo: la mente humana es finita; y así no es de maravillar que caiga en absurdos y contradicciones cuando se propone investigar cosas que participan de infinitud. Y de tales dificultades no puede salir por sí misma, pues lo infinito implica por naturaleza el no poder ser comprendido o abarcado por lo que es finito..

La ciencia es explicativa: intenta explicar los hechos en términos de leyes, y las leyes en términos de principios. Los científicos no se conforman con descripciones detalladas; además de inquirir cómo son las cosas, procuran responder al por qué: por qué ocurren los hechos como ocurren y no de otra manera. La ciencia deduce proposiciones relativas a hechos singulares a partir de leyes generales, y deduce las leyes a partir de enunciados nomológicos aún más generales (principios).<sup>11</sup>

Por otro lado Mario Bunge dice:

....."Mientras los animales inferiores sólo están en el mundo, el hombre trata de entenderlo; y sobre la base de su inteligencia imperfecta pero perfectible, del mundo, el hombre intenta enseñorearse de él para hacerlo más confortable. En este proceso, construye un mundo artificial: ese creciente cuerpo de ideas llamado "ciencia", que puede caracterizarse como conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible. Por medio de la investigación científica, el hombre ha alcanzado una reconstrucción conceptual del mundo que es cada vez más amplia, profunda y exacta.

Un mundo le es dado al hombre; su gloria no es soportar o despreciar este mundo, sino enriquecerlo construyendo otros universos. Amasa y remoldea la naturaleza sometiéndola a sus propias necesidades animales y espirituales, así como a sus sueños: crea así el mundo de los artefactos y el mundo de la cultura. La ciencia como actividad —como investigación— pertenece a la vida social; en cuanto se la aplica al mejoramiento de nuestro medio natural y artificial, a la invención y manufactura de bienes materiales y culturales, la ciencia se convierte en tecnología. Sin embargo, la ciencia se nos aparece como la más deslumbrante y asombrosa de las estrellas de la cultura cuando la consideramos como un bien en sí mismo, esto es como una actividad productora de nuevas ideas (investigación científica). Tratemos de caracterizar el conocimiento y la investigación científicos tal como se los conoce en la actualidad"....

El metodólogo, en cambio no se ocupará de la génesis de las hipótesis, sino de planteo de los problemas que las hipótesis intentan resolver y de su comprobación. El origen del nexo entre el planteo y la comprobación —esto es, el surgimiento de la hipótesis— se lo deja a otros especialistas. El motivo es, nuevamente, una cuestión de nombres: lo que hoy se llama "método científico" no es ya una lista de recetas para dar con las respuestas correctas a las preguntas científicas, sino el conjunto de procedimientos por los cuales: a) se plantean los problemas científicos y, b) se ponen a prueba las hipótesis científicas.

El estudio del método científico es, en una palabra, la teoría de la investigación. Esta teoría es descriptiva en la medida en que descubre pautas en la investigación científica (y aquí interviene la historia de la ciencia, como proveedora de ejemplos). La metodología es normativa en la medida en que muestra cuáles son las reglas de procedimiento que pueden aumentar la probabilidad de que el trabajo sea fecundo. Pero las reglas discernibles en la práctica científica exitosa son perfectibles, no son cánones intocables, porque no garantizan la obtención de la verdad; pero, en cambio, facilitan la detección de errores.<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Berkeley, George, Principios del conocimiento humano. España, 1988.

<sup>12</sup> Bunge, Mario. La ciencia, su método y filosofía. Buenos Aires: Sudamericana. 1997.

“Por tanto la epistemología es la disciplina filosófica concerniente al conocimiento en general, sea ordinario o científico, puro o orientado a la acción. Es parcialmente descriptiva, parcialmente normativa. La epistemología normativa es la disciplina que estudia los principios e la investigación exitosa, ya sea en la vida ordinaria, en la ciencia en la tecnología o en las humanidades”<sup>13</sup>

Las forma más comunes de llegar a un punto determinado es preguntando por dónde ir a las personas más experimentadas, en las ciencias, tanto sociales como naturales, se hace uso del metodologías, (procesos sistemáticos para obtener un fin determinado). Mediante la utilización correcta de las metodologías de investigación se obtienen claridad en los conceptos de las cosas, hechos y fenómenos de estudio, facilitan la sistematización de conocimientos e ideas, y posibilitan las leyes o regularidades que ocurren en los fenómenos observados.

### 1.3.2 La técnica.

La Real Academia de la lengua Española define la técnica como:

“(Del lat. technicus, y este del gr. τεχνικός, de τέχνη, arte).

1. adj. Pertenciente o relativo a las aplicaciones de las ciencias y las artes.
2. adj. Dicho de una palabra o de una expresión: Empleada exclusivamente, y con sentido distinto del vulgar, en el lenguaje propio de un arte, ciencia, oficio, etc.
3. m. y f. Persona que posee los conocimientos especiales de una ciencia o arte.
4. m. Méx. Miembro del cuerpo de Policía.
5. f. Conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte.
6. f. Pericia o habilidad para usar de esos procedimientos y recursos.
7. f. Habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo.”<sup>14</sup>

<sup>13</sup> Mahner, Martin. Bunge, Mario, Fundamentos de biofilosofía. Edit Siglo XXI, México, 2000  
<sup>14</sup> [www.rae.es](http://www.rae.es) /Diccionario en línea de la Real Academia Española.

Los métodos específicos también se denominan técnicas. Una técnica puede denominarse científica si:

- a.- es intersubjetiva en el sentido de que da aproximadamente los mismos resultados para todos los usuarios competentes
- b.- puede ser comprobada y controlada mediante métodos alternativos.
- c.- si hay hipótesis o teorías bien confirmadas que ayudan a explicar, la menos esquemáticamente como funciona.

“Se debe entender por técnica al conjunto de procedimientos operativos rigurosos, bien definidos, transmisibles y susceptibles de ser aplicados en repetidas ocasiones, contando siempre con las mismas condiciones de trabajo.”<sup>15</sup>

Reflexionando, técnica de griego **téchne**, que significa arte u oficio. Es un conjunto de saberes prácticos o procedimientos para obtener el resultado. Una técnica puede ser aplicada en cualquier ámbito: ciencias, arte, educación entre otros . Aunque no es privativa del hombre, sus técnicas suelen ser más complejas que la de los animales, que sólo responden a su necesidad de supervivencia.

En los humanos la técnica muchas veces no es consciente o reflexiva, incluso parecería que muchas técnicas son espontáneas e incluso innatas.

La técnica requiere de destreza manual y/o intelectual, generalmente con el uso de herramientas. Las técnicas suelen transmiten de persona a persona, y cada persona las adapta a sus gustos o necesidades y puede mejorarlas.

La necesidad humana de modificar su medio, llevo al surgimiento de la técnica. Nace en la imaginación y luego se lleva a la concreción, siempre de forma empírica. En cambio la tecnología surge de forma científica, reflexiva y con ayuda de la técnica (desde el punto de vista histórico).

Otra definición de técnica: Supone el razonamiento inductivo y analógico de que en situaciones similares una misma conducta o procedimiento produce el mismo efecto, cuando éste es satisfactorio. Es por tanto el ordenamiento de la conducta o determinadas formas de actuar y usar herramientas como medio para alcanzar un fin determinado.



Características de la técnica

- \* Nace en la imaginación y luego se pone en práctica, muchas veces nace de la prueba y el error.
- \* Se suele transmitir entre personas y se mejora con el tiempo y la práctica.
- \* Cada persona le imprime su sello personal.
- \* No es exclusiva de los humanos, aunque sus técnicas son más complejas.

1.3.3. El método.

El método, deriva de los vocablos griegos **meta**, ( a o largo o a través de, y **odos**, camino, por lo que literalmente significa ir a lo largo del buen camino.

El método es una receta para hacer algo que puede formularse de manera explícita. Es una regla o conjunto de reglas para proceder de manera ordenada hacia una meta, si un método puede formalizarse como una n-upla ordenada, cada miembro de la cual describe un paso del procedimiento: primero se hace esto, luego aquello, etc.

Según se ha visto, tanto literal como etimológicamente el métodos es el camino que conduce al conocimiento, expresa el producto mas acabado que la lógica elabora y crea culminación sistemática.

El término metodología del diseño, como el diseño mismo, abarca un ámbito extenso, un conjunto de disciplinas donde lo fundamental es la concepción y desarrollo de proyectos que permitan prever como tendrán que ser las cosas e idear los instrumentos adecuados para los objetivos preestablecidos. En consecuencia la metodología del diseño son un conjunto de indicaciones y prescripciones para la solución de los problemas derivados del proyecto, ella determina la secuencia más adecuada de acciones, su contenido y los procedimientos específicos.<sup>16</sup>

## 1.2. Metodologías de Diseño

### 1.2.1. Metodología proyectual.<sup>17</sup>

¡Es hora de hacer arroz verde!

En los libros de cocina se encuentran todas las indicaciones necesarias para llevar a cabo la preparación de determinados platillos, estas instrucciones pueden ser muy someras, para las personas familiarizadas con esta labor; o más detalladas en las indicaciones de cada operación en particular ,para quienes no tiene la práctica. A veces, además de indicar la serie de operaciones necesarias y su orden lógico, llegan al extremo de aconsejar el tipo de recipiente más adecuado para el plato así como la fuente de calor que es conveniente usar.

El Método proyectual consiste en una serie de operaciones necesaria, dispuestas de un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es conseguir un máximo resultado con el mínimo esfuerzo.

Dentro del campo de diseño, no es correcto proyectar sin método, pensar artísticamente solamente buscando una idea sin hacer previamente un estudio para documentarse sobre lo ya realizado en el campo de lo que hay que proyectar; sin saber con qué materiales construir la cosa sin precisar bien su función.

La serie de operaciones del método proyectual obedece a valores objetivos que se convierten en instrumentos operativos en manos de proyectistas creativos pero ¿Cómo se reconocen los valores objetivos?, son valores reconocidos como tales. Este método, no es absoluto y definitivo; es modificable si se encuentran otros objetivos que mejoren el proceso. Este hecho depende de la creatividad del proyectista que al aplicar el método puede descubrir algo para mejorarlo.

Según los esquemas de Archer (programación-recogida de datos-análisis-síntesis-desarrollo-comunicación). El de Fallon (preparación-información-valoración- creatividad- selección- proyecto), el de Sidal (definición del problema -examen de los diseño posibles- limites-análisis técnico-optimización-calculo-prototipos-comprobación-modificaciones finales) y según las sugerencias de Asimow, se pueden trazar constantes con las cuales podemos intentar construir un esquema que nos guie y señale los tiempos de las acciones a ejecutar, la sucesión de los distintos momentos, para llegar al prototipo.

En relación a lo anterior iremos desglosando la metodología del diseño en los pasos más simples:

## Enunciación del problema.

El problema que se ha de abordar, puede ser indicado al diseñador por la industria, de acuerdo con las necesidades, o bien puede ser propuesto por el diseñador a la industria. Se puede presumir que el problema este bien definido, o en todo caso se elabora una definición exacta del mismo, ya que si se parte de una manera equivocada todo el trabajo se altera.

## Identificación de los aspectos y de las funciones.

El problema se debe de analizar bajo dos componentes principales: el físico y el psicológico. El componente físico se refiere a la forma que ha de tener el objeto a proyectar, y el componente psicológico es la relación entre el objeto y el usuario. La parte física contara con una comprobación técnica y económica para ver si fue resuelto, total o parcialmente en otros casos. La parte psicológica se realiza una comprobación cultural, histórica y geográfica para ver si este aspecto en particular ya ha sido abordado por otros pueblos o en otros lugares.

## Limites.

Otros datos que pueden deducirse de una investigación son el tiempo de duración del objeto (es una cosa que se usa y se tira o bien puede durar por años), sobre si se de utilizan partes prefabricadas, por razones económicas; sobre el conocimiento de reglas o prohibiciones particulares; sobre determinadas formas o colores, y en fin, sobre las exigencias del mercado(modas u corrientes estilísticas),dentro de este contexto se llegan a determinar los límites del problema.

Los elementos de la proyectación que se deben identificar dentro de estos límites.

## Disponibilidades tecnológicas.

Se debe tener en cuenta que el proyecto se ha de realizar con materias y técnicas determinadas, con el fin de obtener el mejor resultado al menor costo.

## Creatividad.

Aquí entra en escena la creatividad del diseñador. Si esta es de tipo artístico, lírico, fantástico, no sirve para una buena proyectación, precisamente porque chocaría con los límites antes propuestos. No tiene idea de lo que puede salir de sus elaboraciones de datos, hasta que su creatividad no opere aquella síntesis de los elementos recogidos, síntesis que llevara a la fusión optima de todos los componentes. Solamente entonces aparecerá de forma global el objeto a proyectar, forma que el diseñador acepta como lógica.

Prototipos.

De esta síntesis creativa nacen los modelos, al natural o a escala, según los casos. Estos modelos se someten a un examen de selección, por parte de algunos tipos de usuarios y de los que quedan, el diseñador elige el más sencillo y pasa a proyectar los detalles para llegar al prototipo.

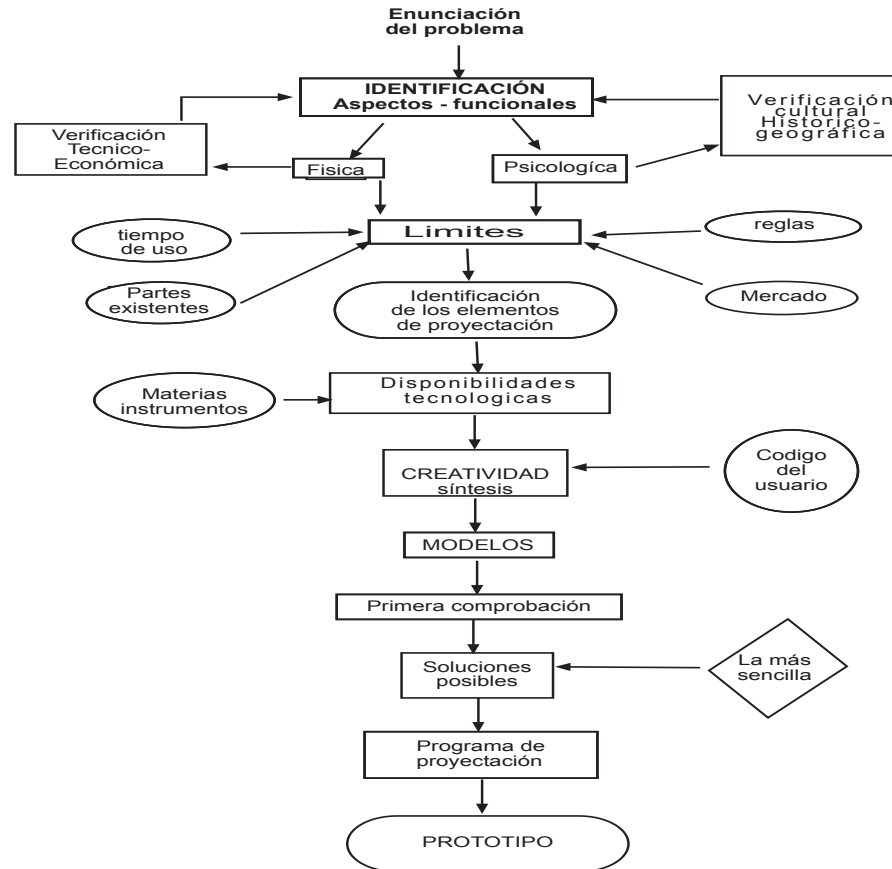


Fig.2 . Munari, Bruno.

### 1.2.2 Método de proyectación.<sup>18</sup>

Todo diseño se basa en la búsqueda de información relevante que resulte útil en la toma de decisiones para solucionar los problemas. Entender el diseño como proceso de decisiones implica la localización de criterios adecuados que permitan guiar al diseñador investigador en las acciones más pertinentes.

Lo metodológico, dice Gui Bonsiepe, contribuye al desglosamiento de la complejidad en el diseño, dividiendo un problema en subproblemas jerarquizados. Esta aproximación científica a la proyectación adquiere su validez en tanto es capaz de organizar los conocimientos gracias a los cuales se hace posible la incidencia concreta en las etapas de diseño. La organización adecuada permite captar objetiva y no intuitivamente la naturaleza del proceso proyectual.

Bonsiepe, utiliza el concepto de proyectar como sinónimo de diseñar aunque, como el mismo afirma, con otras connotaciones; lo importante es ambas actividades pertenecen aun comportamiento similar: resolver problemas, donde los resultados de la proyectación o diseño se manifiestan en productos.

Bonsiepe, indica que el error más común en los métodos es que la macro-estructura, fase principales a través de las cuales pasa el diseñador para resolver un problema proyectual, está bien expuesta y definida; mientras que la micro estructura que es el detallar cada una de las diversas etapas es un elemento secreto.

Con base en lo anterior este autor define las que, en su consideración, son las etapas del proceso proyectual:

- I.- estructuración del problema.
- II.- Diseño.
- III.- Realización.

Método de proyectación.	
Estructuración del problema	
operación	técnica
Localización de una necesidad.	Buscar una situación de desajuste en la población o en el ambiente para lo cual el producto a diseñar será destinado.
Valoración de la necesidad.	La necesidad con otras, respecto a su justificación.
Análisis del problema proyectual respecto a su justificación	Puede ocurrir que un problema proyectual sea falso o no justificado. Comparando la función del producto a diseñar en la propuesta hecha por el patrocinador, se descubren eventuales enfoques erróneos.
Definición del problema proyectual en términos generales.	Con base en antecedentes recopilados, se describe la función y los objetivos generales del proyecto.
Precisión del problema proyectual.	Se establecen los requerimientos específicos del producto y sus subsistemas. Se formulan las restricciones controlables y no controlables por el diseñador. Las variables abiertas se transforman, en lo posible, en cerradas. Se traza el espacio de decisión: especificaciones, restricciones materiales, procesos de fabricación y costos
Subdivisión del problema en subproblemas.	Buscar problemas relativamente independientes entre si. Establecer una división de funciones.
Jerarquización de subproblemas.	Buscar funciones claves o neurálgicas. Establecer una matriz de interacción entre subsistemas. Analizar su dependencia mutua.

Análisis de soluciones existentes.	Compara las soluciones según sus ventajas y desventajas. Establecer una tipología de soluciones existentes. Evaluarlas según una lista de criterios, como son: complejidad, costos, fabricación, seguridad, precisión, factibilidad, técnica, fiabilidad.
<b>Diseño</b>	
operación	técnica
Desarrollo de alternativas o ideas básicas.	“brainstorming”, sináptica, análisis morfológico. Visualización de estas ideas por medio de dibujos, esquemas, maquetas o modelos.
Examen de alternativas.	Someter cada propuesta a pruebas de factibilidad técnica funcional, económica y formal, cotejar ventajas y desventajas. Para este fin se elaboran modelos provisionales que simulan los detalles del producto en cuestión.
Selección de mejores alternativas.	Asignar valores de calificación a una lista de parámetros, por ejemplo, complejidad, seguridad, fiabilidad, coherencia formal, rango de costos, normas, simplicidad de fabricación, duración. Elegir la o las alternativas con el más alto puntaje.
Detallar alternativas seleccionadas.	Dimensionar piezas, determinar procesos de fabricación y materiales, tolerancias, terminaciones. Preparar planos técnicos para la fabricación del prototipo parcial o total.
Construcción del prototipo.	
Evaluación del prototipo.	Observación del comportamiento del producto total.
Introducir modificaciones eventuales.	Con base en el test del producto provisorio, rediseñar o afinar los detalles necesarios.
Construcción del prototipo modificado.	

Valoración del prototipo modificado.	Observación del comportamiento del producto.
Preparación de planos técnicos definitivos para la fabricación.	Elaboración física de los planos constructivos.
<b>Realización</b>	
Fabricación de pre-serie.	Conforme a los planos constructivos.
Elaboración de estudios de costos.	Parte contable, administración de costos.
Adaptación del diseño a las condiciones específicas del productor.	Acoplarse a las condiciones técnicas de la manufactura.
Producción en serie.	Entrada al proceso de fabricación.
Valoración del producto después de un tiempo determinado de uso.	Estudios de mercado de Post-venta.
Introducción de modificaciones eventuales con base en la valoración.	Planeación de rediseño de producto.



1.2.3 Proceso creativo de solución de problemas.<sup>19</sup>

Bernd Lóbach, en su proceso de diseño, considera tres aspectos importantes, los cuales se pueden observar en la siguiente figura.

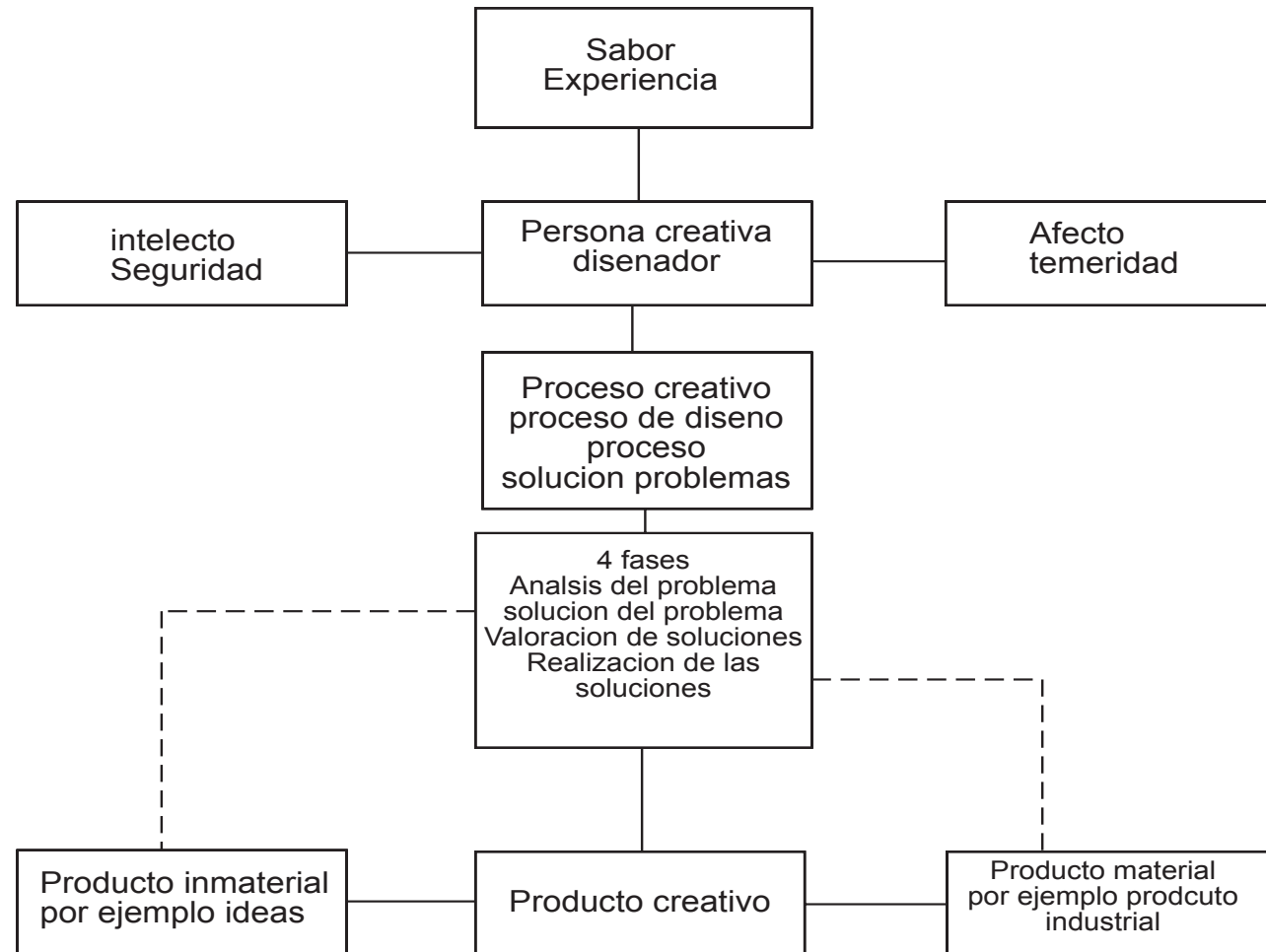


Figura 3. Proceso de diseño. Bernd Lóbach.

19 Lóbach, Bernd, Diseño Industrial, GG editores, Barcelona, 1981.

En esta podemos observar cuatro fases principales del proceso de diseño, desde su punto de vista, el diseñador es un productor de ideas, el cual recoge informaciones y trabaja con ellas para solucionar los problemas que se le presentan en su actividad.

Todo proceso de diseño es tanto un proceso creativo como un proceso de solución de problemas:

- Un problema existe y es descubierto.
- Se reúnen informaciones sobre el problema, se valoran y se relacionan creativamente.
- Se desarrollan soluciones para el problema que se enjuician según criterios pre- establecidos.
- Se realiza la solución más adecuada.

Lo específico del proceso de diseño es el esfuerzo del diseñador, por encontrar una solución al problema de manera concreta, enfocándose en las características del producto, logrando con ello satisfacer las necesidades planteadas, en forma duradera.

Fases del proceso creativo propuesto por Bernd Lóbach.

Fase 1: análisis del problema.

Dentro de esta fase se hace una extensa investigación, dentro de la cual debemos tomar en cuenta los factores económicos, como las características espacio- temporales del objeto de diseño así como las motivaciones que propiciaron el problema, los posibles usuarios, consumidores sus interrelaciones sociales con el producto, con el entorno, el desarrollo histórico que ha tenido el producto, el mercado en el cual se comercializara, su funcionamiento, la estructura del producto tanto física como configurativamente, posibles proceso de fabricación, etc.

Después de haber llevas acabo todos estos análisis, se puede hacer una clara definición del problema, y se precisan los objetivos del diseñador. Esta es una de las partes más importantes del proceso ya que con estos puntos bien definidos se puede llegar a la elaboración del producto en cuestión.

Fase 2: Solución del problema.

Esta es la fase de la elaboración de ideas mediante el análisis de los hechos de la etapa anterior, sobre los resultados analíticos y la previsión de posibles soluciones, se elaboran bocetos, y se construyen modelos de todas las soluciones planteadas.

Fase 3: Valoración de las soluciones del problema.

De entre las alternativas elaboradas en la etapa anterior, puede indagarse cual es la solución idónea comparándola con los valores exigibles previamente fijados.

Para la valoración de nuevos productos existen dos escalas de medición que se pueden formular como preguntas:

¿Qué importancia tiene el nuevo producto para el usuario, para determinados grupos de usuarios, para la sociedad?

¿Qué importancia tiene el nuevo producto para el éxito financiero de la empresa?

Todos los criterios de valoración se relacionan con estas dos preguntas y dependiendo de los objetivos de desarrollo del producto será donde se asiente la decisión.

Fase 4: Realización de la solución del problema.

La última fase del proceso de diseño es llevar a cabo la mejor solución al problema presentado en forma de producto final, convirtiéndose así en un prototipo seriable. El constructor fija exactamente la construcción y constitución estructural del producto.

### 1.3 Procesos de comunicación publicitaria.

La publicidad es un sistema de comunicación de masas que utiliza todos los canales de los mass media aplicando un conjunto de técnicas de la psicología y la sociología con un fin económico utilitario tendiendo a la aceleración del proceso económico en el que se encuentra funcionando. Siendo este proceso un símbolo socio-cultural de las sociedades post industriales.

La publicidad funciona a partir de la seducción del receptor a partir de los deseos, temores y necesidades del los individuos, satisfacer estos a través de la compra de los bienes y o servicios que se ofrecen, suscitara un acto agradable, pacificador de ciertas inhibiciones. La publicidad no es el lenguaje de lo verdadero sino de lo verosímil y lo simbólico, sobre lo cual se construye un modelo comportamiento social.

#### 1.3.1. Modelos de comunicación de Abraham A. Moles.

En 1967, Abraham Moles, elaboro un modelo el cual reconocía la existencia de mecanismos socioculturales, intentando reunir los aspectos que contribuyen al estudio y manejo de esos mecanismos. Su método rescataba la cibernética, por su concordancia con la teoría de sistemas, el método se basa en el desarrollo de un modelo mecanicista llamado ciclo sociocultural, el cual está íntimamente ligado a la noción de creatividad.

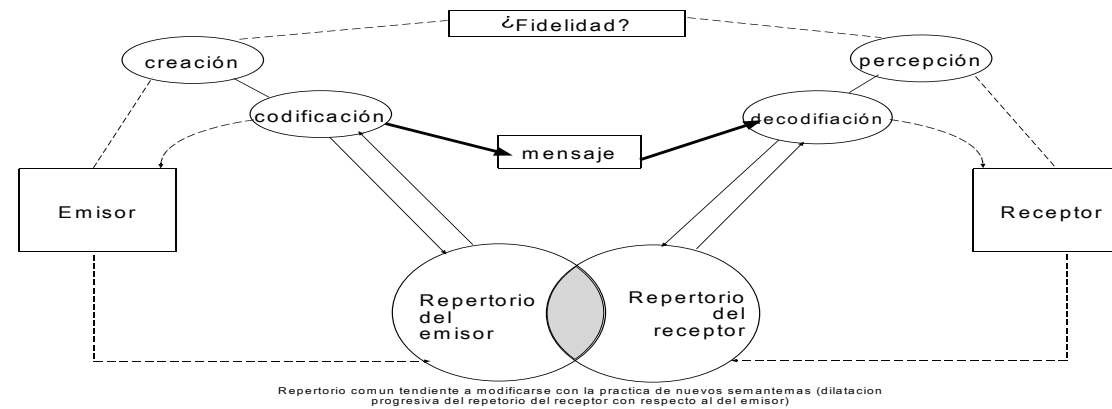


Figura 4

Emisor y receptor, situados en lugares diferentes, están vinculados por un canal en el cual circula un mensaje. El individuo crea es mensaje a partir de la imagen mental que descompone en elementos simples fundamentales: los morfemas, los sememas, las palabras ya archivadas en su memoria y que reagrupa en un patrón original; es decir la decodificación. Cuando el receptor recibe el mensaje, a su vez lo decodifica identificando los elementos con morfemas, sememas, universales que archivo en su memoria debido a su educación que constituyen su propio repertorio. A partir de este conjunto combinatorio, se construye en su conciencia una nueva imagen mental que ha estado condicionada por la recepción del mensaje de la imagen que el emisor había creado originalmente.<sup>20</sup>

La fidelidad de la transmisión radica en la mas o menos perfecta identidad de la imagen percibida y de la imagen de partida. Esto solo se logra si los repertorios de elementos y las reglas de reagrupación que poseen a priori el emisor y el receptor son lo suficientemente comunes. El aprendizaje significa esta comunicación entre ambos repertorios.

Dado que se habla de cultura de masas, se hace referencia automáticamente de la difusión por medios masivos de mensajes culturales numerosos, dirigidos a una masa de individuos anónimos que forman el campo social. Los mismos mensajes están compuestos por elementos simples, signos, fragmentos de conocimientos a los que se designa con el nombre de “culturemas”. Los medios masivos son generalmente grandes empresas regidas por intereses de tipo financiero que se alimentan con las novedades culturales.

#### Elementos y funcionamiento<sup>21</sup>

Son cuatro los elementos fundamentales que componen el desarrollo del ciclo sociocultural: El Creador, el micro – medio, los mass media y el macro – medio; éstos imprimen un movimiento dinámico según el siguiente esquema:

- El creador

Es un individuo o un grupo, descubridor o inventor de ideas nuevas. Puede ser un artista, un investigador científico, un pianista o aun un pistolero en busca de ideas nuevas para asaltar un banco. La novedad consiste en la presión original de elementos de cultura ya circulando por el mundo (los “culturemas”), que el creador llega a identificar y a utilizar de tal modo que una idea nueva nace de esta identificación. Es de hacer notar que el creador forma parte de un entorno de cultura de masas, aun si bien él mismo posee una cultura personal. La creatividad no es una rara virtud, dado que cada uno de nosotros la posee en dosis personales. Mientras tanto, para que una idea nueva viva, es necesario que sea difundida y que el creador ofrezca .su idea original al micro-medio.

20 Moles. Abraham A. La Imagen, comunicación funcional. Editorial Trillas, México 2004.

21 Millán Tapia, Mayra Teresa, Modelos y Teorías de la comunicación, Universidad Londres, 2006.

- El micro – medio

Es un grupo o varios grupos de especialistas que analizan cuidadosamente los frutos de la creatividad. El creador es incapaz, solo, de poner su idea novedosa a disposición de todo el mundo. Se dirigirá entonces, en primer lugar, a esta “sociedad intelectual” que es el micro – medio y que procederá a un primer filtro.

El micro-medio es algo así como un subconjunto de la sociedad global que se ha tratado de caracterizar como “ciudad de intelectuales”, cuya función es la de “manipular las ideas, los hechos culturales, sin explotarlos”. Este subconjunto está marcado, notablemente, por ciertos lazos que unen a sus miembros; éstos son, por ejemplo, las revistas muy especializadas – literarias, deportivas, artísticas, científicas, políticas, etc, que no forman parte de lo que se denomina medios masivos, los cuales, sin embargo, se alimentan de ellas en gran medida.

- Los mass media

Es entonces en el seno del micro – medio donde los medios masivos van a nutrirse por intermedio del marco sociocultural, que es un filtro formado por todo el saber de la humanidad. Este saber está constantemente alimentado por acontecimientos exteriores y acumulativos, de donde viene su carácter histórico. Los hechos y los acontecimientos destacables, interesantes para el público y que respondan a las exigencias y a las normas de los organismos de difusión tomados por los representantes de los medios masivos. Estos elementos se vuelven entonces mensajes más accesibles al gran público. Serán más agradables, más conmovedores o más espectaculares, según el caso, en función de una determinada cantidad de valores que les vienen del exterior y que permiten a los mediadores tomar la decisión de difundirlos entre el público: el macro – medio.

- El macro – medio

Después de esta manipulación, los medios masivos ponen los mensajes en circulación, los difunden por los canales que alcanzan la mayor cantidad posible de personas. A fin de hacer los mensajes más “digeribles”, mejor presentados, se los reviste de una buena dosis de redundancia (verbalización superflua, repeticiones, adornos estilísticos, etc.), con el objeto de que sean percibidos por la mayor cantidad posible de receptores. Estos eligen, entre esos productos culturales, aquellos que desean, pero la potencia de los medios es tal, que la sociedad de masas (el gran público) está bombardeada de modo permanente, y a menudo inconscientemente, por mensajes que vienen a incrementar su cultura y que conforman una cultura de masas.

Todo este conjunto es entonces consumido, en un grado más o menos grande. Es finalmente, a partir de los ‘cultúremas” aportados por la sociedad de masas, que los creadores van a “crear” las “ideas nuevas”. Y el ciclo recomienza.

En la actualidad Abraham Moles ha elaborado un modelo específico para la publicidad.

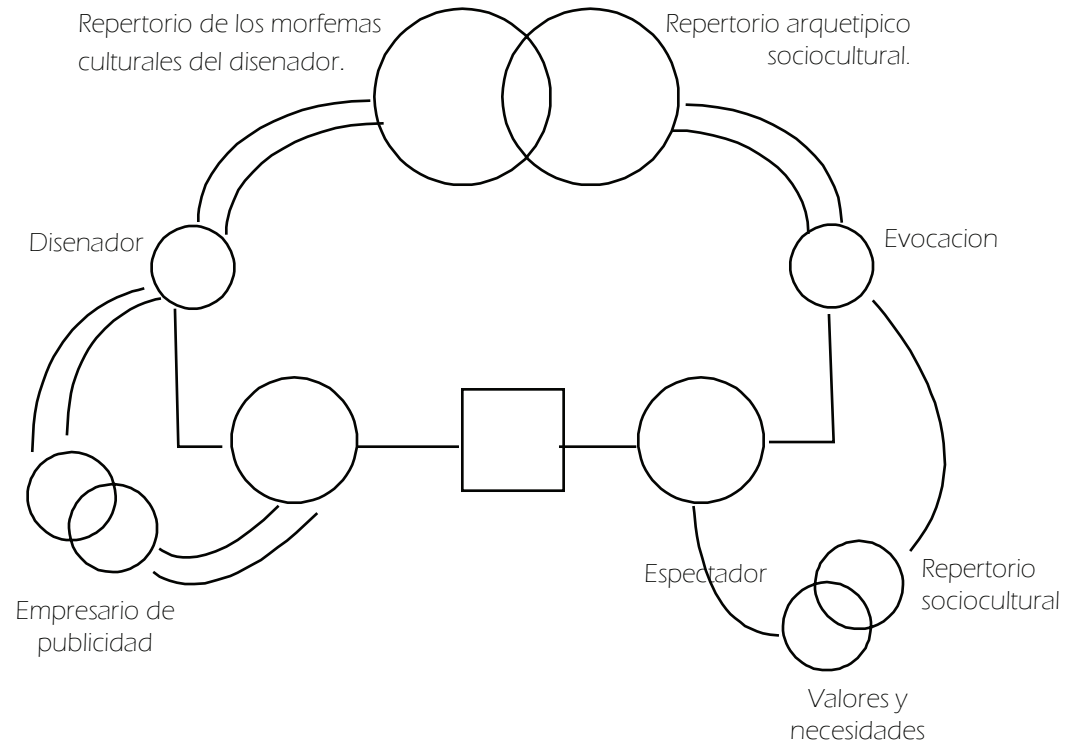


Figura 5

El mensaje publicitario está basado en una serie de repertorios socioculturales comunes. Por un lado entre el espectador y la imagen ideal que el se hace a partir de su repertorio sociocultural, sus valores y su estilo de vida. Finalmente en la confrontación o la comunidad de estos repertorios entre el diseñador gráfico que posee un repertorio de morfemas (elementos de formas culturales) y los arquetipos socioculturales de la sociedad global, que crean la evocación. En otras palabras el mensaje es la oportunidad de un encuentro entre un grupo creador (diseñador) y un grupo consumidor (masa social), donde cada uno tiene sus propios repertorios.<sup>22</sup>

22 Moles, Abraham, Costa, Joan. Publicidad y diseño, Editorial, Infinito, Buenos Aires, 2005.

## 1.4 Promoción de ventas.

### 1.4.1. Vehículos promocionales.

La esencia de una empresa es comprar materias primas, transformarlas para producir bienes y servicios y vender productos que la sociedad, en la que se desenvuelve, precisa, satisfaciendo los deseos, temores y necesidades de sus consumidores.

Sin embargo, también de estar consciente de la libre competencia que existe en todo mercado, tomando en cuenta esto, debe de desarrollar herramientas para alcanzar sus metas de ventas propuestas.

En este contexto, la mercadotecnia ha desarrollado a través de la administración de la comunicación comercial, diferentes estrategias y herramientas para lograrlo, en la década de 1950-1960, se empezaron a utilizar de forma masiva los primeros elementos promocionales siendo estos los cupones.

La promoción es básicamente un intento de influir en el público consumidor. Más exactamente, la promoción es el elemento de la mezcla de mercadotecnia de una organización, que sirve para informar, persuadir, y recordarle al mercado la existencia de un producto y/o su venta, con la intención de influir en los sentimientos, creencias o comportamiento del receptor o destinatario.<sup>23</sup>

La promoción de ventas suele dirigirse a uno de los dos mercados diferentes. La promoción de ventas al consumidor se centra en el mercado del consumidor final. La promoción de ventas al comercio, se dirige a los miembros del canal de distribución, como mayoristas y detallistas. Es una herramienta de corto plazo utilizada para estimular incrementos inmediatos en la demanda.<sup>24</sup>

La promoción, consiste en una gran variedad de instrumentos promocionales diseñadas para estimular respuestas del mercado más temprana o más fuerte. Estos instrumentos incluyen:

Promoción de consumo.- muestras, cupones, ofertas de reembolso, descuentos, premios, concursos, estampillas de canje, demostraciones.

Promoción comercial.- descuentos por bonificación, artículos gratuitos, rebajas, publicidad cooperativa, dinero de promoción, concursos de ventas de distribuidores.

Promoción para la fuerza de ventas.- bonificaciones, concursos, reuniones de venta.

23 Lamb, Charles W. Marketing. Edit Thompson , México, 2002.

24 Stanton, William, Fundamentos de marketing, Mc Graw Hill, México, 2007.



Los instrumentos de la promoción de ventas los usan la mayoría de las organizaciones, incluyendo los fabricantes, distribuidores, detallistas, asociaciones comerciales e instituciones no lucrativas.

Al usar la promoción de ventas, una compañía debe establecer los objetivos; seleccionar los instrumentos, desarrollar el programa, hacer pruebas anteriores al mismo, implantarlo y controlarlo; y evaluar los resultados.

#### **1.4.2. Objetivos de la promoción.**

La promoción implica un conjunto de instrumentos o herramientas muy diversas, sin embargo tienen las siguientes características:

Comunicación.- Capta la atención y usualmente proporciona información que puede llevar al consumo del bien y/o servicio, estimulando su demanda.

Incentivo.- Entregan alguna concesión o aportación que el cliente aprecia.

Invitación.- incluyen una invitación explícita rápida.

Complemento.- Integra las actividades de la publicidad y las ventas personales.

Las metas fundamentales de la promoción son inducir, modificar o reforzar el comportamiento al informar, persuadir y recordar. La promoción informativa explica el propósito y los beneficios de un bien o servicio. Suele utilizarse la promoción informativa dirigida al consumidor para incrementar la demanda de una categoría general de producto o para introducir un bien o servicio nuevos.<sup>25</sup>

La promoción persuasiva se diseña para estimular una compra o una acción. La promoción que convence al consumidor de que compre es esencial durante la etapa de crecimiento de ciclo de vida del producto, cuando la competencia es fuerte. La promoción de recordación se utiliza para mantener el producto y el nombre de la marca en la mente del público. Por lo general, las promociones de recordatorio se utilizan durante la etapa de madurez del ciclo de vida del producto.

### 1.4.3. Herramientas para la promoción de ventas al consumidor.

El propósito de la promoción es informar, persuadir y recordar algo a los clientes. E lo referente a la economía, ello significa cambiar la curva de demanda de una empresa. Desplazarla hacia la derecha o cambiar su forma para hacerla inelástica la demanda cuando aumentas los presión y elástica cuando disminuyen.

Como se logra esto con la promoción, a través del cumplimiento de tres objetivos:

- Estimulando la demanda de un producto y/o servicio entre los usuarios industriales o entre las familias.
- Mejorando el desempeño mercadológico de los intermediarios y de los vendedores
- Complementado la publicidad y facilitando la venta personal

Los gerentes de mercadotecnia deciden cuales son los dispositivos de promoción de ventas al consumidor que van utilizar en una campaña especifica. Los métodos seleccionados se ajustaran a los objetivos a fin de asegurar el éxito del plan de promoción. Se contempla el tipo de mercado meta, las condiciones competitivas del bien o servicio, y la efectividad de la herramienta en función a su costo.

Las herramientas más populares para la promoción de ventas de consumo son cupones, premios, programas de marketing de lealtad, concursos y sorteos, muestras y exhibiciones en el punto de venta. Las herramientas de promoción de ventas a los clientes se han transferido con facilidad a las versiones en línea para atraer a los navegantes en internet a los sitios web para que compren productos o usen los servicios en la red.

**Cupones.-** Son certificados que dan derechos al consumidor a una reducción inmediata en el precio cuando compra el producto. Los cupones son una forma especialmente buena para estimular la prueba y compra repetida de un producto, es factible que incremente el monto de compra.

**Reembolsos.-** son equivalentes a los cupones en cuanto que se ofrece al comprador una reducción de precio, sin embargo, es preciso expedir por correo una forma de reembolso y algún comprobante de compra, la recompensa no es inmediata. Los productores de bienes y/o servicios, tienen mas control con estas herramientas, debido a que pueden iniciarles y terminarlas rápidamente.

**Premios.-** Es un articulo adicional que se ofrece al consumidor, comúnmente a cambio de alguna prueba de compra de producto. Refuerzan la decisión de compra, aumenta el consumo y persuaden a lo no usuarios a cambiar de marca.

**Programas de marketing de lealtad.**- son programas que premian a los consumidores leales al una marca, su objetivo es entablar relaciones duraderas y de provecho mutuo entre una compañía y sus clientes principales.

**Concursos y sorteos.**- Por lo general se diseñan para crear interés en el bien o servicio, con frecuencia para estimular el cambio de marca, los concursos consisten en promociones en las que los participantes utilizan alguna habilidad o destreza para competir por premios. Un concurso de consumidores suele exigir que los concursantes contesten preguntas, terminen oraciones o escriban un párrafo acerca del producto y presenten una comprobación de la compra.

Los sorteos, dependen de la suerte y la participación es gratuita, en lo sorteos se registran alrededor de diez veces más participantes que en los concursos. Los sorteos son regulados por la Secretaria de Gobernación.

**Muestras.**- Permite al cliente probar un producto libre de riesgos, son ofertas de una pequeña cantidad del producto o de su uso a prueba, constituyen el medio más eficaz y menos costoso para introducir un producto nuevo.

**Exhibidor de punto de venta.**- Las promociones en el punto de venta, comprenden cualquier exhibidor dispuesto en el lugar de la venta al menudeo para acumular tráfico, anunciar el producto o inducir el impulso de la compra del mismo. Van acompañados por publicidad de la empresa, así como diversos artículos con comunicación comercial.

## 2. Ecodiseño

### 2.1. Antecedentes.

La historia del pensamiento humano desde la antigüedad hasta la fecha es, en alguna medida, la historia de la búsqueda de explicaciones acerca de las relaciones que se establecen entre el hombre y la naturaleza y el lugar de dependencia que en esas relaciones le corresponde a cada una de las partes.<sup>1</sup>

El desarrollo histórico de las relaciones entre el hombre y la naturaleza puede diferenciarse tres momentos o etapas fundamentales, para distinguirlas el criterio utilizado es el lugar que en esa relación el hombre se auto conoce a nivel de la conciencia social.

La primera etapa se extiende desde la antigüedad hasta la edad media, se caracteriza por la profunda dependencia del hombre con relación a la naturaleza, expresada por la incapacidad para explicar muchos de los fenómenos de la propia naturaleza, debido a poco desarrollo del conocimiento de la realidad y por la dependencia directa de los recursos naturales para obtener los medio indispensables para la satisfacción de las necesidades humanas básicas ante el escaso desarrollo del instrumental.

La segunda forma de relación entre el hombre y el medio natural, o segunda etapa se concreta con el proceso de industrialización que tiene lugar en el contexto del surgimiento y desarrollo del modo capitalista de producción caracterizado por un mercado proceso de concentración de la propiedad sobre los recursos naturales. Es en esta etapa donde se establece una relación de dominado y dominante entre la sociedad y la naturaleza y esta última es concebida como fuente inagotable de recursos, es un periodo de acelerado desarrollo de la ciencia en función de las exigencias de la producción y de la creencia absoluta sobre la tecnología, como herramienta para resolver los problemas de recursos que el desarrollo económico proponía en un futuro cercano.

La tercera etapa parece estar conformándose desde hace algunas décadas, y es gestada por la creciente preocupación ante el peligro del agotamiento de los recursos naturales, hasta el día de hoy sobre explotados, sino incluso de las condiciones de supervivencia de la especie y de la vida en general. Esta etapa se caracteriza por el exacerbado desarrollo tecnológico, el cual es desplazado por la creciente preocupación hacia los efectos derivados por los procesos productivos, en la medio ambiente.

Las primeras iniciativas que ya planteaban reflexiones ambientales, fueron desde el siglo XIX, sin embargo el primer movimiento llamado la Revolución Ecológica data de la década de 1960, en donde se generaron importantes teorías y conceptos provenientes de diversas disciplinas y religiones. En este movimiento se pueden apreciar fuertes críticas sociales derivadas de la detección de desequilibrios, tanto en el medio ambiente como en la sociedad, en donde se planteaba principalmente la dirección y el porvenir de la sociedad occidental y el impacto que producía en el medio ambiente.<sup>2</sup>

1 Rojas Torres, Francisco. Desarrollo sustentable: ¿hacia una nueva dimensión alternativa de desarrollo?. Edición propia, Tesis Maestría IPN, México, 1997.

2 García Parra, Brenda. Ecodiseño, nueva herramienta para la sustentabilidad, Editorial Designio, México, 2008.

El enfoque en el que se basaban dichas críticas, giraban en torno a dos ejes principales: el antropocentrismo y el eco centrismo que constituyen dos posturas contrarias. La visión eco centrista se basa en un profundo reconocimiento de la naturaleza y promueve vías alternas ecológicas y morales en contra del impacto ambiental ocasionado por el desarrollo industrial.

El antropocentrismo implica que el ser humano se considera por encima de los demás seres vivos por lo que todo juicio debe realizarse con base en la experiencia humana. El enfoque antropocéntrico indica que el entorno, los desastres naturales, otras formas de vida y los ecosistemas son importantes solamente en función al beneficio o al daño que representen para el ser humano.

Para que en el debate político de las naciones industrializadas, se halla producido una crítica real al modelo de desarrollo, han tenido que sucederse predicciones por demás pesimista, y agudas crisis financieras y sociales, debido a la escases del principal recurso natural combustible, el petróleo, el aprender de esa experiencia condujo a posturas orientadas hacia la sustentabilidad, previniendo así nuevas crisis.

El termino desarrollo sustentable, parece por primera vez en el debate político internacional en 1980, introducido por el grupo de trabajo: Estrategia para la conservación del planeta, dependiente del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Este término, se ha vuelto en una bandera política utilizada por muy diversos sectores de las sociedades, todas ellas aspiran a un modelo racional el cual debe de preservar el equilibrio entre uso y disponibilidad de los recursos en el presente y el futuro, logrando con ello el desarrollo social.

## 2.2. Sustentabilidad.

Uno de las principales características de la idea de desarrollo sustentable es advertir los límites del actual modelo de desarrollo, basado en la racionalidad económica y en el uso de los recursos naturales. Esto supone cambios radicales en los sistemas de producción y consumo en las tecnologías dominantes, en la regulación, normatividad, organización institucional del sector público y en un cambio radical en la percepción cultural de la sociedad, todo esto requiere una construcción progresiva así como estrategias de enseñanza- aprendizaje social.

La idea de que México está en el umbral de una política de desarrollo sustentable no parece muy realista, si observamos un relativa estancamiento de la economía en los últimos 10 años, un creciente desigualdad social, un fuerte descenso del PIB (Producto Interno Bruto), además de los graves problemas de ajuste de las cuentas financieras externa, aunado a esto una palpable descenso en las perspectivas del empleo.

La definición a la que casi siempre se recurre cuando se habla de desarrollo sustentable es la siguiente: “Es el desarrollo que satisface las necesidades de las generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer su propias necesidades. (Comisión Mundial de Medio Ambiente y del Desarrollo, 1988)”.<sup>3</sup>

Dentro de este enfoque se abarcan tres componentes básicos: económico, social y ambiental, que constituyen los fundamentos de un desarrollo sustentable, son íntimamente interdependientes y en consecuencia se requiere que los esfuerzos por promover el desarrollo tomen en cuenta cada uno de estos tres aspectos.

Dentro de estas definiciones se integran tres elementos: la cobertura de necesidades básicas en la presente generación, la capacidad de los sistemas naturales para lograrlo y la cobertura de las necesidades de las generaciones futuras.

El desarrollo sustentable no se refiere a un problema limitado de adecuaciones ecológicas de un proceso social, sino a una estrategia o modelo múltiple para la sociedad y que debe tener una viabilidad económica y una factibilidad ecológica. En un sentido muy amplio está referido a la redefinición de las relaciones sociedad humana-naturaleza y por lo tanto a un cambio sustancial del propio proceso evolutivo de la sociedad. Pero en un contrasentido, se topa con restricciones tecnológicas, culturales, económicas y de muy diversa índole, las cuales limitan su aplicación.

El Banco Mundial también aborda el concepto de desarrollo sustentable a paratir del siguiente análisis:

Señala que la satisfacción de las necesidades del futuro depende de cuánto equilibrio se logre entre los objetivos o necesidades sociales, económicas y ambientales con las decisiones que se toman ahora. Estas necesidades se pueden observar en el siguiente diagrama:

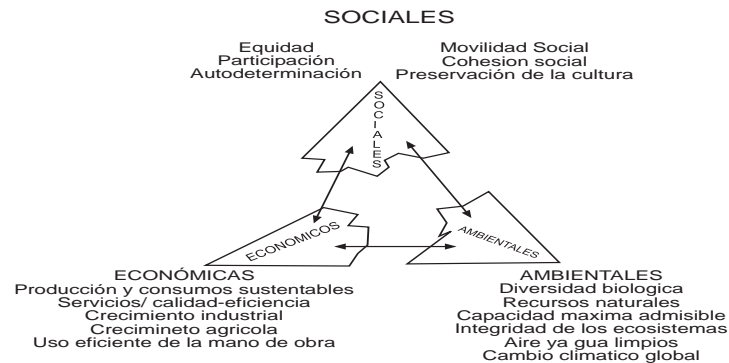


Fig. 6. CNUMAD. Agenda 21 Rio de Janeiro, Brasil, 1992.

<sup>3</sup> Rojas Orozco, Cornelio. El desarrollo sustentable: nuevo paradigma para la administración pública. Editorial INAP, México, 2003.

La definición oficial en México se encuentra en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Ambiental (LGEEPA), Art 3° inciso XI: “Desarrollo sustentable: El proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental económico y social que tienden a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.”<sup>4</sup>

El modelo propuesto por la sustentabilidad es el camino más indicado para lograr un desarrollo prospero en el corto plazo y el asegurar la bonanza de las futuras generaciones, Un punto de partida es la adopción y la práctica del Ecodiseño,

### 2.3. Concepto de Ecodiseño.

Un primer uso del término Ecodiseño fue como titulo de la publicación desarrollada por la Asociación de Diseño Ecológico (EDA, por sus siglas en inglés) en Inglaterra en 1989, donde la referencia hacia el concepto ecológico reflejaba un mayor entendimiento de la relación entre el diseño y la ecología al incluir algunas nociones de ecología profunda.<sup>5</sup>

La EDA, comento que esta vertiente de diseño se dirigía a diseñar materiales, productos, proyectos y sistemas en armonía y respeto a las especies vivientes y en concordancia con la ecología del planeta.

Nace de la necesidad de minimizar los impactos ambientales potenciales del producto antes de que estos se produzcan, cambiando de esta manera el modo tradicional de proceder en la industria, que se encarga de evitar o reparar los daños ambientales una vez que estos ya estaban ocasionados. El ecodiseño, se basa en el principio de prevención frente al de corrección.

Aunque es un concepto relativamente nuevo, ha tendió una rápida evolución y aceptación por parte de la sociedades, incluso en algunos países se le considera actualmente como un metodo. Una de las definiciones mas aceptadas es:

*“La integración de criterios ambientales en el diseño del producto con el fin de mejorar su comportamiento medioambiental a lo largo de todo su ciclo de vida.”*<sup>6</sup>

Con esta nueva concepción para el desarrollo de productos, se centra en la etapa de diseño, tal como su nombre lo indica, debido a que la mayor parte de los impactos ambientales de un producto pueden quedar definidos desde el momento en que la idea de producto es concebida. Ya que el producto se materializa y esta interactuando ene le mercado al que fue destinado, queda muy poco margen de actuación para prevenir los impactos ambientales.

4 Rojas Orozco, Ibidem.

5 García Parra, Brenda. Ecodiseño, nueva herramienta para la sustentabilidad, Editorial Designio, México, 2008.

6 Guía de Ecodiseño para el sector Plástico. AIMPLAS, Valencia, 2009.

Una de las principales características del Ecodiseño, es que no modifica la estructura básica que se sigue en el desarrollo de nuevos productos, sino que sirve de complemento y la adapta para integrar criterios ambientales que deben considerarse en la misma escala de prioridades en que son tenidas en cuenta otras especificaciones como: calidad, costes, funcionalidad, durabilidad, ergonomía, estética, o seguridad.

El principal objetivo del ecodiseño es obtener una mejora general de la eco-eficiencia y la calidad del producto, reduciendo el impacto ambiental a lo largo de su ciclo de vida, manteniendo, si no es posible mejorar, las restantes características técnicas, económicas, funcionales, etc., del producto.<sup>7</sup>

Desde una perspectiva más amplia, el diseño influye directamente en los patrones de producción y de consumo, involucrando los tres factores que constituyen el modelo de sustentabilidad.

El diseño, visto de una manera más estrecha, y centrándose en el medio ambiente, puede generar impactos de las siguientes maneras:

- A través de la extracción de materias primas..
- De la selección de materiales.
- Mediante la determinación de los procesos de producción.
- Estableciendo la manera en que el producto es utilizado.
- Planeando la distribución del producto.
- Indicando la disposición final del producto.

Es decir aunado a la creación de un producto, el diseñador influye automáticamente en el nivel de impacto que ocurrirá en cada etapa del ciclo de vida del producto. La evolución que ha tenido la práctica de Ecodiseño, se deriva en la obtención de diversas metodologías, técnicas y diagramas que permiten analizar de una manera más sistemática el desempeño de los productos en términos de impacto ambiental. Tales como Análisis del Ciclo de Vida, la Matriz de MET, etc.

En la actualidad, tanto científicos como políticos de forma aislada o conjuntamente ha denunciado la insostenibilidad del crecimiento económico actual dando dos razones fundamentales:

- El consumo de recursos crece de forma significativa y constante. Conduciendo al agotamiento de las reservas del planeta.
- El planeta puede transformarse en un lugar inhabitado por culpa de la contaminación. Las actividades humanas ejercen un fuerte impacto en el medio ambiente sin que la naturaleza pueda renovarse.

<sup>7</sup> Capuz Rizo, Salvador, Gómez Navarro, Tomás. Et al, Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles, Editorial del UPV, Valencia, 2002.



Las interrelaciones existentes (hombre-industria-materias primas-naturaleza) debe de darse dentro del contexto de la Ecoeficiencia, es decir extraer solamente los recursos naturales necesarios de manera eficiente y sostenible.

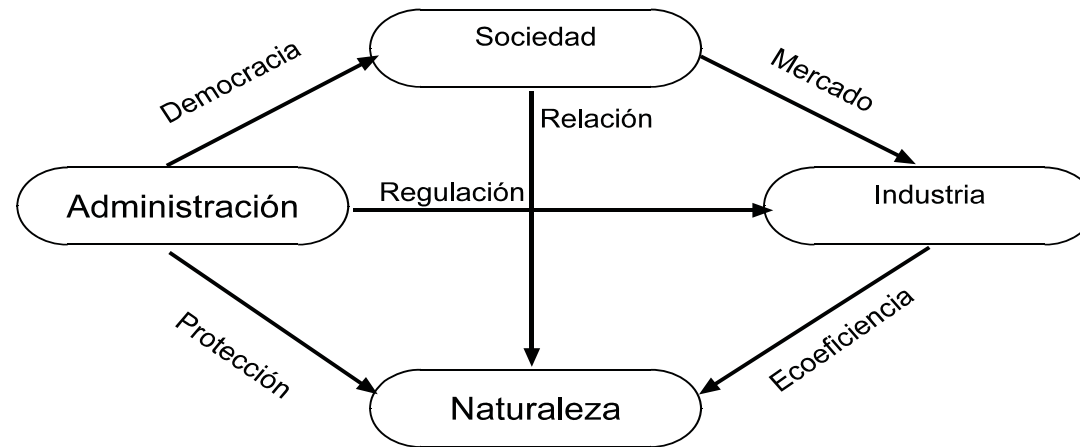


Fig 7. Las Interrelaciones del Desarrollo sustentable. Capuz Rizo, Salvador, Ibidem.

En vista de lo anterior, la función de diseño es fundamental en la consecución de la ecología y de ahí el interés de que cada vez mas instituciones están mostrando hacia el Ecodiseño, postulándose como una herramienta de enorme potencial para conseguir implantar el modelo de la ecología industrial y contribuir desde la industria al desarrollo sustentable.

Pero cuando se logra esto, se dice que existe Ecoeficiencia cuando las empresas ofertan bienes y servicios a un precio competitivo, los cuales satisfacen las necesidades humanas incrementado su calidad de vida, mientras a lo largo de sus ciclo de vida reducen progresivamente el impacto medioambiental y la intensidad del uso de los recursos, al menos, hasta el nivel de la capacidad de carga del planeta.<sup>8</sup>

Para mejorar la Ecoeficiencia, las industrias deberán conseguir para el ciclo de vida completo de sus productos y servicios, los siguientes objetivos:

8 Capuz Rizo, Ibidem.

1. Reducir el consumo de materias primas.
2. Reducir la intensidad de uso de energía.
3. Eliminar el daño a la salud humana y al medio ambiente.
4. Fomentar la reutilización y reciclabilidad de los materiales.
5. Proporcionar calidad e vida real.
6. Mejorar la reputación de la empresa y renovación del valor de la marca.
7. Anticipar amenazas latentes y aprovechar oportunidades.

## 2.4.Herramientas para el Ecodiseño.

Durante los últimos 20 años se han desarrollado diversas herramientas que cumplen con los objetivos planteados por el desarrollo sustentable, cada una de estas herramientas, por si solas no logran con dichos objetivos, por lo tanto se han desarrollado como parte de metodologías para el propósito fundamental, la sustentabilidad.

El análisis del ciclo de vida, las metodologías Desing For X, Eco etiquetado, La Matriz MET ( Material cycle, Energy used and Toxic Emisions, Ciclo de material, uso de energías y Emisiones toxicas) son algunas de las más importantes. A continuación se describen las más importantes.

### 2.4.1 Análisis de Ciclo de vida de producto. (ACV)

El análisis del ciclo de vida, desde el punto de vista energético, fue originalmente desarrollado en la década del 70 a raíz de la crisis energética. Inicialmente, se limitó a simples balances de materia y energía a lo largo del proceso de generación y consumo energético, con vistas a identificar oportunidades de ahorro de energía a través de la cadena de producción y consumo. Dada la estrecha relación existente entre el consumo energético, el consumo de recursos materiales y las emisiones de residuos, no fue difícil evolucionar hacia el ACV tal como se le conoce en la actualidad. De acuerdo a la literatura, el primer ACV fue comisionado por Coca Cola en 1969, para evaluar diferentes tipos de envases desde el punto de vista del consumo de recursos y de la generación de residuos. Dicho estudio fue realizado por el Midwest Research Institute de EEUU y se definió como un análisis de recursos y perfil ambiental. A partir de ese entonces, se sucedieron decenas de estudios similares con vistas a minimizar el consumo de recursos y la generación de residuos.<sup>9</sup>

El análisis del ciclo de vida (ACV) consiste en evaluar cada uno de los efectos ambientales generados a lo largo de la vida del producto, vale decir, desde las fuentes de recursos primarios, hasta el consumo y disposición final. Ello permite identificar los impactos sobre los diferentes compartimentos ambientales más allá de los límites de la planta productiva. Dichos impactos inducidos pueden, en muchos casos, ser de mayor relevancia que aquellos ocasionados directamente por el proceso de manufactura del producto.

<sup>9</sup> Zaror Zaror, Claudio Alfredo, Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos, Universidad Concepción Chile.

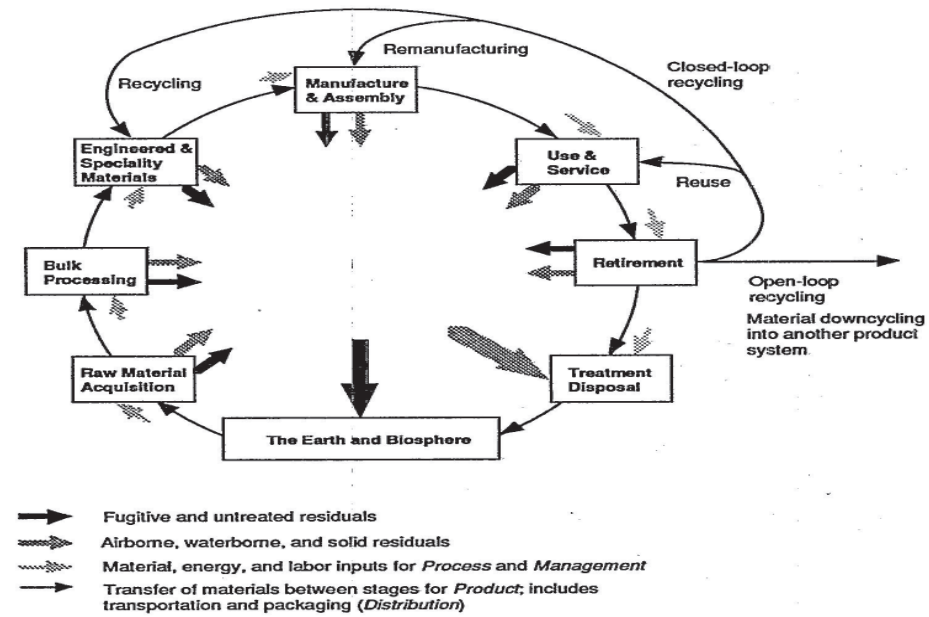


Fig 8 Sistema de Ciclo de Vida de producto. US EPA.

Norma ISO 14040: “el Análisis de Ciclo de Vida es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados a un producto: compilando un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema, evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio”<sup>10</sup>

Norma española UNE 150-040-96: “El Análisis de Ciclo de Vida es una recopilación y evaluación de las entradas y salidas de materia y energía, y de los impactos ambientales potenciales directamente atribuibles a la función del sistema del producto a lo largo de su ciclo de vida”<sup>11</sup>

El termino ciclo de vida, muchas veces causa confusión debido a que es usado tanto en la administración, como en estudios de materiales. En términos administrativos se parte desde diseño del producto hasta su producción en serie. Investigación Mercadotecnia servicio de post venta son incluidos en el ciclo de vida de producto, la disposición final de los productos no son considerados.

10 Zaror, Zaror. Ibidem.

11 Zaror, Zaror. Ibidem.

### 2.4.2 Etapas del ciclo de vida.

Las principales etapas del ciclo de vida de muchos productos y sistemas, cuya incidencia en los impactos ambientales es significativa, son las siguientes:

- Obtención de materias primas, materiales y componentes. Hay que considerar los impactos de extracción en la naturaleza, el contenido de energía, los impactos de los procesos de obtención, el transporte y almacenaje, etc.
- Fabricación. Impactos ambientales de los procesos de transformación, montaje y verificación, así como de los residuos generados por estos procesos.
- Embalaje. Los impactos del embalaje pueden llegar a ser los más decisivos para determinados productos de consumo, y su incidencia en el conjunto de la economía es muy elevada
- Distribución. El transporte, el almacenaje y la distribución son actividades con impactos crecientes sobre el medio que deben ser cuidadosamente analizadas y evaluadas.
- Comercialización. En esta actividad debe incluirse el reto de conectar las necesidades de los usuarios con el sistema productivo.
- Uso. Aunque este es uno de los aspectos que el diseño tradicional cuida más, también es cierto que, para determinados productos, es donde se producen los principales impactos ambientales (consumos de energía, generación de residuos, etc.)
- Mantenimiento. También en esta etapa del ciclo de vida se producen impactos ambientales importantes. Son de gran interés las consideraciones sobre disponibilidad y obsolescencia
- Fin de vida, valoración, reciclaje y reutilización. Es sin duda una de las etapas más importantes del ciclo de vida, con capacidad para originar una reflexión sobre las etapas anteriores.

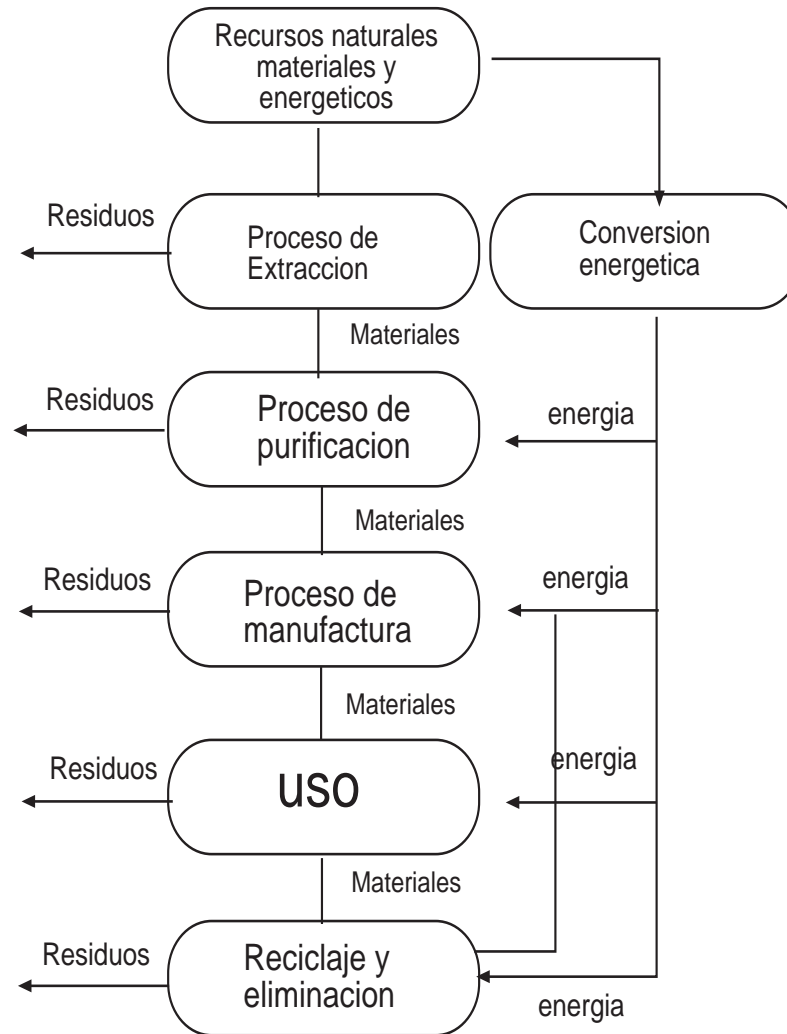


Fig. 9. Sistema de Ciclo de Vida de producto. Zaror Zaror, Claudio Alfredo, Introducción a la ingeniería ambiental para la industria de procesos,

2.4.3. Metodología del ACV<sup>12</sup>.

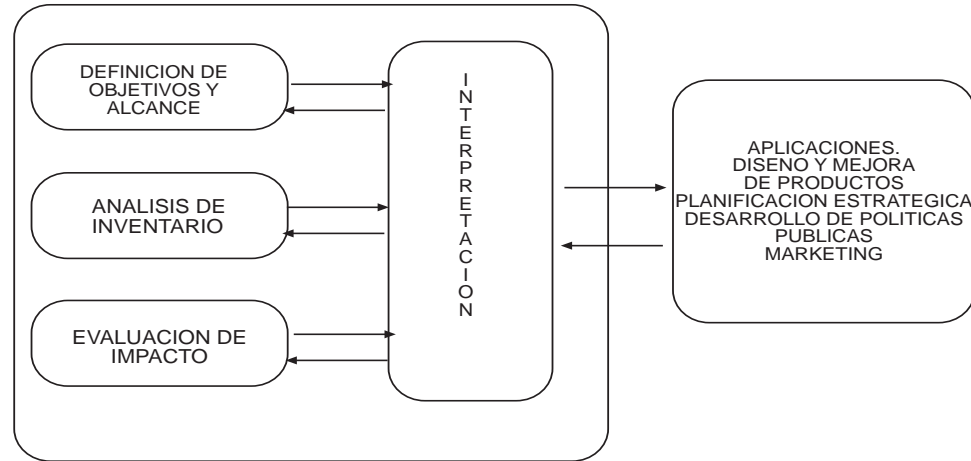


Fig., 10. Fases de un Análisis de Ciclo de Vida. Capuz Rizo, Salvador, Ibidem.

Un ACV completo debe incluir las siguientes fases:

- Definición del Objetivo y alcance. Se deben definir claramente, en esta etapa se indica cual es la aplicación pretendida, el propósito del estudio, las razones para realizar el estudio y el destinatario previsto.
- Análisis del inventario. Según la norma internacional ISO 14040 comprende la obtención de datos y procedimientos del cálculo para cuantificar las entradas y salidas relevantes de un sistema de producto. Estas por lo general incluirán el uso de recurso y las emisiones al aire, agua y suelo que se produzcan asociadas con el sistema.
- Evaluación de impacto. Dentro de esta etapa se valora la importancia de los impactos ambientales a partir de los resultados del análisis de inventario de ciclo de vida. En este proceso, para cada dato de inventario, se evalúa el impacto ambiental producido.
- Interpretación de resultados. Son las conclusiones y recomendaciones para la toma de decisiones de forma consistente con el objetivo planteado y alcance definidos.

#### 2.4.4. Diseño For X

El primer reconocimiento de la importancia de DFM (Diseño para la Manufactura) se produjo durante la Segunda Guerra Mundial con la escasez de recursos y la presión constante en la industria para construir mejores armas en el tiempo de respuesta más corto posible. Pequeños, integrados, equipos multidisciplinares diseñados muchas de las armas exitosas de la época<sup>13</sup>.

Después de la Segunda Guerra Mundial, la prosperidad y el crecimiento industrial rápido vieron diseño y fabricación segregados en los distintos departamentos, lo que resulta en un entorno de desarrollo de producto secuencial con poca atención a la DFM.

A finales de 1950 y comienzos de 1960, las organizaciones comenzaron a darse cuenta de que los métodos actuales de diseño y paradigmas no son aplicables al nuevo estilo de la fabricación automatizada. En particular, los sistemas de fabricación robotizados y reprogramables tenían muchas inquietudes y requerimientos diferentes que las de años anteriores. De esto, directrices y fabricabilidad montabilidad se formalizaron. Una de las primeras obras que tratan exclusivamente con este tema fue producido por General Electric y fue llamado el Manual de Producibilidad y Manufactura.

A lo largo de las décadas de 1960 y 1970, muchas empresas se dio cuenta de la necesidad de optimizar sus diseños y procesos para el paradigma de la evolución en la industria y ha hecho un gran trabajo de investigación interna independiente. A finales de 1970, el aumento de la competencia mundial y el deseo de reducir los plazos de entrega llevado al redescubrimiento de DFM. Algunos intentaron construir interdepartamentales equipos de diseño con representantes de ambos departamentos de diseño y fabricación. En estos proyectos de diseño, ingenieros de fabricación participados en el proceso de diseño desde el principio e hizo sugerencias sobre posibles formas de mejorar la fabricabilidad.

En 1980 el concepto de DFM y DFA estaba siendo abrazado por muchas compañías. Durante este tiempo, muchas de las reglas determinadas previamente estaban siendo cuantificadas y programadas en ordenadores para el análisis automatizado de los diseños. DFA es un producto de la automatización se esfuerza de los años setenta y principios de los ochenta cuando se mueve hacia altos niveles de montaje automatizado destacan las deficiencias en el diseño de productos actual con respecto a la capacidad de automatización. La aplicación de la DFA para nuevos productos que no sólo beneficia a los liberados de los procesos de montaje automatizado, pero el montaje manual y los procesos de montaje en general.

Más recientemente, se ha puesto énfasis en el diseño, no sólo para la producción, sino para toda la vida del producto, incluyendo: manufactura, servicio, reparación, y, en última instancia, desmontaje y reciclaje - en resumen, la premisa básica de diseñar un producto para facilidad de montaje se ha renovado constantemente como los métodos y técnicas de fabricación han cambiado.



Diseño for X es una serie de estrategias que buscan mejorar ciertas características del producto, dado que solo consideran una parte del diseño del mismo. La conciencia de que es el en la fase del diseño cuando más eficazmente pueden introducirse mejoras medioambientales en los productos y procesos industriales.

Se trata de considerar en el diseño, todas la fases del ciclo de vida. Debe contemplarse la seguridad de uso, el reciclaje de componentes, la reducción de residuos, etc. Se define el diseño para X-ibilidad como el conjunto de técnicas utilizadas, en el desarrollo de un producto para resolver los problemas que se presentan en su fabricación, montaje, inspección, embalaje, almacenaje y en su posterior uso, mantenimiento y retiro.<sup>14</sup>

El objeto diseñado (producto), debe de satisfacer una serie de especificaciones y requerimientos que vienen definidos por el mercado, los medios de producción, la preparación de los trabajadores, el estado de la tecnología, el respeto por el medio ambiente y en general por todos aquellos factores influyentes relacionados con el producto a lo largo de sus ciclo de vida.

Una vez que se han definido los objetivos del producto a diseñar, su ciclo de desarrollo comienza formalmente, es un proseo exploratorio en el que las ideas se generan, se consideran desde varias perspectivas y son aceptadas o rechazadas. A medida que las compañías han ido perfeccionando sus procesos de desarrollo de producto se ha reconocido la necesidad de guías, existiendo al menos de dos tipos<sup>15</sup>:

- Guías preceptivas o reglas de diseño, las cuales le marcan al diseñador todo aquello que puede y no puede hacer.
- Guías sugestivas, son aquellas que representan conocimientos acumulados, en las que se incluyen mejores prácticas y lecciones aprendidas, pero que no intentan ser reglas estrictas.

En el caso de las estrategias Dfx , son del tipo sugestivas, e ilustran el espectro de prácticas que se pueden considerar, durante el diseño de productos, y pueden ser transformadas según las necesidades de la compañía.

Dentro de las estrategias hay que considerar los siguientes puntos:

- No son todas las estrategias existentes, dado que continuamente existen nuevas ideas.
- No existe una clasificación jerárquica de ellas, debido a la interacción que puede existir entre si mismas.
- Cada estrategia puede tener repercusión en una o mas partes de ciclo de vida del producto.

14 Capuz Rizo, Ibidem.

15 Fiksel, J. Ingeniería de Diseño Medioambiental DFE, Mc Graw Hill, Madrid,1997.

La siguiente tabla muestra las principales estrategias Dfx :

Termino en castellano	Termino en inglés	Acrónimo de la técnica
Fabricabilidad	Manufacturability	DfM
Ensamblabilidad	Assembly	DfA
Coste	Cost	DfC
Rendimiento	Performance	DfPe
Mantenibilidad	Maintenance	DfMa
Fiabilidad	Reliability	DfRe
Seguridad	Safety	DfS
Refabricabilidad	Remanufacturability	DfRm
Reciclaje	Recycling	DfRc
Reusabilidad	Re-using	DfRu
Desmontabilidad	Disassembly	DfD
Medio ambiente	Environment	DfE
Almacenamiento	Storage	DfSto
Estética	Aestetics	DfAe
Ergonomía	Ergonomics	DfEr
Verificación	Testing	DfTe
Embalaje	Packing	DfP

Tabla .1. Estrategias de Diseño for X. Capuz Rizo, Ibidem.

A continuación se hace una breve descripción de algunas de estas tácticas<sup>16</sup>:

*Diseño para la Reciclabilidad (DfRc.)*

Diseñar para recuperar materiales, Para que se puedan recuperar los materiales, con un valor positivo, estos tiene que aproximarse lo mas posible al estados de la materia prima para el proceso de manufactura. La homogeneidad, la pureza y la posibilidad de que el material sea reprocesado, son consideraciones importantes a la hora de determinar su valor de recuperación.

Entre los materiales reciclables se incluyen los termoplásticos, los plásticos de ingeniería, los metales y el vidrio. A medida que las tecnologías de reciclaje y la ciencia de los materiales han ido progresando, se esta llegando al punto de que se pueden encontrar materiales reciclables en cualquier objeto u/o aplicación.

16 Fiksel, ibidem.

La posibilidad de reciclar un material depende de los siguientes factores<sup>17</sup>:

- El atractivo económico de reciclar el material y al existencia de mercados para su consumo
- EL volumen, la concentración y la pureza del material reciclado.
- La existencia de la infraestructura necesaria para el reciclaje.

*Diseño para Re manufactura (DfRm)*. En Aquellos casos en que la tecnología del producto se hace obsoleta rápidamente, se pueden restaurar y revender los sistemas enteros, si este no es operativo o no se puede colocar en el mercado, la siguiente prioridad consiste en desensamblado e intentar recuperar sus componentes de valor.

*Diseño para el Des ensamblaje (DfA)*. Su propósito consiste en asegurar que un sistema de producto se puede desmontar con un coste y esfuerzos mínimos. El grado de des ensamblaje de una unidad, modulo, ensamblado o componente depende no solo de los costes de llevarlo a cabo, también hay que considerar la separación, inspección, selección y restauración, sino también de su valor de reutilización o en su caso de su reventa.

*Diseño para la Estética (DfAe)*. La elegancia del diseño siempre ha sido un atributo deseable en los productos, con la conciencia medioambiental por parte de los consumidores la elegancia , en forma de simplicidad ha pasado de ser una motivación importante dando lugar a costes de fabricación mas bajos, menor consumo de materia prima, mayor duración y aun desensamblaje más fácil.

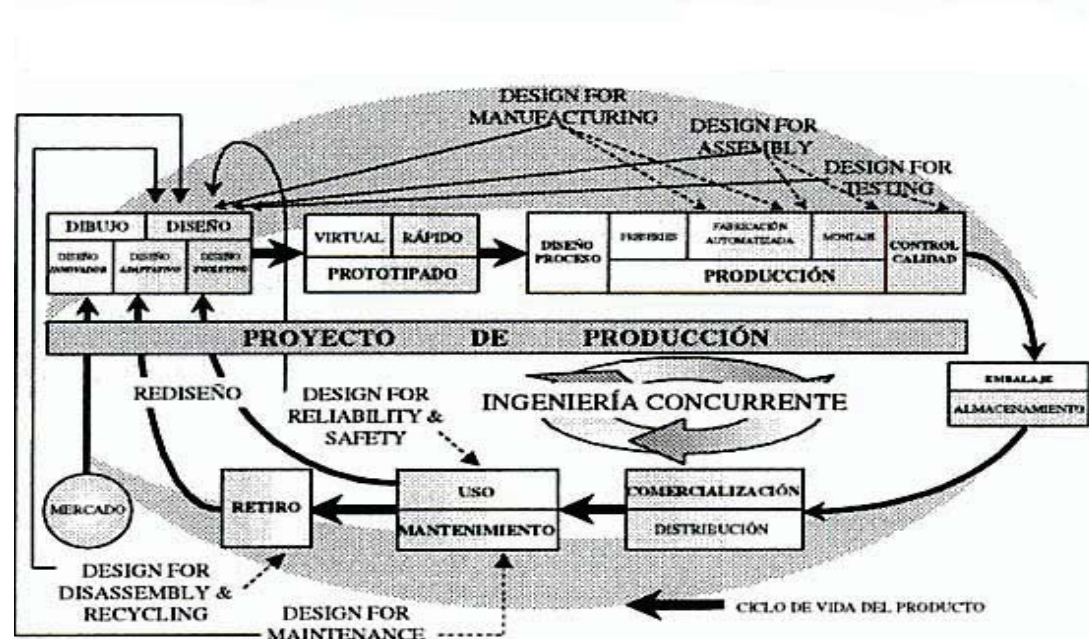


Fig. 11. Relación entre ciclo de vida y Dfx, Capuz Rizo Ibidem

## 2.5 Normatividad.

En materia de normatividad, se puede relatar un sin número de normas, sin embargo en México no existe una norma oficial la cual regule estrictamente el ecodiseño, la normatividad existente se rige por cuestiones de sustentabilidad y está dentro del marco del equilibrio ecológico. Algunas Normas Oficiales Mexicanas solo están orientadas a la disposición final de residuos peligrosos.

En el extranjero existen muy diversas normas las cuales rigen al Ecodiseño, entre las cuales se encuentra la Norma ISO 14000 utilizada en Europa, el Eco etiquetado, utilizado en varias partes del mundo,

La Environment Protection Agency (EPA), en colaboración con varias universidades, ha desarrollado tanto metodologías, guías y diversas herramientas que regulan el Ecodiseño en los Estados Unidos de América, muchas de ellas sobre temas específicos.

### 2.5.1 ISO 14000<sup>18</sup>

ISO (la Organización Internacional de Normalización) es una federación mundial de organismos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO). El trabajo de preparación de las normas internacionales normalmente se realiza a través de comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo.

La Norma ISO 14001 ha sido preparada por el Comité Técnico ISO/TC 207, Gestión ambiental, Subcomité SC1, Sistemas de gestión ambiental.

Organizaciones de todo tipo están cada vez más interesadas en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental, mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, acorde con su política y objetivos ambientales. Lo hacen en el contexto de una legislación cada vez más exigente, del desarrollo de políticas económicas y otras medidas para fomentar la protección ambiental, y de un aumento de la preocupación expresada por las partes interesadas por los temas ambientales, incluido el desarrollo sostenible.

Esta Norma Internacional especifica, los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos.

Es su intención que sea aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones y para ajustarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales. La base de este enfoque se muestra en la Figura 12 El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y especialmente de la alta dirección. Un sistema de este tipo permite a una organización desarrollar una política ambiental, establecer objetivos y procesos para alcanzar los compromisos de la política, tomar las acciones necesarias para mejorar su rendimiento y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de esta Norma Internacional.



Fig. 12. Modelo de sistema de gestión ambiental para la Norma Internacional, ISO 14001-2004

El objetivo global de esta Norma Internacional es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación en equilibrio con las necesidades socioeconómicas. Debería resaltarse que muchos de los requisitos pueden ser aplicados simultáneamente, o ser considerados en cualquier momento.

La adopción e implementación de un conjunto de técnicas de gestión ambiental de una manera sistemática puede contribuir a que se alcancen resultados óptimos para todas las partes interesadas. Sin embargo, la adopción de esta norma internacional no garantiza en sí misma unos resultados ambientales óptimos. Para lograr objetivos ambientales, el sistema de gestión ambiental puede estimular a las organizaciones a considerar la implementación de las mejores técnicas disponibles cuando sea apropiado y económicamente viable, y a tener en cuenta completamente la relación entre el costo y la eficacia de estas técnicas.

El nivel de detalle y complejidad del sistema de gestión ambiental, la extensión de la documentación y los recursos que se dedican dependen de varios factores tales como el alcance del sistema, el tamaño de la organización, la naturaleza de sus actividades, productos y servicios. Este podría ser el caso en particular de las pequeñas y medianas empresas.

El objetivo al publicar la serie de normativas ISO14000, fue marcar las pautas de la metodología y dar unas directrices generales de los principios y requerimientos para realizar estudios y trabajos del análisis de ciclo de vida. A lo largo del tiempo se ha avanzado en las diversas etapas del análisis de ciclo de vida.

### 2.5.2.Eco etiquetado.

Las etiquetas ecológicas o eco etiquetas, son logotipos otorgados por un organismo oficial que informan al consumidor de el producto que consume, tiene una baja incidencia medio ambiental y que por tanto es más respetuoso con el entorno que otros productos que realizan la misma función.<sup>19</sup>

Para logra la obtención de eco etiquetas, se obtiene a través de un procedimiento normalizado que termina con una certificación por parte de una entidad gubernamental.

Los objetivos que persigue la eco etiqueta son:

- Proporcionar al consumidor una mejor información sobre las repercusiones medioambientales de los productos
- Promover el diseño, producción, comercialización, utilización de productos que tengan repercusiones reducidas sobre el medio ambiente durante todo su ciclo de vida.
- Fomentar la investigación de materiales y procesos menos contaminantes que den lugar a innovaciones dentro de los mercados regionales.
- Desarrollar una política de fomento de productos limpios.

Las eco etiquetas tienen las siguientes características:

Voluntariedad.- dado de que no existe la obligatoriedad e informar al consumidor.

Credibilidad.- la marca involucra a todos los agentes interesados en el establecimiento de los criterios ecológicos y el sistema de certificación asegura su cumplimiento, así como el posterior seguimiento de los productos.

Selectividad, el cumplimiento de los criterios ecológicos selecciona a aquellos productos con una menor incidencia sobre el medio ambiente.

Verificación y control.- Los productos que utilizan estas etiquetas, son sometidas periódicamente, a verificaciones para asegurar su cumplimiento.

<sup>19</sup> Capuz Rizo, Ibidem.

Existen diferentes ecoetiquetas relacionadas con productos. Los principios que marcan el desarrollo y el uso de ecoetiquetas y de las declaraciones ambientales están contenidos en las normas de la serie ISO 14020:

UNE-EN ISO 14020:2002.	Etiquetas ecológicas y declaraciones ambientales. Principios generales	
UNE-EN ISO 14021:2002.	Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Auto declaraciones medioambientales	Etiquetado ecológico Tipo II.
UNE-EN ISO 14024:2001	Etiquetas ecológicas y declaraciones medioambientales. Principios y procedimientos.	Etiquetado ecológico Tipo I
UNE ISO 14025:2007	Etiquetado ecológico y declaraciones ambientales. Principios y procedimientos.	Declaraciones ambientales Tipo III

Según estas normas, existen varios tipos de ecoetiquetas diferentes relacionadas con los productos y sus criterios ambientales.

#### Ecoetiquetas de tipo I<sup>20</sup>

Están basadas en criterios múltiples determinados por terceros en programas voluntarios.

Los criterios mínimos que han de alcanzar aquellos productos que pretendan certificarse están definidos para cada categoría de producto. Si el producto en cuestión cumple con todos ellos, se pueden certificar a través de un organismo independiente. Esta certificación permite el uso de un sello o logotipo que indica que el producto en cuestión es preferible a nivel ambiental que otros productos de su misma categoría.

Existen diferentes categorías de producto, aunque no cubren todas las posibilidades de producto.

El producto que recibe una ecoetiqueta está bajo control del organismo que concede la misma. Esta concesión es válida durante un periodo no superior a tres años (el periodo depende de la ecoetiqueta concreta de que se trate). Finalizado dicho tiempo, debe renovarse.





Fig. 13. Ecoetiquetado tipo I

#### Ecoetiquetas de tipo II<sup>21</sup>

Son declaraciones informativas sobre el medio ambiente realizadas por el propio fabricante o titular de los productos o servicios. Dichas declaraciones se pueden hacer de diferente forma, aunque lo más habitual es en forma de texto, símbolo o cifras.

No suelen considerar el Ciclo de Vida del producto, si no que suelen hacer referencia a un único aspecto ambiental, como por ejemplo: biodegradable, compostable o contiene material reciclado.

No se certifican por una tercera parte independiente, por eso es muy importante que se basen en los siguientes principios:

- Deben ser precisas, verificables, demostrables y no engañosas.
- Deben estar fundamentadas y verificadas, basándose en una metodología de evaluación que permita obtener resultados fiables y reproducibles que permitan verificar dicha declaración.
- La información debe ser accesible y facilitarse a cualquier persona que desee verificar la declaración sin

<sup>21</sup> Guía de Ecodiseño para el sector Plástico. Ibidem.

necesidad de acceder a información confidencial de la empresa.



Fig. 14. Ecoetiquetado tipo II

### 2.5.3. Normas en México.

Las como se había mencionado antes las disposiciones legales en México no tiene aun en cuenta al ecodiseño, como tal. Se han ido acercando hacia la reglamentación de sobre la generación de desechos y su disposición final haciendo hincapié en la regulación de los residuos peligrosos.

Las dependencias que se debieran encargar de estos temas son:

Secretaria de Economía.- encargada de Formula y conduce las políticas generales de industria, comercio exterior e interior, abasto y precios del país. Además de regular, promover y vigilar la comercialización, distribución y consumo de los bienes y servicios.

Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.- Fomenta la protección, restauración y conservación de los ecosistemas, recursos, bienes y servicios ambientales con el fin de propiciar su aprovechamiento y conservación.

Secretaria de Energía.- Establece y conduce la política energética del país, así como su cumplimiento con prioridad en la seguridad y diversificación energética y el ahorro de energía.

Esta última ha logrado en el ámbito de la sustentabilidad un acercamiento en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), del 28 enero de 1988, en donde se da su definición legal.

Antecedentes<sup>22</sup>.

La Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPCCA), publicada el 23 de marzo de 1971, hace referencia a los residuos a través de la prevención y control de la contaminación de los suelos. Se destaca asimismo que con base en su artículo No 5, los estados y municipios eran autoridades auxiliares de las federales. Posteriormente, el 11 de enero de 1982 se publicó la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA), la cual abrogó la LFPCCA y al igual que en ésta el tema de los residuos se trataba a través de la protección de los suelos. También consideraba a los Estados y Municipios como auxiliares a las autoridades federales.

Como marco de referencia al actual régimen jurídico en materia de residuos, es en 1985 cuando se modifica el artículo 115 constitucional y se otorga la competencia a los municipios para la prestación de los servicios públicos. Aunado a esto, en 1987 se abroga la LFPA y se promulga la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual es modificada en 1996 definiendo con mayor claridad, las competencias y funciones de los diferentes órdenes de gobierno en materia de residuos.

Se puede decir que la ley (LGEEPA) se estructura alrededor de cuatro conceptos básicos: política ecológica, manejo de recursos naturales, protección al ambiente y participación social, que se fundamentan en el sistema de concurrencias, el sistema nacional de áreas protegidas y las medidas de control, seguridad y régimen de sanciones.<sup>23</sup>

La política ecológica aparece por primera vez en esta ley y el sistema jurídico mexicano. No era una tendencia de la legislación administrativa de nuestro país incorporar la política de una materia o sector determinado, lo novedoso de este caso es que se sienta precedente en el sentido de que el estado asume su responsabilidad no solo a través de sus funciones, sino al dar a conocer y cumplir son los instrumentos con los que aplica esta política.

Los instrumentos de la política ecológica son: ordenamiento ecológico, criterios ecológicos en la promoción del desarrollo, regulación ecológica de los asentamientos humanos, evaluación del impacto ambiental, normas técnicas ecológicas, medidas de protección en áreas naturales, investigación y educación ecológicas e información y vigilancia.

El 22 de abril de 2003, se crea la Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, tomando como base la LGEEPA, y la Ley Ambiental del Distrito Federal. Entre sus funciones destaca:

“...Artículo 6º.- Corresponde a la Secretaría el ejercicio de las siguientes facultades:

22 Gutiérrez Avedoy, Víctor J, Diagnostico básico para la gestión integral de residuos, INE-SEMARNAT, México, 2006.

23 Carmona Lara, María del Carmen, Análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente, CODHEM, México, 2004

VII. Promover la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos que eliminen, reduzcan o minimicen la liberación al ambiente y la transferencia de uno a otro de sus elementos, de contaminantes provenientes del manejo de los residuos sólidos;.....

.....CAPÍTULO II

DEL INVENTARIO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SUS FUENTES GENERADORAS

Artículo 27.- La Secretaría elaborará y mantendrá actualizado, en los términos del reglamento, un inventario que contenga la clasificación de los residuos sólidos y sus tipos de fuentes generadoras, con la finalidad de:

- I. Orientar la toma de decisiones tendientes a la prevención, control y minimización de dicha generación;
- II. Proporcionar a quien genere, recolecte, trate o disponga finalmente los residuos sólidos, indicadores acerca de su estado físico y propiedades o características inherentes que permitan anticipar su comportamiento en el ambiente;
- III. Dar a conocer la relación existente entre las características físicas, químicas o biológicas inherentes a los residuos sólidos, y la probabilidad de que ocasionen o puedan ocasionar efectos adversos a la salud humana, al ambiente o a los bienes en función de sus volúmenes, sus formas de manejo y la exposición que de éste se derive; y
- IV. Identificar las fuentes generadoras, los diferentes tipos de los residuos sólidos, los distintos materiales que los constituyen y los aspectos relacionados con su valorización.....

## 2.6. Beneficios.

Dentro de la complejidad de la elaboración de los objetos, se intuye que estos se convierten en agentes socializantes, por ende parte esencial del devenir cultural del ser humano, desde el simple trueque, hasta el intercambio de moneda. La transformación de los objetos tuvo gran influencia en el desarrollo “histórico” de la humanidad, si algunos objetos no solo han revolucionado al ser humano, algunos lo han histerizado.

Llevando a cabo un análisis mucho más profundo de estos tenemos el siguiente texto, tomado de: Modernidad Liquida<sup>24</sup>

...La “elección racional” de la Época de la instantaneidad significa buscar gratificación evitando las consecuencias, y particularmente las responsabilidades que esas consecuencias pueden involucrar. Las huellas durables de las gratificaciones de hoy hipotecan las posibilidades de las gratificaciones de mañana. La duración deja de ser un valor y se convierte en un defecto; lo mismo puede decirse de todo lo grande, solido y pesado ... lo que obstaculiza y restringe los movimientos. Ha terminado la época de las gigantescas plantas industriales y los cuerpos voluminosos: antes, daban prueba del poder de sus dueños; hoy presagian la derrota en el próximo round de aceleración, de modo que son una marca de impotencia. Cuerpos delgados y con capacidad de movimiento, ropas livianas y zapatillas, teléfonos celulares (inventados para el uso del nómada que necesita estar “permanentemente en contacto”), pertenencias portátiles y desechables, son los símbolos principales de la época de la instantaneidad. El peso y el tamaño, y especialmente lo gordo (literal o metafórico), culpable de la expansión de los dos anteriores, comparten el destino de la durabilidad. Son los peligros que hay que combatir o, mejor aún, evitar....

...Es difícil concebir una cultura indiferente a la eternidad, que rechaza lo durable. Es igualmente difícil concebir una moralidad indiferente a las consecuencias de las acciones humanas, que rechaza responsabilidad por los efectos que esas acciones pueden ejercer sobre otros. El advenimiento de la instantaneidad lleva a la cultura y a la ética humana a un territorio inexplorado, donde la mayoría de los hábitos aprendidos para enfrentar la vida han perdido toda utilidad y sentido...

...La confianza en uno mismo propia de la modernidad le dio a la eterna curiosidad humana acerca del futuro un cariz totalmente nuevo. Las utopías modernas nunca fueron meras profecías, y menos aun sueños vacíos: abierta o solapadamente, eran a la vez cartas de intención y profesiones de fe de aquello que se deseaba poder hacer y que sería hecho. El futuro era visto como un producto más de una sociedad de productores: algo que debía ser pensado meticulosamente, diseñado, y cuyo proceso de producción debía ser seguido al detalle. El futuro era una creación del trabajo, y el trabajo era la fuente de toda creación.....

24 Bauman, Zygmunt, Modernidad Liquida, FCE, México, 2003.

Arnold Toynbee, historicista italiano de la primera mitad del siglo pasado, llevo a cabo el estudio sistemático de las civilizaciones que han poblado el planeta, él planteaba que toda civilización tiene un ciclo de vida: nace, crece, se desarrolla, tiene su máximo apogeo, entra en decadencia y muere.

Pero ¿por que desaparecieron algunas de estas civilizaciones? Sin ir muy lejos, en la actualidad se cree que la civilización maya, una de las más prominentes en la región mesoamericana por sus avances sociales, económicos, tecnológicos y sociales, llegó a su decadencia y prácticamente a su desaparición por un mal manejo de sus recursos naturales.

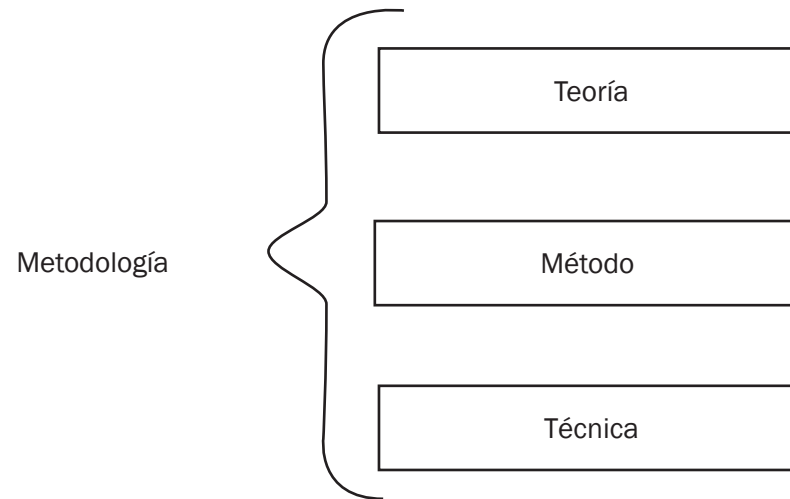
La destrucción de amplias regiones selváticas, para la obtención de materiales de construcción les origino un problema no solo en el ámbito ecológico, sino en todos los ámbitos de su cultura.

Como bien lo dice Bauman, el ser humano en la actualidad vive de una manera por demás desesperada, confiando en que la modernidad le traerá todas las soluciones. En las sociedades industriales donde el eje principal es la producción y el consumo indiscriminado de productos, una de las únicas maneras de lograr el desarrollo prospero, es a través de la sustentabilidad.

El diseñador como producto de objetos, está en la primera línea de batalla para lograr el desarrollo sustentable,

### 3. Propuesta Metodológica aplicada a Ecodiseño en artículos promocionales.

En el desarrollo de toda metodología se consideran los siguientes factores:



Por lo tanto para el desarrollo de esta tesis de ecodiseño, nos enfocaremos dentro de este capítulo tratar de forma conjunta cada una de estas partes, como un todo.

#### 3.1. Metodología propuesta.

##### 3.1.1. Teoría del ecodiseño.

La elaboración de teorías sobre todo en el terreno filosófico, no son la materia prima del diseñador sin embargo es importante comprenderlas y hacer un adecuado uso de ellas. Motivo por el cual la teoría del ecodiseño, se estudiará desde el punto de vista filosófico.

En una primera aproximación, comentaremos al Doctor en Filosofía Antonio Campillo Meseguer<sup>1</sup>, Decano de la Facultad de Filosofía de Murcia, España:

<sup>1</sup> <http://webs.um.es/campillo/miwiki/doku.php?id=biografia>

Parte de dos supuestos básicos: -En primer lugar, me parece que durante la segunda mitad del siglo XX ha comenzado a producirse un cambio de “paradigma” -o de “episteme”, o de “visión del mundo”, o de “ideología dominante”, o de “universo simbólico”, o de “religión común”, según la terminología que cada cual estime más conveniente. En cualquier caso, está teniendo lugar una profunda mutación intelectual, ligada a una mutación no menos profunda de todas las relaciones sociales: mientras que la religión –o razón- tecnológica ha sido la ideología dominante durante toda la época moderna, y como tal ha servido de legitimación al desarrollo y expansión mundial de la sociedad capitalista, en las últimas décadas está surgiendo una nueva o razón- ecológica, que muy probablemente llegará a convertirse en la ideología dominante de la llamada época postmoderna y de la naciente sociedad global.

-En segundo lugar, me parece que esta mutación social e intelectual está afectando a todos los dominios del pensamiento filosófico y está conmoviendo sus supuestos más básicos. El pensamiento filosófico ha jugado un papel decisivo en la tradición cultural de Occidente, puesto que ha proporcionado a esta tradición una notable continuidad intelectual, durante sus veintiséis siglos de historia. Pero, al mismo tiempo, no ha dejado de sufrir grandes transformaciones: primero, en el paso de la Antigüedad grecolatina a la Edad Media judeocristiana; después, en el paso de la Edad Media a la Modernidad. Pues bien, la filosofía está sufriendo hoy un nuevo proceso de transformación, que la está obligando a desconstruirse y reconstruirse a sí misma sobre nuevas bases. Y esta transformación se inscribe en el proceso histórico de transición del paradigma tecnológico al paradigma ecológico.

Estos dos supuestos se remiten el uno al otro. Por un lado, es el cambio de paradigma el que está obligando a la filosofía a transformarse a sí misma. Por otro lado, es esta transformación de la filosofía la que está contribuyendo al descrédito del viejo paradigma tecnológico y a la fundamentación teórica del nuevo paradigma ecológico. Si tenemos en cuenta que la filosofía ha sido siempre una interrogación sobre “el destino del ser humano en el mundo”, es decir, una interrogación simultáneamente ontológica y antropológica, científica y política, entonces no debe extrañarnos que el “paradigma ecológico” afecte al núcleo de la interrogación filosófica, y que ésta, a su vez, esté contribuyendo a la elaboración conceptual del nuevo paradigma. La pregunta sobre “el destino del ser humano en el mundo” se nos plantea hoy en un horizonte histórico nuevo, el de una humanidad que por vez primera se enfrenta al riesgo extremo de destruirse a sí misma y al reto igualmente extremo de constituirse como una sola, solidaria y sostenible comunidad política.

El autor desarrollará estos dos supuestos siguiendo dos líneas diferentes:

1. Una primera línea es la que lleva a la constitución de la Ecología como disciplina científica, o, más exactamente, como entramado interdisciplinar de ciencias muy diversas. Este desarrollo de la Ecología hay que inscribirlo en el marco de una profunda transformación epistemológica que ha afectado al conjunto de las ciencias naturales y que ha puesto en cuestión el viejo paradigma mecanicista. Como resultado de esta transformación, se ha modificado radicalmente nuestra idea de la naturaleza y de sus relaciones con aquello que parece ser su opuesto: el artificio, la cultura, la historia, en fin, la sociedad humana.
2. Una segunda línea es la que conduce de la revolución industrial a la “crisis ecológica global”. Esta mutación histórica ha provocado una profunda crisis epistemológica en las ciencias sociales, puesto que ha obligado a problematizar el viejo paradigma evolucionista. Los antropólogos han cuestionado la vieja dicotomía entre salvajismo y civilización, los historiadores han comenzado a escribir una “historia verde del mundo”, los sociólogos reconocen los límites del proceso de modernización capitalista y el comienzo de la llamada “sociedad de riesgo” o “sociedad global”, y los economistas se plantean la necesidad de reemplazar la vieja idea del “crecimiento ilimitado” por la nueva idea del “desarrollo sostenible”.



## I. LA ECOLOGÍA COMO CIENCIA: NATURALEZA Y ARTIFICIO

El pensamiento moderno, durante los siglos XVII y XVIII, elaboró dos discursos contradictorios sobre las relaciones entre naturaleza y arteificio.

1. Por un lado, la moderna física matemática elaboró una ontología monista y mecanicista. Esta ontología estableció una doble identidad:

-En primer lugar, una identidad entre las pequeñas máquinas construidas por los artífices humanos y la gran máquina del mundo, construida por el artífice divino. El hecho de pensar la Naturaleza como un gran artefacto mecánico permitía borrar la diferencia entre los cuerpos naturales y los cuerpos artificiales. Esta identidad ontológica entre cuerpos naturales y artificiales tenía una importante implicación epistemológica: la identificación entre conocer y fabricar, entre la representación mental y la reproducción experimental, entre la ciencia y la técnica.

-En segundo lugar, una identidad de todas las formas de lo real (la materia, la vida, la conciencia) y de todas sus escalas cósmicas (terrestre y celeste), que hasta entonces habían sido pensadas de forma jerarquizada. Bajo la aparente diversidad del mundo, se afirma la homogeneidad última de todo lo existente, concebido a partir de ahora como una simple combinación de átomos y de vacío.

Esta identidad ontológica entre todas las formas y escalas de lo real tiene también una importante implicación epistemológica: a la hora de explicar los fenómenos naturales, debían ser desechadas todas las causas espirituales, intencionales y cualitativas, y en su lugar debían buscarse las causas materiales, inerciales y cuantitativas. Con arreglo a este criterio, la Mecánica newtoniana se convirtió en el canon del conocimiento científico, al que debían imitar todos los otros saberes.

2. Por otro lado, la moderna teoría política contractualista elaboró una ontología dualista y teleológica:

-En primer lugar, se afirmaba la radical contraposición entre el ser humano, dotado de un espíritu inmortal (a imagen y semejanza de Dios, su Padre y Creador), y el resto de los seres naturales, carentes de semejante condición espiritual.

-En segundo lugar, se consideraba la historia de la humanidad como un movimiento de progreso, elevación o perfeccionamiento moral, que conducía del “estado de naturaleza” al Estado de Derecho, es decir, del salvajismo a la civilización, del imperio de los instintos naturales al imperio de la razón sobrenatural.

Así que, durante los siglos XVII y XVIII, se desarrollan dos discursos contradictorios entre sí: por un lado, la teoría física mecanicista concibe la naturaleza como un conjunto de objetos que se mueven inercialmente, es decir, que se encuentran sometidos a una causalidad heterónoma y determinista; por otro lado, la teoría política contractualista concibe la sociedad como un conjunto de sujetos que actúan intencionalmente, es decir, que se rigen por una voluntad autónoma y libre.

Para resolver esta paradoja, los filósofos y científicos modernos recurrieron a una concepción progresista de la historia, en virtud de la cual los seres humanos adquieren la condición de sujetos libres en la medida en que aprenden a conocerse y gobernarse a sí mismos como objetos naturales, es decir, en la medida en que son capaces de aplicarse a sí mismos el paradigma tecnológico aplicado al resto de los seres naturales. Pero la tensión entre ambos discursos –el de la Física y el de la Política– siguió siendo irreductible, y se manifestó durante el siglo XIX en el conflicto entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, o, más exactamente, entre las doctrinas naturalistas o positivistas y las doctrinas culturalistas o historicistas.

Además, entre ambos discursos había un tercero que no encajaba ni en la ontología monista de la Física ni en la ontología dualista de la Política. Entre ambos extremos, el de la naturaleza determinista y el del espíritu libre, se encontraba el ancho mundo de los seres vivos, que no podían ser considerados ni meros objetos inerciales ni puros sujetos intencionales. De este mundo híbrido no se ocupaba ni la Física ni la Política, sino la Historia Natural. Esta disciplina tuvo un gran desarrollo durante los siglos XVII y XVIII, sobre todo debido al descubrimiento de América y a los viajes científicos realizados por los naturalistas ilustrados.

Pero, comparada con la moderna Física matemática, la Historia Natural parecía una disciplina anticuada y poco científica: no se ejercía mediante la experimentación en el laboratorio, sino mediante la observación en el campo; no reducía todas las formas de lo real a unas pocas combinaciones de átomos, sino que se interesaba por la diversidad inagotable y la singularidad específica de cada ser vivo; no recurría a meras explicaciones inerciales y cuantitativas, sino que seguía utilizando explicaciones intencionales y cualitativas; finalmente, no identificaba el conocimiento con la fabricación, pues consideraba que la capacidad de los seres vivos para alimentarse y reproducirse a sí mismos era algo que no podía ser reconstruido artificialmente.

Pero, en el siglo XIX, se produce una revolución teórica: la Historia Natural se convierte en la Biología, y las grandes taxonomías de las especies dejan paso al estudio sobre los mecanismos básicos de reproducción y transmisión de la vida. En esta revolución teórica de la Biología, ocupa un lugar central la teoría darwiniana de la evolución de las especies por medio de la selección natural.

En primer lugar, porque el evolucionismo es el horizonte teórico común en el que se desplegarán las diversas ramas de la biología, y sobre todo las dos ramas más novedosas y más opuestas entre sí: por un lado, la biología molecular, y en especial la genética, que estudia los componentes básicos del organismo vivo; por otro lado, la biología ecológica, y en especial la ecología global, que estudia las interacciones de las diversas especies vivas entre sí y con su entorno terrestre.

La evolución de las especies sólo puede ser explicada si se combinan el análisis de las mutaciones genéticas y el análisis de las interacciones ambientales, y ése fue precisamente el gran hallazgo de Darwin. Por cierto, es también esta combinación entre genética y ecología lo que permite entender muchos de nuestros problemas actuales: por un lado, la contaminación química -del aire, del agua y del suelo- produce mutaciones genéticas en los seres vivos; por otro lado, los organismos modificados genéticamente por la industria biotecnológica produce diversas alteraciones medioambientales en los ecosistemas en donde son introducidos.

En segundo lugar, y como lo prueban los ejemplos a los que acabo de referirme, el evolucionismo permite romper la gran división entre la naturaleza y la cultura, entre la necesidad y la libertad, entre la materia inerte y el espíritu racional. La vida se convierte en el vínculo de unión entre ambos mundos. Las ciencias de la vida se constituyen como el lugar de encuentro entre las ciencias de la materia inerte y las ciencias histórico-sociales. Por un lado, la historia de la especie humana se inscribe en la historia de las especies vivientes; por otro lado, la historia de las especies vivientes se inscribe en la historia de la Tierra, del sistema solar, de la Vía Láctea y del universo en expansión. Por un lado, la historia de la humanidad se “naturaliza”; por otro lado, la naturaleza en su conjunto se “historifica”.

Las propias ciencias de la materia inerte, desde la física nuclear hasta la astrofísica, comienzan a cuestionar la hegemonía de la mecánica newtoniana y a diversificarse en teorías diferenciadas, válidas sólo para determinados campos o dimensiones de lo real: primero, la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica; después, las distintas teorías morfogénicas: teoría del caos, teoría de las catástrofes, teoría de fractales, teoría de las estructuras disipativas. Esta última teoría, desarrollada por Ilya Prigogine (La nueva alianza, 1979), permite explicar el fenómeno de la vida como un sistema físico muy especial, como un caso de sistema abierto y neguentrópico, alejado del equilibrio termodinámico.

En resumen, las ciencias de la vida se convierten en el punto de cruce entre las ciencias de la materia inerte y las ciencias histórico-sociales. Precisamente por ocupar ese lugar crucial, arrebatan a la física la hegemonía epistemológica que había detentado desde Newton. Y, dentro de las ciencias de la vida, es la ecología global, es decir, la ecología de la biosfera terrestre, la que deja de ser una simple rama de la biología y se convierte en la ciencia de las ciencias, por así decirlo, puesto que en ella se trata de analizar el conjunto de las interacciones físicas, químicas, geológicas, biológicas, tecnológicas, económicas y sociales, que han ido configurando y transformando el gran ecosistema de la Tierra durante millones de años.. Así es como ha podido formarse la “hipótesis Gaia”, formulada por James Lovelock; así es como ha podido explicarse el complejo proceso de hominización que condujo a la aparición de la especie humana; y así es como puede entenderse también la gravedad de los grandes riesgos ecológicos inducidos por la sociedad capitalista.

La imagen de la naturaleza se altera profundamente. Ya no se trata de elegir entre una ontología monista y mecanicista, que reduce todas las formas de lo real a relaciones de causalidad determinista entre objetos inertes, o una ontología dualista y teleológica, que exalta al ser humano como un sujeto libremente autodeterminado, y como tal situado por encima de todos los otros seres naturales.

Ahora, la naturaleza comienza a ser pensada como un proceso evolutivo, a un tiempo regular y azaroso, ordenado y caótico, predecible e impredecible, en el curso del cual la materia ha ido adquiriendo nuevas configuraciones y nuevas propiedades. Así, en un determinado momento, hace ahora unos 15.000 millones de años, se inicia la llamada “gran explosión”, que da origen al universo –al menos, el universo tal y como ahora lo conocemos, el universo que es accesible a nuestros sentidos y a nuestros actuales instrumentos de observación-, con sus galaxias, agujeros negros, estrellas, planetas, cometas, polvo estelar, gases, moléculas, átomos y partículas elementales. Y en un determinado momento de la historia del planeta Tierra, hace ahora unos 3.500 millones de años, una cierta agrupación de moléculas de carbono adquiere la propiedad de replicarse a sí misma, y entonces surgen los primeros organismos vivos. Y esos primeros organismos, a su vez, comienzan a combinarse unos con otros y a sufrir aleatorias mutaciones genéticas, y poco a poco comienzan a formarse cientos, miles, millones de formas de vida diferentes.

Muchas de ellas ya se han extinguido y otras han perdurado hasta el presente. Y en fecha muy reciente, hace poco más de 100.000 años, aparece la especie homo sapiens, que se agrupa en sociedades fuertemente cohesionadas y capaces de perdurar en el tiempo mediante la transmisión generacional de la experiencia adquirida, y con ello surge una nueva forma de lo real, eso que llamamos la sociedad humana. Y, poco a poco, las distintas sociedades humanas se extienden por toda la Tierra y se imponen sobre otras muchas especies vivientes, sea exterminándolas o sea domesticándolas.

Y en los últimos 5.000 años se forman grandes imperios y civilizaciones que abarcan amplias regiones y someten a muchas pequeñas sociedades. Y en los últimos 500 años se forma en la Europa occidental un pequeño grupo de Estados que extienden su poder por todo el planeta y acaban formando la primera sociedad mundial.

Y aquí es donde ahora nos encontramos, en el momento en que comenzamos a pensarnos como una sola sociedad humana extendida por toda la Tierra. Estas diversas formas de lo real que han ido emergiendo en el curso del tiempo -la materia, la vida, la humanidad- no siguen ninguna secuencia predeterminada y previsible, sea por la providente voluntad de un Dios creador o por la ciega necesidad de una ley eterna y universal, sino que son el resultado aleatorio de un proceso abierto e incierto, creativo e imprevisible.

Además, estas diversas formas de lo real no constituyen una jerarquía de estratos separados y superpuestos entre sí, sino que entre ellas se da un movimiento de retroacción o de causalidad recursiva. En primer lugar, los organismos vivos son sistemas termodinámicos a un tiempo autónomos y abiertos, que para perpetuar su autonomía han de mantener un incesante intercambio de materia y energía con otros organismos vivos y con el medio físico que les rodea; esto quiere decir que dependen de unas ciertas condiciones exteriores de luz, calor, humedad, nutrientes orgánicos, etc., para emerger, subsistir y reproducirse; pero también quiere decir que su propia aparición y su propia actividad metabólica y reproductiva produce en los otros organismos y en el medio físico unos flujos de materia y energía -con sus correspondientes reacciones químicas- que acaban alterando las condiciones iniciales de

---

ese entorno exterior.

Esta compleja causalidad recursiva entre la vida y la materia, pero también entre el autos y el oikos, entre el organismo y el medio, es lo que caracteriza a eso que se llama un ecosistema, es decir, un sistema dinámico de interacciones entre un conjunto de seres vivos y el medio físico en el que habitan. Esta misma causalidad recursiva es la que nos permite entender la aparición de las sociedades humanas. Esta aparición no puede entenderse como una salida, una superación, una liberación del “espíritu” con respecto a la “naturaleza”, sino más bien como la emergencia de una nueva forma de lo real, es decir, como una variación más de la naturaleza, que interactúa con todas las otras.

Por un lado, la sociedad humana supone simultáneamente una mayor cohesión del grupo y una mayor diferenciación de los individuos que lo componen, es decir, una capacidad política para decir “nosotros” y actuar concertadamente y una capacidad ética para decir “yo” y actuar autónomamente, pero esta doble característica, que se plasma en el lenguaje y en los diferentes códigos de comunicación social, se apoya en una condición biológica: el prolongado período de infancia y de dependencia con respecto a los adultos, que asegura la posibilidad de un amplio aprendizaje y de unos profundos vínculos afectivos, es decir, la posibilidad de sentirse un miembro solidario del grupo y al mismo tiempo un individuo singular con capacidad de iniciativa propia. Como han puesto de manifiesto las recientes investigaciones paleoantropológicas, el crecimiento del tamaño del cerebro da lugar al nacimiento “prematureo” de los bebés homínidos, y la intensa socialización de las comunidades de homínidos hace que sean biológicamente seleccionados los individuos con el cerebro más desarrollado.

De modo que se produce una causalidad recursiva entre lo innato y lo adquirido, entre la memoria genética y la memoria cultural, entre la dimensión biológica y la dimensión política de la vida humana.

Por otro lado, esa capacidad de las sociedades humanas para fomentar simultáneamente la cohesión y la autonomía, la memoria colectiva y la creatividad individual, hace posible la invención y multiplicación de toda clase de instrumentos y procedimientos técnicos. Es cierto que la técnica, en el más amplio sentido de la expresión, proporciona a los seres humanos un enorme poder de intervención sobre el medio exterior y sobre el resto de las especies, y por tanto un incremento de la autonomía con respecto a las coerciones del entorno no humano; pero es igualmente cierto que esa autonomía es siempre relativa, no sólo porque los seres humanos siguen dependiendo del entorno no humano para subsistir y para construir sus propios artefactos, sino porque la construcción y utilización de esos artefactos provoca en el entorno alteraciones mucho más profundas, hasta el punto de que pueden acabar reduciendo la autonomía e incluso las posibilidades de subsistencia de los grupos humanos que supuestamente habrían conseguido dominarlo.

Por ejemplo: si un grupo de cazadores dispone de armas muy eficaces para matar a sus presas, es posible que a corto plazo el grupo crezca y se extienda por un amplio territorio, pero a largo plazo ese mismo éxito puede ser mortal para el grupo, porque las presas comenzarán a escasear y la subsistencia comenzará a estar en peligro. Entonces, el grupo tendrá que buscar nuevas fuentes de alimento e inventar nuevas técnicas para obtenerlo. Se dice que ésta fue una de las razones – junto al retroceso de los glaciares y al avance de los bosques – por la que los grupos cazadores y recolectores del paleolítico superior se convirtieron en sociedades agrícolas y ganaderas, dando así comienzo a la revolución neolítica. Y se dice también que fue la prolongada experiencia agrícola y ganadera de las sociedades euroasiáticas la que permitió a Europa occidental convertirse en la cuna del capitalismo agrario y extender su poder al resto de las sociedades humanas, hasta el punto de desencadenar esa otra gran mutación que fue la revolución industrial.

En resumen, los cambios históricos en las sociedades humanas no pueden entenderse como un progresivo alejamiento del “estado de naturaleza”, sino como un continuo movimiento de interacción recursiva entre los humanos y el entorno en el que habitan. Es cierto que este entorno es profundamente transformado por ellos, pero no es menos cierto que tales transformaciones les obligan, a su vez, a modificar incesantemente sus técnicas y sus costumbres, sus conocimientos y sus instituciones.

Ya decía Marx que la historia de la naturaleza y la historia de la sociedad es una sola historia: la historia de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad. Ésta es la tesis central de su “materialismo histórico”. Pero Marx creía que en esas interacciones se producía un progresivo dominio técnico de la naturaleza por parte del hombre. En este punto, no hay diferencia entre el marxismo, el liberalismo y el nacionalismo, las tres grandes ideologías políticas de la moderna sociedad capitalista. Todas ellas comparten el dogma central de la religión tecnológica, la idea de que las sociedades han ido evolucionando del salvajismo a la civilización, y que esa evolución ha consistido en un creciente dominio técnico de la naturaleza por parte del hombre. Considerándose a sí mismo en el estadio final de este proceso evolutivo, el hombre moderno llegó a creer que podía liberarse por completo de su condición natural, pero no ya por la vía de la salvación ultramundana sino por la vía de la dominación intramundana.

El hombre moderno se imaginó a sí mismo como un nuevo demiurgo, capaz de crear a su antojo una “segunda naturaleza”. La religión teológica de las antiguas sociedades estamentales se transformó en la religión tecnológica de la moderna sociedad capitalista, y la redención por la ascética dio paso a la redención por la técnica. David F. Noble, en (1997), ha demostrado la profunda continuidad entre la teología cristiana y Todavía hoy, la religión tecnológica sigue teniendo mucha fuerza. Como viene sucediendo desde que las “artes mecánicas” comenzaron a deslumbrar a los hombres de los siglos XVI y XVII (la brújula, la imprenta y las armas de fuego, los tres grandes inventos a los que se refería Francis Bacon en ), cada nuevo hallazgo tecnocientífico (la máquina de vapor, la electricidad, el telégrafo, la energía nuclear, la telemática, la ingeniería genética, etc.) ha reavivado el mito de la omnipotencia demiúrgica del ser humano y la utopía de un final feliz de la historia.

Todavía hoy, o, más exactamente, hoy más que nunca, hay muchos que hablan del “fin de la naturaleza” y de la completa “victoria de artificio”. Sea para ensalzar esa “victoria” del hombre sobre la naturaleza, sea para lamentarla y echar de menos una supuesta simbiosis o armonía originaria entre una naturaleza “virgen” y un hombre “natural”. De hecho, así se plantea a menudo el conflicto entre la religión tecnológica y la nueva religión ecológica: como una alternativa entre el artificio y la naturaleza.

Pero es un planteamiento erróneo, porque lo propio de la perspectiva ecológica consiste en cuestionar la división ontológica entre la naturaleza y el artificio, entre la biosfera terrestre y la tecnosfera humana, y la ilusoria pretensión de que es posible reemplazar y trascender la una por la otra. El carácter ilusorio de esta pretensión ha comenzado a ponerse de manifiesto en las últimas décadas, desde la Segunda Guerra Mundial en adelante.

Suele decirse, y con razón, que el poder demiúrgico del hombre ha llegado a su límite con la fabricación de las armas de destrucción masiva (químicas, biológicas y nucleares), capaces de exterminar a toda la humanidad y a una gran parte de las especies vivientes, y con el desarrollo de la ingeniería genética (vegetal, animal y humana), capaz de modificar las formas de vida hasta ahora conocidas y de crear otras completamente nuevas. Pero se trata, efectivamente, de un límite, porque en este inmenso poder alcanzado por la tecnociencia moderna se ha puesto al descubierto también la impotencia e ignorancia de esos nuevos aprendices de brujos que son los expertos, su incapacidad para conocer y dominar por completo los procesos “tecnonaturales” que ellos mismos han desencadenado, en una palabra, su incapacidad para trascender la incierta y vulnerable condición natural de los seres humanos. Y con esto llegamos al segundo punto: la “crisis ecológica global”

## II. LA CRISIS ECOLÓGICA GLOBAL: EL LÍMITE DE LA SOCIEDAD CAPITALISTA

Cada ecosistema local (un lago, un prado, un bosque, una montaña, una isla) tiene su propia historia: pasa por muy diversas fases y sufre muy diversas alteraciones, no sólo debido a las relaciones de los seres que lo componen sino también a las interacciones que mantiene con otros ecosistemas vecinos. En el curso de esa historia, unas especies se multiplican, otras emigran, otras cambian y otras se extinguen. El conjunto de las interacciones entre todos los ecosistemas locales constituye un gran ecosistema global al que Vladimir Vernadsky denominó La biosfera (1926). También la biosfera ha tenido su propia historia, también ella ha pasado por muy diversas fases y ha sufrido muy diversas alteraciones, tal y como nos ha contado James Lovelock en Las edades de Gaia (1988).

La última gran crisis tuvo lugar hace 65 millones de años, al parecer causada por la violenta irrupción de un meteorito: esa súbita catástrofe alteró de tal modo el clima terrestre que desaparecieron muchas especies vegetales y todos los dinosaurios que se alimentaban de ellas. Fue la quinta y última gran extinción en la historia de la Tierra.

Posteriormente, aparecieron nuevas especies de plantas y una gran variedad de aves y de mamíferos, y entre los mamíferos aparecimos nosotros, y nuestra especie no sólo se extendió por todo el planeta sino que ha llegado a convertirse en una auténtica “fuerza geológica” –según la acertada expresión de Vernadsky-, capaz de provocar una nueva crisis ecológica de alcance global y una nueva extinción masiva de especies vivientes. Esta nueva extinción, que sería la sexta y que podría acabar afectando a la propia especie humana, se inicia tras la Segunda Guerra Mundial, como consecuencia del vertiginoso desarrollo demográfico, económico, militar y tecnocientífico de la moderna sociedad capitalista.

La moderna sociedad capitalista se desarrolló y se extendió al resto del mundo en dos grandes fases: apoyado por el poder militar de los grandes Estados europeos y basado en la explotación extensiva de la agricultura y la ganadería, no sólo en las tierras de la propia Europa sino también en las colonias ultramarinas arrebatadas a los nativos –a las que Alfred W. Crosby llama las “nuevas Europas” en (1986).

En esta primera fase, Europa exporta al resto del mundo no sólo sus gentes e instituciones sociales, sino también sus animales y sus plantas, sus enfermedades y sus remedios, sus técnicas agropecuarias y sus conocimientos biomédicos, en una palabra, su propio ecosistema, su propia “tecnonaturaleza”, tal y como ésta había ido configurándose en el continente euroasiático desde las antiguas civilizaciones del neolítico. Esta “tecnonaturaleza” euroasiática, una vez que se extiende a los climas templados del resto del mundo, altera profundamente los ecosistemas de las regiones y sociedades de ultramar, proporcionando a los colonos europeos una ventaja decisiva sobre los nativos, una ventaja que se traducirá en una vertiginosa sustitución demográfica de los segundos por los primeros. Durante esta primera fase, la economía capitalista seguía dependiendo de fuentes de energía renovables (la fuerza humana y animal, el agua, el viento, la madera), aunque comienza a hacerse un uso intensivo de ellas (explotación extrema de hombres y animales, molinos de agua y de viento, tala de bosques para barcos, viviendas y combustible).

-En una segunda fase, de 1800 en adelante, se inicia la llamada revolución industrial (primero en Inglaterra y poco después en Francia, Alemania y Estados Unidos). La máquina de vapor mueve ferrocarriles, barcos, prensas, telares y otros muchos artefactos. Pero todas esas máquinas ya no son movidas por las energías renovables tradicionales, que se encuentran en la superficie terrestre, sino por unas nuevas fuentes de energía que se obtienen del subsuelo y que no son renovables: en el siglo XIX, el carbón; en el siglo XX, el petróleo y sus derivados. A esta primera revolución industrial se añade una segunda, primero en Estados Unidos (durante los años 20 y 30 del siglo XX) y después en Europa (después de la Segunda Guerra Mundial): comienza la producción en cadena, el consumo de masas, el automóvil privado, la difusión de los antibióticos en humanos y en animales, los grandes monocultivos agrícolas con uso intensivo de productos químicos sintéticos (abonos, herbicidas y plaguicidas), la estabulación del ganado y la sustitución del pasto por grano y piensos animales, el expolio acelerado de los recursos pesqueros, mineros y forestales, la multiplicación de desechos contaminantes que se van arrojando al aire, al agua y al suelo.

A todo ello hay que añadir la invención de la energía nuclear, tanto para uso militar como para uso civil, con el consiguiente problema de la contaminación radiactiva, sea en forma de bombas, en forma de centrales nucleares o en forma de residuos. Y la multiplicación de los campos electromagnéticos (líneas de alta tensión, microondas, telefonía móvil). Y los hallazgos de la ingeniería genética, que permiten modificar el genoma de plantas, animales y seres humanos, y cuyos efectos para la salud y para el medio ambiente pueden ser muy peligrosos.

En este punto, nos encontramos con un doble paradoja. -En primer lugar, todas estas innovaciones permiten un vertiginoso crecimiento económico y demográfico en los países europeos y “neoeuropeos”, es decir, un aumento de las comodidades

materiales y de la esperanza de vida en las poblaciones de Europa occidental, Norteamérica, Japón, Australia y Nueva Zelanda, lo que parece dar la razón al mito demiúrgico según el cual el hombre moderno ha conseguido efectivamente domesticar y trascender a la naturaleza; pero, al mismo tiempo, esos maravillosos artificios tecnocientíficos están provocando un expolio acelerado de los recursos naturales y una contaminación generalizada del conjunto de la biosfera, todo lo cual está comenzando a poner en grave peligro la salud de las generaciones actuales y la supervivencia de las generaciones futuras. -En segundo lugar, el bienestar económico y sanitario de las poblaciones ricas (la mayor parte de las cuales son europeas o descendientes de europeos) ha ido a la par con el malestar económico y sanitario de las poblaciones pobres (la mayor parte de las cuales son asiáticas, africanas y latinoamericanas), y esto no por casualidad sino porque toda la “tecnonaturaleza” mundial ha ido siendo configurada por el capitalismo (en su doble fase, agraria e industrial) para fortalecer las posiciones ecológicas de los pueblos euroamericanos y debilitar las posiciones de los pueblos no occidentales. En otras palabras, el reparto mundial del bienestar es muy desigual porque también lo es el reparto de los desequilibrios ecológicos, y viceversa.

Pero, ¿en qué consiste exactamente esta nueva crisis ecológica global provocada por la propia especie humana, o, más exactamente, por sus naciones más ricas y poderosas? ¿por qué el crecimiento económico, demográfico, militar y tecnocientífico de estas naciones produce efectos tan negativos en el conjunto de la biosfera y pone en peligro el porvenir de la humanidad? Hay tres grandes razones:

1. En primer lugar, el vertiginoso crecimiento de la población mundial. Al comienzo de la era cristiana, había en el mundo unos 250 millones de habitantes.

En 1800, tras la primera fase de la expansión capitalista, alcanzó los 1.000 millones.

En 1900, tras un siglo de revolución industrial, rebasó los 1.500 millones. En 1960, esa cifra se había doblado y había llegado a los 3.000 millones. En 1999, volvió a duplicarse y llegó a los 6.000 millones. En los últimos años, las políticas de control demográfico -sobre todo en China (1.250 millones) y la India (1.000 millones)- han logrado frenar el ritmo de crecimiento. Pero, al ritmo actual (78 millones por años), en el año 2050 se llegará a los 10.000 millones, una cifra considerada límite.

Aparte de los graves problemas de convivencia que va a traer consigo una tal cantidad de población (más de la mitad vivirá agrupada en grandes concentraciones urbanas), no sólo en los países más pobres (donde ya proliferan las megaciudades), sino también en los países más ricos (receptores de grandes flujos de emigración), están los problemas de supervivencia económica y de deterioro ecológico. Porque, a más población, se requieren más recursos y se producen más desechos.

Pero el incremento demográfico no basta para explicar por sí solo la crisis ecológica, puesto que ésta depende también del tipo de economía y de tecnología que la sociedad capitalista ha acabado imponiendo en todo el mundo.

2. En efecto, la segunda razón tiene que ver no ya con el creciente desequilibrio entre una población cada vez mayor y un planeta que es finito, sino con el creciente desequilibrio entre los procesos circulares de la biosfera terrestre y los procesos lineales de la tecnosfera capitalista. La economía capitalista se ha basado en el supuesto de que la relación entre oferta y demanda, entre producción y consumo, es decir, el famoso mecanismo de la competencia o de la “mano invisible”, provocaría por sí mismo, de forma automática, un crecimiento ilimitado de la riqueza; la economía de “libre mercado” ha sido considerada como una máquina perpetua, capaz de funcionar al margen del medio natural, a pesar de que es ese medio el que proporciona a la máquina el combustible que necesita y el que recibe de ella los residuos que le sobran. El mercado ha sido pensado por los economistas como un sistema cerrado, como un artificio perfectamente autónomo, como un motor capaz de funcionar por sí solo y capaz de multiplicarse a sí mismo hasta el infinito.



En otras palabras, han ignorado el segundo principio de la termodinámica, el principio de la entropía, que postula la degradación irreversible de la energía que se consume. No es casualidad que este principio lo descubriera el ingeniero Carnot, al comprobar que las máquinas de vapor no producían un trabajo equivalente a la energía que se les suministraba (una energía que se les suministraba, por cierto, en forma de carbón), de modo que el sistema industrial sólo podía funcionar si recibía del exterior un aporte continuo de nuevo combustible. Los economistas ignoraron este principio entrópico porque la naturaleza parecía estar ahí para proveer de nueva energía a ese motor perpetuo. La Economía moderna ha concebido la naturaleza como una fuente inagotable de recursos y un vertedero igualmente inagotable de desechos. La ha imaginado como una madre complaciente y resignada, dispuesta a satisfacer todos los caprichos de un hijo insaciable y desagradecido.

Pero el motor de la economía capitalista no es un sistema cerrado, no es una máquina perpetua, sino que depende de un sistema más amplio, la biosfera terrestre, con la que mantiene un constante flujo de materia y de energía. Esto es lo que ha descubierto la Economía ecológica, desde Nicholas Georgescu-Roegen en adelante (*La ley de la entropía y el proceso económico*, 1971). Por tanto, el ciclo social de oferta y demanda, producción y consumo, debe inscribirse en un ciclo más amplio de interacción entre la sociedad y la naturaleza, en el que la sociedad obtiene recursos de la naturaleza y vierte residuos en ella.

Y es este segundo ciclo el que impone unos límites ecológicos al primero. Pero estos límites sólo se han puesto al descubierto cuando el ciclo económico se ha desajustado peligrosamente con respecto al ciclo ecológico, es decir, cuando el ritmo de crecimiento –vertiginoso, lineal e ilimitado- de la tecnosfera capitalista ha entrado en contradicción abierta con el ritmo de renovación –lento, circular y limitado- de la biosfera terrestre.

Como dice Michael Jacobs en *La economía verde* (1991), la biosfera terrestre nos proporciona tres tipos de servicios:

-Es una fuente de recursos. Éstos son de tres tipos: 1) no renovables, al menos en una escala de tiempo humana, como los combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas), los minerales y otros materiales; 2) renovables naturalmente, a pesar de ser consumidos por el hombre, como las plantas, los animales, el aire, el agua y algunos componentes químicos (oxígeno, hidrógeno, carbono, nitrógeno, etc.), aunque un consumo excesivo o una “sobreexplotación” de los mismos puede impedir su regeneración y conducir a su agotamiento; 3) recursos continuos o inagotables, que no se ven afectados por las actividades humanas, como el sol y el viento. La revolución industrial trajo consigo la sustitución de los recursos continuos por los recursos no renovables (las energías fósiles) y la “sobreexplotación” de los recursos renovables. (acuíferos, suelo fértil, bosques, pesca, etc). -Es un vertedero de residuos. Todo consumo de energía produce residuos.

Hay residuos naturales y fabricados. Las plantas y los animales producen residuos orgánicos. Los seres humanos generamos hoy tres tipos de residuos: orgánicos “naturales”, orgánicos “artificiales” (los plásticos, los herbicidas y plaguicidas químicos, los gases de efecto invernadero, los gases que destruyen la capa de ozono, los transgénicos) e inorgánicos (los metales y las radiaciones nucleares y electromagnéticas). La biosfera puede hacer dos cosas con los residuos: o bien los asimila, dispersándolos o reconstituyéndolos en compuestos nuevos, o bien los almacena, como desechos inocuos o como desechos contaminantes.

La producción industrial, la “revolución verde” y el consumo de masas no sólo han multiplicado la cantidad de desechos, lo cual dificulta el ritmo de su asimilación por parte de la biosfera, sino que también han generado desechos artificiales o sintéticos, que no pueden ser fácilmente asimilados y reincorporados en los ciclos de la naturaleza, y que provocan graves alteraciones en muchos seres vivos.

-Finalmente, la biosfera proporciona otros servicios igualmente básicos para la vida humana. Por un lado, es el “soporte de la vida”, que hace posible la biodiversidad, la estabilidad de los ecosistemas, la composición de la atmósfera, la regularidad del clima. Por otro lado, es nuestro único lugar de residencia, nuestro mayor escenario de disfrute estético y nuestro mejor laboratorio científico. Tanto la “sobreexplotación” de los recursos renovables como la acumulación de desechos contaminantes provocan el calentamiento de la atmósfera, destruyen la capa de ozono, reducen la diversidad biológica y alteran la estabilidad de los ecosistemas, y todo ello hace que estén desapareciendo muchas formas de vida



susceptibles de ser conocidas y aprovechadas por la ciencia, que el disfrute estético de la naturaleza sea un lujo cada vez más difícil de conseguir, y que la Tierra se esté convirtiendo en un lugar cada vez más inhabitable para muchos seres humanos.

3. Queda por mencionar una tercera razón de la crisis ecológica. No basta tener en cuenta el desequilibrio entre población y recursos, ni tampoco el desequilibrio entre los procesos vertiginosos, lineales e ilimitados de la tecnosfera capitalista y los procesos pausados, circulares y limitados de la biosfera terrestre. Aunque redujéramos la cantidad y la velocidad de nuestras intervenciones sobre el medio natural, aunque fijáramos unos límites irrebables y unos ritmos sostenibles a nuestro desarrollo demográfico y económico (como de hecho ocurre en los “espacios naturales protegidos”), seguiríamos encontrándonos con un tercer problema: la fabricación masiva de productos que son diseñados en el laboratorio (sustancias químicas de síntesis, energías radioactivas, organismos modificados genéticamente) y su posterior liberación al medio natural y a la cadena alimenticia.

También aquí se produce un desequilibrio entre las creaciones humanas y las creaciones de la naturaleza, entre los experimentos “artificiales” que los científicos realizan en el laboratorio durante unos pocos años y el experimento “natural” que la biosfera terrestre ha venido realizando durante miles de millones de años.

El experimento “natural” de la biosfera terrestre no ha sido diseñado por nadie, pero ha contado con miles de millones de años para ensayar de forma aleatoria muy diversas combinaciones de energía, de materia y de vida. En este largo y azaroso experimento, ha tenido lugar un cierto proceso selectivo, un proceso de autorregulación homeostática del conjunto de la biosfera: en ella no se han realizado todas las posibilidades de lo real, sencillamente porque no todas son simultáneamente compatibles entre sí. Así es como se ha ido produciendo una relación de compatibilidad entre los seres vivos y las sustancias químicas que circulan a través del aire, el agua y el suelo, un predominio de energías no radioactivas en los procesos de la vida y una creciente diferenciación genética entre las especies.

-Como ha señalado Barry Commoner (En paz con el planeta, 1990), entre todas las combinaciones posibles de moléculas de carbono, que son los compuestos básicos de los procesos bioquímicos, los seres vivos sólo producen un reducido número de proteínas, precisamente aquéllas que pueden ser descompuestas por las enzimas de otros seres vivos. Lo mismo ocurre con los compuestos orgánicos clorados: de los muchos que son químicamente posibles, existen muy pocos en la Tierra, simplemente porque son incompatibles con la química de la vida. Sin embargo, la industria química ha producido miles de sustancias orgánicas sintéticas (plásticos, plaguicidas, etc.), algunas de ellas con efectos letales para los seres vivos.

-Asimismo, entre todas las formas posibles de energía que se encuentran en el universo, los seres vivos se han desarrollado en un medio donde las energías radioactivas son relativamente escasas y de baja intensidad. Sin embargo, en las últimas décadas, se han fabricado todo tipo de artefactos radioactivos, desde las bombas, submarinos y centrales nucleares (con su consiguiente acumulación de residuos) hasta las redes de alta tensión, las torres de telefonía móvil y los diversos aparatos domésticos que emiten ondas electromagnéticas. Todas estas radiaciones pueden destruir la vida, sea de forma masiva e inmediata o de forma individualizada y diferida, según los casos, provocando en los seres humanos diversas enfermedades mortales y procesos degenerativos que se transmiten hereditariamente.

-Por último, hay especies que por su proximidad genética pueden cruzarse o hibridarse naturalmente entre sí, dando lugar a nuevas especies, mientras que otras no pueden cruzarse por la distancia genética que las separa. Desde el neolítico, la agricultura y la ganadería han fomentado y seleccionado artificialmente algunas de estas hibridaciones naturales, pero no han podido ir más allá de las fronteras genéticas establecidas por la propia evolución biológica. Como dice Jorge Riechmann (Cultivos y alimentos transgénicos, 2000), estas fronteras genéticas han sido rotas en los últimos años por la ingeniería genética, al producir organismos transgénicos con genes de especies muy diferentes entre sí (por ejemplo, el maíz y la bacteria Bt).

---

Este desajuste entre la larga experimentación natural de la biosfera terrestre -que ha seleccionado determinadas moléculas o combinaciones químicas, determinadas formas de energía compatibles con la vida y determinadas especies e hibridaciones genéticas, y en cambio ha excluido otras- y la reciente experimentación artificial de la tecnociencia capitalista -que ha fabricado en laboratorio esas moléculas, energías y formas de vida no seleccionadas por la propia biosfera, y las ha introducido rápidamente en ella-, nos ha convertido a todos los seres humanos y al resto de los seres vivos en objetos pasivos de un experimento que es a la vez artificial y natural, y cuyas consecuencias son imprevisibles.

Estos tres grandes desajustes -entre explosión demográfica y limitación de recursos, entre crecimiento económico y deterioro ecológico, entre invención tecnológica y evolución biológica- han puesto al descubierto los límites del mito demiúrgico de la modernidad, el mito de un progresivo dominio tecnológico del hombre sobre la naturaleza, que nos permitiría recrearla por completo a nuestro antojo. La “crisis ecológica global” pone de manifiesto el carácter ilusorio de este mito, al mostrar que los seres humanos formamos parte de la biosfera terrestre, que dependemos de ella para sobrevivir y que no podemos alterarla a nuestro antojo sin poner peligro nuestra propia continuidad sobre la Tierra.

Los dos procesos de los que hasta ahora me he ocupado -el nacimiento de la Ecología como disciplina científica y la “crisis ecológica global” como acontecimiento histórico- han contribuido a desacreditar el paradigma tecnológico de la moderna sociedad capitalista y a reemplazarlo por el nuevo paradigma ecológico. Pero han sido, sobre todo, los nuevos movimientos sociales surgidos en los años sesenta y setenta (pacifismo antinuclear, feminismo, ecologismo, asociaciones de consumidores, organizaciones de ayuda al desarrollo, etc.), los que han dado el principal impulso político e intelectual a este nuevo paradigma cultural.

**3.1.2 La Metodología del Ecodiseño**

Partiendo de la las estructuras metodológicas de diseño estudiadas y tomando en cuenta las herramientas del ecodiseño, se hace la siguiente:

Propuesta Metodología del ecodiseño.

Metodología del diseño.		Ecodiseño.
Estructuración.	Enunciación y análisis de problemas.	Ecodiseño aplicado a:
	Identificación de aspectos funcionales.	Análisis de ciclo de vida.
Diseño.	Limites.	En función a las materias primas .
	Disponibilidad tecnológica.	Dfx.
	Creatividad.	Creatividad.
	Soluciones optimas.	Propuesta.
Realización.	Prototipos.	Realización de prototipo.
	Valoración de soluciones.	Análisis de prototipo conforme a ecodiseño.
	Producto final.	Producto final.

### 3.1.3 Ecodiseño aplicado a: herramientas de promoción de ventas.

Como se menciona en el Capítulo 1.- La promoción, consiste en una variedad de instrumentos, diseñados para estimular respuestas del mercado, más temprana o más fuerte. Planteando en esta tesis la reacción temprana de estos mediante el ecodiseño.

Dentro de estos tenemos una gran diversidad, tal es el caso de Calendarios, libretas, porta vasos, bolsas, y un sin número de objetos que pueden ser utilizados.

#### 3.1.3.1 Ciclo de vida del papel<sup>2</sup>

Tomar en cuenta el ciclo de vida del papel y su procedencia nos hace realizar diseño de manera más responsable con nuestro medio ambiente por lo que se debe de llevar a cabo la evaluación del ciclo de vida incluye 8 áreas de medidas principales:

- ✓ Recolección de troncos de árboles
- ✓ Producción y transporte de la pasta
- ✓ Producción y transporte de otras materias primas
- ✓ Fabricación del papel
- ✓ Transporte del papel a la imprenta
- ✓ Impresión
- ✓ Transporte de piezas impresas a los usuarios
- ✓ El final del ciclo de vida del papel (almacenamiento, incineración, eliminación, reciclaje)

Esta propuesta de evaluación del ciclo de vida del papel, se analizan e informan diversos factores en todas estas áreas de medida, generando información que Bolloré Thin Papers utiliza para avanzar en su postura medioambiental:

---

2 <http://bollorethinpapers.com/es/planificacion-del-ciclo-de-vida/un-enfoque-del-ciclo-de-vida>

---

### *Bosques*

Medida: Madera virgen utilizada. La creación de pasta de papel implica necesariamente el uso de árboles. Los bosques cultivados y con certificación de sostenibilidad son esenciales.

### *Consumo de energía primaria*

Medida: Uso total de energía renovable y no renovable. La energía renovable incluye la energía hidráulica y la energía de la biomasa (energía producida a partir de materia orgánica). La energía no renovable es aquella que se genera utilizando los recursos naturales del planeta (gas natural, petróleo, carbón, uranio, etc.)

### *Agotamiento de los recursos no renovables*

Medida: Reducción drástica de los recursos no renovables. Se desarrolla un inventario de recursos no renovables y se aplica un cálculo para cuantificar el consumo de un recurso determinado en relación con las reservas disponibles. El tiempo de duración de estas reservas se integra en la medida.

### *Emisiones de gases con efecto invernadero*

Medida: Contribución al efecto invernadero a lo largo de 100 años. Los gases con efecto invernadero causan el cambio climático y se miden como un equivalente del carbono. La medida tiene en cuenta las bases de combustible fósil - emisión de CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O - generadas por la combustión del gasóleo, gas natural y las emisiones de CH<sub>4</sub> de tales procesos como la fermentación del papel residual. (Método desarrollado por IPCC en 2008)

### *Emisiones de gases acidificantes*

Medida: Partículas de ácidos sulfúrico, nítrico y otros. Este indicador cuantifica la cantidad de sustancias ácidas en la capa inferior de la atmósfera que causan lluvia ácida, y el subsiguiente deterioro de determinadas áreas de bosque. (Método desarrollado por CML en 2000)

### *Bombeo y consumo de agua*

Medida: Galones, o litros, de agua utilizada. Esta medida está relacionada con el consumo real durante un proceso (esto es, agua recogida pero no devuelta a su entorno acuático original)

### *Descarga que contribuye a la eutrofización del agua*

Medida : Oxígeno disuelto en el sistema de agua. Cuando se descarga materia orgánica y nutrientes al agua en cantidades excesivas, las algas se desarrollan, consumiendo grandes cantidades de oxígeno – eutrofización – asfixiando así el entorno acuático. El fenómeno es responsable en parte de los niveles cada vez menores de la biodiversidad de animales y plantas. (Método ideado por CML en 2000)

*Demanda química de oxígeno (DQO)*

Medida: la masa de oxígeno consumida por litro de solución en miligramos/litro. La DQO determina la cantidad de compuestos orgánicos hallados en aguas superficiales (p.ej. lagos y ríos), lo que la convierte en una medida útil de la calidad del agua.

*Compuestos orgánicos halogenados absorbibles (AOX)*

Medida: la cantidad de compuestos orgánicos clorados en residuos de fábricas de tejidos textiles. La producción de la blancura brillante del papel a menudo exige el "blanqueado" de la pasta del papel, un proceso que puede incluir halógenos. El AOX es un indicador indirecto de la cantidad de cloro elemental utilizado en el proceso de blanqueado y la cantidad de licor negro (residuo químico que contiene lignina) en la pasta sin blanquear antes de que acceda a la fase de blanqueo.

*Producción de residuo final*

Medida: toneladas de material. La Evaluación del Ciclo de Vida tiene en cuenta el residuo final (esto es, los productos al final de su ciclo de vida) que no pueden ser utilizados ni reciclados y contempla la eliminación de residuos generados a lo largo de todo el ciclo de vida.

*Impactos ambientales de la fabricación de pasta de papel.<sup>3</sup>*

El impacto sobre el medio ambiente de la fabricación de la pasta de papel depende de factores, como la materia prima (tipo de madera, papelote, residuos vegetales, etc.), entre otros, el método de obtención de la pasta a partir de maderaque puede ser kraft, sulfito, métodos mecánicos, el proceso de blanqueo de la pasta realizándose con cloro gas, dióxido de cloro, oxígeno, ozono, sosa cáustica, peróxido de hidrógeno, tratamientos enzimáticos por citar algunos, los sistemas de depuración que tengan instalados o la ubicación de las fábricas y las necesidades de transporte.

Un ejemplo de lo anterior son las fábricas de pasta mecánica que generan resinas ácidas altamente tóxicas que son difíciles de biodegradar y, por tanto, necesitan un tratamiento biológico bastante sofisticado. Sin embargo, estas fábricas aprovechan más la madera que las de pasta química y no tienen problemas de emisiones de sustancias azufradas y los malos olores y la lluvia ácida asociados a estas.

Las fábricas que emplean cloro o compuestos clorados producen residuos y vertidos contaminados con sustancias organocloradas de elevada toxicidad.

---

3 <http://www.reciclapapel.org/htm/info/tecnica/ciclo/impacto2.htm>

---

Los principales impactos ambientales ligados a la producción de pasta de papel son: el elevado consumo de agua y energía, la generación de residuos- tanto tóxicos como inertes-, el vertido de aguas residuales, las emisiones contaminantes a la atmósfera y el transporte.

#### *CONSUMO DE ENERGÍA*

La industria papelera es el quinto sector industrial en consumo de energía, con un 4% del uso mundial de energía. No obstante, este sector tiene un gran potencial para cubrir internamente su demanda de energía mediante la quema de subproductos y las instalaciones de cogeneración.

#### *CONSUMO DE AGUA*

La elaboración de papel requiere grandes cantidades de agua, que varían en función de las materias primas y de las tecnologías utilizadas. Así, una planta moderna de fabricación de papel reciclado requiere 2 toneladas de agua por cada tonelada de papel producido, sin embargo la fabricación de papel de pasta química puede requerir 15 toneladas de agua por cada tonelada de papel.

Las plantas de producción de pasta más modernas están reduciendo en gran medida su consumo de agua reciclando el agua de sus efluentes.

#### *EMISIONES*

La fabricación de papel puede emitir a la atmósfera sustancias contaminantes como compuestos orgánicos volátiles, óxidos nitrosos y de azufre, acetona, metanol, organoclorados, ácido clorhídrico y sulfúrico, partículas y monóxido de carbono. Además, con frecuencia produce el molesto olor a huevos podridos de los compuestos de azufre.

Debido al elevado consumo energético, también origina indirectamente, emisiones de dióxido de carbono, responsables del efecto invernadero.

#### *VERTIDOS*

Los efluentes de las fábricas de papel contienen una gran cantidad y diversidad de contaminantes que varían en función de las materias primas y las tecnologías empleadas.

Una parte importante de la carga contaminante consiste en fibras de celulosa disueltas, que si no son depuradas ocasionan graves problemas en los cauces receptores.

Los vertidos de las fábricas de pasta química contienen restos de productos químicos utilizados para cocer la madera, sustancias resultantes de la eliminación de lignina (licor negro) y sustancias organocloradas provenientes del blanqueo, cuando se utilizan compuestos clorados y muchos compuestos sin identificar resultantes de la interacción entre ellos. Los efluentes de las fábricas de pasta mecánica contienen compuestos orgánicos de azufre, resinas ácidas y otros desechos de la madera. Estos vertidos tienen una elevada toxicidad y requieren complejos y costosos sistemas de depuración para reducir su impacto sobre los cauces receptores.

---

El uso de compuestos de cloro para blanquear la pasta da lugar a la formación de compuestos organoclorados, una familia de sustancias de elevada toxicidad, que incluye a las dioxinas. La industria papelera ha sido tradicionalmente una de las principales fuentes de generación y emisión al medio ambiente de estas sustancias.

El desarrollo de tecnologías de blanqueo alternativas, como la utilización de compuestos oxigenados, ha solucionado por completo estos problemas en las fábricas que las han implantado.

#### *RESIDUOS*

La industria papelera genera una enorme cantidad de residuos de mayor o menor toxicidad según el proceso que utilice. En 1991 el 27% de los residuos tóxicos y peligrosos producidos en España procedían de la industria papelera.

Las fábricas de papel reciclado no generan residuos tóxicos, aunque si una gran cantidad de residuos inertes que contienen restos de plásticos procedentes de los envases, bolsas y precintos que no se separan del papel cuando se deposita para ser reciclado.

#### *OTROS IMPACTOS AMBIENTALES: BLANQUEO DE LA PASTA DE PAPEL*

Uno de los aspectos más preocupantes de la fabricación de pasta de papel son las emisiones, vertidos y residuos tóxicos que se generan al utilizar compuestos clorados para blanquear la pasta. Al combinarse el cloro con compuestos orgánicos presentes en la pasta se forman una gran diversidad de compuestos organoclorados. Esta es una de las familias de sustancias más tóxicas que se conocen, en general dañan a los sistemas endocrino, inmunológico y reproductor. Muchas de las sustancias organocloradas son cancerígenas.

#### *ALTERNATIVAS: TECNOLOGÍAS LIMPIAS*

El papel es un recurso natural renovable y reciclable, por lo que puede convertirse en el sustituto de otros materiales con mayor impacto medioambiental, como el plástico. En este sentido, la industria papelera está haciendo esfuerzos para poner en marcha procesos de producción más limpios y eficientes, que reduzcan el consumo de materias primas como fibras vírgenes, agua y energía la contaminación ligada al proceso incita a mejorar los métodos para eliminar la lignina, reutilización de productos químicos y sus desechos . Todo ello con el objetivo de reducir costos y conseguir un ciclo cerrado en el que se genere menos contaminación del aire, agua y suelo, provocando menos desgaste sobre los bosques, buscando una gestión forestal sostenible y un uso cada vez más eficiente así como un uso responsable del papel y cartón.



### 3.1.3.2 Análisis de ciclo de vida de tintas<sup>4</sup>.

Una tinta es una mezcla homogénea de materia colorante, resinas, disolventes y algunos aditivos cuya finalidad es reproducir una imagen sobre un soporte mediante un proceso de impresión.

La composición en cantidad y variedad de los componentes será función del tipo de tinta y de las propiedades que esta deba tener.

En su origen la fuente de todos los componentes de la tinta, era 100% natural pero ha ido evolucionando hacia productos sintéticos que garantizan mejor las prestaciones técnicas que se le exigen hoy a una tinta.

El ciclo de vida de tintas, disolventes de limpieza y recubrimientos sigue el mismo patrón:

- Extracción de materias primas.
- Fabricación del producto.
- Distribución del producto al centro de impresión.
- Empleo del producto.
- Distribución del producto gráfico.
- Empleo del producto.
- Eliminación del producto.

A la vista de la problemática que presentan tintas, disolventes de limpieza y recubrimientos en la industria gráfica se pueden observar los siguientes impactos ambientales durante su ciclo de vida:

- Consumo de materias primas no renovables.
- Consumo de energía.
- Generación de residuos peligrosos durante la fabricación.
- Generación de Compuestos Orgánicos Volátiles durante su empleo.
- Generación de Residuos Peligrosos.

---

4 Informe aido-tintas. 2006. [www.ecodisseny.com](http://www.ecodisseny.com)

### 3.1.3.3. Dfx.

Las técnicas de diseño for X, propuestas para esta herramienta promocional, son:

DfRc.- Diseño para el reciclaje, teniendo como materia prima el papel, se procurara que la elección con lleve una fácil reciclabilidad.

DfAe. – Diseño para la estética. La propuesta de diseño deberá tener aspectos estéticos.

### 3.1.3.4. Creatividad

Teniendo en cuenta los ciclos de vida de los principales materias primas, es hora de hacer el proceso creativo, se utilizo como técnica creativa la lluvia de ideas, teniendo en cuenta que la función de un articulo promocional, es mejorar la venta en base a la recordación, se determino que no se debería elaborar un simple calendario vertical, sino que este tenia que ser de forma tridimensional, logrando con ello un mayor impacto visual, y retención por parte de los consumidores finales. para ellos se propusieron las siguientes ideas:

Productos que pudieran realizarse: etiquetas, botones, pines, vasos, reglas, pumas, lápices, cajas, bolsas, playeras, calendarios, portavasos.

Que se prentede con su uso: que sea de fácil, siempre visible, con asociación a la empresa de forma directa e indirecta.

De costo, bajo.

De producción semi, automatizada.

Con imágenes o sin ellas.

Tiempo de vida útil, minimo de un año.

Susceptible de permanecer en poder del usuario

Imágenes de Carros, aviones, cajas, mobiliario, trípticos

Se eligió un producto de uso fácil y cotidiano, con imágenes relacionadas al ecodiseño, de producción en serie que permita aminorar los costos, además con asociación visual, cuya vida útil sea mayor a 6 meses, que no se deteriore o pierda con facilidad.

Carros, aviones, cajas, mobiliario, trípticos, dípticos, todos ellos de forma tridimensional.

Y se llevaron a cabo los bocetos necesarios, dando como resultado la construcción de una camioneta como elemento principal.

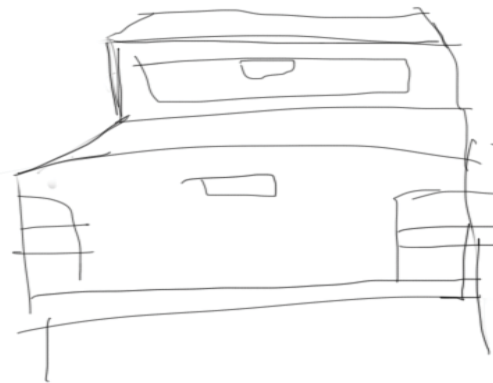


fig 15 boceto inicial.

#### 3.1.3.5. Propuesta

La propuesta principal se basa, en la idea de hacer un elemento promocional, que saliera de las propuestas que hay en los catálogos, logrando con esto personalizar aun más el establecimiento al cual va dirigido.

En muchos casos el transporte de materias primas es fundamental en muchas empresas, por lo tanto la asociación de ideas es parte fundamental de la recordación, con el diseño de un elemento promocional que diera la idea del establecimiento al cual promociona se logra una mayor retención de la comunicación visual.

La proposición, final es elaborar una camioneta de cartulina sulfatada de 14 puntos, impresa en offset digital, selección de color, con suaje, de forma y armado, dentro de la impresión también se incluirá el formato de meses para lograr en conjunto un elemento promocional.

#### 3.1.3.6. Realización de prototipo

El primer prototipo hecho fue de papel bond, con dos impresiones, para determinar correctamente los tamaños y los cortes que se deben realizar.



Fig . 16. Prototipo



Fig . 17 Prototipo

### 3.7. Análisis de prototipo conforme a ecodiseño.

#### Etapas del Ciclo de vida de producto

- Obtención de materias primas.

El análisis de las materias primas se llevo a cabo para el papel, y la tinta utilizada.

- Fabricación.

Para la fabricación del calendario. Se necesita como materia prima el papel, y la tinta, así como el proceso de impresión, en este caso offset digital en selección de color, matriz de suaje y armado.

Impacto, con la utilización de eco-calculadoras, se determino que los impactos serian los siguientes:

1 kg de basura.

No se producen gases de efecto invernadero

Se ahorra el equivalente de un kilometro de un viaje en carro estándar.

Ahorro de 13 litros de agua

Se consume 1 kwh de energía

Se reduce 1 kg de madera.

- Embalaje

Dentro de los aspectos del embalaje, solo se utiliza un metro de papel, pudiendo utilizarse periódico o una sola bolsa de plástico.

- Distribución

Dentro de la distribución, se puede mencionar que no tiene grandes impactos, dado que puede ser transportado con las mercancías propias de la empresa, teniendo en cuenta esto. No se requiere el cálculo preciso de este impacto.

- Comercialización.

Dado que es un producto cuya función esencial es el promover las ventas de productos o servicios, no hay impactos por su comercialización.

- Uso

Su uso no provoca impactos, ni tiene consecuencias directas en el medio ambiente,

- Mantenimiento

Es un producto que no necesita mantenimiento.

- Fin de vida.

Los efectos que tiene al final de su vida útil son:

Dos kilos de papel para reciclar,

En esta etapa se deberá utilizar un nuevo ciclo de vida, dado que los materiales pueden ser reinsertados en otro proceso, reduciendo los impactos de otro producto.

Producto final.

El producto final, es un calendario con forma de camioneta, el cual servirá de elemento herramienta de promoción de ventas, no se incluye ningún tipo de logo o referencia de marca o símbolo, dado que la

maqueta puede ser multifuncional, a varios tipos de comercios.

Se anexa la maqueta del producto terminado.



fig 18

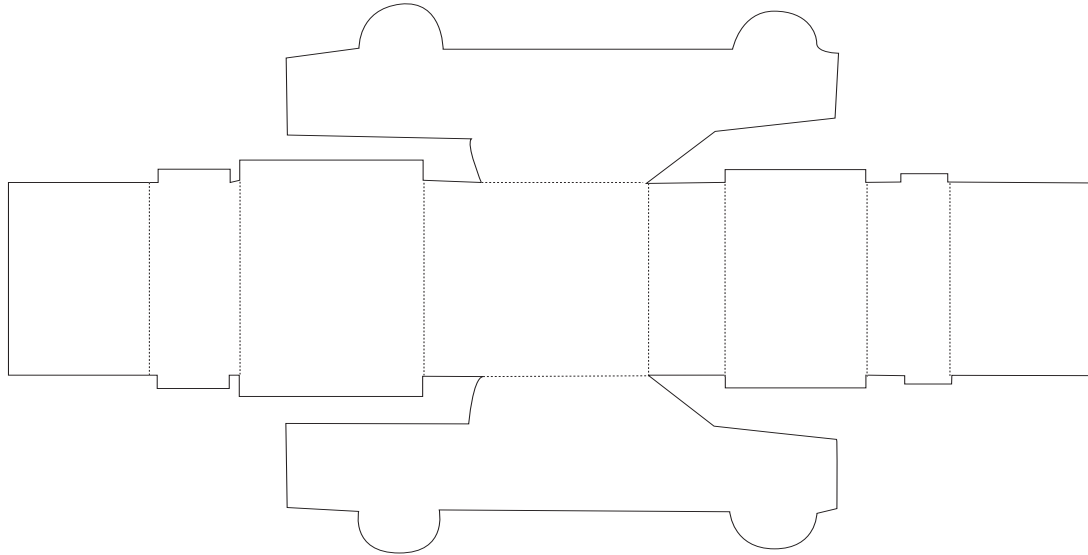


fig. 19. suaje

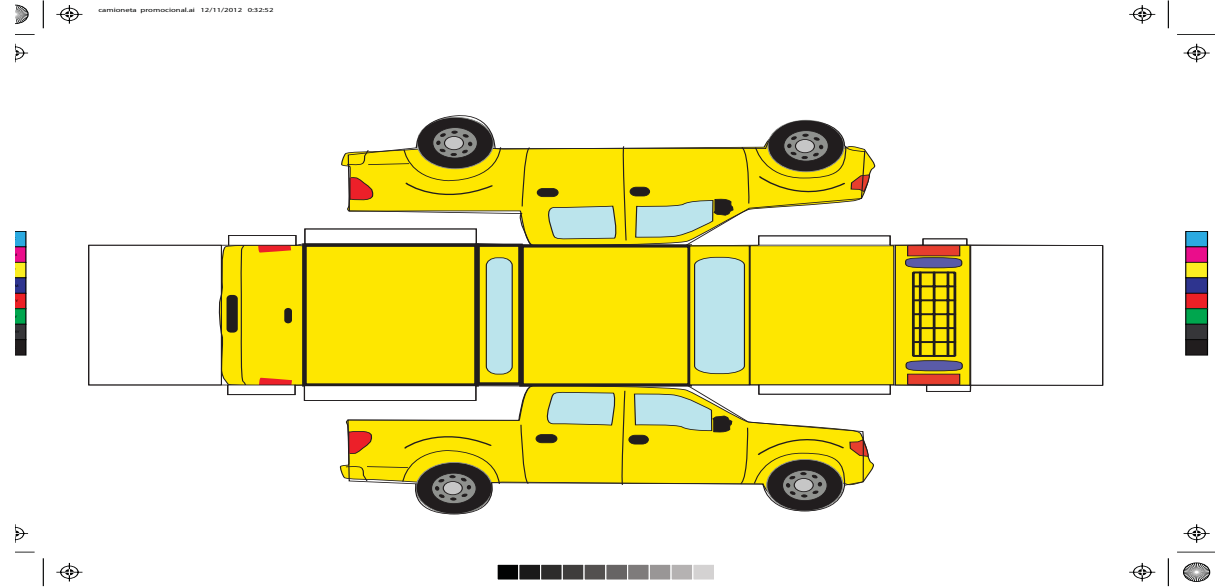


fig. 20 Selección de color.





## 4 Conclusiones.

El desarrollo de la Ecología hay que inscribirlo en el marco de una profunda transformación epistemológica que ha afectado al conjunto de las ciencias naturales y que ha puesto en cuestión el viejo paradigma mecanicista. Como resultado de esta transformación, se ha modificado radicalmente nuestra idea de la naturaleza y de sus relaciones con aquello que parece ser su opuesto: el artificio, la cultura, la historia, en fin, la sociedad humana.

Ya lo decía Marx, la historia de la naturaleza y la historia de la sociedad es una sola historia: la historia de las interacciones entre la naturaleza y la sociedad. Ésta es la tesis central de su “materialismo histórico”. Pero Marx creía que en esas interacciones se producía un progresivo dominio técnico de la naturaleza por parte del hombre. En este punto, no hay diferencia entre el marxismo, el liberalismo y el nacionalismo, las tres grandes ideologías políticas de la moderna sociedad capitalista.

El nacimiento de la Ecología como disciplina científica y la “crisis ecológica global” como acontecimiento histórico han contribuido a desacreditar el paradigma tecnológico de la moderna sociedad capitalista y a reemplazarlo por el nuevo paradigma ecológico

Una de las principales características del Ecodiseño, es que no modifica la estructura básica que se sigue en el desarrollo de nuevos productos, sino que sirve de complemento y se adapta para integrar los criterios ambientales que deben considerarse en la misma escala de prioridades en que son tenidas en cuenta otras especificaciones como: calidad, costes, funcionalidad, durabilidad, ergonomía, estética, o seguridad.

Con base en lo anterior y dentro de los objetivos que persigue esta tesis se tenía como principal:

- Proponer una metodología de diseño gráfico que esté basada en el concepto ecodiseño.

Basándose en las tres metodologías de diseño gráfico propuestas para estudio, se complemento con las herramientas de ecodiseño dando como resultado la metodología del punto 3.2.1.

Logrando con lo anterior cubrir los objetivos secundarios:

- Identificar las metodologías de diseño gráfico que más se apegan a la elaboración de productos masivos.
- Se analizo el concepto Ecodiseño y se establecieron las relaciones con el diseño y la comunicación visual
- Por último se utilizo la propuesta en la elaboración de artículos de promoción de ventas.

La principal contribución de esta tesis es la construcción de una metodología que se base en los principios de la sustentabilidad, haciendo hincapié en que el Ecodiseño no es una simple moda, si no es una herramienta capaz de mejorar el diseño de productos gráficos si es tomada en forma seria y no solo es vista como un simple proceso de reciclaje.

En la actualidad muchas empresas buscan publicitarse, diciendo que son empresas responsables con el medio ambiente, porque reciclan sus desperdicios y/o por que han logrado disminuirlos, montándose así sobre el concepto de empresas sustentables, muy pocas de estas empresas tienen claro lo que realmente es este concepto y lo ven como una simple novedad.

El diseñador, al participar como agente creativo en la elaboración de productos y servicios, tiene la obligación de conocer las nuevas tendencias sobre estos, siendo el Ecodiseño el futuro a corto y mediano plazo para la elaboración de nuevos productos. Tanto en la parte de desarrollo de nuevos conceptos así como en el reciclamiento de estos mismos.

Cuando el Diseñador y Comunicador Visual, tenga claro el concepto sustentabilidad, elaborará productos gráficos dentro de este contexto, poniendo su granito de arena en materia Ecológica, contribuyendo en el desarrollo de un mejor medio ambiente tanto en su presente inmediato como en su futuro.

Hay que dejar claro que el Ecodiseño no debe ser tomado como una tema que está en boga, hay que fomentar su uso para el desarrollo de nuevos productos, lo mismo ocurre con rediseño, no solo se trata de reciclar materiales, aunque es parte importante no necesariamente debemos ver el reciclaje como moda, sino como herramienta del Diseñador y Comunicador Visual.

Para futuras investigaciones de Ecodiseño y sustentabilidad, se recomienda avanzar en la parte de materiales, por ejemplo la industria del envase genera muchos desperdicios, y a su vez genera infinidad de nuevos productos, con un adecuado análisis del ciclo de vida de productos hechos en esta industria se podrían elaborar mejores diseños.

Otra área que tiene un enorme potencial es la parte del embalaje de todo tipo de productos, dado que se considera que este es el que genera los mayores impactos en el ciclo de vida de muchos productos. Si el Diseñador logra reducir al mínimo los impactos ambientales habrá logrado un gran avance dentro de la sustentabilidad.

## Bibliografía.

- Bauman, Zygmunt, Modernidad Liquida, FCE, México, 2003.
- Berkeley, George, Principios del conocimiento humano. España, 1988.
- Bunge, Mario. La ciencia, su método y filosofía. Buenos Aires: Sudamericana. 1997.
- Cançado Trindade, Antonio Augusto. Derechos humanos, desarrollo sustentable y medio ambiente, 2A.ED.
- Capuz Rizo, Salvador, Gómez Navarro, Tomás. Et al, Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles, Editorial del UPV, Valencia, 2002.
- Carles Riba Romeva. Principios de ecodiseño: como proteger nuestro entorno. Barcelona, 2007.
- Carmona Lara, María del Carmen, Análisis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Medio Ambiente. CODHEM, México, 2004.
- Crul M.R.M., Diehl J.C UNEP, Diseño para la sustentabilidad, Un enfoque practico para economías en desarrollo. Costa Rica. 2007.
- Elizondo López. A, Metodología de la investigación contable. ECASA, México, 1993.
- Esquivel, Luz del Carmen. Metodología proyectual de diseño, ENAP, México 2008.
- F. Ching, Arquitectura: forma, espacio y orden. GG editores, México, 2002.
- Fiksel, J. Ingeniería de Diseño Medioambiental DFE, Mc Graw Hill, Madrid, 1997.
- García Estévez Edmundo. Fundamentos geométricos del diseño y la pintura actual. Edit. Trillas, México, 2010.
- García Parra, Brenda. Ecodiseño, nueva herramienta para la sustentabilidad, Editorial Designio, México, 2008.
- Guía de Ecodiseño para el sector Plástico. AIMPLAS, Valencia, 2009.

Gutiérrez Avedoy, Víctor Javier, Diagnostico básico para la gestión integral de residuos. INE-SEMARNAT, México, 2006.

Guzmán, Lucio, CASTELLANOS, Ma. Soledad, MORENO, Alfonso et al. Integración de los principios del Ecodiseño en la administración estratégica. Experiencias prácticas en la industria del mueble en el estado de Jalisco, México. Tecnología y Construcción, ene. 2010, vol.26

Jones John, Métodos de diseño. GG Editores, Barcelona , 1987.

Kotler, Phillip, Fundamentos de Mercadotecnia. Mc Graw Hill, México, 2005.

Lamb, Charles W. Marketing. Edit Thompson , México, 2002.

Lóbach, Bernd, Diseño Industrial. GG editores, Barcelona, 1981.

Lopez Rodriguez, Juan Manuel, Semiótica de la comunicación gráfica. EDINBA, UAM, México, 1993.

Mahner, Martin. Bunge, Mario, Fundamentos de biofilosofía. Edit Siglo XXI, México, 2000

Moreno Rodríguez, Rodrigo, La administración pública federal en México. Edit. UNAM. México, 1980.

Munari, Bruno, Como nacen los objetos, GG editores, Barcelona, 1990.

Munari, Bruno, Diseño y comunicación Visual, GG editores, Barcelona, 1978.

Nava Escudero, Cesar. Estudios ambientales. Editorial. UNAM, México, 2011.

Navarrete Rodríguez , Prudencio Enrique. Metodología para la presentación de tesis de maestría. IPN, México, 1996.

Rojas Orozco, Cornelio. El desarrollo sustentable: nuevo paradigma para la administración pública. Editorial INAP, México, 2003.

Rojas Soriano, Raúl. Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdés, México, 1989.

Rojas Torres, Francisco. Desarrollo sustentable: ¿hacia una nueva dimensión alternativa de desarrollo. Edición propia, Tesis Maestría IPN, México, 1997.

Samuelson, Paul A. Nordhaus, William D. Economía. Edit Mac Graw Hill, México. 1991.

Serrano, Manuel Martin. Et al, Teoría de la comunicación. Grafica Valencia, Madrid, 1982.

Stanton, William, Fundamentos de marketing, Mc Graw Hill, México, 2007.

United States Environmental Protection Agency (US EPA). Life Cycle Design Guidance Manual EPA/600/R-92/226 US EPA Office Research and Development. Washington DC. 1993.

Zaror Zaror, Claudio Alfredo, Introducción ala ingeniería ambiental para la industria de procesos, Universidad Concepción Chile.

[www.ami.ac.uk/courses/topics/0248\\_dfx/index.html](http://www.ami.ac.uk/courses/topics/0248_dfx/index.html)

[www.rae.es](http://www.rae.es) /Diccionario en línea de la Real Academia Española.

<http://webs.um.es/campillo/miwiki/doku.php?id=biografia>

<http://bollorethinpapers.com/es/planificacion-del-ciclo-de-vida/un-enfoque-del-ciclo-de-vida>

<http://www.reciclapapel.org/htm/info/tecnica/ciclo/impacto2.htm>

[http:// www.ecodisseny.com](http://www.ecodisseny.com)